



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM

„A jövő Te vagy”

**ÚNKP-s kutatások és kiválóságok a
Műegyetemen**

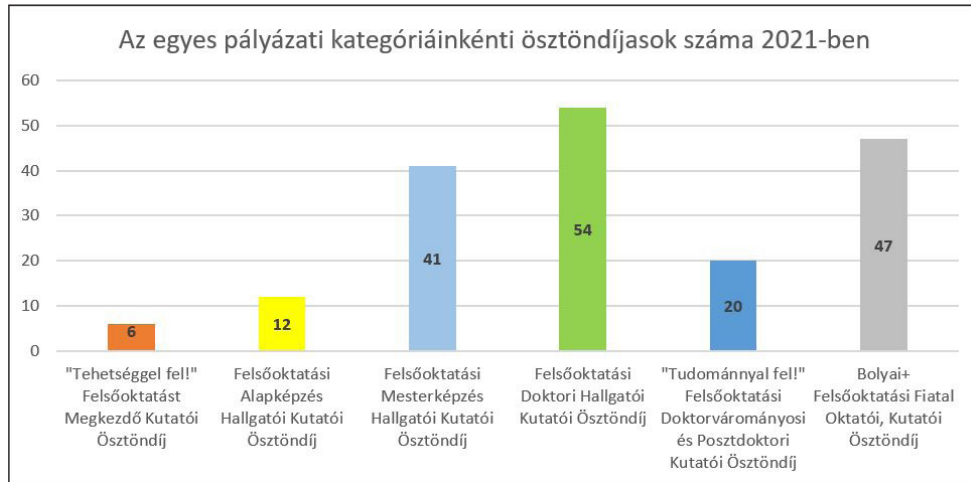
2022. május 25.

Absztraktfüzet

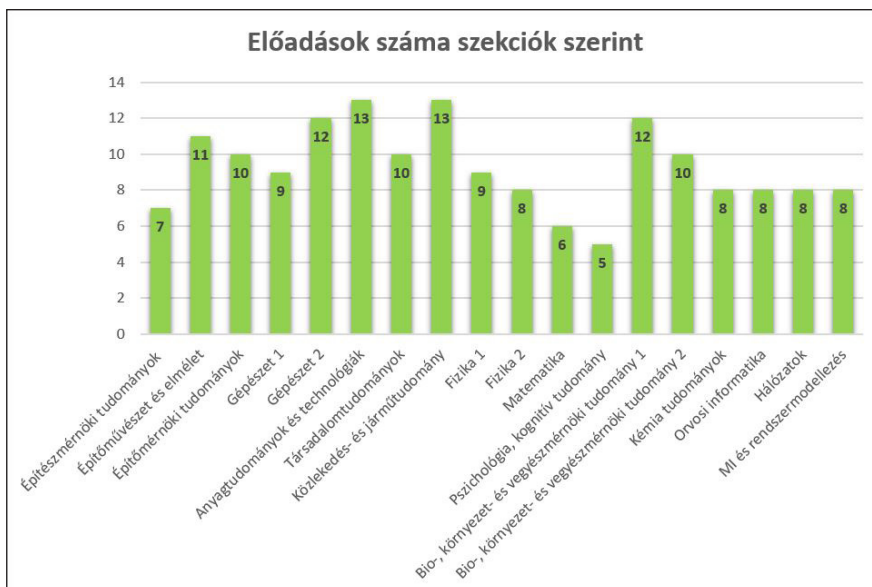
Előszó

A 2022-es **„A jövő Te vagy!” - ÚNKP-s kutatások és kiválóságok a Műegyetemen** című konferencia az Új Nemzeti Kiválóság Program (ÚNKP) intézményi éves záró rendezvénye, ahol a BME ösztöndíjasai rövid előadások formájában számot adnak a kutatási eredményeikről.

Az ÚNKP a nemzeti felsőoktatási kiválóság támogatására a magyar Kormány által alapított ösztöndíjprogram, melynek keretein belül a Műegyetemen a 2021/2022-es tanévben 180 pályázó kapott ösztöndíjat. Az ösztöndíjak eloszlását az alábbi ábra mutatja:



Egyetemünk éves ÚNKP záróeseménye egyúttal a tehetséggondozás céljait is szolgálja, amely az ösztöndíjas periódus során elért eredmények nyilvános bemutatását teszi lehetővé. A konferencia széles kutatási spektrumot ölel át. A 18 tematikusan szervezett szakmai szekció témája a műszaki tudományoktól kezdve, a természet-, az informatikai- és társadalomtudományokon át az építőművészetekig terjed. 2022 januárjában ezeken túl két további szekció is megrendezésre került a Gépészmérnöki Kar, valamint a Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar szervezésében, amely alkalom során 13 tehetséges kutató mutatta be eredményeit (ezen előadások absztraktjait szintén tartalmazza a konferencia absztraktfüzete).



Idén már szinte természetesnek mondható, hogy Microsoft Teams alkalmazáson keresztül, online módon rendezzük meg az eseményt. A 15 perces előadásokat követő diskuszió segíti a kutatók mélyebb megismerését, valamint a kapcsolatteremtést is szolgálja a konferencia érdeklődői és a kutatók között.

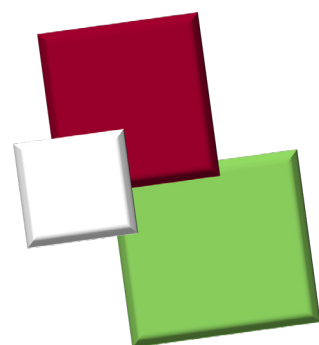
Tartalomjegyzék

Felsőoktatási Alapképzés Hallgatói Kutatói Ösztöndíj

Borbás Balázs	7	Kulcsár Eszter.....	13
Csépányi István	8	Marosvölgyi Martin	14
Fekete Csilla	9	Molnár Balázs	15
Horváth Réka Anna	10	Molnár Cecília	16
Jóna Sára	11	Nagy Dániel	17
Kreinicker Gábor.....	12	Szakál Vince Abosa	18

Felsőoktatási Mesterképzés Hallgatói Kutatói Ösztöndíj

Bajczi Levente.....	20	Mondok Milán	41
Berta Krisztina.....	21	Nagy Botond	42
Bíró Tamás.....	22	Nagy Dániel	43
Budaházi Fanni	23	Nagy-Szijártó Boglárka Csilla	44
Bukor Csongor	24	Péter Tamás.....	45
Csallóközi Dániel.....	25	Petresevics Fanni	46
Csvila Péter	26	Rácz Erika	47
Dobos-Kovács Mihály.....	27	Rávai Bettina	48
Fekete Csilla	28	Richter Dóra.....	49
Görbe Ákos.....	29	Sipos Bence	50
Gyöngyösi Eszter	30	Strausz Tímea.....	51
Győri Luca Andrea	31	Szabó Bence	52
Holub Eszter	32	Szabó Renáta	53
Kádár Attila	33	Szilágyi Dávid	54
Kovács Krisztina.....	34	Turóczi Hajnalka	55
Kovács Máté Barnabás	35	Ujvári Katinka.....	56
Krasznai Anna	36	Varnyú Dóra	57
Madarász Zsuzsa	37	Velősy Péter Kristóf	58
Magyar Gergely	38	Záhonyi Petra	59
Markovics Dávid.....	39	Zubek Károly.....	60
Molnár-Major Petra	40		

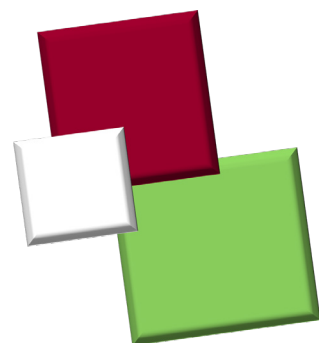


Felsőoktatási Doktor Hallgatói Kutatói Ösztöndíj

Babicsné Horváth Mária.....	62	Lógó János Máté.....	89
Babiczy Ákos.....	63	Lükő Gabriella.....	90
Balázs Péter.....	64	Madarász Lajos.....	91
Csemány Dávid Béla.....	65	Márton Péter.....	92
Daku Gábor.....	66	Marussy Kristóf.....	93
Decsov Kata Enikő.....	67	Mogyorósi Ferenc.....	94
Dobó Dorottya Erzsébet.....	68	Molnár Csenge Andrea.....	95
Ermilov Alexander Anatol.....	69	Nyári Bendegúz Tamás.....	96
Fazekas Máté.....	70	Öcsi Csilla Gabriella.....	97
Fehér Zsuzsanna.....	71	Pálffy Zsófia.....	98
Fényes Dániel.....	72	Papp Bálint.....	99
Fridvalszky András Máté.....	73	Pereszlai Csongor.....	100
Gyenes Zoltán Bálint.....	74	Pokol Júlia.....	101
Gyenti Bálint.....	75	Pristyák Levente.....	102
Hajas Tamás Zoltán.....	76	Renkó József Bálint.....	103
Harsági Nikoletta.....	77	Sági Gergely.....	104
Hegedűs Tamás.....	78	Sinkovics Bálint.....	105
Horváth Hanna Zsófia.....	79	Szabó Edina.....	106
Jager Bettina Szimonetta.....	80	Tomin Márton.....	107
Keliger Dániel.....	81	Tóthpálné Hidegh Gyöngyvér.....	108
Kemény Alexandra.....	82	Ulveczki Mihály Ádám.....	109
Kozma József.....	83	Varga Bence.....	110
Kóvári Bálint.....	84	Varga László József.....	111
Kurucz Olívia.....	85	Vermes Brúnó György.....	112
Kustán Réka.....	86	Vincze Anna.....	113
Lelkes János.....	87	Virág Ábris Dávid.....	114
Lógó Benedek András.....	88	Virág Anett.....	115

„Tudománnyal fel!” Felsőoktatási Doktorvárományosi és Posztdoktori Kutatói Ösztöndíj

Bartha András Márk DLA.....	117	Molnár Zsófia Klára.....	127
Bolgár Bence Márton.....	118	Molontay Roland.....	128
Dr. Hirsch Edit.....	119	Nagy Brigitta.....	129
Dr. Nagy Balázs.....	120	Pósa László.....	130
Fleit Gábor.....	121	Semeráth Oszkár.....	131
Gáspár Orsolya.....	122	Vadas Dániel.....	132
Iványi Tamás.....	123	Vass Balázs.....	133
Jaksáné Borbás Enikő.....	124	Vass Panna.....	134
Lévai Tamás.....	125	Werner Miklós Antal.....	135
Mester Dávid.....	126	Wettstein Domonkos.....	136

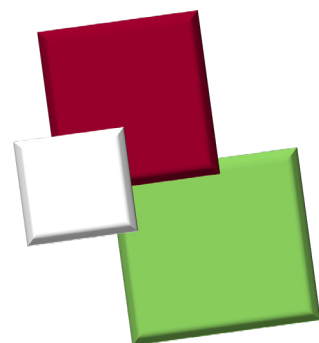


Bolyai+ Felsőoktatási FiatalOktatói, Kutatói Ösztöndíj

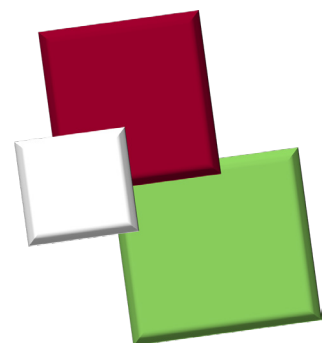
Bacsárdi László.....	138	Dr. Török Árpád.....	162
Balogh Zoltán.....	139	Dr. Vrana Péter.....	163
Beke Dávid.....	140	Esztergár-Kiss Domokos.....	164
Bordács Sándor.....	141	Fülöp Gergő.....	165
Csapó Tamás Gábor.....	142	Gézi András.....	166
Danka István.....	143	Gyarmati Benjámín.....	167
Demeter Gyula.....	144	Háden Gábor Péter.....	168
Dr. Fábián Attila László.....	145	Horváth Miklós.....	169
Dr. Aradi Szilárd.....	146	Hullám Gábor István.....	170
Dr. Bachrathy Dániel Sándor.....	147	Dr. Kormos Márton.....	171
Dr. Bajusz Dávid.....	148	Kovács Róbert Sándor.....	172
Dr. Balogh Diána.....	149	Madas Balázs Gergely.....	173
Dr. Bécsi Tamás.....	150	Mireiszné Dr. Kiss Nóra Zsuzsa.....	174
Dr. Benkő Zoltán.....	151	Palotás Krisztián.....	175
Dr. Csizmadia Péter.....	152	Szabó Levente DLA.....	176
Dr. Duleba Szabolcs János.....	153	Szabó Zsolt Péter.....	177
Dr. Groniewski Axel.....	154	Szalmáné Dr. Csete Mária.....	178
Dr. Hegedűs Ferenc.....	155	Tábi Tamás.....	179
Dr. Hégyel László.....	156	Takarics Béla.....	180
Dr. Kmetty Ákos.....	157	Tóvári Endre.....	181
Dr. Mészáros László.....	158	Vető Bálint.....	182
Dr. Molnár Kolos.....	159	Vizer Máté.....	183
Dr. Tamás-Bényei Péter.....	160	Dr. Weiner Mihály.....	184
Dr. Toka László.....	161		

"Tehetséggel fel!" Felsőoktatást Megkezdő Kutatói Ösztöndíj

Fodor Izabella.....	186	Rápli Anna.....	189
Máté Zoltán.....	187	Szepessy Hajnalka.....	190
Mészáros Nándor.....	188	Török Mátyás.....	191



Felsőoktatási Alapképzés Hallgatói Kutatói Ösztöndíj



Borbás Balázs

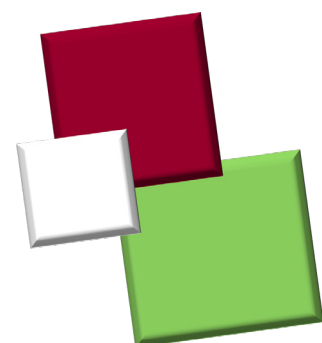
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

Infravörös tartományban gerjeszthető fotoaktív bevonatok fejlesztése

A felkonvertáló nanorészecskék („upconversion nanoparticles” – UCNP) anti-Stokes hatást mutatnak, tehát kisebb energiájú (NIR tartományú) fotonok elnyelését követően nagyobb energiájú fotont (látható és UV) emittálnak. Az emittált foton képes fluoreszcens színezékmolekulák gerjesztésére, illetve megfigyelhetők energiaátadási folyamatok félvezető-oxid fotokatalizátorokkal is. A felkonvertálás jelensége potenciálisan napelemcellákban és fotodinamikus rákterápiában is hasznosítható.

Kutatómunkám során NaYF₄: 0,5% Tm³⁺, 20% Yb³⁺ UCNP-t állítottam elő szolvotermális módszerrel, majd ennek etanos és vizes szuszpenzióját, illetve kitozán-mátrixú kompozit bevonatait spektroszkópiai módszerekkel tanulmányoztam. Az emissziós spektrumokon, 980 nm hullámhosszon való gerjesztés hatására, nagy intenzitású anti-Stokes emissziós csúcsok jelentek meg a látható és UV tartományban mind a vizsgált szuszpenziók, mind a kitozán-alapú bevonatok esetén. További kísérleteket végeztem Rodamin 6G (R6G) fluoreszcens színezékmolekulák és felkonvertáló nanorészecskék közti energiaátadási folyamatok tanulmányozására.

Gyakorlati szempontból jelentősek a felkonvertáló nanorészecskék fotokatalitikus tulajdonságú titán-dioxiddal való energiaátadási folyamatai, ezeket R6G fotodegradációjának nyomon követésével vizsgáltam UCNP-t és TiO₂ mikrofázisokat egyaránt tartalmazó szuszpenziók segítségével.



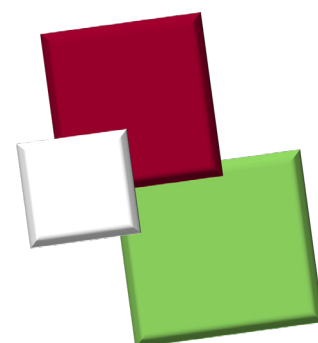
Csépányi István

Természettudományi Kar
Elméleti Fizika Tanszék

Véges hőmérsékletű dinamikai korrelációs függvények az Ising kvantumtérelméletben

A kétdimenziós klasszikus Ising modell a soktestproblémák egyik legfontosabb elmélete. A fázisátalakulások leírásának paradigmaticus modelljeként lehetőséget teremt számos jelenség matematikai leírására. Integrálható elméletként sok olyan mennyiség kezelhető benne analitikusan, ami más modellekben csak numerikus úton vizsgálható, ezáltal nagyban elősegíti a jelenségek alapos megértését. Kvantum klasszikus leképezés útján a modell leképezhető az egydimenziós Ising spinláncra, amely szintén előkelő helyen áll a fizikai elméletek között. Ez az elmélet megoldható nemlokális szabad fermionok segítségével, viszont a nemlokalitás miatt sok mennyiség, például az én kutatásom során központi szerepet betöltő mágneszettség, csak igen bonyolult módon fejezhető ki.

Kutatásom során az egydimenziós kvantum Ising modellben a mágneszettség véges hőmérsékletű, dinamikus korrelációs függvényeinek a viselkedését vizsgáltam. A kvantum klasszikus leképezés lehetőséget teremt arra, hogy a kétdimenziós klasszikus elméletben a témakörben rendelkezésre álló eredményeket felhasználva, zárt alakban ki lehessen fejezni az említett mennyiséget. Ez azonban numerikusan nagyon nehezen kezelhető formulának adódik, ezért szükség van több matematikai átalakításra amíg ezt megfelelő alakra tudjuk hozni. Szerencsére az egyenlet struktúrája olyan, hogy egy Hubbard-Stratonovich transzformáció segítségével a többszörös integrálok szétcsatolódnak, aminek viszont az az ára, hogy be kell vezetni nagyon sok új változót, amelyekre a végén integrálni kell. Ezt viszont Monte Carlo módszerrel már lehet kezelni. Az előadásom során bemutatom az itt elért numerikus eredményeimet, és a további feladatokat, várható eredményeket.



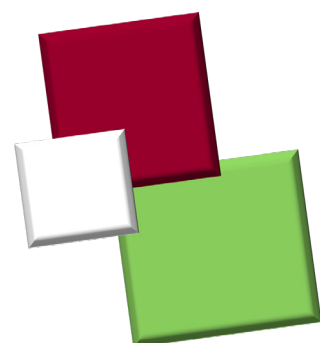
Fekete Csilla

Vegyéssz mérnöki és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék

Szubsztituens-hatások foszfa-Michael-addícióban: számításos kémiai vizsgálatok

Manapság a mono-acilfoszfin-oxid és bisz-acilfoszfin-oxid típusú fotoiniciátorok egyre népszerűbbé válnak. A foszfortartalmú iniciátorok nagy előnye, hogy belőlük foszfonil-gyök keletkezik ultraibolya-fény hatására, amely igen reaktív, ezáltal hatékonyan elindítja a gyökös polimerizációt. A foszfor ezen típusú fotoiniciátorok építőköve, és ezen elem beépítése kihívást jelenthet a szintézisekben. Egy lehetőség a katalitikus Michael-addíció, melyet Dr. Hansjörg Grützmacher és munkatársai vizsgáltak kísérleti módszerekkel. Bisz-[2,4,6-trimetilbenzoil]-foszfint és metil-akrilátot reagáltattak különböző katalizátorok, pl. tetrametil-guanidin bázis jelenlétében. A reakció terméke egy bisz-acilfoszfin (amely a bisz-acilfoszfin-oxid egy redukált formája). Korábban ennek a reakciónak a mechanizmusát vizsgáltam sűrűségfüggvény-elméleten alapuló kvantumkémiai módszerekkel. Különböző reakcióutakat derítettem fel, amelyek alapján a kísérletekkel összhangban szobahőmérsékleten játszódhat a reakció.

A reakció tanulmányozása során további lehetőségek merültek fel, hiszen a foszfin módosításával olyan vegyületeket állíthatunk elő, melyek várhatóan aktív fotoiniciátorokat eredményeznek. Munkám során az eredeti vegyületből kiindulva különböző szubsztituensekkel rendelkező mono-acilfoszfinokat (primer foszfinokat) vizsgálok számításos kémiai módszerekkel. A különböző szubsztituensekkel történő variálás során tanulmányozom, hogy miként befolyásolják a szubsztituensek a mechanizmus egyes lépéseit, aktiválási energiáit és reakcióhőit. Különböző deskriptorok alkalmazásával (Parr-függvények, stabilizáló pályakölcsönhatások, Hammett-konstansok stb.) szintén a reakcióparaméterek megértése a cél.



Horváth Réka Anna

*Vegyésszmérnöki és Biomérnöki Kar
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék*

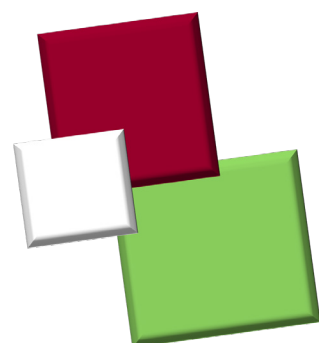
Explicit-korrelált kvantumkémiai módszerek fejlesztése

Az explicit-korrelált módszerekben alkalmazott teljes kiegészítő bázis készlet (CABS) virtuális pályái esetében áttértünk természetes pályák (NO) használatára. Ennek során kontrahált bázis segítségével megadtuk az explicit-korrelált másodrendű Møller-Plesset (MP2-F12) sűrűségmátrixot, ezt diagonalizáltuk, majd meghatároztuk a természetes pályákat, és ezek közül kiválasztottuk a megfelelőeket. Ezáltal csökkentettük a CABS virtuális pályák számát, és ezen keresztül az MP2-F12 módszer és a coupled cluster (CC) intermedierek számításigényét. Ily módon az egyszeres és kétszeres gerjesztéseket tartalmazó CC módszer (CCSD) módszernek önmagában nem csökkent a számításigénye, viszont az ehhez vezető lépéseké jelentősen redukálódott.

A CCSD módszer számításigényét csökkentettük hagyományos NO-k használatával. Az alkalmazott NO-k ismeretében szerkesztettük meg a CABS bázist úgy, hogy a CCSD esetében kihagyott NO-kat korábban hozzáadtuk a CABS bázishoz ezzel csökkentve a számítás hibáját.

Ezt a két fejlesztést együtt is megvalósítottuk, azaz elértük, hogy a CABS bázis redukciója, illetve a CCSD-ben alkalmazott NO-k által együttesen is csökkenjenek a számításokkal járó költségek.

Az explicit-korrelált F12 számítások során a szokásos egy, a Coulomb integrálokat tartalmazó lista helyett öt integrálista áll elő. Mivel korábban még F12 módszerekben nem alkalmaztak NAF-okat, munkánk külön vizsgáltuk, hogyan alkalmazható a természetes kiegészítő függvény (NAF) közelítés az egyes listák esetében, illetve, hogy lehetséges-e ugyanolyan NAF bázist alkalmazni mindegyik integráltípus számításához. Emellett elértük, hogy a NAF közelítést együtt alkalmazhassuk a fentebb részletezett pontokban leírt közelítésekkel, valamint vizsgáltuk az így kapott módszer hibáját, és meghatároztuk a vonatkozó levágási paramétereket.



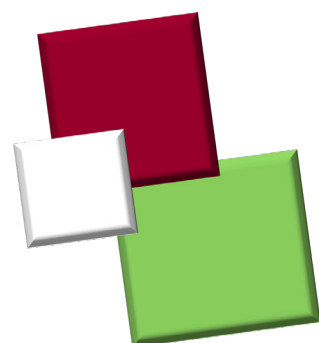
Jóna Sára

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék

Raktározási rendszerek fenntarthatóságának értékelését támogató minősítési modell fejlesztése

A jelenkor kihívásai között fontos szerepe van a környezetvédelemnek és a fenntartható fejlődésnek. A raktározás és az azzal kapcsolatos intralogisztikai folyamatok jelentős részét képezik a globális környezetszennyezésnek, ezért is szükséges ezen a területen foglalkozni a fenntarthatóság kérdésével, és elősegíteni azt. Az eddigi kutatások a raktári rendszerek fenntarthatósági kérdéseit jellemzően egy-egy konkrét aspektusra vonatkoztatva közelítették meg (pl. épület), ezáltal számos fenntarthatósági szempontot figyelmen kívül hagyva. Jelenleg az tapasztalható, hogy a raktári rendszerek üzemeltetése és tervezése során sajnos nem kiemelt prioritás, hogy az fenntartható módon működjön, egyúttal hiányzik egy olyan szempontrendszer, amely által mérhetővé válhat egy raktár fenntarthatóságának mértéke. Manapság azonban a környezetvédelmi törekvések kikényszerítik a fejlődést ezen a területen is. A jelenleg rendelkezésre álló értékelő rendszerek a raktár fenntarthatóságát az épület, és az épület működéséhez köthető rendszerek esetében vizsgálja, figyelmen kívül hagyva a folyamatokat. A raktár működéséhez köthető értékteremtő folyamatok esetében az eddigi kutatások azt mutatják, hogy a már meglévő vagy újonnan épülő raktárak megfelelő átalakításával, tervezésével a környezeti terhelés mértéke csökkenthető és kisebb erőforrás ráfordítással lehetnek képesek működni, akár a költségek csökkentése mellett is, ügyelve olyan szempontokra is mint az ergonómia, vagy az energiafelhasználás. Ehhez azonban célszerű kezdeti lépésként egy olyan értékelő rendszert felépíteni, amellyel egy meglévő raktározási rendszer jelenállapota és működése komplex módon értékelhetővé válik fenntarthatósági szempontból, hogy feltárhatóvá váljanak azon gyenge pontok, amelyek esetében fejlesztési potenciálok határozhatóak meg.

A kutatás célja a raktári rendszerek különböző direkt és indirekt környezeti terheléseit kiváltó okok feltárása által, egy objektív, a gyakorlatban tipikusan alkalmazott raktárkonceptióra alkalmazható fenntarthatósági modell alapú értékelési kritérium rendszer létrehozása, melynek alkalmazása által feltárára kerülhetnek a fenntarthatósági kritériumok szempontjából értelmezhető problémák, amelyek esetében további fejlesztések lehetnek szükségesek.



Kreinicker Gábor

Gépészmérnöki Kar

Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék

Ortopédiai előszűrő eszköz fejlesztése

A járás megváltozása az összes alsó végtagot érintő elváltozás, sérülés következménye. Ezt amerikai statisztikák [1] is alátámasztják, miszerint a felnőtt népesség 20%-a rendelkezik mozgásszervi korlátozottsággal. A járásképp megváltozásának numerikus leírásához leggyakrabban a Motion Capture (MoCap) [2] technológiát alkalmazzák, amely lehetővé teszi a mozgás rögzítését, egyes anatómiai pontok térbeli helyzetének a meghatározását mozgás közben. Az anatómia pontok koordinátáinak segítségével a járás egyes paraméterei számíthatók. A rendszer és a mérési módszer pontos; hátránya a laboratóriumhoz kötöttség és vizsgálat rövid ideje. Ezek bizonyos esetekben hibás diagnózishoz vezethetnek. A kutatás célja olyan inerciális szenzorokat (IMU) [3] használó mozgásvizsgáló rendszer fejlesztése, amely a mindennapi orvosi gyakorlatban, elsősorban a mozgások rögzítésére használható. Célunk egy úgynevezett terepi mozgásvizsgálatok során alkalmazható IMU szenzorokat használó mozgásvizsgáló rendszer fejlesztése, amelynek pontossága összemérhető a laboratóriumi rendszerekkel.

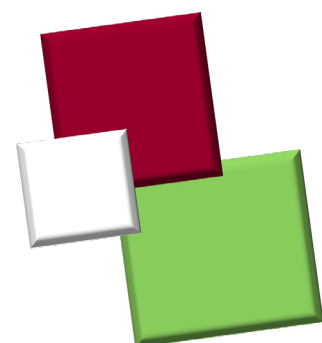
A kutatás első célja a mintavételezési frekvencia emelése: a fejlesztés során a 10Hz mintavételezési frekvencia emelése 300Hz-re. Ez jobb, mint a legtöbb optikai alapú mozgásvizsgáló rendszer. A kutatás második lépése a vezeték nélküli eszköz kialakítása: az okosóra használatát a pontatlansága és rövid üzemideje miatt elvettem, így saját áramkört terveztem és gyártattam le. Az eszköz és akkumulátora lehetővé tette a 100 Hz -en történő mintavételezést. A mért adatokból a járás paraméterei számíthatók. Az eszközt a MOGI Tanszék járás laboratóriumában található Optitrack MoCap rendszerrel több egészséges, fiatal személy bevonásával teszteltem. A két eszközzel mért eredmények adatfeldolgozást követően hasonló karakterisztikát mutattak, így folytattam a fejlesztéseket.

A korábbi verziók tapasztalatai alapján egy újabb saját áramkört terveztem, a fejlesztési lehetőségeket maximalizálva, azonban sajnos a félvezetőhiány jelentősen megnövelte a gyártási időt. A gyártás után a kutatás következő lépése a terepi mozgásvizsgálatra is alkalmas eszköz validálása laboratóriumi körülmények között.

[1] GOLDACRE, Michael J.; ROBERTS, Stephen E.; YEATES, David. Mortality after admission to hospital with fractured neck of femur: database study. *Bmj*, 2002, 325.7369: 868-869.

[2] MÜNDERMANN, Lars; CORAZZA, Stefano; ANDRIACCHI, Thomas P. The evolution of methods for the capture of human movement leading to markerless motion capture for biomechanical applications. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 2006, 3.1: 1-11.

[3] AHMAD, Norhafizan, et al. Reviews on various inertial measurement unit (IMU) sensor applications. *International Journal of Signal Processing Systems*, 2013, 1.2: 256-262



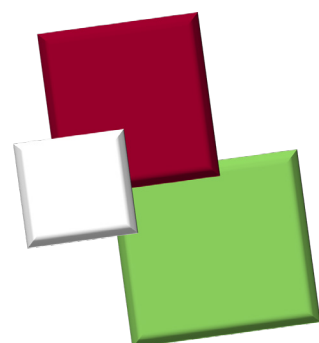
Kulcsár Eszter

Építészmérnöki Kar
Középülettervezési Tanszék

Gyerekház mint új középülettípus, és annak jelentősége a társadalmi felzárkózásban

A gyermekvédelem a 20. század környékén vált a társadalomban kiemelt témává. Az 1980-as évekig a gyermekeket úgy próbálták védelmezni, hogy problémás esetekben szinte azonnal kiemelték őket családjukból, mely lélektani fejlődésüket tekintve kedvezőtlen. A 20. század utolsó évtizedeiben helyeződött a hangsúly a család, mint legbiztonságosabb nevelkedési közeg segítésére. A Nagy-Britanniából induló Sure Start („Biztos Kezdet”) program 2003-ban lett adaptálva Magyarországra. Célja a korai fejlesztésekkel történő küzdelem a későbbi lemaradások ellen, résztvevői 0-3 éves korú gyerekek és szüleik. A kisgyermekkorban ez az időszak kiemelten fontos, hogy jövőjüket megalapozzák. Megelőzhetőek fejlődési, tanulási problémák kialakulásai, így csökkentve a későbbi lemorzsolódást. A program megvalósulásának helyszínei a gyerekházak, melyeknek a középületek között máig tisztázatlan a pontos jelentése és igénye. Dolgozatom egyik célja bemutatni a Biztos Kezdet programok keretein belül létrejött gyerekházak működését, problémáit, társadalmi szerepét és hatásait. Másik célom a gyerekházak építészeti értelemben vett feltérképezése, általános igények megfogalmazhatóságát vizsgálva. Munkám során ilyen kritériumokat igyekeztem összegezni, hogy a szegénységben lévő települések fejlesztése során olyan építészeti eszközök legyenek alkalmazhatók, melyek által a segítségnyújtás még hatékonyabb lehet.

A kutatást két különböző szálon végeztem. Megismertem a témához kapcsolódó szakirodalmat és megvizsgáltam az indító országnak, Nagy-Britanniának a Biztos Kezdet programhoz kapcsolódó utókövetéseit. Emellett hazai példákat keresve ellátogattam különböző településekre, hogy személyes tapasztalatot gyűjtsek. Fontos, hogy a gyerekházak megismerésekor és feltérképezésekor nem összehasonlító elemzést végeztem, mindenhol vannak egyedi igények, körülmények és lehetőségek, ezek mellett kerestem az általánosan fontosnak tekinthető építészeti részleteket.



Marosvölgyi Martin

Építőmérnöki Kar

Építőanyagok és Magasépítés Tanszék

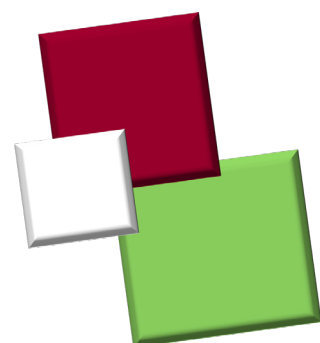
Lakóépületek életciklus alapú környezeti vizsgálata

Kutatásom témája a „Lakóépületek életciklus alapú környezeti vizsgálata”, mely során az épületek fűtési energiaigényén túl a szerkezeteket alkotó építőanyagokat is vizsgáljuk; a gyártási folyamatól egészen az utóéletükig (újrahasznosítás vagy megsemmisítés).

A világ számos pontján foglalkoznak kutatók teljes életciklus vizsgálatokkal. Míg korábban a gyártási és egyéb folyamatok során fellépő károsanyag kibocsátás (pl.: CO_2 , SO_2 , NO_x) elhanyagolhatóan kis mértékű volt az üzemeltetés (elsősorban a fűtési energiaigény biztosítása) során keletkező károsanyag kibocsátáshoz viszonyítva, addig a mai korszerű, energiahatékony épületekben ez az arány fele-fele nagyságrendhez közelít. Az üzemeltetési energiaigény tovább már nagy léptékben nem csökkenthető, de a többi életciklus szakaszban (gyártás, megsemmisítés) rejlik lehetőség még nem teljesen kiaknázott a károsanyag kibocsátás csökkentéséhez. A tudatos tervezői gondolkodással (pl. helyi építőanyagok használata) is kimutathatóan csökkenthető az ökolábnyomunk.

A kutatási program folyamán egy tipikusnak tekinthető modellépületet vizsgálunk több hőszigetelő anyag (expandált polisztirol hab, kőzetgyapot, fagyapot) összevetésével, melyhez először az üzemeltetéshez szükséges energiaigény tanúsító szoftverrel történő meghatározása szükséges. A vonalmenti hőveszteségeket numerikus végeselemes hőtechnikai modellel határozzuk meg. A teljes életciklus analízist több indikátorral (például globális felmelegedési potenciál és savasodás), eltérő részletességű modelleken is elvégezzük. A hőhidak elhanyagolásának hatását is megvizsgáljuk a környezetterhelés mértékének számítása során.

A validálás után kapott értékekből kimutatható, hogy a különböző hőszigetelő anyagok felhasználása során globális tekintetben mekkora ökolábnyom keletkezik az életútjuk folyamán. Az eredményeket összehasonlítva megválaszolhatóvá válik, hogy melyik hőszigetelő anyag használata során gyakoroljuk a legkisebb hatást a környezetre, illetve az egyes épületszerkezetek mekkora mértékben járulnak hozzá az épület teljes ökolábnyomához. Továbbá összehasonlítjuk, hogy a vonalmenti hőveszteség figyelembevétele miatt az üzemeltetés során szükséges energiamennyiségben, illetve az épület anyagmennyiségének meghatározása során a különböző részletességű modellek között mekkora eltérés tapasztalható.



Molnár Balázs

Vegyéssz mérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

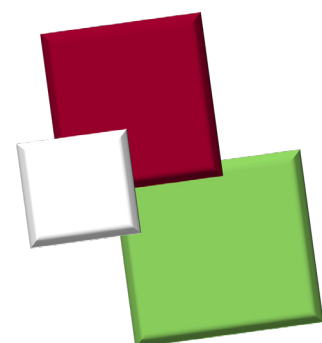
Lipofil oldallánccal szubsztituált cinkona-négyzetamid típusú organokatalizátor szintézise, alkalmazása és visszaforgatása

Napjaink vegyiparában a katalizátorok visszaforgatása fenntarthatósági és gazdaságossági szempontból is kiemelkedő jelentőséggel bír. A megoldásra számos módszer ismert, ezek egyike a katalizátorra történő lipofil csoport bevitele: ha egy aszimmetrikus reakcióban alkalmazható organokatalizátort lipofil oldallánccal látunk el, akkor a homogén reakció lejátszódása után a termékek és a katalizátor között fennálló jelentős polaritásbeli különbség lehetővé teszi, hogy azok elválasztását egy egyszerű lépéssel megvalósítsuk.

A kutatócsoportunk korábban jó eredményeket és kitűnő enantioszelektivitást ért el egy cinkona-négyzetamid típusú organokatalizátorral aszimmetrikus *Michael*- és *aza-Michael*-reakciókban. Korábbi munkám során a kininből négy lépésben előállított cinkona-négyzetamid molekulán egy aminoetil oldalláncot alakítottam ki, mely linkerén keresztül sikeresen rögzítettem egy lipofil alegységet a kapott katalizátorhoz. A lipofil építőelem egy galluszsav-metil-észterből előállított, három oktadecilláncot tartalmazó savklorid volt, amelyet savamidképzéssel kapcsoltam az aminoszubsztituált katalizátorhoz.

Jelen kutatómunkámban célul tűztem ki az előállított, lipofil katalizátor hatékonyságát több különböző apoláris oldószerben tesztelni pentán-2,4-dion és transz- β -nitrosztírol aszimmetrikus *Michael*-addíciójában. Vizsgálom az ennek során elérhető termelést és enantioszelektivitást.

A katalitikus teljesítmény és a zöld kémia szempontjainak együttes figyelembevételével legjobbnak bizonyuló oldószerben ezután a reakciót nagyobb méretben is megvalósítom, majd a homogén katalitikus reakció lejátszódása és az apoláris oldószer eltávolítása után egy poláris oldószert adok a reakcióelegyhez, melyben a termékek (illetve az egyéb reakciókomponensek) oldódnak, viszont a lipofil katalizátor nem. Így a kivált katalizátort centrifugálással nyerem vissza, melyet aztán egy következő reakcióciklusban újra felhasználok. Céлом volt a katalizátort ily módon többször visszaforgatni, és vizsgálni az ennek során fellépő katalizátorvesztéséget, valamint, hogy változik-e a katalitikus aktivitás és az enantioszelektivitás a többszöri visszaforgatás hatására.



Molnár Cecília

Gépészmérnöki Kar

Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék

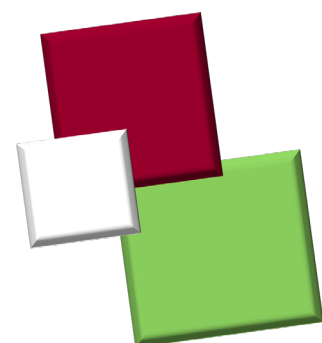
Magyar néptáncosok biomechanikai vizsgálata

A tánc a mindennapos terheléstől eltérő nagyságú és irányultságú terhelés. Mérnökként javaslatokat tehetünk a táncosoknak a teljesítményük fokozására, valamint a sérülések kockázatának csökkentésére. A mozgáselemzés alkalmas a táncmozgás numerikus leírására például a reakcióerő vagy az ízületi szögek mérésével. A hosszútávú kutatás célja a magyar néptánc elemeinek és lépéseinek mozgásvizsgálata.

Kutatásom első részében a fáradás hatását vizsgáltam, azaz elemeztem a különböző mozgásjellemzők változását egy kalocsai mars mozdulat repetitív táncolása során. Az OPTITRACK (Natural-Point, Corvallis, Oregon, USA) optikai alapú mozgáskövető rendszerrel a kijelölt anatómiai pontok térbeli helyzetét rögzítettem, amelyből ízületi szögeket és ezek mozgásterjedelmét számoltam. A BTS P6000 (BTS Bioengineering, Italy) páros erőmérő platformmal mértem talajkontaktból származó reakcióerőket. A fáradás hatására a táncosok nagyobb mozgásterjedelemmel lépik ki a tánclépést, azaz az egyes ízületek mozgásterjedelme nő, ez a nemdomináns oldal esetén már kisebb terhelés esetén megjelenik.

A kutatásom második felében a képzettség hatását vizsgáltam a magyar néptáncosok állás közbeni egyensúlyozó képességére. Táncolás előtt és után a táncosok egy percig két lábon álltak BTS P6000 (BTS Bioengineering, Italy) páros erőmérő platformon. A reakcióerő méréséből a nyomásközéppont és annak időbeli változása rögzíthető. Ebből különböző idő-távolság, és a frekvenciajellegű paraméterek számíthatók, mint például az AP-ML arány, COP sebessége, AP és ML terjedelem, frekvenciasávok teljesítményeinek aránya. A kutatásba bevont 21 egészséges fiatal felnőtt között volt hivatásos, egyesületi tag és kezdő táncos.. A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a magas képzettségi szint nem jár egyértelműen kisebb kilengésekkel egyensúlyozás során, valamint a kezdő táncosok egyensúlyozási stratégiája a legváltozatosabb kompenzációs irányok terén az AP-ML arány paraméter alapján, mely utóbbi eredmény szignifikánsnak tekinthető.

Jövőbeli terveim közé tartozik annak elemzése, hogy a tánc tudás hogyan befolyásolja a hirtelen irányváltoztatás utáni egyensúlyozó képességet.



Nagy Dániel

Gépészmérnöki Kar

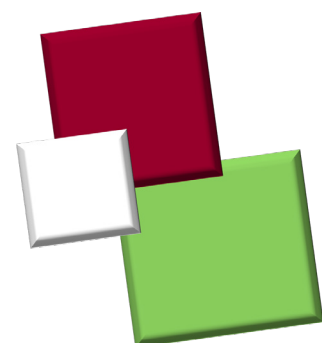
Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Nagy teljesítményű számítástechnika alkalmazása buborékok 3 dimenziós dinamikai modellezésére a szonokémiában

A szonokémia lényege kémia folyamatok kihozatalának a növelése, nagy intenzitású ultrahanggal. A módszer a kavitáció egyik speciális esetére, az akusztikus kavitációra alapul. Ennek lényege, hogy az ultrahangos besugárzás során buborékok és buborékfelhők keletkeznek, amik a gerjesztés hatására radiális pulzálásba kezdenek. A pulzálás során a kontrakció olyan nagy lehet, hogy a hőmérséklet elérheti a több ezer Kelvint, ezzel kémiai reakciókat indukálva.

Szonokémiai reaktorok szimulációja során figyelembe kell venni a buborékok dinamikáját, a buborékok mozgását az akusztikus térben, illetve a buborékok összeolvadását és szétesését. Jelenleg a fő kihívást a buborékok szétesésének a leírása jelenti; még nem léteznek megbízható modellek, amikkel buborékok szétesése leírható. **A kutatásom során egyetlen ultrahanggal gerjesztett buborék viselkedését vizsgálom direkt numerikus szimulációval, a cél, buborékszétesések megfigyelése a szimulációkban.** A szimulációkhoz a nyílt forráskódú ALPACA programcsomagot használom, ami alkalmas szuperszámítógépes futtatásra is. Továbbá az ALPACA lehetővé teszi többfázisú, összenyomható áramlások szimulációját adaptív hálózással, így az alkalmas egyetlen néhány mikron méretű buborék szimulációjára.

A szimulációk során a buborékot egy akusztikus állóhullám amplitúdópontjába helyezem egy 3 dimenziós elrendezésben. A buboréksugár az akusztikus tér hatására oszcillálni kezd. A 3 dimenziós szimuláció több millió cellát igényel, továbbá az összenyomható modell miatt az időlépés rendkívül kicsi, így a szimuláció több száz CPU mag használatával is napokig fut. A futási idő csökkentése érdekében kihasználom a buborék tengelyszimmetriáját. A tengelyszimmetrikus szimulációkban rendkívül finom buborékfelbontást is el lehet érni, ezen szimulációk jó egyezést mutatnak a Keller-Miksis egyenlettel. A nyomásamplitúdó növelésével buborékszétesések is megfigyelhetők. A rövid futási idő miatt, a tengelyszimmetrikus modell alkalmas a buborékoszcillációk paraméterfüggő vizsgálatára is a jövőben.



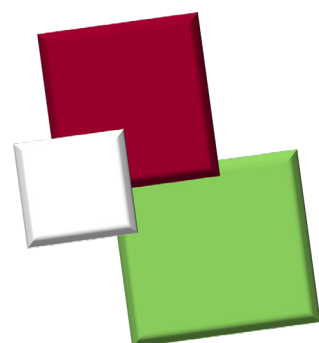
Szakál Vince Abosa

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

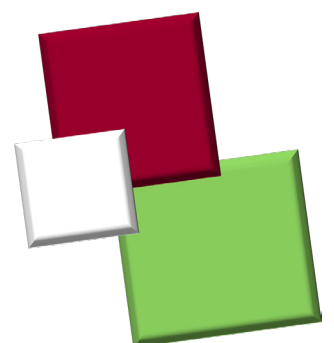
Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék

Kiterjesztett valóság keretrendszer hatékonyságának vizsgálata betanítás során

A kiterjesztett valóság egyre fontosabb szerepet tölt be az iparban. A munkások betanítására kifejezetten hatékonyan használhatóak a HoloLens 2 és hozzá hasonló különleges szemüvegek. Ezen eszközök képesek hologramokat megjeleníteni és a valósághoz illeszteni, ami merőben új lehetőségeket nyit a betanításban. Ilyen eszközökre szánt képzések készítésére ma már több piaci megoldás is létezik, azonban ez több szakaszból álló és a szoftverhez értő szakember jelenlétét is megkövetelő folyamat. Ez csökkenti a hasznosságukat, főleg a modern, gyorsan változó, Ipar4.0 által dominált világban. A kutatásom során áttekintem a szakirodalomban található kísérleteket a probléma megoldására, majd egy alkalmazott kutatás során bemutatom a szakirodalomban megjelölt hiányosságok megoldására létrejött kísérleti fejlesztés eredményét. A már publikált kutatásokban több módszert is vizsgáltak, például videók felvételét vagy térbeli markerek letételét a headset segítségével. Ezen kutatások során használt rendszerek azonban sok esetben korlátozott lehetőségekkel rendelkeztek, a kísérletek során pedig sok fejlesztési ötlet érkezett. A kísérleti fejlesztésem egy régebbi, kezdetleges kiképzési keretrendszer továbbfejlesztése a szakirodalom tanulságai alapján, valamint egy új elem bevezetésével. Az új módszer a felhasználó fej- és kézmozgásának felvételén alapul, melyet a HoloLens 2 kiterjedt szenzorrendszere tesz lehetővé. Úgy gondolom, hogy a kutatás során létrejövő szoftver prototípus értékes lépést jelenthet a minél gyorsabban elkészíthető képzések fejlődésében.



Felsőoktatási Mesterképzés Hallgatói Kutatói Ösztöndíj



Bajcsi Levente

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

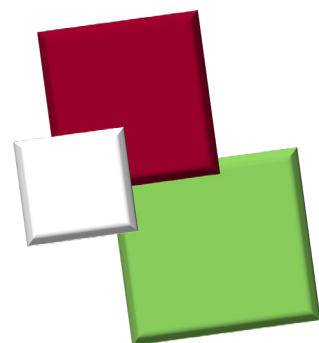
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Memóriamodellekkel paraméterezhető, párhuzamos szoftververifikációs algoritmus kiterjesztése párhuzamos elemeket tartalmazó rendszermodellekre

A beágyazott, biztonságkritikus rendszerek tervezésekor használt viselkedésmodellek sokszor tartalmaznak párhuzamosan futtatott, de egymással kooperáló programrészleteket. Ezek a tervezett rendszerben vagy egy közös processzormagon futnak (időosztás), vagy több processzormagon egy SoC-n (System on a Chip) belül (valódi párhuzamosság), vagy akár több, független processzoron, hálózati kommunikáció segítségével (elosztott modell). A közös a fenti modellekben az, hogy az adatcsere folyamatát egy memóriamodell formájában formálisan specifikálni tudjuk, melynek segítségével le tudjuk képezni a fent említett futtatókörnyezetek modelljeit olyan párhuzamos szoftvereket verifikáló algoritmusok bemenetére, mint például az ÚNKP-20-2-II pályázatomban kiterjesztett, állapotmentes modellellenőrzést alkalmazó verifikációs algoritmus.

A fenti problémához kapcsolódnak a beágyazott világban elterjedt processzorok különleges memóriamodelljei is, illetve a potenciálisan később felfedezett, lappangó hardverhibák okozta hibás memóriamodellek is. Hardvercserére azonban nem mindig van lehetőség, vagy a legyártott mennyiség miatt (pl. autómotív környezet), vagy a fizikai akadályok miatt (pl. műhold vezérlőegysége). Ezekben az esetekben a fejlesztendő algoritmus segítségével az is vizsgálható, hogy milyen feltételek teljesülése mellett lehet továbbra is hibátlan szoftvert fejleszteni - ezen probléma formalizálására az ÚNKP-19-1-I pályázatomban került sor, illetve az ACM TECS folyóiratban jelent meg tudományos publikációként.

Jelenleg a fent említett probléma megoldásaként a viselkedésmodellekben található programkód-részleteket best-effort jelleggel kezeli a legtöbb, iparban használatos verifikációs eszköz, mely bizonyos problémák felfedezését meggátolhatja, illetve szuboptimális teljesítményhez vezethet. A kutatási tervem eredményeként megkaptam leképezés ezeket az eseteket natív módon fogja tudni kezelni, és ezzel várhatóan megnő a tervezés közben kapott visszajelzés haszna, mivel több hibalehetőség megtalálására nyílik lehetőség. Ezzel végső soron biztonságosabb rendszereket eredményezhet, jelentősen csökkentheti a fejlesztési időt és ezzel együtt a befektetett munkát, ami lényeges költségcsökkenéssel is járhat.

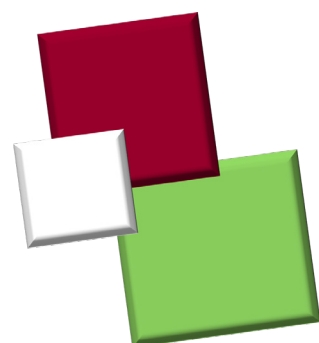


Berta Krisztina

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Ergonómia és Pszichológia Tanszék

A munkafüggőség kognitív profilja: a munkafüggőség és a kognitív flexibilitás összefüggésének vizsgálata

Mivel a munkafüggőség nagyban befolyásolhatja az egyén szociális életét, egészségi állapotát és személyes boldogságát, így kulcsfontosságú lehet annak megértése, hogy a munkafüggőség hogyan kapcsolódik az egyes kognitív funkciók működéséhez. A különböző viselkedési függőségek, pl. szerencsejáték használati zavar vagy videójáték használati zavar esetén a végrehajtott funkciók szelektív alulműködése figyelhető meg. Bár sok tanulmány vizsgálja a viselkedési függőségek mögött meghúzódó kognitív mechanizmusok jellegét, csak kevés kutatás összpontosít a munkafüggőségre. Az önbevallásos kérdőíveket használó korábbi vizsgálatok eredménye alapján a munkafüggőséget jellemzi a kényszeresség, a rigiditást és az impulzivitást. Ennek a tanulmánynak az a célja, hogy túllépjen ezeken az eredményeken, reakcióidő-alapú feladatok segítségével mérje a kognitív flexibilitás működését. A résztvevőket magas kockázatú- és alacsony kockázatú munkafüggőségi csoportokra osztottam a Munkafüggőség Rizikója Teszten elért pontszámuk alapján. A kognitív flexibilitás méréséhez a Wisconsin Kártyaszortírozás Tesztet (WCST) alkalmaztam. Az eredmények alapján a magas kockázatú munkafüggőségi csoport szignifikánsan több perszeverációs hibát vétett a WCST során, mint az alacsony kockázatú munkafüggőségi csoport. Ezen eredmények alapján a magas kockázatú munkafüggőségi csoport szignifikánsan rosszabb kognitív flexibilitással jellemezhető. Ezen eredmények hozzájárulnak a munkafüggőség kognitív profiljának mélyebb megértéséhez. A kognitív flexibilitás alulműködése megmagyarázhatja, hogy a munkafüggőségben érintett személyek miért szakadnak el nehezebben az egyes munkafolyamatoktól.



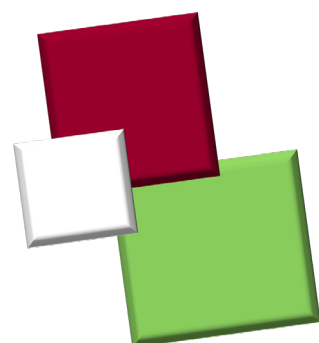
Bíró Tamás

Gépészmérnöki Kar

Anyagtudomány és Technológia Tanszékék

Többtengelyű kovácsolás vizsgálata zárt üregű szerszámban

Az intenzív képlékenyalakítás (SPD) technológiája az elmúlt évtizedekben jelentős fejlődésen ment keresztül, aminek egyik jellemző eljárása a többtengelyű kovácsolás. Könnyű szerszámozhatóságának köszönhetően egyszerűen megvalósítható intenzív képlékenyalakító technológia, amellyel lehetőség nyílik kilépni a hasonló eljárásoknál megszokott mérettartományokból. Korábbi vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy a monoton, vagy kvázi monoton alakításokkal felvett anyagtvörvények nem alkalmasak megfelelően leírni az anyag váltakozó irányú terhelésre adott válaszát, amely többtengelyű kovácsolás esetén is lejátszódik. A folyamat alaposabb vizsgálatához egy új típusú, zárt üregű kovácsszerszám készült, amellyel a hasonló vizsgálati körülmények között használt Gleeble termofizikai szimulátornál fennálló, a konstrukció jellegéből adódó bizonytalanságok kiküszöbölhetők, minimalizálhatók. Kutatásomat az új szerszám üzembehelyezésével kezdtem, ami a kalibrálást és a mérési összeállításra jellemző karakterisztikák felvételét jelentette. Mivel a tesztelés alapján alkalmasnak találtam a kovácsszerszámot a kutatásom fő irányvonalát képező mérések elvégzésére, a munkát azok megtervezésével, kísérleti terv felállításával folytattam. A megfelelő próbatestek legyártása után végrehajtottam a többtengelyű kovácsolást az új szerszámmal egy-egy próbatestet 1,2,4,8, illetve 17 lépésszámban alakítva, azaz különböző kumulált logaritmikus alakváltozás mellett. A folyamat fizikai szimulációjának mérőszámait a vizsgált Cu99.9 anyagminőségű ipari tisztaságú réz kvázi monoton vizsgálatának segítségével felvett folyásgörbéje alapján végzett végeselemes szimulációjának eredményeivel hasonlítottam össze. Az eredmények azt mutatják, hogy a meglévő anyagtvörvény jó közelítéssel írja le a vizsgált anyag többtengelyű kovácsolás közbeni viselkedését, azonban az eredmény pontosságának javításához az alkalmazott anyagmodell finomítása szükséges.



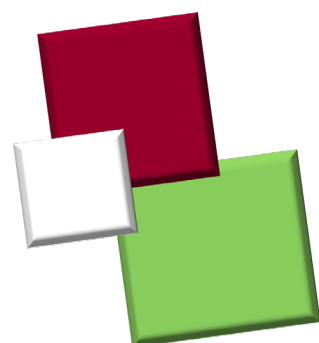
Budaházi Fanni

Építészmérnöki Kar

Építészettörténeti és Műemléki Tanszék

Regionális jellemzők a magyar érett középkori templomépítészetben

A középkor vége felé az építés szervezeti átalakuláson ment át: az egy-egy objektum létrehozására szerveződő műhelyek helyét az állandó műhelyek kezdték átvenni. A kutatást indító kérdés az volt, hogy mennyiben mutatható ki Magyarország egyes régióiban ez a változás, illetve a formai azonosságok, hasonlóságok milyen más tényezők eredményeképpen alakultak ki. Ezek vizsgálatát a pálos rend építészetére, ezen belül az Egri Egyházmegyében zajlott tevékenységeire szűkíttem le. A területen számos hajdani kolostorról van tudomásunk, mára azonban csak maréknyi olyan emlékekkel találkozhatunk, melyeknek falai legalább részben épek és nem lettek áldozatai jelentős, jellegüket teljesen átformáló átépítésnek. Ezt a néhány templomromot tanulmányozva keresek közöttük olyan összefüggéseket, hasonlóságokat, melyek esetlegesen általánosságban jellemzőek lehettek az elpusztult épületekre is. A kutatásom elsődleges fókusza ezen emlékek közül a Gönc és Telkibánya között található kolostorrom. Ennek magasan álló falairól korszerű technológiával pontfelhős felmérést, majd ez alapján rajzos dokumentációt készítetek. A jelenlegi állapotot a korábban készült rajzok és a készülő dokumentáció, valamint a helyszíni megfigyelések és fotók, és a korábbi analízisek alapján értékelem. A munkám támpontot adhat a későbbi esetleges beavatkozásokhoz, rekonstrukciókhoz, gazdagíthatja a középkori magyar építészetről való ismeretanyagunkat. Ezen felül a részletes bemutatással igyekszem rámutatni az épített örökségünk értékességére, az emlékek védelmének fontosságára.



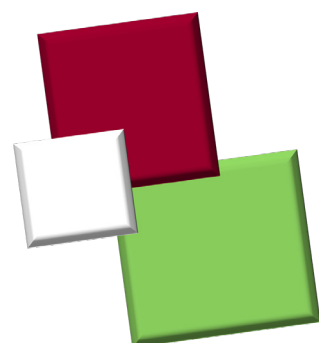
Bukor Csongor

Gépészmérnöki Kar

Anyagtudomány és Technológia Tanszék

Részecske- és szálerősítésű alumínium mátrixú kompozitok gyártásfejlesztése

A kerámiarészecskékkel és rövid szénszállal töltött alumínium mátrixú kompozitok kiváló mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek, különösen a sűrűségükre vonatkoztatva és számos csúcstechnológiát képviselő berendezésben megtalálhatók, azonban gyártásuk meglehetősen nehézkes és drága, emiatt csak olyan területeken használják őket, ahol a magas költség nem akadály úgymint, űrtechnika, sportszeripar és haditechnika. A rövidszállal és porral töltött kompozitokat napjainkban leginkább öntészeti vagy porkohászati úton gyártják. Mindkettő eljárásnak megvannak a nehézségei és korlátai, amelyek anyaghibákat eredményeznek a gyártás végeztével. Öntés során a sűrűségkülönbség miatt az erősítőanyag felúszhat az olvadék tetejére, ezzel inhomogénná téve az erősítőanyag eloszlását. Porkohászati úton történő gyártás esetén az alapanyagok összekeverése során szegregálódhat a mátrix- és az erősítőanyag, emellett a folyadékfázis hiánya miatt lassan alakul ki a kötés az alkotók között. A kutatás keretei között részecske- és rövid szálerősítésű alumínium mátrixú kompozit próbatesteket gyártottam meleg izostatikus sajtóláshoz hasonló eljárással. Mátrixnak alumínium port alkalmaztam, erősítőanyagnak pedig szilícium-karbidot és vágott szénszálat. A gyártás során először egyenletesen összekevertem az erősítőanyagot és az alumíniumot, majd egy, a mátrixanyagénál magasabb olvadáspontú kannába töltöttem. A kannát egy autoklávba helyeztem és nyomás alatt részlegesen megolvastottam a mátrixanyagot. Ezt követően hagytam, hogy a kompozit lehűljön és megszilárduljon. Az elkészült próbatesteket mikroszerkezeti és mechanikai vizsgálatoknak vettem alá, annak érdekében, hogy tulajdonságaikat összevethessem más anyagokéval. Kutatásom célja, hogy bővítsem a részecske- és rövid szálerősítésű alumínium mátrixú kompozitok gyártásával kapcsolatos ismereteket, ezzel elősegítve, hogy ezek az anyagok szélesebb körben elérhetővé váljanak mind gyártók, mind pedig felhasználók számára.



Csallóközi Dániel

Építészmérnöki Kar

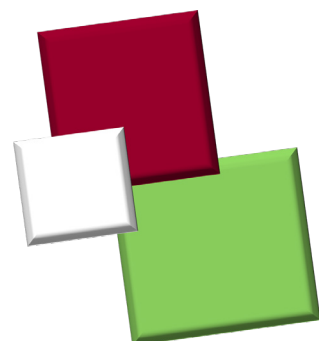
Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék

Körív tengelyű rudak numerikus modellezése

A nyomásvonal alakú (jellemzően görbe) szerkezetek (boltozatok, héjak) használata a közeljövőben felértékelődhet, hiszen speciális geometriájú szerkezetek segítségével jelentősen kevesebb építőanyag-felhasználással, tehát fenntarthatóbb módon építhetünk. Az íves szerkezetek minél pontosabb ismerete tehát gyakorlati haszonnal is bír. Céloom ezen íves szerkezetek jobb számíthatósági feltételeinek megteremtése.

A kutatás célja olyan görbe tengelyű rúdszerű vagy tárcsászerű végeselem-típus vagy elemtípus-csoport konstruálása, mely a számos létező elemtípussal azonos feltételek szerint, azokkal kombinálva is alkalmazható végeselemes módszerű számítási szoftverben. Ezen alkalmazhatóság, kompatibilitás feltétele, hogy a már használatos elemtípusokhoz hasonlóan csomópontokból és azokban definiált geometriai és szilárdságtani feltételekből épüljön fel az elem.

A kutatás célja tehát magában foglalja ezen geometriai és szilárdságtani feltételek meghatározását a rendelkezésre álló irodalom és további kutatás alapján. Egy ilyen elemtípus használatával elkerülhető, hogy az íves szerkezeti elemeket számos kisebb egyenes szakasszal közelítsük. Ezzel pontosíthatjuk a szerkezet modelljének geometriáját, illetve memóriát és időt spórolhatunk meg a végeselemes szoftver futtatása során.



Csvila Péter

Gépészmérnöki Kar
Polimertechnika Tanszék

Újrahasznosított polimer alapanyagú szálak és additív gyártás-technológiával előállított termékek kísérleti és numerikus fejlesztése

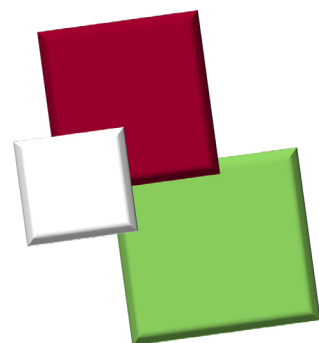
A kutatás célja a napjainkban is még mindig károsnak ítélt mesterséges polimerek/műanyagok egy fenntarthatóbb és gazdaságosabb megközelítése egy ma már akár minden háztartásban is elérhető technológia, az additív gyártás előnyeinek kihasználásával. Célom a műanyagok gyakori negatív megítélésén való változtatás, előnyeik bemutatásával. Munkám során több technológiát egybekötve vizsgálom az ömledékrétegzős (FDM) technológia előnyeit, amely során kihasználom a termoplasztikus polimerek újrahasznosíthatósági lehetőségeit is.

Munkám során több termoplasztikus anyagból készült termékkel és azok újrahasznosításával foglalkozom. Újrahasznosítási szempontok alapján vizsgáltam az FDM technológia során egyik leggyakrabban használt PLA-t (politejsav) és a környezetünkben egyik legnagyobb mennyiségben előforduló PET (polietilén-tereftalát) anyagot.

Továbbiakban a gyors prototipizálásra is alkalmas FDM technológiát alkalmaztam kompozit szerszámok készítésére. Azonban a PLA és a PET anyagok a minőségi kompozit szerszám gyártáshoz nem rendelkeznek kellő merevséggel, valamint hőállósággal, így végül PC (polikarbonát) filamentekkel foglalkoztam, amely vizsgálataim alapján megfelelőnek bizonyult megfelelő minőségű szerszámok gyártására.

Kutatásom során olyan szerszám tervezését, gyártását és vizsgálatát tűztem ki célul, amellyel aszimmetrikus kompozitok hővetemedését lehet csökkenteni. Ezzel a nem szimmetrikus rétegrendű kompozitok iparban való elterjedését lehet elősegíteni hétköznapi, könnyen beszerezhető alapanyagok (pl. PC) és könnyen hozzáférhető gyártástechnológia (FDM) segítségével. Elsőként így egy nem szimmetrikus rétegrendű (hőterhelés hatására vetemedő) kompozitot gyártottam. A gyártáshoz szénszál/epoxi prepreg alapanyagot használtam az eredmények reprodukálhatóságának érdekében. Nem szimmetrikus rétegrendű kompozitok gyártásakor anizotrop tulajdonságaiknak köszönhetően vetemedni fognak, amely vetemedés egy megfelelő szerszám geometriával csökkenthető, vagy akár meg is szüntethető.

Első lépésként egy sík szerszámon gyártott, hővetemedett kompozit alakját 3D szkenneltem, és ez alapján gyártottam szerszámot. Később ezen a szerszámon (arra fordítva laminálva) az előbbiekben használt rétegrenddel rendelkező kompozitot közel síkra sikerült gyártani (az ISO 2768 szabvány L osztálya szerint). Azonban az így előállított lemezek szabvány szerint nem tudnak bekerülni a legpontosabb osztályokba, így a szerszám alakjának finomhangolását jelenleg végeselemes módszerrel végzem a maradó alakváltozásuk miatt. A gyártás során használt szerszámokat, terveim szerint, majd újrafilamentizálom, majd az így kapott filamentekből tulajdonságuk romlásának gyengelembevételével különböző termékeket állítok elő.



Dobos-Kovács Mihály

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Formális verifikációval támogatott tesztgenerálás kritikus beágyazott rendszerek ellenőrzésének támogatására

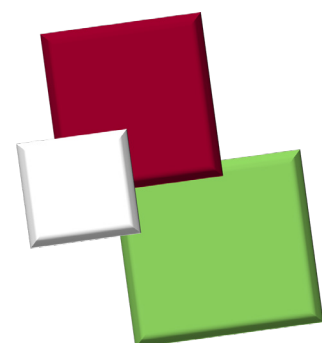
A különböző szoftveres megoldások egyre több feladatot látnak el biztonságkritikus rendszerekben. Példaként lehet említeni a gépjárművek kormányműjét, vagy akár a repülőgépek, atomerőművek irányítórendszerét. Ami ezen rendszerekben közös, az egy esetleges hiba következménye: hatalmas anyagi veszteség, súlyos környezeti kár, vagy akár emberéletek elvesztése.

Ezen biztonságkritikus szoftverkomponensek egyrészt kritikusak a rendszer működése szempontjából, másrészt meglehetősen összetettek. A komponensek helyes működését garantálni kell, ami miatt különféle módszereket lehet bevetni. A tesztelés egy bevett módszer hibák keresésére, éppen ezért minden, biztonságkritikus rendszerek fejlesztését szabályozó szabvány elvárja a használatát. Ugyanakkor a tesztelés önmagában a helyességet nem tudja igazolni. Egy merőben más megközelítés a formális verifikáció, ami a szoftver matematikai modelljét elemezve ad egy bizonyítást a szoftver helyességére vagy egy ellenpéldát egy hiba jelenlétének tanúsítására.

Ugyanakkor, programok formális modelljének előállítása önmagában is összetett feladat. A matematikai egészek egy kézenfekvő megoldást nyújtanak a programok egészeinek modellezésére, de szemantikájukban eltérnek: nem jellemzi őket a túlcsoordulás, valamint nem nyújtanak bitszintű hozzáférést a tartalmukhoz. Sajnálatosan az első sorban beágyazott biztonságkritikus rendszerek nagy mértékben alapoznak ezekre a tulajdonságokra. A pontos szemantikához a bitek szintjén kell elemezni az egyes változók értékét a formális verifikáció során, ami megnyitja az utat a beágyazott rendszerek egy másik formális reprezentáció szempontjából problémás tulajdonsága, a lebegőpontos aritmetika verifikálása felé.

Ezen kutatási projekt keretein belül célom a bit-precíz reprezentáció problémájának körüljárása absztrakció-finomítás alapú verifikációs algoritmusok esetén. Az elsődleges célkitűzésem olyan algoritmusok, algoritmus kombinációk azonosítása, amelyek hatékonyan képesek formálisan érvelni bit-precíz problémákról.

A kutatási téma eredményei az iparban is hasznosíthatóak. A biztonságkritikus rendszerek fejlesztését szabályozó szabványok a kiterjedt tesztelés mellett egyre többször várják el a formális verifikáció legalább részleges alkalmazását. A kutatás folyamán ki fogom próbálni az általam alkalmazott módszereket ipari problémákon is, hiszen egy jól skálázódó algoritmus kombináció alkalmazása nagyban lenne képes növelni a beágyazott biztonságkritikus kritikus rendszerek megbízhatóságát.



Fekete Csilla

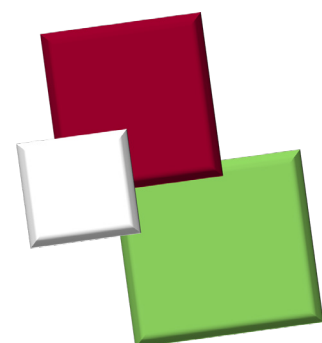
Vegyéssz mérnöki és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék

Foszfa-Michael-addíció: a katalizátor és az akceptor szerepének kvantumkémiai vizsgálata

Az egyik legfontosabb szintézisút szén-foszfor kötés létrehozására a foszfa-Michael-addíció, mely során egy foszfor nukleofil addicionál egy ún. Michael-akceptorra (amely egy szubsztituált alkén vagy alkin). A szintézis jelentősége ellenére az irodalomban a foszfinok (katalitikus) Michael-addíciói kevésbé ismertek, mint a szerves analógé. Következésképp, a foszfa-Michael-addíciókat ezidáig szinte alig vizsgálták kvantumkémiai módszerekkel.

Korábbi munkám során bisz-[2,4,6-trimetilbenzoi]-foszfin és metil-akrilát reakcióját tanulmányoztam tetrametil-guanidin bázis jelenlétében kvantumkémiai módszerekkel, mely reakciót kísérletileg a Grützmacher-csoport (ETH Zürich) vizsgálta. A keletkező vegyület egy bisz-acilfoszfin, amely vegyületek oxidált formáit, a bisz-acilfoszfin-oxidokat (BAPO) gyakran alkalmazzák hatékony fotoiniciátorokként. Különböző reakcióutakat derítettem fel, amelyek alapján a kísérletekkel összhangban szobahőmérsékleten lejátszódhat a reakció.

A reakció tanulmányozása során felmerültek további lehetőségek: a Michael-akceptorok variálásával új bisz-acilfoszfinokat tudunk létrehozni. Munkám során különböző deskriptorok alkalmazásával vizsgáltam, hogy a Michael-akceptorok változtatása hogyan befolyásolja a mechanizmus egyes lépéseit. A reakció a kísérletekben több bázis jelenlétében is lejátszódott, melyek közül a tetrametil-guanidin adódott a leghatékonyabbnak. A katalizátorok szerepét is tanulmányoztam, hogy variálásuk hogyan befolyásolja az egyes lépések aktiválási gátját, illetve a köztitermékek stabilitását. Többek között vizsgáltam, hogy a másodrendű kölcsönhatásoknak milyen szerepe van az átmeneti komplex stabilizálásában.



Görbe Ákos

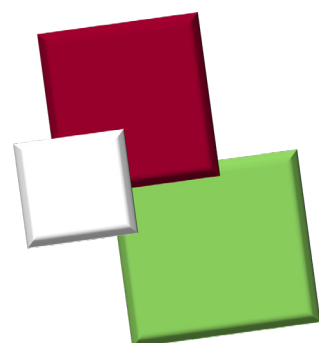
Gépészmérnöki Kar
Polimertechnika Tanszék

Kis sűrűségű, önerősített polimer kompozitok fejlesztése és ismételt ütővizsgálata

Az önerősített kompozitok olyan kompozitok, amelyben a mátrix és az erősítőstruktúra ugyanolyan polimer anyagcsaládból származik. Alkalmazásuk legfőbb előnyei a kiváló energiaelnyelés, a szén- és üvegszálerősítésű kompozitoknál is kisebb sűrűségük, illetve lehetséges az anyagukban történő újrahasznosításuk is. A kutatásom során célom az, hogy a mátrixanyag habosításával az önerősített polipropilén kompozitok sűrűségét még tovább csökkentsem oly módon, hogy közben a kompozit fajlagos szilárdsága és energiaelnyelése nem csökken jelentősen.

A kompozitok előállítása préseléssel történik olyan hőmérsékleten, ahol a mátrix ömledékállapotba kerülve impregnálni tudja a szövetet, ami ezen a hőmérsékleten még nem olvad meg. Ennek kivitelezéséhez olyan mátrixra van szükség, ami megfelelően kis olvadási hőmérséklettel rendelkezik, ezzel biztosítva a megfelelő technológiai ablakot. A kutatásom során a mátrixként amorf poli-alfa-olefint használok, amely a polipropilén egy módosulata, így a szövethez kiválóan kapcsolódik, valamint jóval korábban ömledék állapotba kerül, mint a polipropilén.

A habképzés két csoportba sorolható: kémiai és fizikai habképzés, ezek közül a kémiai habképzés könnyebben megvalósítható, és ez ad stabilabb habszerkezetet. A folyamat során a habképzőszert (leggyakrabban azodikarbonamid) magas hőmérsékleten elbomlik, gáz szabadul fel, és ennek következtében alakul ki a porózus szerkezet. Ez a porózus mátrix csökkenti a kompozit sűrűségét, ideális esetben pedig becsapódás hatására a pórusok összenyomódása révén az anyag energiaelnyelése is növekszik.



Gyöngyösi Eszter

Építésztechnológiai Kar

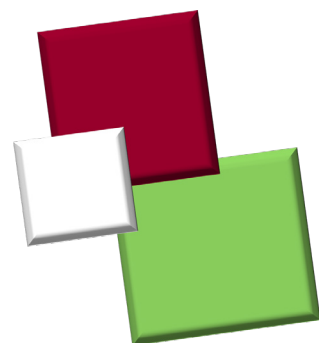
Építészettörténeti és Műemléki Tanszék

Az Almásy-család építészeti öröksége

A zsadányi és törökszentmiklósi gróf Almásy család régi nemesi família volt, nemességét 1677-ben erősítette meg I. Lipót király. Almásy (II.) János fiaival a família négy ágra szakadt, majd ezen ágak is tovább osztódtak. A család három ága különböző időpontokban elnyerte a grófi címet is. Almásy (I.) Ignác tábornok 1771-ben kapott magyar grófi rangot, így ő lett a család idősebb grófi ágának a megalapítója. Bátyja, Almásy (I.) Pál fiát, (II.) Ignácot 1815-ben emelte grófi rangra I. Ferenc király, így tőle származik a középső grófi ág. 1910-ben az (I.) Pál és (I.) Ignác öccsétől, Almásy Antaltól származó ág is grófi címet szerzett az ükunoka, Almásy (IV.) Pál révén, ez volt a legifjabb gróf ág.

Kutatásom során célokom feltérképezni az Almásy család középső grófi ága által épített, átépített vidéki kastélyokat, városi palotákat. Közéjük sorolhatók a budapesti Szép utca 6. és Ötpacsirta utca 2. szám alatt található paloták, valamint a gyulai, gyulavári, kétegyházi és sarkadi kastélyok is. Épületeik építészettörténeti jelentőséggel bíró, minőségi emlékek. A fennmaradt levéltári források kutatásával és saját felmérésekkel szeretném bemutatni a családhoz köthető épületeket, ezáltal az egykori főúri megrendelői igényeket, a sajátos főúri életformát. Az épületek elemzésével vizsgálom a közöttük fennálló kapcsolatokat: az összefüggéseket vagy ezek hiányát. Szintén fontos a térrendszerek vizsgálata, melyek által a család életmódjának sajátosságaira következtethetünk. Ezenfelül a szerkezethasználat összevetése is hordoz értékes információkat, amelyek leginkább a kor és a társadalmi réteg korszerű építési megoldásait jellemzik.

Mindezekkel a kutatásokkal a magyar 18-20. századi építészettörténet egy fontos részét vizsgálom és mutatom be. Az épületek és történeti belső térrendszerük logikájának jobb megértése az építészeti örökség védelmére szolgál, hiszen a jövőbeli állagmegőrzésük, felújításuk, korszerűsítésük úgy lehet megfelelő, ha értékeiket jól ismerjük, átlátjuk és érvényre juttatjuk.



Győri Luca Andrea

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszék

Fogyasztói élménybevonódást növelő innovatív marketing megoldások a kulturális szolgáltatásokban

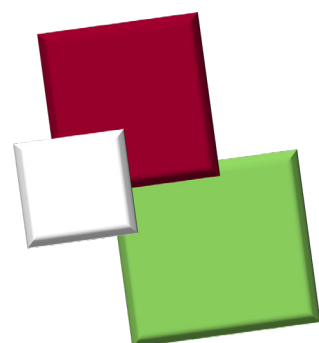
Kutatásom alapkonceptiója a fogyasztói élmény és a fogyasztói bevonódás összekapcsolása a magaskultúra területén. A kulturális termékek és szolgáltatások területén is a fogyasztói élménybevonódás növelése teret ad a kreatív marketing megoldásoknak, innovációknak, s nem utolsósorban a digitalizációban rejlő lehetőségek kihasználásának, amelyek növelik a fogyasztók involváltságát, elköteleződését, ami napjainkban a verseny kulcsfontosságú tényezője.

A kultúra területén számos izgalmas és újszerű eseménnyel, szolgáltatás elemmel lehet találkozni, ilyen például az egyre népszerűbb múzeumok, színházak stb. éjszakája, vagy a könyvkiadók, galériák és kávézók együttműködése. Ezek mellett a fizikai termékek oldalát tekintve a kutatásomban a művészet „demokratizálódásával” is foglalkoztam, vagyis azzal a jelenséggel, amikor az irodalom, a költészet, a festészet alkotásai és a mindennapi fogyasztási cikkek között különféle kapcsolódási pontok jönnek létre.

A szakirodalmi háttér feltárását követően primer kutatásom a kínálati és a keresleti oldalt is vizsgálja, amellyel az élménykonceptiót, az élménymodellek különböző összetevőit és a fogyasztói bevonódás, a co-creation lehetőségeit kutattam a kultúramarketing területén.

Kvalitatív oldalról húsz darab mélyinterjút készítettem kulturális intézmények szakembereivel, illetve kulturális kreatív események szervezőjével, valamint kulturális termékeket gyártó márkák képviselőjével. Az eredmények rávilágítanak, hogy az edukáció mellett az élmények nyújtása, növelése, a szórakoztatás is kiemelt szempontja a szervezőknek, amellyel nem csak a meglévő törzsközöniséget szeretnék megtartani, de új célcsoportokat is szeretnének megszólítani, mint például a Z generáció tagjait.

A kvantitatív kutatás célja volt, hogy megmutassa, hogy a Z generáció tagjait hogyan tudják elérni a kulturális intézmények az említett innovatív megoldásokkal. A kérdőíves megkérdezés eredményei rámutatnak az egyes művészeti ágak közötti eltérésekre mind az élmények összetevői, mind az újszerű helyszínek és a bevonódás tekintetében. Jelentős különbség mutatható ki a fogyasztók között a magaskultúra műfajai között a preferenciák alapján, illetve az élmény átélése szempontjából kiemelkednek azok a fogyasztók is, akik több művészeti ágat is preferálnak. Az eredmények rámutatnak arra is, hogy a vizsgált innovatív megoldások hatékonyabbak lehetnek a már meglévő fogyasztókkal való kapcsolat elmélyítésében, mint az új célcsoportok elérésében.



Holub Eszter

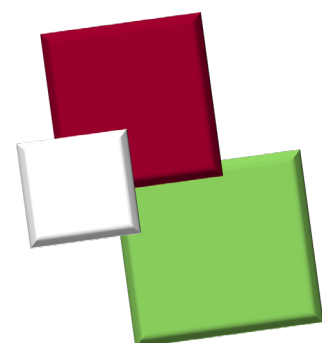
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar

Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

5FdUR kemoterápiás szer által szelektíven indukált C - T tranzíciós mutációs ráta növekedés mögötti molekuláris mechanizmusok vizsgálata

A DNS-ben alapvetően hibaként ismert uracil bázis kétféle forrásból származhat. Egyrészt timint helyettesítő beépülés révén, mely nem mutagén hatású, a genomban emelkedett szintje mégis a hibajavító mechanizmusok túlműködésén keresztül sejthalált indukálhat. Ez az alapja a klinikumban régóta használt timidilát szintáz gátló rákterápiás szerek (raltitrexed (RTX), 5-fluoro-2'-dezoxiuridin (5FdUR)) hatásmechanizmusának. A genomi uracil másik, az előzőtől eddig függetlennek gondolt forrása a DNS-beli citozinok spontán vagy enzimatis dezaminációja. Ez a változás javítás nélkül mutációt eredményez. Az enzimatis dezaminációért elsősorban az APOBEC/AID enzimcsalád fehérjéi felelősek, melyek a vírusok elleni védelemben, ill. az adaptív immunválasz kialakításában fontosak. Csoportunk fókuszában régóta a DNS-beli uracil áll. Létrehoztunk a genomi uracil eloszlásának tanulmányozására egy DNS-immunprecipitációhoz kapcsolt szekvenálási eljárást, mellyel humán bélrák sejtvonalakon végeztünk vizsgálatokat a már említett két timidilát szintáz inhibitor használatával. A szekvenálási adatok elemzése során azt tapasztaltuk, hogy kizárólag az 5FdUR kezelés során a HCT116 UGI-t stabilan expresszáló sejtekben megemelkedett a C - T tranzíciós mutációk gyakorisága. A mutációk közvetlen környezetét és a mutációk közti távolságokat vizsgálva enzimatis, az APOBEC/AID enzimcsaládra jellemző mintázatot kaptunk.

Kutatásomban célul tűztem ki, hogy feltárjam a genomban detektált C - T tranzíciós gyakoriság gyógyszer-specifikus növekedésének okait. Ehhez 5FdUR ill. RTX kezelt és kezeletlen HCT116 UGI-t expresszáló sejtek teljes sejtextraktumában mértem citidin dezamináz aktivitást fluoreszcensen jelölt, egyszálú oligonukleotid szubsztráton. Az aktivitás kezelt és a kezeletlen teljes sejtextrakt mintákban és magi extraktumokon egyaránt detektálható. A rákos elváltozásokkal leggyakrabban kapcsolatba hozott APOBEC3 alcsalád génexpressziós szintjének vizsgálata során megemelkedett A3B mRNS szintet mértem mindkét gyógyszerkezelés esetén, míg az A3D és A3H 5FdUR specifikusan változott. Az mRNS szinten legjelentősebb expressziós változást mutató A3B fehérjét, a kezeletlen és kezelt sejtekben egyaránt a magi frakcióban detektáltam. A gyógyszeres kezelés az A3B fehérje szintjét is megemeli. Ezek alapján azonban még nem érthetőek a genomban detektált gyógyszer-specifikus mutációs különbségek. Ezért további kísérleteket tervezünk egyrészt a kisebb, de drog-specifikus változásokat mutató A3D és A3H fehérjékre, másrészt az A3B kölcsönható fehérje és RNS partnereinek azonosítására vonatkozóan. A kétféle gyógyszerkezelés hatását fenotípusosan is összehasonlítottam: kétféle sejtelképességi esszével kezelési idő- és dóziszfüggést mértem, amit a közeljövőben részletes sejtciklus analízissel és apoptózis/nekrózis esszékkal fogok kiegészíteni. A két gyógyszer bizonyos genetikai háttéren mutatott eltérő mutagenikus hatásának megértése hozzájárulhat a személyre szabott terápiák tervezéséhez.



Kádár Attila

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Federatív multitaszk képfeldolgozási problémák

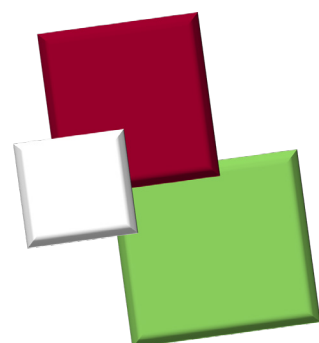
Az elosztott környezetben történő multitaszk tanulás egy meglehetősen fontos probléma a federált tanulás területén belül. Számos gyakorlati alkalmazás során emberi vagy gépi szakértők törekszenek különböző, de nagy mértékben korreláló feladatok (taszkok) megoldására.

Ez alapján teljesítményük kollaboráció bevezetésével javítható, figyelembe véve azt, hogy privát adatkészleteiket üzleti és adatvédelmi okokból nem oszthatják meg a többi résztvevővel. A szakirodalomban már publikált federált multitaszk megoldások az alábbi hiányosságokkal rendelkeznek:

- A multitaszk tanuláshoz szükséges tudás transzfer sok esetben a modell paraméterek vagy gradiensek megosztásával történik, ami nem megvalósítható olyan problémák esetén, ahol a privacy elvek miatt a használt modell üzleti titoknak minősül.
- Egyes módszerek esetében a tudás transzfer során nincs figyelembe véve a taszkok közötti korreláció, ezzel hátráltatva a ténylegesen hasonló feladatokat tanuló modellek közötti fokozott információ áramlást.

A félig ellenőrzött tanulás manapság is aktívan kutatott terület, melyet legfőképp a reprezentáció tanulás során felhasználható, ingyen hozzáférhető, nagy mennyiségű, címkézetlen adathalmazok felhasználása motivál. Az ismert félig ellenőrzött federált tanulási módszerek jelentős része úgynevezett pseudo labeling technikát alkalmaz, ezzel szemben az általunk javasolt megoldással bemutatjuk, hogyan lehet a címkézetlen adatokat a kollaborációban résztvevő kliensek közötti tudás megosztás megvalósítására felhasználni reprezentációjuk regularizálása során. Ezen munka célja egy olyan eljárás kifejlesztése, mely az előbb említett három tématerület (federált -, multitaszk -, és félig ellenőrzött tanulás) előnyeit kovácsolja össze egy komplex eljárás-blokk formájában, illetve képes az előbbieken említett feltételeknek, megszorításoknak is eleget tenni. Továbbá célunk, hogy a fejlesztett eljárás képes legyen úgy hatékony kollaborációt megvalósítani, hogy közben az adatok titkosságát is megőrzi.

A javasolt eljárást kiértékeljük képosztályozási problémákon, továbbá teljesítményét összehasonlítjuk multitaszk környezetben egy FedAvg alapú módszerrel, illetve az egyszerű, nem kollaboratív tanulásieljárással. Várhatóan eljárásunk által megvalósított kollaboráció eredményessége megmutatkozik a vele összehasonlított eljárásokkal szembeni teljesítmény növekedésben.



Kovács Krisztina

Építészmérnöki Kar
Urbanisztika Tanszék

#balatonalmádi - A közösség ereje a későmodern építészeti örökségek értelmezésében

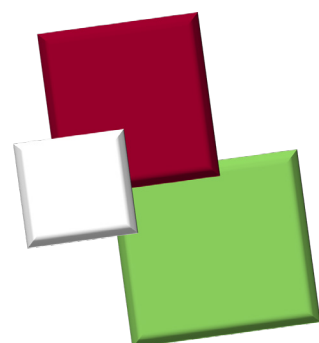
A hazai közélet hajlamos a modern és későmodern épített örökséget általánosan negatív fényben feltüntetni anélkül, hogy az épületek saját értékeit vizsgálná. Kutatásom során arra keresem a választ, hogy az ilyen előítéleteket egy közös tervezési folyamat képes-e befolyásolni?

A válaszhoz egy konkrét helyszíni vizsgálat adja az eszközt, a kutatás a balatonalmádi autóbusz-állomás épületére összpontosít, azt vizsgálja, hogy különböző participációs módszerekkel meg lehet-e mutatni a város lakóinak az állomás építészeti és történeti értékeit.

A kutatás a közösség és a pályaudvar közötti kapcsolatteremtést vizsgálja, így az eredmények is egy helyi, aktív társadalmi csoport véleményét fogják bemutatni. A vizsgálatok során kiemelt szereppel vizsgálom az olyan közösségformáló eszközöket, mint a gamification vagy a városi séták. Kiemelten foglalkozom a közösségi média szerepével, vizsgálva, hogyan lehet a különböző online platformokon szélesebb közönséget, több generációt bevonni a közösségi tervezésbe. A módszertan alapjait korábbi, 2019-es TDK kutatásom adja, amiben kutató társammal Zubek Károssal azt vizsgáltuk, hogyan lehet a Z generációt az Instagram segítségével bevonni az épített környezetről szóló párbeszédbe.

Kutatásommal párhuzamosan zajlott Zubek Károly #balatonalmádi - Kommunikációs módszerek a későmodern építészeti örökség társadalmi feldolgozásában című kutatása, amely egy tágabb környezetben, egy online kampány segítségével vizsgálja, hogyan lehet a város lakosainak erről az építészeti korszakról alkotott véleményét formálni. Ezzel a kutatással együttműködve építtem fel az almádi pályaudvar online jelenlétét és a kommunikációs kampánnyal összhangban, a személyes workshopokon egy kisebb, de intenzívebb közösségben vizsgálni az online és offline participációs eszközök hatását.

Céлом, hogy kinyissam a párbeszédet ezekről az épületekről azok számára, akik nem részei aktívan az építészeti diskurzusnak. Rövidtávon a balatonalmádi autóbusz-állomás értékeit szeretném bemutatni a helyiek számára és elérni, hogy szívesen használják ezt az épületet, akár közösen kitalált alternatív hasznosítással. Hosszú távú célom, hogy olyan módszertanokat teszteljek és fejlesszek, amik segítségével később akár több hasonló történetű épületre is ráirányíthatom a figyelmet.



Kovács Máté Barnabás

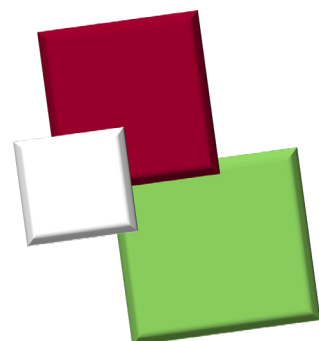
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék

Foszfol- és foszfet-származékok tulajdonságai, illetve ezek karborán vázba építhetőségének vizsgálata

Kutatásom során karborán származékok aromásságával foglalkoztam, amelynek középpontjában a foszfor tartalmú rendszerek álltak. Munkám során megmutattam, hogy $-CH-(PH)-CH-$ egységet tartalmazó karborán rendszerekben (formálisan foszfol gyűrű egységet tartalmazó) a foszfor körüli kötésszög összege nagymértékben függ a heteroatom pozíciójától.

Ennek a furcsa eredménynek az okát keresve megmutattuk, hogy a korábban használt aromásságot leíró indexek (magfüggetlen kémiai eltolódás, izomer stabilizációs energia) nem megfelelően írják le a karborán egységhez kapcsolt gyűrűs rendszereket. A magfüggetlen kémiai eltolódás nagymértékben túl becsüli e vegyületek 2D aromásságát, ennél fogva nem figyelhető meg jelentős konjugáció a gyűrű 2D és a karborán klaszter 3D aromássága közt. Emellett a számítások egyértelműen megmutatták, hogy a karborán klaszter nem képes kettős kötést kialakítani, ami a hozzá kapcsolt gyűrű π -rendszerére van hatással, hisz így bizonyos rezonancia szerkezetek formálisan nem írható fel. Többek közt ezzel magyarázható, hogy az öttagú foszfort tartalmazó gyűrű esetében egy allén jellegű szerkezet lesz domináns, aminek következménye a foszfor körül kialakuló planáris elrendeződés.

A fenti kutatással párhuzamosan együttműködés keretén belül vizsgáltunk különböző reakcióutakat foszfolok és foszfetek keletkezésire. Megmutattuk, hogy a vizsgált trimetilgerminil- és trimetiltannil-csoportokkal szubsztituált származékok nem mutatnak jelentős eltérést a korábban már vizsgált szilil szubsztituált vegyülethez képest, ami teljes összhangban van a Kasseli Egyetemen az együttműködő kutatócsoport által elvégzett kísérletekkel.



Krasznai Anna

Természettudományi Kar
Elméleti Fizika Tanszék

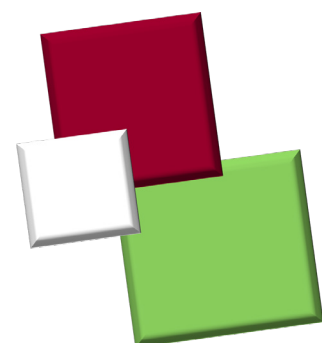
Kvantum spinláncok nemegyensúlyi dinamikája

Az erősen korrelált kvantumrendszerek kutatása az utóbbi időben a tudományos világ érdeklődésének előterébe került. Ennek oka nemcsak az elméleti kihívásban rejlik, hanem az egyre jelentősebb gyakorlati alkalmazásokban is. Az ilyen rendszerek ugyanis makroszkopikusan is kvantumviselkedést mutathatnak, és olyan egzotikus jelenségeket figyelhetünk meg bennük, mint például a kvantum fázisátalakulás. Ezen jelenségek kihasználása ígéretes lehetőséget nyújt új kvantumtechnológiai eszközök kifejlesztésére és alkalmazására.

A kvantum spinláncok az erősen korrelált kvantumrendszerek egy fontos osztályát alkotják. Vizsgálatuk egyrészt azért fontos, mert hatékony elméleti eszközökkel modellezhetők, több esetben analitikus módszerekkel is megoldhatóak, ugyanakkor valódi anyagi rendszereket is modelleznek: megvalósíthatók, mint effektíve egydimenziós mágneses anyagok (pl. CoNb_2O_6), vagy csapdázott ultrahideg atomok segítségével.

A kvantum spinláncok legegyszerűbb modellje az ún. transzverz térbeli Ising-modell, amiben kvantum fázisátalakulás figyelhető meg. Munkám során részletesen vizsgáltam ezen modellt perturbációszámítás segítségével, valamint a szakirodalom nyomán megismerkedtem az analitikus megoldás menetével is, melynek központi ötlete a Jordan-Wigner transzformáció. Vizsgáltam továbbá a rendszerben kvantum kvencs hatására létrejövő időfejlődést kvázirészecske-képben. Érdekes kérdés, hogy mi történik, ha bekapcsolunk egy plusz, longitudinális mágneses teret, melynek hatására létrejövő „bezárás” döntően megváltoztatja a rendszer dinamikáját: a kvázirészecskék lokalizálódnak. Munkám fő célja a transzportfolyamatok elemzése bezáró fázisban elsősorban az Ising-modellben, illetve lehetőség szerint más kvantum spinlánc modellekben, analitikus és olyan numerikus eszközök segítségével, mint például a TEBD módszer.

A rendszerben létrejövő transzportfolyamatok vizsgálatát két fizikai szituációban érdemes elvégezni. Egyrészt, ha a rendszert inhomogénné tesszük az által, hogy belehelyezünk egy doménfalat (gerjesztést), akkor a rendszer továbbra is zárt marad, viszont már nem lesz sajátállapotban. A feladat tehát a rendszert leíró állapotfüggvény időbeni vizsgálata, munkám során eddig ezzel foglalkoztam. A másik módszer, amit lehetőség szerint szeretnék még alkalmazni, hogy a rendszert nyílnak tekintjük, a gerjesztést pedig valamilyen külső erő hatásának. Ekkor a leíráshoz az ún. Lindblad-formalizmus elsajátítása és használata szükséges.



Madarász Zsuzsa

Építészmérnöki Kar

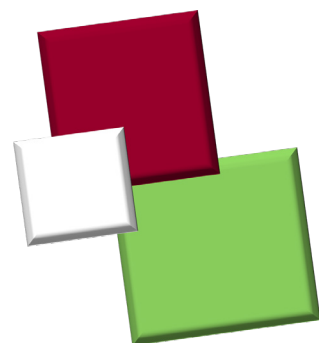
Lakóépülettervezési Tanszék

Vöröstó község műemléki értékeinek építészeti újragondolása

Vöröstó község a Balatonfelvidék egy olyan kincse, amely jelenleg kiaknázatlan lehetőségeket rejt magában. Az egykori sváb lakosok által kialakított különleges településszerkezet, és a községet keretbe foglaló, jelenleg többségében kihasználatlan pajták sora olyan építészeti értéket mutat fel, melyekben a mai - az eredetihez képest megváltozott - életformák, tevékenységek is otthont találhatnak. Az építészeti feladat ennek a mikéntjét meghatározni úgy, hogy az méltóképpen folytassa napjainkban a hely régre visszanyúló történetét.

A válaszadást ugyanakkor meg kell, hogy előzze a személyes és pontos kérdésselvetés, és a kellően érzékeny beavatkozás szempontjainak megállapítása. Jelen esetben a tervezés elindulhat egy konkrét pajta-szituáció mentén, a válasz kereshető az egész település működésének kontextusában. Meghatározóak lehetnek továbbá a tulajdonosi oldalról felmerülő konkrét igények, vagy működhet egy átfogóbb, a lehetséges kortárs építészeti beavatkozások eszközeit feltáró, atmoszféra alapú tervezés. Az egyéni válaszkérés fontos lépése továbbá, a hasonló szituációkra adott építészeti magatartás felkutatása és tanulságok levonása.

A Vöröstóhoz hasonló problémakör esetén gyakori építészeti válasz a régi, elavult funkció helyett új, hasznos funkció keresése és adaptálása a meglévő épületekbe, azonban ebben az esetben, én nem ezt az utat szeretném bejárni. Az előbb említett tervezői magatartások közül, egy települést átfogó alternatíva a számomra szimpatikus. Céлом az egész település épületállományához, beépítési modorához, anyaghasználatához, történeti szerkezeteihez illeszkedő, kortárs építészeti beavatkozások egy eszköztárának megfogalmazása, melyben a pajtaépület nem egyedi esetként, hanem ismétlődő modulként jelenik meg. Vöröstó pajtasorának újraértelmezése során tehát semleges - minden pajtára és felhasználóra értelmezhető - térhasznosítási sémákat, lehetőségeket keresek, amelyek anyaghasználattal, hangulattal, technológiával kiegészülve adnak alternatív válaszokat a helyi lakók, használók számára, meghagyva a szabad, egyedi értelmezést és működést a konkrét pajták hasznosításában.



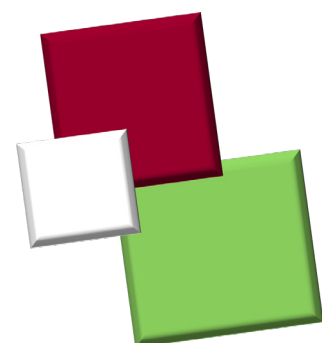
Magyar Gergely

Gépészmérnöki Kar

Gyártástudomány és -technológia Tanszék

Töltőanyagok hatásvizsgálata szálerősített polimer kompozitok forgácsolhatóságára

A szénszállal erősített polimer kompozitokat (CFRP) kiváló fajlagos mechanikai tulajdonságai miatt széles körben alkalmazzák, például a járműiparban, energiaiparban vagy akár az űrtechnológiában. Ezen anyagok gyártási költségeinek csökkentésének, illetve mechanikai tulajdonságokat tovább javításának az érdekében, bizonyos alkalmazások esetén úgynevezett töltőanyaggal egészítik ki a hagyományos erősítő struktúrát. Az CFRP kompozit alkatrészek általában szerkezeti elemek és a szereléshez szükséges felületeket leggyakrabban fúrással állítják elő. A hagyományos CFRP forgácsolhatóságával már számos kutatás foglalkozik, azonban ez nem mondható el a töltőanyagot tartalmazó CFRP kompozitokról. Mindezeket figyelembe véve kutatásom fő célja a hagyományos erősítést, illetve a töltőanyagot tartalmazó CFRP kompozitok forgácsolhatóságának vizsgálata volt. Vizsgálataim során fúrási kísérleteket végeztem csak hagyományos erősítést tartalmazó, csak töltőanyagot tartalmazó, illetve vegyesen erősítést és töltőanyagot tartalmazó CFRP kompozitokon. A kísérletek során mértem a forgácsolási erőt, továbbá a kialakított furatok mikrogeometriai tulajdonságait vizsgáltam, a fúrási indukált sorja értékelésén, illetve a furatok palástfelületének pásztázó elektron mikroszkópiával történő elemzésén keresztül. Az eredményeket felhasználva varianciaanalízis (ANOVA) segítségével meghatároztam ezen anyagok fúrást szignifikánsan befolyásoló hatásokat. A kísérletek eredménye azt mutatja, hogy a töltőanyag jelentős hatással van a furatok mikrogeometriai tulajdonságaira.



Markovics Dávid

Gépészmérnöki Kar

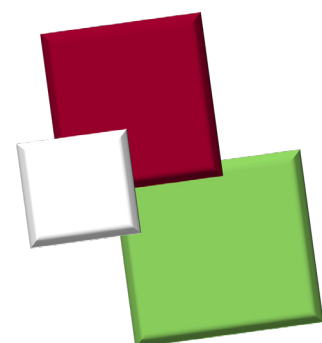
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Napelemparkok termelés előrejelzésnek vizsgálata gépi tanulással

A programban megjelölt téma rendkívül időszerű és fontos, hiszen 2020 áprilisa óta minden hazai napelempark engedélyesnek kötelező menetrendet adnia. A kutatásom elsődleges célja az, hogy a napelempark termelés-előrejelzés témakörében olyan vizsgálatokat végezzek, amelyek eredményei az ipari szereplők és a rendszerirányító számára is értékes tudást, tapasztalatokat nyújtanak.

A kutatás során a korábban megkezdett termelés előrejelzéssel kapcsolatos vizsgálataimat bővítettem 24 tanuló algoritmusra, amelyet 16 db napelemparkon és két évnnyi adatsoron vizsgáltam, kitérve a különböző magyarázó változók megválasztásának, illetve a hiperparaméterek hangolásának hatására. Ennek eredményeit publikáltam a *Renewable and Sustainable Energy Reviews* c. folyóiratban, az időtáv és a portfólió méretének hatását bemutattam a 2021-es MAIT konferencián előadás és cikk formájában, valamint a tanítási idő hatásával kapcsolatos tapasztalatokat az IYCE nemzetközi konferencián tervezem ismertetni 2022 júliusának elején. Az eredmények között kiemelendő, hogy a szakirodalomban korábban nem említett módszer, a Kernel Ridge bizonyult az egyik legjobbnak, amellyel 44,6%-os skill score érhető el, továbbá fontos tapasztalat, hogy az időjárás előrejelzés mellett érdemes magyarázó változóként használni a nappálya szögeit, a prediktorok optimális megválasztásával több, mint 13%-kal csökkenthető az előrejelzés átlagos négyzetes hibája, amelynél alig 1,5%-kal gyengébb eredmények érhetőek el nagy felbontású (negyedórás) időjárás előrejelzés helyett napi átlagos értékeket használva.

A kutatás másik vonalán a napelemek rendszerintegrációjának pénzügyi szempontrendszerét akartam megismerni, ezért elkezdtem foglalkozni a kiegyenlítetlenség témakörével. TDK dolgozatomban vizsgáltam a különböző faktorok hatását a rendszer stabilitására, illetve a manuális indítású frekvencia visszaállítási tartalékok igénybevételenek tervezhetőségét, optimalizálását. A kutatás ezen részének egyik fő eredménye a kiegyenlítetlenség összetevőivel kapcsolatos átfogó adatelemzés, illetve az a konfidencia intervallum becslés alapú aktiválási módszertan, amely segítségével a vizsgált időszakban háromszor annyi mFRR-t lehetett volna igénybe venni, harmadakkora kereszt szabályozási hibával, mint a gyakorlatban.

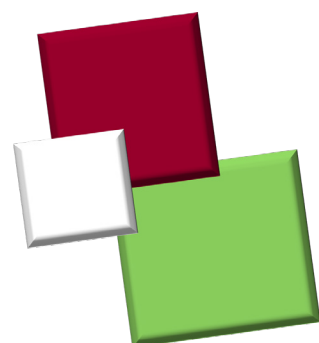


Molnár-Major Petra

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Anyagmozgatási és Logisztikai Rendszerek Tanszék

A beltéri helymeghatározó rendszerekből származó adatok felhasználása a logisztikai elemzési feladatokban

Az ipar 4.0 elterjedésével a logisztikai vállalatok digitalizációs igénye is megjelent. Ez éppúgy jellemzi az intralogisztikát is, ami alatt a vállalatok belső anyagáramlási és ezzel párhuzamosan zajló információáramlási folyamatait értjük, valamint az ezekhez kapcsolódó tervezési és szervezési munkát. A digitalizációhoz azonban nem elég a folyamatokat pont-pont tranzakciókkal jellemezni, hanem folyamatos, valós idejű nyomon követésre van szükség. Így azoknak a dinamikus információknak értékelődik fel a szerepe, amelyeket beltéri helymeghatározó rendszerek segítségével kaphatunk meg. A helymeghatározásnak jelentős múltja van az emberi történelemben. Ma már nemcsak a tájékozódásban használjuk fel ezt a technológiát, hanem igény keletkezett arra is, hogy különböző objektumoknak ismerjük az épp aktuális helyzetét. A vállalatok számára ugyanis hasznos információkat rejthetnek a létesítményeken belül mozgó anyagmozgató gépek helyzetéből származó dinamikus adatok, mivel ezek olyan kérdésekre adhatnak választ, minthogy mekkora a gépek kihasználtsága, mely területek vannak legjobban leterhelve. A vállalat így valódi képet kaphat az épületen belül mozgó objektumokról és általuk az anyagmozgatási folyamataikról, valamint az anyagáramlásról is. A kutatás célja a valós idejű beltéri helymeghatározó rendszerekből származó adatok vizsgálata. Ebbe beletartozik a tanszéken megtalálható beltéri helymeghatározó rendszerrel történő mérések eredményeinek statisztikai vizsgálata, valamint előre meghatározott folyamatok elemzése. Valószínűsíthető, hogy a kapott adatok a megfelelő előkészítést követően felhasználhatók digitális Spagetti-diagramok készítéséhez. Emellett ezeknek a rendszereknek a segítségével sokféle többlet-információt nyerhetünk ki az objektumok (főként anyagmozgató gépek) mozgási folyamataiból, amelyek mélyebb vizsgálatával akár a vállalat eredményessége és hatékonysága is fokozható.



Mondok Milán

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

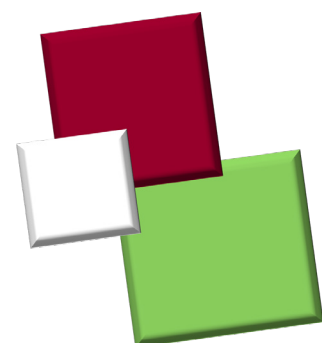
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Verifikációt a rendszermérnöknek: Heterogén rendszertervek hatékony formális analízise

A biztonságkritikus rendszerek helyes működésének szavatolása kulcsfontosságú, mivel az azokban jelenlévő legkisebb hiba is súlyos anyagi kárral járhat, szélsőséges esetekben akár emberi életekbe is kerülhet. A formális verifikáció képes a rendszerek helyességének matematikailag precíz bizonyítására és a rejtett hibák megtalálására is, széleskörű elterjedését azonban hátráltatja nagy számításigénye. A beágyazott fejlesztők és a hardvertervező mérnökök számára mára kiterjedt formális verifikációs eszközkészlet áll rendelkezésre, ugyanez azonban a rendszertervező mérnökökről sajnos nem mondható el.

A rendszertervező mérnökök jellemzően magas szintű, összetett, heterogén modelleken dolgoznak. Egy ilyen rendszermodell ellenőrzése más jellegű kihívást jelent, mint szoftverek vagy hardvermodellek analízise - az ezeknél használt reprezentációk, algoritmusok más jellegű problémákhoz lettek kifejlesztve. Egy rendszerterv általában több heterogén komponenst is tartalmaz, így a teljes rendszer formális leírásához egy olyan közös nyelvre van szükség, amely jó kompromisszumot jelent a különböző paradigmák között. Egy ilyen nyelv megtervezése során az általánosság és a hatékonyság között egyensúlyozunk: hogyan tudunk minél több problémaszpecifikus információt kihasználni az ellenőrzés során úgy, hogy az általánosságot - és ezáltal a különböző heterogén komponensek közös leírásának lehetőségét - ne veszítsük el?

Korábbi kutatásom során kidolgoztam a kiterjesztett szimbolikus rendszer (röviden XSTS) formalizmust, mely az első lépés volt egy ilyen nyelv megalkotásának irányába. Ösztöndíjas munkám eredményeként most olyan kiegészítéseket és optimalizációkat mutatok be, melyekkel az XSTS nyelv és infrastruktúra képessé vált nagyméretű, ipari modellek ellenőrzésére. A nyelv kifejezőerejének növelésével szélesítettem az ellenőrizhető magas szintű modellek körét. A szorzat absztrakciós domén továbbfejlesztésével létrehoztam egy olyan dedikált absztrakt domént, mely hatékonyan képes együtt kezelni a vezérlési és általános információkat. Kidolgoztam olyan algoritmikus optimalizációkat is, melyek az adott absztrakciós szinten rendelkezésre álló információ leghatékonyabb felhasználását segítik, ezzel egyszerűsítve az algoritmus mögötti kényszermegoldónak átadott logikai kifejezéseket. Emellett javaslok olyan modellezési, illetve leképzési gyakorlatokat, melyek a legjobb teljesítményhez vezetnek adott forrásmodell esetén. A bemutatott kiegészítések egy jelentős és határozott lépést jelentenek a heterogén rendszertervek ellenőrzéséhez optimális absztrakciós szint megtalálásában. Eredményeim alátámasztására egy olyan, SysML modellezési nyelven készült esettanulmányt is használtam, amely az XSTS nyelv segítségével vált verifikálhatóvá és demonstrálja a nyelv gyakorlati alkalmazhatóságát. Megközelítem alaposabb kiértékeléséhez egy kiterjedt mérési kampányt folytattam, melynek eredményei alátámasztják az XSTS nyelv kiegészítéseinek hatékonyságát.



Nagy Botond

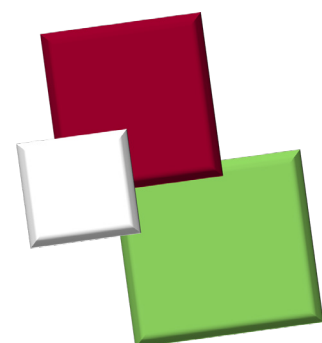
Természettudományi Kar
Elméleti Fizika Tanszék

Hosszú élettartamú gerjesztések kölcsönható térelméletekben

Kutatómunkám során kölcsönható térelméletekben előforduló hosszú élettartamú gerjesztések dinamikáját vizsgáltam, a hangsúlyt a bomlási mechanizmusok osztályozására és a bomlási ráták meghatározására fektetve. A klasszikus skalárelméletekben előforduló hosszú élettartamú, térben lokalizált gerjesztések az ún. oszcillonok. Ezek instabil részecskeszerű gerjesztések, amelyek kétféle mechanizmussal bomolhatnak: a hirtelen bomlás és a nemrég felfedezett staccato bomlás, az utóbbi dimenziófüggésének vizsgálatához korábban mi is hozzájárultunk.

Speciális (ún. integrálható) elméletekben, mint pl. a sine-Gordon modell, az oszcillonok stabilak: ezeket lélegzőknek hívjuk. A sine-Gordon modell kvantumelméleti megfelelőjében szintén léteznek ezek a stabil lélegző állapotok, amelyek azonban bomlani kezdenek, ha a modellhez hozzáadunk egy integrálhatóság-sértő kölcsönhatást. Ilyenkor a bomlási ráták meghatározására kétféle módszer is használható: az ún. alakfaktor perturbációszámítás („FFPT”, „form factor perturbation theory”), továbbá a perturbált modell véges térfogatban numerikusan kiszámított spektrumának vizsgálata, amelyek egyezését korábban már igazolták. Munkám során kiszámítottam az FFPT-ből meghatározható bomlási ráták szemiklasszikus határesetét, amit viszonyítási alapnak tekinthetünk más szemiklasszikus közelítések ellenőrzéséhez.

Az oszcillonok szemiklasszikus bomlási rátáinak vizsgálatára M. Hertzberg analitikus és numerikus módszert is kifejlesztett, amelyek eredményeit mi is reprodukáltuk. Ugyanakkor az analitikus eredmények nem egyeznek az FFPT szemiklasszikus határesetével, a numerikus módszer pedig a numerikus hibák miatt nem alkalmas túl kicsi bomlási ráták számítására. Ezért úgy döntöttünk, hogy egy másik numerikus módszert fogunk alkalmazni a lélegző bomlási ráták vizsgálatára, a csonkolt konform állapotter közelítést, mellyel a klasszikusan ismert bomlási mechanizmusok kvantummos megfelelőit is tanulmányozni szeretnénk.



Nagy Dániel

Gépészmérnöki Kar

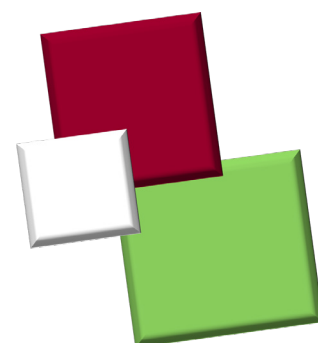
Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Nagy teljesítményű számítástechnika alkalmazása buborékok 3 dimenziós dinamikai modellezésére a szonokémiában

A szonokémia lényege kémia folyamatok kihozatalának a növelése, nagy intenzitású ultrahanggal. A módszer a kavitáció egyik speciális esetére, az akusztikus kavitációra alapul. Ennek lényege, hogy az ultrahangos besugárzás során buborékok és buborékfelhők keletkeznek, amik a gerjesztés hatására radiális pulzálásba kezdenek. A pulzálás során a kontrakció olyan nagy lehet, hogy a hőmérséklet elérheti a több ezer Kelvint, ezzel kémiai reakciókat indukálva.

Szonokémiai reaktorok szimulációja során figyelembe kell venni a buborékok dinamikáját, a buborékok mozgását az akusztikus térben, illetve a buborékok összeolvadását és szétesését. Jelenleg a fő kihívást a buborékok szétesésének a leírása jelenti; még nem léteznek megbízható modellek, amikkel buborékok szétesése leírható. **A kutatásom során egyetlen ultrahanggal gerjesztett buborék viselkedését vizsgálom közvetlen numerikus szimulációval, ahol a hosszú távú cél, a buborékszétesések jobb megértése.** A szimulációkhoz a nyílt forráskódú ALPACA programcsomagot használom, ami alkalmas szuperszámítógépes futtatásra is. Továbbá az ALPACA lehetővé teszi többfázisú, összenyomható áramlások szimulációját adaptív hálózással, így az alkalmas egyetlen néhány mikron méretű buborék szimulációjára.

A szimulációk során a buborékot egy akusztikus állóhullám amplitúdópontjába helyezem és a számítási igény csökkentése érdekében kihasználom a buborékok szimmetriáját. Az akusztikus gerjesztés hatására a buborék pulzálni kezd, illetve a buborék felszínén felületi lengések jelennek meg. A buborék pulzálását a Keller-Miksis egyenlet írja le, ami kiegészíthető a felületi módusok figyelembe vételével. **A fél éves kutatásom célja az ALPACA szimuláció összevetése a felületi módusokat leíró modellel, illetve kísérletekkel.** Az előadásban kitérek a szimulációk és az eredmények feldolgozásának a részleteire.



Nagy-Szijártó Boglárka Csilla

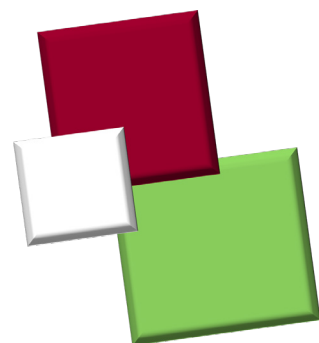
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Környezetgazdaságtan Tanszék

Velence város turizmusfejlesztésének fenntarthatósági vizsgálata a természeti, társadalmi környezet teherbíróképességének aspektusából

Az ÚNKP tanulmányom vizsgálatainak középpontjában a Velencei-tó állapotának kialakulásának vélt háttérében meghúzódó térségi desztinációmenedzsment és települési fenntarthatóság áll, kiemelten Velence és Gárdony városok, melyek a térséget érintő turisztikai nyomás középpontjában állnak.

A munka elején, közvetlenül a fenntarthatóság és a turisztikai desztinációmenedzsment fogalmi bemutatása és a Velencei-tó, valamint turizmusának jellemzése után, becslést készítettem a tó teljes gazdasági értékéről, többféle megközelítésben, valamint ez alapján a jelen környezeti problémák állandósulásának lehetséges következményeiről, ábrázolva a turisztikai desztinációk stakeholderei közötti kapcsolathálót. Ezután az EU-s és hazai irányelvekkel összehasonlítottam Velence és Gárdony városok Integrált Településfejlesztési Stratégiáját fenntarthatósági megközelítésben. Gárdony stratégiájának súlypontja a gazdasági, valamint a városi és természeti környezet fenntarthatóságán van, míg Velence esetén a társadalmi aspektuson. Számos kérdés tisztázásában a két város önkormányzata is segítségemre volt, akikhez interjú formájában fordultam.

A vizsgálattal meghatároztam az erősségeket és a hiányosságokat, mely eredményekkel összhangban vannak a tanulmány második felében bemutatott indikátor alapú kutatás eredményei, mely a térség fenntarthatósági rangsorának felállítását tűzte ki célul. A sorrendben 2010-2018 közötti változások irányát és mértékét vettem figyelembe, majd összehasonlítottam a 2018-as évi abszolút adatsorral. Velence és Gárdony az előbbi felmérésben a középkategóriában foglal helyet fenntarthatóság szempontjából, míg az utóbbi sorban Velence a legjobbak között szerepel.

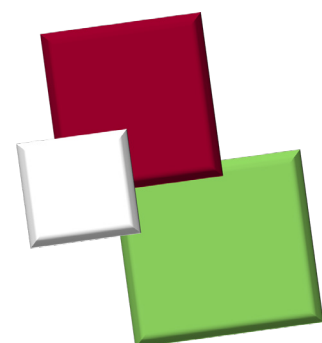


Péter Tamás

Gépészmérnöki Kar
Polimertechnika Tanszék

Biopolimer alapú termoplasztikus elasztomer habok fejlesztése

A termoplasztikus elasztomerek anyagcsaládja elasztomerszerű tulajdonságokkal rendelkezik, de a hagyományos gumikkal ellentétben reverzibilisen megömleszthetőek és újrafeldolgozhatóak. Ez a tulajdonság környezetbarátabb anyaggá teszi őket, amely vonalat tovább erősítve kutatásom során részben politejsav (PLA) biopolimer felhasználásával fogok fizikai diszperzió alapuló termoplasztikus elasztomereket és habokat előállítani. A biopolimerek megújuló alapanyagokból előállítható és/vagy biológiai úton lebontható polimerek, amelyek minél szélesebb körben való elterjedése segíthet csökkenteni a műanyagiparból származó környezeti terheket. A politejsavat akrilnitril-butadién kaucsukkal (NBR) társítom, és többféle habképzőszer segítségével habot képezek belőle. A legmegfelelőbb alapanyag kiválasztásának érdekében 3-3 politejsav és kaucsuk alapanyaggal végzek kompatibilitási vizsgálatot anyagszerkezeti tulajdonságok alapján, valamint többféle keverékarányt is elkészítetek, hogy szívós, nagy energiaelnyelő képességű anyag álljon rendelkezésre a habképzéshez. A habszerkezet felépítéséből adódóan jobb elnyelőképességgel rendelkezik, amely segít ellensúlyozni a politejsav rideg tulajdonságait tömbi formában. A kutatásom során a mechanikai, mikroszkópi és keménységmérésből származó adatok alapján választom ki a legalkalmasabb receptúrákat, és a végleges habszerkezeteket sűrűségméréssel, valamint a cellaszerkezet mikroszkópi értékelésével jellemzem. A cél meghatározni a PLA/NBR társítások esetében a legkedvezőbb alapanyagtulajdonságokat a kompatibilitás szempontjából, valamint kimérni a mechanikai tulajdonságokat a biopolimertartalom függvényében. Ezen adatok, a kétféle habképzőszerrel elvégzett habosítási kísérletek mellett fontos tudásbázist építenek fel a témakörben, ami ez idáig kevésbé kutatott terület.



Petresevics Fanni

Építőmérnöki Kar

Építőanyagok és Magasépítés Tanszék

Átszellőztetett homlokzatburkolati rendszerek épületfizikai optimalizált tervezése BIM alapokon

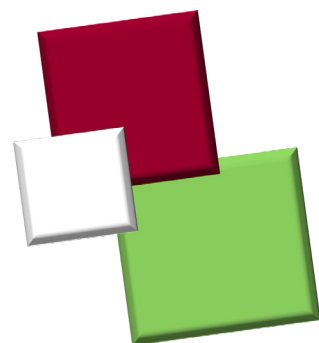
Jelenleg az építőipar az egyik legkevésbé digitalizált iparágak közé tartozik, továbbá az emberi kibocsátás egyik legjelentősebb forrása. Ennek kiküszöbölésére az elmúlt évtized során, valamint a 4. ipari forradalomnak köszönhetően az építőiparban egyre elterjedtebb körben használják az építmény-információs modellezést (BIM), amely alapvető fontosságú a digitalizáció és az építési helyszín közötti hiányosságok áthidalásához.

Szerelt, hátul szellőztetett homlokzatburkolati rendszerek tervezési folyamata a szakmában még szinte kizárólag CAD szoftverek felhasználásával történik, a komplex részletek kidolgozása legritkább esetekben valósul meg BIM alapokon. Ezen részletek, illetve maga a homlokzati kialakítás épületfizikai tervezése leggyakrabban csak egyszerűsített módszerekkel, vagy ritkább esetben a részletek különálló numerikus modellezésével történik. Ezáltal a teljes átszellőztetett homlokzatburkolati rendszer együttes viselkedését nem modellezik, így a rögzítőrendszer optimális tervezése sem képzelhető el, amennyiben nem készül BEM modell a teljes szerkezetről.

Jelen kutatásban egy BIM alapokon modellezett, átszellőztetett homlokzatburkolattal rendelkező teljes épület homlokzati modelljét előállítva készítettem el a teljes homlokzatot magában foglaló numerikus modellt. Először az épület teljes geometriai modelljét felhasználva futtattam le a numerikus szimulációt, hogy megkapjam a homlokzati falszerkezetek rétegtervi hőátbocsátási tényezőjét. Ezt követően pedig meghatároztam a teljes homlokzatburkolat alszerkezet épületfizikai hatását, beleértve a tartókonzolokat és rögzítőrendszert, valamint a hőszigetelést rögzítő dübeleket is. E hatásokat külön-külön is megvizsgáltam, ezáltal látható, hogy az egyes elemeknek egy teljes homlokzatot vizsgálva mekkora hatása van a szerkezet átlagos hőátbocsátási tényezőjére.

A munkafolyamatok és számítási módszerek összehasonlítása érdekében a homlokzatburkolat épületfizikai számítását elvégeztem egyszerűsített módszerekkel. Ezen túl pedig a korábbi TDK dolgozatomban bemutatott pontbeli hőátbocsátási tényezőket tartalmazó hőhídkatalógus alkalmazásával is összehasonlítottam a kapott eredményeket. Ezáltal ellenőriztem a korábbi munkámban elkészített hőhídkatalógusok gyakorlati alkalmazhatóságát a tervezési folyamatok során és megvizsgáltam, hogy a homlokzatra számolt rétegtervi hőátbocsátási tényező meghatározása során teljes épületléptékű tervezés esetében is megbízhatóan felhasználhatók-e a katalógusban található pontbeli hőátbocsátási tényezők.

A kutatásomban vizsgált munkafolyamatok kidolgozása és bemutatása a gyakorlati, BIM alapú homlokzattervezéshez és energetikai optimalizáláshoz nyújtanak elengedhetetlen és hiánypótló információkat.



Rácz Erika

Gépészmérnöki Kar

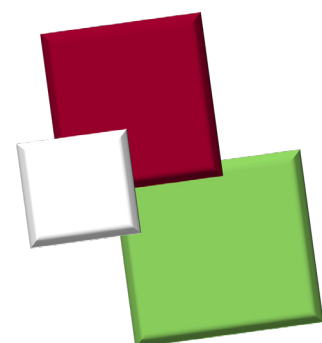
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Levegő segédközeges porlasztás sebességeloszlásának statisztikai elemzése

Porlasztók alkalmazásával találkozhatunk különböző iparágakban, például energetikában, mezőgazdaságban, vegyiparban, valamint a nehéz- és könnyűiparban. A levegő-segédközeges porlasztók esetén a permetképzés nagysebességű gáz segítségével történik, a folyamat során két-fázisú, turbulens áramlás jön létre. Ezen porlasztótípus gyakori használata ellenére a porlasztás vizsgálata alulreprezentált a szakirodalomban. A jelenség kaotikus természete miatt analitikusan nem leírható, a szimuláció a folyamatot átfogó nagy méretskála miatt túlzott számítási igényű. Ebből kifolyólag a permet vizsgálata méréses úton a legpraktikusabb, az eredmények értékelését statisztikai módszerekkel végezhetjük el. Munkám során egy egyszerű, sugaras levegő-segédközeges porlasztón Fázis Doppler Anemométerrel elvégzett mérés eredményeit elemeztem.

A kutatás fő célja egy statisztikai módszer kidolgozása volt, amellyel lehetőség van a folyadék-cseppek mellett a gáz közeg jellemzőinek vizsgálatára is. A gáz fázis jellemzése azon cseppek kiválasztásával történt, amelyek a szakirodalomban megtalálható áramláskövetési tulajdonságot jellemző, Stokes szám feltételnek megfelelnek. A vizsgálat során a cseppek méretét, axiális sebességét, a jellemző Stokes és Reynolds számok statisztikai eloszlását vizsgáltam meg, amelyeket dimenzióval rendelkező mennyiségek esetén dimenziótlantítottam. A hasonlóságok számszerűsítésére kiszámítottam az eloszlások statisztikai momentumait, amelyek az átlag, szórás és relatív szórás, ferdeség és csúcosság. Ezekkel lehetőségem volt megfigyelni a szűrés hatását is.

Eredményként reprezentatívabb statisztikai jellemzőket kaptam, amelyekkel a porlasztás különböző feltételei mellett a permet teljes szélességében egyetlen görbével jellemezhetővé válik. A sebességeloszlásokon elvégzett szűréssel a gáz fázist jól jellemző, konzisztens eredményt kaptam, amely a kutatás egyik fő célkitűzése volt.



Rávai Bettina

Vegyéssz mérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

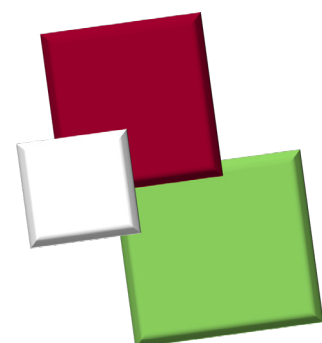
Foszfónát vagy foszfin-oxid oldalláncot tartalmazó benz[de]izokinolinon vegyületek szintézise

A szerves vegyületek egyik legjelentősebb csoportját a kondenzált, nitrogén tartalmú aromás szénhidrogének alkotják, amelyek a természetben alkaloidok alkotójaként, az iparban és a gyógyászatban, mint rákellenes, vérnyomás- és gyulladáscsökkentő, görcsoldó, valamint gombaelenes és rovarölő szerek ismertek. A foszfónát- vagy foszfin-oxid szerkezeti egységet tartalmazó *N*-heterociklusok ugyancsak biológiai aktivitással rendelkezhetnek a gyógyszer- és növényvédőszeripar területén.

Kutatómunkám során célul tűztük ki az irodalomban eddig nem ismert benz[de]izokinolinon-foszfónátok és -foszfin-oxidok előállítását, amelyet többkomponensű reakciókon keresztül, a komponensek széleskörű változtatásával terveztünk megvalósítani. A kondenzációkat a 8-formil-1-naftalén-karbonsavból kiindulva különféle, speciális szerkezeti egységet tartalmazó primer aminokkal és foszforreagensek reakciójával végeztük el. A reakciókat a zöldkémia alapelveinek megfelelően terveztük megvalósítani, így drága és környezetet terhelő katalizátor és/vagy oldószer nélkül, valamint mikrohullámú (MW) besugárzás hatására vagy hőközlés nélkül. Célunk volt továbbá az előállított vegyületek szerkezetének tanulmányozása és biológiai aktivitásának vizsgálata is.

A korábbi munkám során már optimalizált modellreakciók paramétereit alkalmazva vizsgáltuk a 8-formil-1-naftalén-karbonsav, különböző szekunder foszfin-oxidok és változatos amino-alkoholok (etanol- és propanol-amin), királis (*DL*-fenil-etil-amin és *DL*-fenil-alanin), valamint heteroaromás aminok (2-amino-piridin) és egy diamin (dimetil-amino-propil-amin) kondenzációját. A reakciókat T₃P® adalék jelenlétében 60 °C-on MW reaktorban, vagy szobahőmérsékleten végeztük.

A kondenzációk lejátszódását LC-MS és ³¹P NMR spektroszkópiás mérésekkel követtük, míg a kiperarált termékek szerkezetét ³¹P, ¹H és ¹³C NMR spektroszkópiával, valamint HRMS vizsgálatokkal igazoltuk.



Richter Dóra

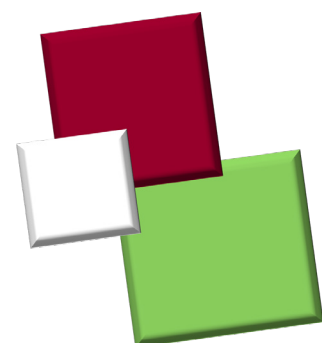
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Cinkona-(tio)négyzetamid és -tiokarbamid organokatalizátorok szintézise, és átmenetifémekkel kombinált alkalmazása enantioszelektív reakciókban

Kutatásom célja benzil-cinkona-(tio)négyzetamid és -tiokarbamid organokatalizátorok előállítása, és átmeneti fémek sóival (réz-, nikkel-, ezüst-acetát) kombinált alkalmazása volt aszimmetrikus reakciókban.

Az organokatalizátorok előállítását cinkona-aminból kiindulva sikeresen elvégeztem. Ezt követően *Michael*-addícióban, *Friedel–Crafts*-, valamint S_EAr reakciókban vizsgáltam a katalizátor komplexek teljesítményét. A komplexeket minden alkalommal *in situ* állítottam elő (az organokatalizátorok és az átmeneti fémsók kombinálásával), és az általuk elért eredményeket a tisztán organokatalitikus reakciók eredményeihez hasonlítottam. Ezek alapján elmondható, hogy *Michael*-addícióban előnyösebb a katalizátor komplexek alkalmazása mind termelés, mind enantiomerfelesleg szempontjából. *Friedel–Crafts*-reakcióban a tionégyzetamid nikkel-acetáttal történő kombinálása nyújtott kiemelkedő eredményeket, míg S_EAr reakció esetében az eredmények hasonlóak voltak a komplexeket alkalmazva, mint tisztán organokatalizátorokat használva.

A komplexek működésének jobb megértése érdekében kvantumkémiai számításokat is végeztünk együttműködés keretében. Ennek eredményeképpen sikerült meghatározni a komplexek alkotásában, valamint a katalízisben résztvevő funkciós csoportokat is.



Sipos Bence

Gépészmérnöki Kar

Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék

Alvásjellemezés kváziperiodikus vegetatív szignálok alapján és azok gráfokkal történő reprezentációja

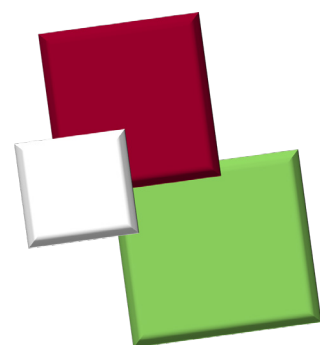
Az alvás folyamata az emberi szervezet működéséről adhat egy átfogó képet. Számos kutatás bizonyítja, hogy az alvásban bekövetkező változások előrejelezhetnek betegségeket jóval a tünetek megjelenése vagy valamilyen más diagnosztikai eljárással történő vizsgálat előtt. Ilyen például a Parkinson-kór, ahol a tünetek megjelenése előtt már évekkel korábban észlelhetőek változások az alvás mintázataiban. A szomnológia tudománya ennek ellenére sok esetben nem használja az új matematikai módszereket és a közelmúltban megjelent informatikai eszközöket a már begyűjtött adatok további feldolgozására, azokat legfeljebb csak az alvásproblémák diagnosztikájában hasznosítja.

Az elemzéseimet egy standardizált Amerikai Egyesült Államokbeli adatbázison végeztem. Ez a National Heart Lung & Blood Institute által készített SHHS (Sleep-Heart-Health Study) adatbázis 5804 fő adatait tartalmazza. Két időpontban végeztek az alanyokon polyszomnográfias vizsgálatot minimum 2 év eltéréssel. Továbbá az adatbázis részét képezi még egy több mint 10 éves kardiovaszkuláris utánkövetés.

Az alvás folyamata részekre bontható, ezeknek az alvásfázisoknak a sorrendje pedig egy, a körképre jellemző mintázatot ad a kardiovaszkuláris betegek esetén. Ahhoz, hogy ezt a mintázatot felfedjük, az idősoros adatokat gráfként reprezentáltam: az egyes csúcsok az alvás fázisai, az élek pedig a fázisváltások. Az éleket az alapján súlyoztam, hogy az alvás folyamán hány ilyen váltás történik. Az így kapott gráfokat geometrikus mélytanulás segítségével osztályoztuk, a viszonylag kevés adat miatt pedig keresztvalidációt alkalmaztam. Emellett készítettem kiterjesztett gráfokat is, ahol elkülönítettem az alvásfázisokat hosszuk szerint is.

Az alvásfázisok sorrendje és a szív- és érrendszeri betegségek (CVD) között sikerült kapcsolatot találni. A felállított geometrikus mélytanulási modell 71% pontossággal volt képes előrejelzni CVD-t. A tanított modellt ezt követően megvizsgáltam olyan szempontból, hogy milyen fázisváltások alapján hozza meg a rendszer a döntését. A modell gradiensének vizsgálatával megállapítható, hogy az egyes predikciókhoz milyen arányban járulnak hozzá az egyes alvásfázis-váltások. Érdekes módon ezeket összegezve a teljes betegcsoportra nem állapítható meg egyértelmű mintázat, ami a CVD-t jellemezné, viszont kisebb mintázatcsoportok megjelennek.

Ezzel az új módszerrel lehetőség nyílt annak vizsgálatára, hogy milyen alvásfolyamatok jelezhetik előre a kardiovaszkuláris problémákat, akár azok bekövetkezése előtt 3-5 évvel.



Strausz Tímea

Építőmérnöki Kar

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

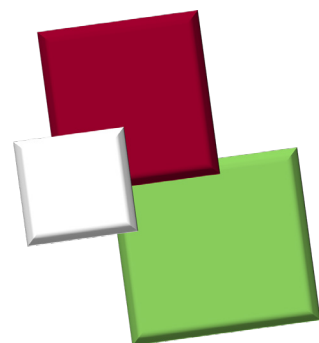
A vízáteresztő burkolatok vízáteresztő képesség változásának vizsgálata terepi és laboratóriumi körülmények közt

A vízáteresztő burkolatok és pályaszerkezetek az ún. kék-zöld infrastruktúra megoldások közé tartoznak. Ezen módszerek célja a jellemzően városi vízgyűjtő területére lehulló csapadékvizek lefolyásának késleltetése, illetve helyben történő felhasználásának elősegítése, azoknak visszatartásával, tározásával, párologtatásával és a talajba történő beszivárogtatásával. A vízáteresztő burkolatok alkalmazása nemzetközileg már bevett gyakorlatnak számít, azonban már hazánkban is gyakran alkalmazott elemei a városi közlekedési felületek és szabad terek burkolati lehetőségeinek.

A vízáteresztő burkolatok egyik legfontosabb tulajdonsága a felszínük vízáteresztőképessége, amely az idő előrehaladtával jelentősen csökkenhet a burkolatot érő szennyezőanyagok hatására, melyek eltömítik azt. Az eltömődés mértéke jelentősen függ a burkolatot érő szennyezőanyag terhelés mennyiségétől és annak minőségétől. A vízáteresztő képesség jelentős csökkenése megelőzhető lenne a burkolatok tervezett, rendszeres tisztításával és karbantartásával.

A kutatás során felszíni beszivárgási tesztek végeztem 18 budapesti helyszínen korábban létesített vízáteresztő burkolatain. Az egyes helyszíneket eltérő használati és környezeti körülmények jellemzik. A burkolatok típusait tekintve öntött gumi és műgyantával stabilizált szórt kavicsburkolatok. A mérések elvégzése során célom volt, hogy felmérjem a burkolatok vízáteresztő képességének aktuális állapotát és értékeljem az eltömődés sebességét az egyes területeken, továbbá, hogy az új mérési eredményeket összevegyem a korábban azonos témában elvégzett méréseim eredményeivel. A mérések során szimplagyűrűs infiltróméteres beszivárgási tesztek végeztem, melyek esetén előfordulhat, hogy a függőleges vízáteresztőképességi együtthatót felülbecslik. Annak érdekében, hogy megállapítható legyen, hogy az általam vizsgált burkolatok esetében érvényesül-e ez a hatás, két előzetesen kiválasztott helyszínen összehasonlító méréseket végeztünk szimpla- és dupla gyűrűs infiltróméteres módszerrel is. Az eredmények alapján nem tudtam egyértelmű, általános eltérést kimutatni a két mérési módszer között, azonban az azonos módszerrel végzett ismételt vizsgálatok során több bizonytalanságot okozó folyamat és hatótényező került előtérbe: eltömődés, kimosódás, oldalirányú elszivárgás, térbeli heterogenitás kérdése, melyek részletesebb elemzése és értékelése további vizsgálatokat igényel.

A terepi mérések kiegészítéseként a vizsgált burkolatokat kisminta kísérlet keretein belül, laboratóriumi körülmények közt is vizsgáltam. Ismert szemeloszlású anyagnak a ráhordásával és bemosásával arról próbáltam meg képet kapni, hogy a szennyezőanyagok tekintetében melyik az a frakció, amely az eltömődési folyamat során leginkább domináns, valamint milyen mennyiségű szennyezőanyag terhelés hatására kezd el drasztikusan csökkeni a burkolat vízáteresztő képessége.



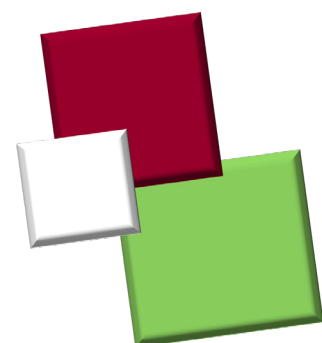
Szabó Bence

Gépészmérnöki Kar

Gép- és Terméktervezés Tanszék

Mezőgazdasági talajművelő szerszám-talaj kölcsönhatás vizsgálata szántóföldi mérések alapján, diszkrét elemes szimulációval

A mezőgazdasági növénytermesztésben elengedhetetlen a talajok művelése, amelyhez különféle művelő szerszámok alkalmazása szükséges. Azonban az ilyen szerszámok alkalmazása esetén igen körültekintően szükséges eljárni, hiszen energiagazdaságossági, illetve környezetvédelmi szempontból további kérdések merülhetnek fel. Azon kívül, hogy a talajművelés elérje legfőbb célját, a talajművelést követően fontos, hogy a talaj megőrizze nedvességtartalmát, valamint hogy a művelés során a mezőgazdasági erőgép által felhasznált energia minimalizálva legyen az elérni kívánt megfelelő talajminőség létrehozása mellett, továbbá a talajművelés során törekedni kell a talaj CO₂ kibocsátásának redukálására, annak káros környezetre gyakorolt hatása miatt. Ezen problémákra megoldást nyújt az adott munkához leginkább megfelelő geometriájú talajművelő szerszámok alkalmazása, melyeket a tervezők a fenttartható és precíziós gazdálkodás fejlődésének jegyében meghatározott talajművelési feladatokra optimálnak. Jelen kutatás hosszútávú célja a diszkrét elemek módszere (DEM) alkalmazásával biztosabb alapokra helyezni a talajművelő szerszámok tervezési folyamatát. Mindezt pedig a talaj-szerszám interakcióját kísérő mechanikai jelenségek laboratóriumi vizsgálatával és a mérések számítógépes szimulációjával valósítjuk meg. A kutatás a Budapesti Műszaki Egyetem Gépész karán a Gép- és Terméktervezés Tanszék, illetve a Villamosmérnöki és Informatikai Karán az Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék együttműködésében folyik. A kutatás eredményei, hogy talajvizsgálatra alkalmas laboratóriumi környezetet alakítottunk ki, talajvizsgáló eszközöket és módszereket fejlesztettünk, a talaj-szerszám kölcsönhatását vizsgálatuk és numerikusan modelleztük. További eredmény, hogy a talaj és a szerszám egymásra hatása során a talaj elmozdulását jellemző mért adatok alapján DEM szimulációkban lehetőség van genetikusan algoritmus alkalmazása mellett a talajmodell kalibrálására.



Szabó Renáta

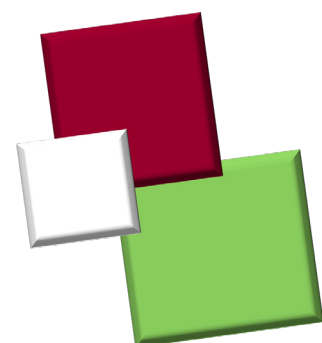
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Elemi kén alkalmazása multikomponensű reakciókban

A multikomponensű reakciók fontos részét képezik a modern szerves szintetikus kémia eszköztárának. Segítségükkel komplex szerkezetek állíthatók elő akár egy preparatív lépésben, illetve alkalmasak lehetnek környezetbarát, atomhatékony és biztonságos alternatívát nyújtani, mint a korábban kidolgozott szintetikus eljárások^{1,2}. A természetben nagy mennyiségben előforduló, nem toxikus és könnyen kezelhető elemi kén szerves szintézisekben való felhasználása pedig segít kiváltani veszélyes, mérgező reagenseket, illetve fokozni a reakciók atomhatékonyosságát³. Munkám során kidolgoztam egy új pseudo-multikomponensű egy-üst reakciót akrilamid származékokból és elemi kénből kiindulva alifás tiolok és származékaik előállítására. A reakció körülményeit több paraméterre is optimalizáltam, majd az eljárást a széles funkciós csoport toleranciának köszönhetően változatosan szubsztituált tiolok szintézisére használtam fel. Az előállított tiolokból egy-üst szubsztitúciós, addíciós és oxidációs reakciókban összetettebb kéntartalmú szerkezeteket is előállítottam. Az irodalomban még nem ismert vegyületek szerkezetét ¹H NMR, ¹³C NMR és nagyfelbontású MS segítségével jellemeztem.

Referenciák:

- [1] T. B. Nguyen, L. Ermolenko, A. Al-Mourabit, *Org. Lett.*, 2012, (14), 4274-4277.
- [2] A. Dömling, W. Wang, K. Wang, *Chem. Rev.*, 2012, (112), 3083-3135.
- [3] T. B. Nguyen, *Adv. Synth. Catal.*, 2020, (362), 3448-3484.



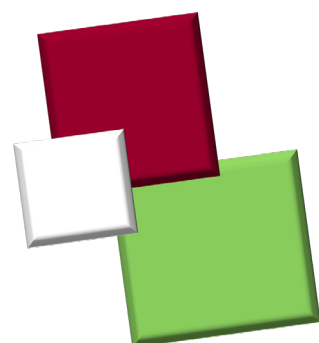
Szilágyi Dávid

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Vasúti Járművek, Repülőgépek és Hajók Tanszék

E-VTOL légi járművek integrálásának lehetőségei a városi légi közlekedésben

Az elektromos, függőleges felszállásra képes légi járművek (E-VTOL) a regionális és a városi légi közlekedés területén képesek értéket teremteni. Ennek háttérében az elektromos rendszerelemek (akkumulátor, motor, kontrollerek) utóbbi években bekövetkezett jelentős fejlődése áll. Napjainkban már számos prototípus engedélyeztetése van folyamatban, optimista becslések szerint néhány éven belül forgalomba kerülhetnek az első járművek. Alkalmazásuk többek között az egészségügy, azon belül is a mentés és a sürgősségi ellátás területén hozhat jelentős társadalmi és akár gazdasági hasznot. A dolgozat célja bemutatni egy módszertant, amellyel lehetséges vizsgálni magyar viszonylatban az E-VTOL járművek ellátásba való integrációja nyújtotta előnyeit. Magyarországon a települések szórványos elhelyezkedése, illetve az esetleges természeti akadályok miatt félreesőbb helyeken lakók ellátása sokszor nem lehetséges az előirányzott időn belül. Erre a problémára jelenthetnek megoldást az E-VTOL járművek. Használatukkal csökkenthető a mentő személyzet kiérkezési és a kórházba szállítás ideje a mentőkocsikhoz képest, üzemeltetésük pedig gazdaságosabb és lokálisan környezetkímélőbb, mint a helikoptereké. A kiérkezési idő, mint kulcs indikátor mellett megvizsgálásra kerül a szükséges járművek száma, illetve az üzemeltetési koncepciók és a hozzájuk szükséges infrastruktúra is. A dolgozat eredményei az Embraer repülőgépgyártó vállalat bevonásával megvalósított tanszéki kutatásokhoz is kapcsolódnak. Az elvégzett analízis eredménye az E-VTOL alkalmazásával a 15 percen belül ellátható lakosság arány 85%-ról 99%-ra növelhető, és az esetek 40%-ában legalább 26, 20%-ában legalább 31 perccel rövidíthető a szállítással együtt számított ellátási idő. Ehhez 30 E-VTOL állomásra van szükség országshoz nagyjából 40 járművel, melyek 34 km-es hatósugárral, és 157 km/h -s utazósebességgel rendelkeznek.

Kulcsszavak: E-VTOL, mentés, elektromos repülés, sürgősségi ellátás, kiérkezési idő



Turóczy Hajnalka

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Ergonómia és Pszichológia Tanszék

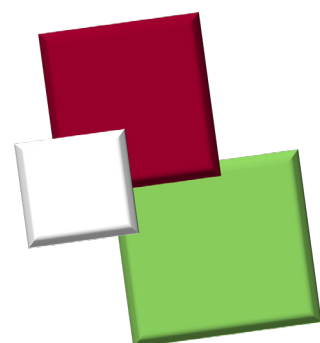
Mobilapplikáció a teljesebb és boldogabb életért

A pozitív pszichológiához kapcsolódó kutatások által olyan intervenciókat ismerhetünk meg, melyek a mindennapok során alkalmazhatók és valóban növelik a személyek jóllétét, boldogságérzetét.

A kutatásom célja, hogy egy közösségileg használható, a pozitív pszichológiai PERMAH (Kern és mtsai, 2021) jóllét modellre épülő mobil alkalmazás fejlesztését előkészítse és megalapozza. Hazánkban a jóllét-érzet, az OECD nemzetközi kutatása alapján, a 37 vizsgált ország átlagos jóllétszintjénél alacsonyabb (OECD, 2020), és értéke a COVID-19 járványidőszak, valamint a szomszéd országban zajló háború okán feltételezhetően jelentősen romlott. Így különösen fontosnak tartom egy sokak által elérhető, és a mindennapi élet során jól alkalmazható gyakorlatokat tartalmazó applikáció létrehozását. Céлом, hogy az applikációban kínált gyakorlatok eredményessége tudományosan is alátámasztott legyen, hogy valóban hatékonyan tudják támogatni a személyek boldogságérzésének és a jóllétének növekedését, ezért a kutatásom során a PERMAH modell 6 dimenziójához köthető intervenciók hatását és alkalmazási lehetőségeit vizsgálom.

A sajátélmény-alapú hatásvizsgálat három workshop formájában valósult meg, melyek során a PERMAH jóllét modell két-két komponenséhez kapcsolható gyakorlatokat teszteltük, három független csoporttal. Az alkalmak két és fél órás időtartamúak voltak és összesen 44, 18-27 év közötti fő vett részt rajtuk. Az egyes alkalmak gyakorlatai után a hatékonyság mérésére kvalitatív, fókusz-csoportos (félíg-struktúrált) interjú készült a résztvevőkkel, majd a reziliencia, a jóllét, az érzelmi állapot, a társas támogatás és a pozitivitás mérésére alkalmas kérdőívek felvétele történt meg. A kapott kvantitatív és kvalitatív eredményeket külön-külön is feldolgoztam és összefüggéseiket is megvizsgáltam.

Eredményeim szerint, a résztvevők érzelmi állapota - az intervenciók hatására - pozitív irányú változást mutatott, és a szubjektív vélemények, visszajelzések tartalomelemzése arra is rámutatott, hogy a csoportosan kipróbált intervenciók közösségi aspektusa hozzájárult a megtapasztalt élmény pozitívabb értékeléséhez. A gyakorlatok használatára vonatkozó hajlandóságra, kutatásom alapján, a reziliencia, a társas támogatás és a jóllét nem bírtak kimutatható bejósoló erővel. Az eddigi eredményeim megfelelő alapot nyújtanak a további lépések meghatározásához annak érdekében, hogy egy valóban hatékony, jóllét-fokozó applikációt hozhassak létre.



Ujvári Katinka

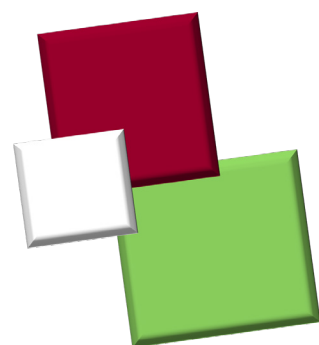
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Elektronikai Technológia Tanszék

A szomatikus mikroglia-idegsejt kapcsolatok molekuláris felépítése

Napjainkban emberek milliói szenvednek idegrendszeri megbetegedésekben, ami jelentős társadalmi-gazdasági terhet jelent világszerte. A legtöbb kórkép esetében azonban nem áll rendelkezésre megfelelő terápiás kezelés, mivel az idegrendszeri megbetegedésekkel kapcsolatos ismereteink hiányosak és a kialakulásukban szerepet játszó celluláris és molekuláris mechanizmusok zöme máig tisztázatlan. Az elmúlt évtizedekben az idegrendszer fiziológias és patológias folyamatainak megértése érdekében folytatott vizsgálatok egyértelműen idegsejt-központúak voltak, elsődlegesen az idegsejtek funkcióját és anatómiáját vizsgálták. Ezen klinikai vizsgálatok zöme ugyanakkor nem vezetett eredményre, ami felveti egy gyökeresen új szemléletmód szükségességét.

Kutatócsoportunkban új megközelítésből kívánjuk vizsgálni a betegségek terápiájának lehetőségét, melynek alapja a központi idegrendszer saját védekezőképességének támogatása. Elsődleges célunk ezért az agy fő immunsejtjének, a mikroglia működésének és funkciójának feltárása. A mikroglia sejtek a központi idegrendszer 10-15%-át kitevő szöveti makrofág sejtek, amik nagyrészt homogén eloszlást mutatnak az idegszövetben és bizonyítottan kiemelt szerepet játszanak az idegrendszert érintő gyulladásos folyamatokban. Figyelmünk középpontjában a mikroglia-idegsejt kapcsolat áll, melynek szerepe az egészséges idegrendszer kialakításában és fenntartásában alapvető fontosságú, de szerepet játszik számos neurodegeneratív folyamat során is. A közelmúltban kutatócsoportunk sikeresen bebizonyította, hogy létezik egy olyan kommunikációs útvonal a két sejtípus között, amely az irodalomban leírt szinaptikus idegsejt részeket érintő mikroglia nyúlványokhoz képest közvetlenebb és gyorsabb információáramlást biztosít. Ez a kapcsolat a neuronok működését leginkább meghatározó része, azaz sejttestje (szóma) és a mikroglia sejtek nyúlványai között jön létre. Kutatócsoportunk ezidáig sikeresen azonosította a kapcsolat számos molekuláris alkotóelemét, ami alapján elmondható, hogy a kapcsolat egyedülálló molekuláris ultrastruktúrával rendelkezik. Kutatómunkám célja a kontaktus ultrastruktúrájának jobb megismerése és a kapcsolat kialakításában, illetve fenntartásában résztvevő, ezidáig nem azonosított fehérjék és molekuláris sejtalkotók feltérképezése volt. Kutatásunk mihamarabbi transzlációs hasznosíthatósága érdekében megvizsgáltuk a kapcsolat strukturális változásait izskémiás stroke-on átesett egerek agykérgében is.

A szomatikus mikroglia-idegsejt kapcsolatnak kiemelkedő szerepe lehet mind az idegsejtek fiziológias működésének fenntartásában, mind pedig az idegrendszeri betegségek patofiziológiájában. Az újonnan azonosított szomatikus kapcsolat anatómiájának és működésének pontos megismerése hozzájárulhat az idegrendszert ért gyulladásos folyamatok jobb megértéséhez, ezáltal célzott terápiás kezelések kidolgozásához.



Varnyú Dóra

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Irányítástechnika és Informatika Tanszék

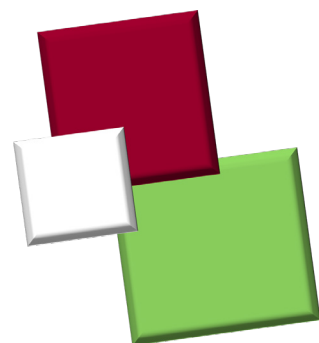
Mélytanuló eljárások alkalmazása pozitronemissziós tomográfiában

A pozitronemissziós tomográfia (PET) orvosi képalkotó vizsgálatokat számos kihívás bonyolítja, mint például az alacsony felbontás, a magas zajszint, valamint a komplex és számításigényes rekonstrukciós algoritmusok. Kutatásom során e kihívásokra adtam mély neurális hálózatokon alapuló megoldásokat, három kiválasztott területen.

Vérbemeneti függvény illesztése: Dinamikus PET rekonstrukció során a voxelaktivitás leírása egy előre kiválasztott kinetikus modellel történik. Egy tipikus modellparaméter a vérbemeneti függvény, amely azt jellemzi, hogy a mérés egy tetszőleges időpillanatában mennyi olyan nyomjelző található a vérben, amely képes felszívódni a szövetekbe. A vérbemeneti függvény direkt kimérése katéterezéssel fájdalmas és hibaérzékeny, ezért a gyakorlatban szoftveres megoldásokat, képalapú vagy modellalapú eljárásokat szoktak alkalmazni. A képalapú módszer eredményét azonban jelentősen degradálja a parciálistérfigat-hatás, míg a modellalapú eljárásnál nem egyszerű megfelelő kezdőértékeket találni az iteratív paraméteroptimalizáláshoz. Az általam megalkotott technika egy mély neurális hálózattal segíti ezen kezdeti paraméterértékek megbecsülését.

Torzításcsökkentés: A PET rekonstrukció végrehajtását leggyakrabban a maximum-likelihood expectation-maximization (ML-EM) algoritmussal végzik. Az ML-EM azonban nemnegativitási korlátot szab az adatoknak, vagyis a radioaktív bomlások száma egyetlen voxelben sem lehet nulla alatt. Bár ez kézenfekvőnek tűnhet, pozitív torzítást okoz. Két lehetséges megoldás a torzítás csökkentésére az AML és a NEGML algoritmus, melyek az ML-EM rekonstrukció különböző, negatív aktivitást is lehetővé tevő módosításai. Mindkét eljárásnak van egy szabad paramétere, amelyet a felhasználónak kell beállítania. Az optimális érték meghatározása azonban nem egyszerű, mivel az a mért objektum aktivitásától függ, amely nem ismert a rekonstrukció előtt. Kutatásom során egy mély neurális hálót javasoltam az AML és a NEGML szabad paraméterének becslésére.

Regularizáció: A PET méréseket erős zaj terheli, ami ellen regularizációt szokás alkalmazni. Ezt úgy lehet megvalósítani, hogy egy regularizációs tagot építünk be az optimalizáció célfüggvényébe, amely bünteti a nagy intenzitásváltozásokat. A regularizációs tagra léteznek egyszerűen számolható, analitikus képletek, azonban ezek sok esetben az éleket is elmosás, vagyis rontják a kép minőségét. Kutatásom során egy mélytanuláson alapuló regularizációs eljárást javasoltam. A zajmentes képet egy neurális háló becsüli meg, amely predikciótól való eltérést kvadrátikus büntetőfüggvénybe foglaltam. Mivel sok esetben nem áll rendelkezésünkre elegendő PET kép egy komplex neurális háló tanításához, ezért az én módszerem nem teljes PET képet vár bemenetként, hanem 5x5x5 voxel méretű ablakokat. Ennek előnye, hogy már mindössze néhány PET képből egy nagy és változatos adathalmaz állítható össze az 5x5x5 voxeles ablakok kivágásából.

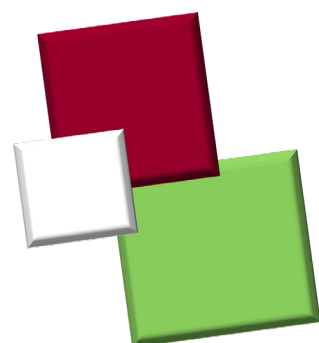


Velősy Péter Kristóf

Természettudományi Kar
Kognitív Tudományi Tanszék

Perceptuális tanulás és neurális plaszticitás a hallási rendszerben

Ahhoz, hogy zajos környezetben is tudjunk hangforrásokat azonosítani (előtér-háttér-szegregáció), egyszerre képesnek kell lennünk kiemelni egy struktúrát a szenzoros jelből (integráció), s azt elválasztani a háttérzaj többi hangjától (szegregáció). Hogy megvizsgáljuk, sérül-e időskorban ez a képesség, forráslokalizált EEG-aktivitást rögzítettünk fiatal, ép hallású idős, valamint hallássérült idős felnőtteken, miközben zajba ágyazott hangforrásokat (emelkedő hangsorokat) kellett felismerniük. A feladat során a vizsgálati személyeknek azt kellett eldönteniük, hogy az alacsony vagy magas háttérzaj-szinttel rendelkező hangmintában hallanak-e emelkedő hangsort (előtér). Az előtér-hangok számát és a háttérzajhoz tartozó hangok mennyiségét egyénre szabottan határoztuk meg, hogy a csoportokat azonos teljesítményszinteken tudjuk vizsgálni (a magas és az alacsony zajszint így 65%-os és 85%-os észlelési pontosságnak felel meg). A hallássérült idős csoport szignifikánsan csökkent teljesítményt mutatott a hangforrások integrációjának képességében. A figurák észlelése egy korai, szenzoros feldolgozáshoz kötött (object-related negativity, ORN), valamint egy későbbi, perceptuális döntéshez kapcsolódó (P400) eseményhez kötött potenciált váltott ki. A fiatalokhoz viszonyítva az idős csoportokban az ORN általánosságban később jelent meg, és amplitúdója szignifikánsan kisebb volt az inferior frontális kéregben. A P400-komponenst mindkét idős csoportban egy kevésbé kiterjedt hálózat generálta ahhoz képest, amit a fiataloknál volt megfigyehető. Az ép hallású idősökhöz viszonyítva a halláskárosultak csoportjában kisebb amplitúdóval jelent meg az ORN az elsődleges hallókéregben, valamint az inferior frontális kéregben. Eredményeink arra engednek következtetni, hogy míg hallássérült idősök esetében a perifériás folyamatokon túl a korai centrális előtér-háttér-szegregációs folyamatok mind neurális, mind viselkedéses szinten sérültek, addig ép hallású idősök esetében az előtér-háttér-szegregációs folyamatok hanyatlása csak neurális szinten mutatható ki.



Záhonyi Petra

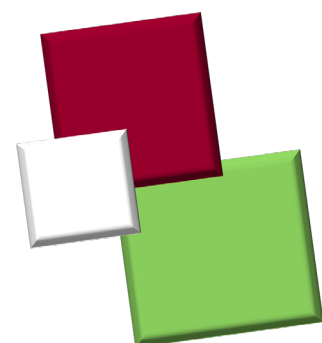
Vegyéssz mérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Glükózporfolyási tulajdonságainak és tablettázhatóságának javítása folyamatos granulálásalkalmazásával

A folyamatos gyártási technológiák jelentősége az elmúlt évtizedekben rohamosan nőtt, alkalmazásuk a vegyipar számos területén – köztük az élelmiszeriparban – már bevett gyakorlat, de egyre nagyobb jelentőséget kapnak a hagyományosan szakaszos technológiákon alapuló területeken is, mint például a gyógyszeriparban. Alkalmazásuk számos előnnyel jár, így egyre több kutatás foglalkozik a fejlesztésükkel, valamint a működtetésükhöz elengedhetetlen, valós időben működő folyamatfelügyelő és -elemző rendszerek megalkotásával.

A folyamatos ikercsigás granulálás is egy igen ígéretes folyamatos technológia, melynek nagy jelentősége lehet mind az élelmiszer, mind a gyógyszeripar területén. Granulálással javíthatók egyes anyagok porfolyási tulajdonságai, préselhetőségük, továbbá elkerülhető a porkeverékek fajtázódása is. Bár a granulálást jelenleg leggyakrabban szakaszos módon végzik, a folyamatos módszer is egyre nagyobb figyelmet kap, alkalmazásának számos előnye van.

Kutatómunkám célja egy összetett, folyamatos rendszer megalkotása volt, mely az ikercsigás nedves granuláláson alapult, és mellyel a feldolgozni kívánt dextróz-monohidrát tablettázhatósága nagymértékben javítható. A dextróz-monohidrát egy igen elterjedt élelmiszer- és gyógyszeripari alapanyag, alkalmazhatóságának azonban határt szab, hogy a hagyományos technológiával előállított kristályos forma egy rosszul gördülő és nehezen kezelhető por, a préselhetősége és így a belőle előállított tabletták törési szilársága rossz, ez utóbbiak már kis erő hatására eltörnek. Ezért céltom egy olyan integrált rendszer megalkotása volt, mellyel az anyag ezen tulajdonságai javíthatók, és mely közvetlenül beilleszthető a dextróz előállítására használt hagyományos gyártási sorba. A megalkotott rendszer kulcslépése az ikercsigás granulálást volt, amihez folyamatos adagolást, szárítást és őrlést (regranulálást) kapcsoltam. Munkám során sikerrel javítottam a kész granulátumok és a belőlük előállított tabletták tulajdonságait, meghatároztam a folyamat kritikus paramétereit és optimális működési beállításait, továbbá a termékek analitikai vizsgálatát is elvégeztem. Az így előállított granulált dextróz-monohidrátból megfelelő tabletták gyárthatók, melyek nemcsak a legnépszerűbb gyógyszerformának számítanak, de az élelmiszeripar területén is igen elterjedtek.



Zubek Károly

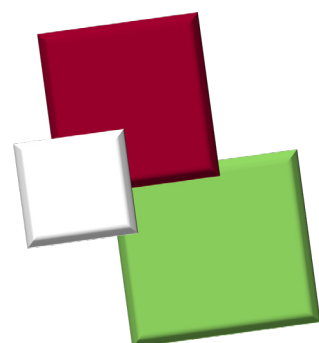
Építészmérnöki Kar
Urbanisztika Tanszék

#balatonalmádi - Kommunikációs módszerek a későmodern építészeti örökség társadalmi feldolgozásában

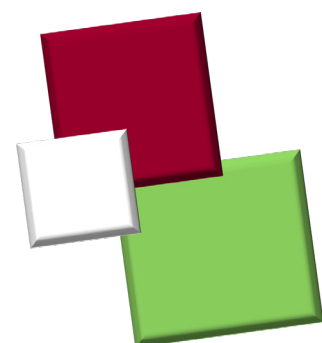
Az elmúlt időszakban egyre intenzívebb diskurzus alakult ki a magyarországi későmodern építészet megítéléséről. Ennek során megfigyelhető a szakma és a közvélemény szembenállása. A korszak építészeti értékeinek társadalmi elutasítottsága mögött részben a kor politikai berendezkedésének negatív emlékezete áll, ami miatt ezen épületek nem, vagy csak ritkán tudtak identitásalkotó tényezővé válni. Mindez a balatoni régióban sincs másképp, emiatt sorra tűnnek el e kor lenyomatai. Azonban ezen épületek művészeti és építészettörténeti értéke miatt, valamint fenntarthatóság okokból sem jelenthet megoldást a bontás.

Mégis, hogyan oldhatóak fel ezek az ellentétek? A későmodern örökség jelenéről és jövőjéről ugyanis csak minél szélesebb társadalmi részvétellel lehet hatékony döntéseket hozni, ehhez pedig elengedhetetlen, hogy minél többen részt vegyenek az erről folyó párbeszédben. A szakmának pedig közvetíteni kell tudnia azokat az értékeket, amelyek alapján az adott közösség ki tudja alakítani saját viszonyulását egy-egy épülethez kapcsolódóan. A kutatás során azt vizsgálom, hogy megfelelő építészeti kommunikáció segítségével a társadalom későmodern építészeti örökségünkhöz kapcsolódó viszonya új kontextusba helyezhető-e.

Ehhez egyrészt olyan hazai és nemzetközi kezdeményezéseket vizsgálok meg, amelyek a későmodern építészeti örökség online kommunikációjával foglalkoznak. Másrészt a megismert projektek vizsgálatából levont tanulságok alapján célozom olyan módszertan bemutatása, amelyek a balatoni régió későmodern építészeti örökségét megfelelően tudja közvetíteni. A gyakorlatban minderre egy közösségi médiában lezajló kampányt építettem fel, amely Balatonalmádi későmodern építészeti örökségét dolgozza fel. A tapasztalatok elemzése során arra keresem a választ, hogy milyen kommunikációs eszközökkel lehetséges a társadalmi kapcsolódás megteremtése a későmodern építészeti örökség értékei felé.



Felsőoktatási Doktori Hallgatói Kutatói Ösztöndíj



Babicsné Horváth Mária

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Ergonómia és Pszichológia Tanszék

Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola

Ergonómiai kockázatértékelő módszer választását segítő rendszer tervezése

Az ergonómiai kockázatértékelés elengedhetetlen a mai magyar vállalatok számára, hiszen ez a munkavédelmi törvény előírása, amelyet a cégeknek be kell tartaniuk. Amellett, hogy az értékelések felhasználásával növelhető a biztonság, a termelékenység és az alkalmazottak számára elérhető kényelem, használatuk a vállalat jövedelmezőségét is javíthatja. Amikor a munkahelyeket javítják, az ott dolgozóknak nem kell betegszabadságra menniük a rossz munkahely kialakítása miatt. Az ergonómiai kockázat esetében annak a valószínűségéről beszélünk, hogy az Ember - Gép - Környezet valamelyik tényleges eleme a gép és a felhasználó interakció során sérül meg. Az ergonómiai kockázat értékelése pedig, amikor ennek a kockázatnak az értékét kapjuk meg valamilyen módszer segítségével. Elsősorban a munkavállaló testtartását, mozdulatait és erő kifejtését vesszük figyelembe és ezek alapján határozható meg egy kockázati szint, általában a vázizomrendszeri megbetegedéshez köthetően.

Ezen ergonómiai kockázatok felmérésére már több eszköz is elterjedt, de átfogó rendszerezés nem található a szakirodalomban. Valamint azt sem részletezik, hogy melyik módszert milyen jellegű munkahelyeknél és munkafolyamatoknál érdemes használni. Vannak magyar nyelvű tankönyvek a témában, amelyek leírják a módszereket, angolul pedig több-kevesebb összefoglalót találunk egyes módszerek összehasonlításáról, de ezek többnyire az eredményekre koncentrálnak. Néhány általánosan használt módszeren kívül sok más is található a szakirodalomban.

Kutatásom tárgya tehát a lehető legtöbb ergonómiai kockázatértékelő módszer bemutatása és egy olyan tudás átadása, aminek segítségével az akadémiai és ipari szereplők ergonómiai kockázatértékelő módszer választását segíthetem. Ennek keretein belül az előző munkámban közel 60 módszert gyűjtöttem össze, melyekből a szelektálás után, 45 módszer maradt. A kiválasztás kritériumai között szerepelt, hogy megfigyelés alapú módszer legyen és hogy kifejezetten ergonómiai, tehát a testtartásból, teheremelésből és erő kifejtésből adódó kockázatokat vegyen figyelembe. A kategorizálásnál a módszereket három fő csoportra osztottam, az általánosabb jellegű módszerek, a teheremelés kockázatát mérő módszerek és a tolás-húzás esetén használatos módszerek. Ezekben belül pedig a csoportokra jellemző szempontokat vettem figyelembe. Az eredményeket egy angol nyelvű prezentációval egybekötött konferenciacikk formájában bemutatom, valamint egy tanszéki kiadású könyvben részletezem. A könyvben a módszerek bemutatásával, az adott munkafolyamathoz, a módszerek kiválasztását segítem.

Kutatásommal tehát hozzá szeretnék járulni mind a témában jártas oktatók és kutatók, mind az iparban jelen lévő szakemberek ismeretének bővítéséhez az ergonómiai kockázatértékelő módszerek területén, valamint szeretném megkönnyíteni a döntést, hogy milyen munkahelyi sajátosságok esetén milyen módszert érdemes választani az ergonómiai kockázatok felmérésére. E mellett a könyv a hallgatók segítségére lehet az ergonómiai tanulmányok elmélyítésénél.

Babiczky Ákos

Természettudományi Kar
Kognitív Tudományi Tanszék
Pszichológia Doktori Iskola

A kortiko-thalamo-amygdaláris hálózat leírása

Az olyan ősi biológiai ösztönök, mint például a félelem vagy a jutalomkeresés szabályozása az egyik legalapvetőbb agyi folyamat. A szakirodalom szerint ezeknek a folyamatoknak központjában az amygdala (Amy) nevű agyterület áll. A legelfogadottabb modell szerint az ide érkező agykérgi és thalamikus bemenetek alapján az Amy képes a viselkedés közvetlen szabályozására. Kutatócsoportunk korábbi eredményei szerint az Amy thalamikus beidegzéséért felelős két legfontosabb magcsoport (a középvonali [KT] és a laterális thalamus) calretinin (CR)-pozitív sejtjei egymással nem-átfedő módon innerválják az egyes Amy alterületeket. Ezzel összecsendítő módon korábbi, ÚNKP támogatott kutatásaim alapján elmondható, hogy az Amy-ba érkező agykérgi bemenetek is hasonló szeparációt mutatnak.

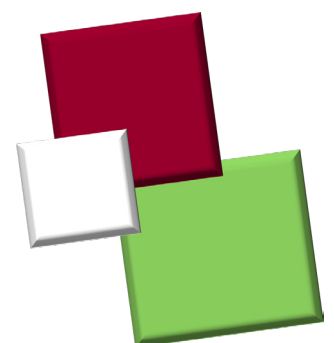
Ezek alapján felmerül a kérdés, hogy vajon az egyes, Amy-át beidegző thalamikus régiók mindig azzal az agykérgi területtel állnak kapcsolatban, amelyek az adott Amy-almagot is innerválják?

Ennek a kérdésnek a megvizsgálására sejt-specifikus virális pályajelölést kombináltam fluoreszcens immuncitokémiai módszerekkel és konfokális mikroszkópiával, kísérleti állatként különböző genetikailag módosított egértörzseket felhasználva. Eredményeim szerint az Amy-át beidegző legfontosabb agykérgi régiók (mediális prefrontális kéreg [mPFC], auditoros kéreg, inzularis kéreg [Ins]) leginkább azzal az Amy alrégióval állnak kapcsolatban, amely alrégiót az adott agykérgi terület által beidegzett thalamikus terület is innervál (pl. mPFC - KT - bazális amygdala).

Emellett kíváncsi voltam arra is, hogy milyen kapcsolatban áll az Amy-val és az agykéreggel a megfigyeléseink szerint (nem publikált eredmények) szintén CR-expresszáló sejteket tartalmazó gustatory (ízérzékelő) thalamus (GusT)?

Ennek felderítésére klasszikus retrográd pályajelölést és fénymikroszkópiát használtam fel. A kísérletek eredményei szerint a GusT leginkább az Amy centrális magjába projektál, oda, ahova a GusT-t legerősebben innerváló Ins is erős bemenetet küld.

Ezek alapján megállapítható, hogy a thalamus szintjén is megfigyelhető az a pálya-szeparáció, amit korábbi kutatásainkban az agykéregre, illetve a különböző Amy alrégiókra vonatkozóan megállapítottunk. Ennek az anatómiai szeparációnak funkcionális következményei is lehetnek, amelyek felderítéséhez további kutatásokra van szükség.



Balázs Péter

Természettudományi Kar
Nukleáris Technika Tanszék
Fizikai Tudományok Doktori Iskola

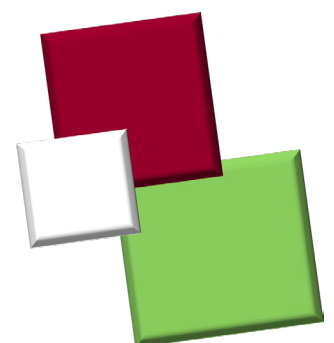
Szintetikus diagnosztikai módszerek fejlesztése fúziós plazmák belső tartományának vizsgálatához

A fúziós plazmák turbulens viselkedésének megértése szempontjából az egyik leghasznosabb plazmadiagnosztikai módszer a nyalábemissziós spektroszkópia (beam emission spectroscopy, vagy BES). A technika alapja az, hogy semleges atomnyalábok plazmába való belövésekor a nyaláb atomjai gerjesztődnek és fényt bocsátanak ki, melynek mértéke a plazma lokális hőmérsékletétől, és még erőteljesebben sűrűségétől függ. A mérések eredményeinek értelmezéséhez azonban elengedhetetlen, hogy szimulálni tudjuk a nyaláb viselkedését ismert plazmaparaméterek mellett. Erre szolgál csoportunk RENATE-OD nevű kódja is, mely hidrogén és alkáli nyalábok modellezésére alkalmas.

A programban azonban eddig nagy nyalábenergiák esetén a nyalábevolúciót meghatározó rátaegyütthetők helytelenül kerültek meghatározásra, ami a NAÜ-nek végezett nyalábszimulációs kódokat összehasonlító tanulmányunkban [1] is látszott. Első feladatomban ennek kijavítása volt, melynek érdekében hozzáálltam egy új atomfizikai modul fejlesztéséhez. Ez már képes meghatározni az aktuálisan szükséges hatáskeresztmetszeteket, és azokból a nyalábenergiának megfelelően számol rátaegyütthetőköt.

A BES rendszerek működésének szintén kritikus része a nyalábok megfigyelése, mely speciális optikával és szenzorokkal történik. A diagnosztikai folyamat ezen szakaszának szimulálása is rendkívül hasznos a rendszerek tervezése során, amihez jól használható a CHERAB sugárkövetéses optikai szimulációs keretrendszer. Második fő célom így a RENATE-OD CHERAB-ba való integrálása volt, lehetővé téve, hogy az optikai szimulációkban az általunk számolt fénykibocsátású nyalábok jelenjenek meg fényforrásként. Ezek után a nyaláb megfigyelése már a CHERAB eszközeivel tulajdonképpen tetszőleges pontossággal modellezhető, így létrehozva egy teljes BES rendszert szimuláló szintetikus diagnosztikai folyamatot. Ezt demonstrálva készítettem szimulációkat a hamarosan üzembe lépő JT-60SA japán tokamak egyik fűtőnyalábjáról.

[1] G.I. Pokol, O. Asztalos, P. Balázs, B. Szondy, M. von Hellerman, C. Hill, O. Marchuk, M. O'Mullane, P.Zs. Poloskei, J. Varje, M.C. Carr, K. Tótkési: „Neutral Beam Penetration and Photoemission Benchmark” 47th EPS Conference on Plasma Physics (21-25 June, 2021): P1.1007.



Csemány Dávid Béla

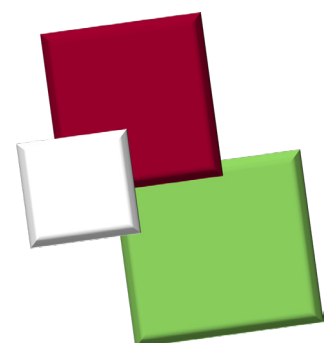
Gépészmérnöki Kar

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Megújuló forrásból származó modell-tüzelőanyag összetételének meghatározása numerikus szimulációs vizsgálatokhoz

A közlekedési szektor karbonsemleges irányba való terelése kiemelt fontosságú az Európai Unió stratégiai törekvéseiben annak érdekében, hogy csökkenteni lehessen a nyersolajigényt és az ennek következtében fennálló importfüggőséget. Jelentős kutatások folynak jelenleg a hidrogénenergetika és az akkumulátortechnológia vonatkozásában mind az ipari, mind pedig a közlekedésben történő alkalmazás tekintetében. Ugyanakkor a megfelelő infrastruktúra kiépítése és a széleskörű használat egyelőre még várat magára. Az átmeneti időszakban ennek megfelelően jelentős szerep hárul a megújuló eredetű folyékony tüzelőanyagokra a kedvező szállíthatóság, biztonság és energiasűrűség következtében. Az alapanyag tekintetében előremutató megoldás a használt sütőolaj alkalmazása, mely nem köt le külön mezőgazdasági kapacitást, hulladékártalmatlanítás szempontjából is előnyös, továbbá az előállítás energiaigénye is alacsony. Mérnöki szempontból kihívás, hogy a meglévő eszközparkot alkalmassá kell tenni ezen tüzelőanyagok felhasználására, valamint az új tüzelőberendezések tervezésekor figyelembe kell venni, hogy ezen anyagok permetképződési és párolgási tulajdonságai jellemzően eltérnek a konvencionális tüzelőanyagokétól. Ennek megfelelően az anyagátadási folyamatok és kémiai reakciók numerikus modellezése elengedhetetlen az előzetes tervezési folyamatok során. Jelen kutatás célja megújuló forrásból származó folyékony tüzelőanyagokra, ezen belül is biodízelekre vonatkozó csökkentett komponensszámú modell-tüzelőanyagok összetételének meghatározása olyan módon, hogy a modell-tüzelőanyag kellő pontossággal reprodukálja az indikátorként meghatározott anyagjellemzőket. Ezen indikátorok kiválasztásának szempontjai a porlasztási és párolgási, valamint a reakciókinetikai és hőfelszabadulási tulajdonságokat meghatározó jellemzők, mint a sűrűség, kinematikai viszkozitás, felületi feszültség, desztillációs görbe, lobbanáspont, moláris tömeg, hidrogén/szénatom arány és fűtőérték. A konkrét mintákra vonatkozóan ezen jellemzők mérésével, illetve számítási összefüggésekkel meghatározhatók. Az összetétel ismeretében a mért és számolt értékek összehasonlíthatók és megállapítható, hogy egy-egy komponens elhagyása és az összetétel egyszerűsítése milyen mértékű eltérést okoz a referenciaértéktől. Így egy ésszerű komponensszám határozható meg úgy, hogy a szükséges fizikai és kémiai tulajdonságok reprodukálhatók. Az így kapott összetétel egy korábban konvencionális modell-tüzelőanyag összetételének meghatározására szolgáló optimumkereső eljárással tovább finomítható. A csökkentett komponensszámú modell-tüzelőanyagok közvetlenül implementálhatók tetszőleges modellezési környezetbe és alkalmazásukkal jelentős számítási kapacitás spórolható meg.



Daku Gábor

Gépészmérnöki Kar

Áramlástan Tanszék

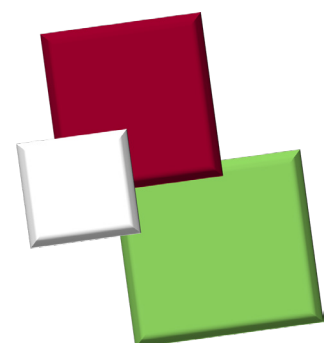
Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Örvényleválás hatásvizsgálata drón légcsavarok üzemvitelében

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Karának Áramlástan Tanszékén működő forgógép-kutatócsoport kiemelt kutatási témáját adják azon forgógépek, melyek mérsékelt lapát Reynolds-számmal jellemzett tartományban üzemelnek. E kutatásban irányadó a $Rec < 150000$ tartomány. Ebbe a kategóriába tartoznak az egyre nagyobb számban megjelenő, úgynevezett pilóta nélküli, autonóm légi járművek, például drónok hajtásában alkalmazott légcsavarok. E járművek egyre közelebb kerülnek az emberi tartózkodási zónához, ebből eredendően zajcsökkentésük kiemelten fontos mérnöki szempont, miközben üzembiztos módon teljesíteniük szükséges az elvárt nagyságú tolóerőt.

A zajcsökkentési irányelvek megalapozására a következő feladatokat láttuk el. Egyfelől elvégeztük egy kereskedelmi forgalomban elérhető drón-légcsavar 3D szkennelését, miáltal feltérképeztük a lapátmozgás geometriai jellemzőit. A drón-hajtástechnikára, illetve drón légcsavarokra jellemző konstrukciós és légtechnikai paraméter-tartományok megismerése, valamint elemzése céljából előtervezési esettanulmányt dolgoztunk ki. Másfelől összeállítottunk egy tesztpadot, mely alkalmas e reprezentatív drón légcsavar aerodinamikai és aeroakusztikai vizsgálatára. Ezen tesztpadon mikrofontömb, valamint gyorsulásmérő szenzor segítségével a drón légcsavarhoz és annak hajtásához kapcsolódóan mértük a zaj és a rezgés spektrális eloszlását. A mérés és kiértékelés céljai a következők. (a) Adott tolóerők esetén, a lapátmozgáshoz kötődő, domináns zajkeltő áramlási jelenségek – pl. örvényleválás –, valamint ezek légcsavarrezgésre gyakorolt hatásának vizsgálata. (b) Uralkodó zajforrások lokalizációja. (c) A keltett zaj részletes elemzése a mikrofontömb által mért adatok felhasználásával. A megfigyelt zajkeltési mechanizmusok oknyomozása, az aerodinamikai tervezési elmélet szerint becsült áramlási jellemzők alapján.

Emellett egy új analitikus modellt dolgoztunk ki, mely lehetővé teszi a drón légcsavar-lapátmet-szetek áramlási nyomának egyszerűsített vizsgálatát. A modell a Reynolds-átlagolt Navier-Stokes egyenletre, valamint a folytonossági egyenletre épül. A modell validálása érdekében, illeszkedve korábbi méréseinkhez, hődrótos szélcsatorna kísérleteket végeztünk. A validált, új analitikus modell segítségével többek között becsülhető a légcsavar-lapátmozgás áramlási nyomának szélesedése és relatív áramlás-irányú viselkedése. Mindez fontos szerepet játszhat szomszédos légcsavarok zajcsökkentési irányelveinek megalapozásában, ami jövőbeli célkitűzésünk.



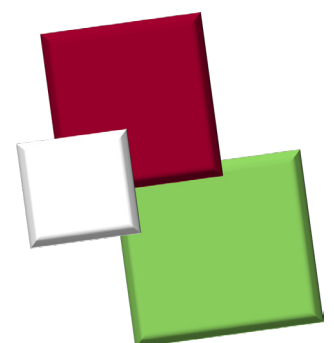
Decsov Kata Enikő

*Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola*

Politejsav ütésállóságának növelése

Napjaink egyik legintenzívebben kutatott biopolimere a politejsav (PLA), mely számos kitűnő fizikai és mechanikai tulajdonsággal rendelkezik (például átlátszóság, szilárdság merevség, feldolgozhatóság), azonban eredendően rideg anyag. Emiatt az elterjedtebb használat érdekében a PLA szívósításra van szükség, azaz növelni kell az ütőszilárdságát. Elasztomerekkel történő kevertetés megfelelő módszer lehet e tulajdonságok javítására, azonban a polaritásbeli különbségek miatt szükség van reaktív kompatibilizáció alkalmazására, funkcionális elasztomerek használatára. Jelen munkánk során sikeresen alkalmaztunk etilén-N-butil-akrilát-glicidil-metakrilátot (EBA-GMA) reaktív szívósító adalékként PLA-ban. Az eredményeink azt mutatták, hogy a reaktív kompatibilizáció hatékonysága jelentősen megnövekedett a gyártási paraméterek optimalizálásával. A megemelt gyártási hőmérséklet elősegítette a reaktív kompatibilizáció kialakulását, ugyanakkor megnövelte a politejsav degradációjának lehetőségét is. Ezért az extrúziós hőmérséklet hatását és a szívósító adalék mennyiségét optimalizáltuk a PLA/EBA-GMA blendék mechanikai tulajdonságainak szempontjából, miközben a kristályszerkezet, morfológiai és reológiai tulajdonságok változását is vizsgáltuk.

Az optimalizált paraméterekkel előállított, 50%-kal megnövelt ütőszilárdságú politejsav termékek gyártása gazdaságosabbá teheti azok előállítását, nagyban növelve a biopolimer alapú termékek térhódítását, illetve versenyképességét a kőolaj alapú versenytársakkal szemben.



Dobó Dorottya Erzsébet

Természettudományi Kar
Kognitív Tudományi Tanszék
Pszichológia Doktori Iskola

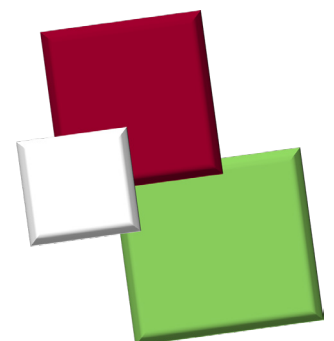
Egyéni különbségek a nyelvi és tudatelméleti képességekben tipikus és atipikus fejlődésben

A nyelvi és tudatelméleti képességek összefüggését már számos kutatás alátámasztotta, ugyanakkor e kutatások eredményeinek értelmezését megnehezíti, hogy többségük a tudatelméleti képességek mérése során olyan tesztet alkalmazott, mely nagymértékben támaszkodik a nyelvi vagy egyéb kognitív képességekre, illetve nem zárja ki a kompenzációs stratégiák alkalmazásának lehetőségét. A Szociális Attribúciós feladat (Social Attributional Task – Multiple Choice, SAT-MC I-II; Klin, 2000; Johannesen et al., 2018) kis mértékben vesz igénybe más kognitív funkciókat, miközben magas megbízhatósági mutatókkal méri a tudatelméleti képességet.

Előadásomban a SAT-MC II magyar nyelvű adaptációját, és a tárgyalt paradigmával végzett kutatásaink eredményeit mutatom be. 223 fő bevonásával vizsgáltuk a tudatelméleti és nyelvi (lexikális és szintaktikai) képességek változását és összefüggéseit öt életkori csoportban: gyerekek, kamaszok, fiatal felnőttek, középkorú felnőttek és idősek bevonásával. Kutatásunk során azt is vizsgáltuk, hogy a nyelvi fejlődési zavarral (DLD), figyelemzavaros hiperaktivitással (ADHD), illetve autizmus spektrum zavarral (ASD) élő gyermekek tudatelméleti képességei eltérő mintázatot mutatnak-e a tipikus fejlődéshez és egymáshoz viszonyítva.

Az életkori változások vizsgálata során azt találtuk, hogy a tudatelméleti képesség fejlődési pályája egy fordított U alakú görbét ír le, vagyis gyermekkortól fiatal felnőttkorig felfelé ível, majd a fejlődési csúcs elérése után egy fokozatos hanyatlás kezdődik. A tudatelméleti teszt eredményei erős együttjárást mutatnak mind a lexikális, mind a szintaktikai képességekkel. A Sem a DLD-vel, sem az ADHD-vel élő gyermekek tudatelméleti vizsgálata során nem találtunk elmaradást a tipikus fejlődésű gyermekekhez képest, az autizmusban érintett csoport azonban gyengébb teljesítményt mutatott az illesztett kontrollcsoportnál. A hibázások mintázatának elemzése arra is rávilágított, hogy az autizmussal élő gyerekek tévesztései a tipikusnál és az ADHD-vel élő gyerekeknél is nagyobb arányban tartalmaznak olyan válaszokat, melyek nem tulajdonítanak mentális állapotot az ágenseknek. Míg az ADHD-vel és a DLD-vel élő gyerekeknél kimutatható volt a nyelvi és tudatelméleti képességek együttjárása, addig az ASD csoportnál nem találtunk korrelációt.

Eredményeink rávilágítanak arra, hogy tipikus esetben a tudatelméleti és nyelvi képességek egymással párhuzamosan fejlődnek, ugyanakkor atipikus fejlődés esetén a két képesség disszociációja is fennállhat. A legnagyobb elmaradást a nyelvi és a tudatelméleti feladatok esetében is az autizmussal élő gyerekek mutatták, akiknél a szignifikáns korreláció hiánya arra utal, hogy e sérülések nem egymás következményeként állnak fenn, hanem mind a nyelvi, mind a tudatelméleti zavar az autizmus kognitív hátterének részét képezi.



Ermilov Alexander Anatol

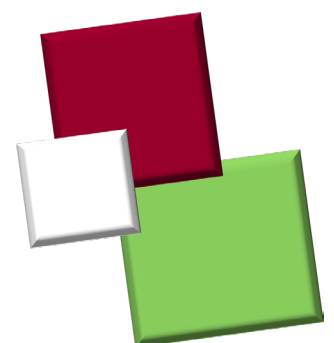
Építőmérnöki Kar

Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Vásárhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktori Iskola

Mesterséges intelligencia alkalmazása a Duna mederanyagának vizsgálatára, képfeldolgozással

Folyóink mederanyagának összetétele sok szempontból jelentős tényező. Ilyen például a folyami hajózás, ahol a hajózható vízmélység fenntartásához elengedhetetlen a meder változásának ismerete, számítása. De kiemelt szerepet kap még a partiszűrős ivóvízellátásban (mint szűrőréteg), valamint a folyami élővilág esetében is (mint élőhely). A hagyományos módszerek, melyekkel az összetételt vizsgálhatjuk, rendkívül energia- és időigényesek. Emellett, a legtöbb esetben nem is biztosítanak megbízható, vagy kielégítő eredményeket. A helyzetet jól szemlélteti, hogy évtizedek óta folyamatos nemzetközi érdeklődés övezi az új eljárások és módszerek keresését. Jelen tanulmányban egy olyan nemzetközi szinten egyedülálló, Deep Learning (Mély Tanulás) alapú mesterséges intelligencia (MI) algoritmus került kifejlesztésre és tesztelésre, mely képes betölteni a keresett megoldás szerepét. A kutatásban az ehhez szükséges terepi mérési gyakorlat is kifejlesztésre és ismertetésre került, javaslatokat téve jövőbeni mérésekhez, újabb novumként szolgálva. A kutatás során vízalatti videókat készítettünk a Duna medréről Gönyűnél, Gödnél, illetve Ercsinél. A mérőhajónk folyón keresztbe, folyószelvények mentén mozgott (300-400 m hosszú szakaszok), miközben a leeresztett kamerát a meder közelében tartottuk. Megtanítottuk az MI-t főbb mederanyag típusok (homok, kavics, görgeteg) képalapú felismerésére a víz alatt. Az MI alapján minden képkockára ki tudtuk számolni az azon detektált hordalék típusok arányát. Ezt, az adott szelvény minden pontjára elvégezve, jellemezni lehetett mederösszetételét és annak térbeli változását. Az algoritmus hatékonyságát jellemeztük matematikailag, valamint összevetettük eredményeit hagyományos, illetve két más jellegű eljárással is. Összegzésképp megállapítható volt, hogy az MI igen jól teljesített és további potenciál is lakozik benne. A kutatás eredményeként tehát egy olyan eszközt és a hozzátartozó terepi mérési eljárásrendet sikerült kifejleszteni, ami hatékonyan, gyorsan (egy 300-400 méteres szakasz 4-5 perc alatt elemezve) képes a mederanyag összetételének becslésére víz alatti videók alapján, nagyobb területekre is. A kutatásban arra is rávilágítottunk, hogy egy így készült videóból más technikával, a meder egyéb paraméterei is kinyerhetőek (érdesség, mederforma). Továbbá, a videózással párhuzamosan más mozgóhajós mérést is könnyedén tudtunk végezni (mozgóhajós Acoustic Doppler Current Profiler mérés), mely az áramlás tulajdonságait és a meder alakját tárja fel. A mérési csomag potenciálja tehát igen magas.



Fazekas Máté

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék
Kandó Kálmán Doktori Iskola

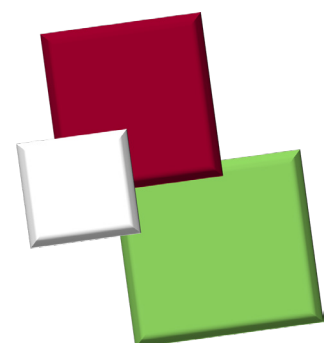
Önkalibráló algoritmus fejlesztése autonóm járművek nemlineáris modelljeinek identifikációjára mesterséges intelligencia alapú módszerekkel

A tervezett kutatás fő célja az autonóm járművek irányításában felhasznált nemlineáris kerék odometria modellhez egy továbbfejlesztett kalibrációs algoritmus kidolgozása. Az ilyen komplex rendszereknél a mért ki- és bemenetek alapján történő fekete-doboz modellekkel tetszőleges komplexitású rendszer is modellezhető, azonban a fizikai megfontolások hiányával a zajok kezelése és a kapott modellek validációja csak nehezen végezhető el. A zajok kezelésének szükségessége miatt a modellezés fizikai megfontolásokkal történik, így a modell kalibráció egy paraméter identifikációs feladatként adódik.

A modell paramétereinek meghatározása egy nem konvex minimalizálási feladat, illetve a kötött struktúra miatt az alkalmazható matematikai módszerek is limitáltak. Identifikációs eljárásoknál fontos kérdés a gerjesztő jelek optimalitása, az általunk vizsgált problémában azonban nem várható el, hogy a jármű előre beprogramozott útvonalakon haladjon, hanem az elérhető mérések alapján kell a becsléseket elvégezni. Ezért a kutatás során kiemelt figyelmet fordítottunk a mérési zajok kezelésére.

Mivel a nemlineáris dinamikus rendszer kalibrációjához szükséges a mérési szakasz kezdetén az állapotok inicializációja (esetünkben a jármű pozíciója és orientációja), az ezekhez felhasznált mérések zajának kezelése kritikus. Ezért az általunk kidolgozott kalibrációs algoritmusban, a járműparaméterek identifikációjával párhuzamosan, a szakaszok kezdeti állapota is becslésre kerül. Emellett a becslés egyszerre több mérési szakasz felhasználásával történik, a további méréseken megjelenő zajok hatásának csökkentésére. Ezáltal elérhető a modell kalibráció torzításának nagyfokú csökkentése, azonban a megoldandó optimalizálási feladat rendkívül bonyolult, a kezdeti inicializálás bevonása általi számtalan lokális minimum megjelenésével.

A probléma kezelésére egy hierarchikus, genetikusan alapú kalibrációs architektúrát fejlesztettünk ki, mely a járműparaméterek és az inicializálási állapotok becslése mellett, az egyszerre felhasznált szakaszok közötti optimális súlyozást is elvégzi a genetikusan optimalizáció előnyös tulajdonságainak integrálásával. A kifejlesztett módszer hatékonyságát valós járműves mérések alapján validáljuk, melyek illusztrálják, hogy a továbbfejlesztett architektúra segítségével elérhető a pontos modell kalibráció.



Fehér Zsuzsanna

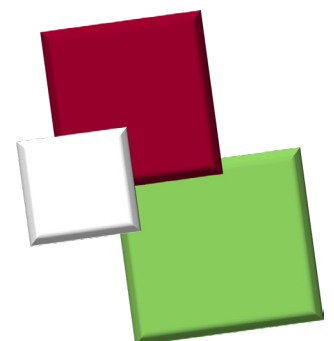
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

Szilárd hordozóhoz rögzített organokatalizátorok alkalmazása PET lebontásában, majd azok visszaforgatása és újbóli felhasználása fenntartható módon

A globális műanyaggyártás exponenciálisan növekszik, ezért egyre nagyobb igény mutatkozik a környezettudatosságra és a fenntartható műanyag-újrahasznosítási módszerekre. A poli(etilén-tereftalát) (PET) az egyik legnagyobb mértékben újrahasznosított műanyag (az újrahasznosított műanyagok kb. egyharmada), ezért különösen fontos új megoldásokat keresni az újrahasznosítására.

Célunk volt a PET glikolízissel történő lebontása monomerjévé, bisz(2-hidroxietyl)tereftaláttá (BHET). A glikolízis és más szolvolitikus újrahasznosítási módszerek előnye, hogy a tiszta monomer visszanyerésével megvalósítható a körforgásos gazdaság, mivel ez nyersanyagként újra felhasználható új műanyag előállításához, amely a nem használt műanyaggal közel azonos minőségű. Munkánk során különböző, kereskedelmi forgalomban kapható módosított szilikagéleket (trialkil-guanidinnel (Si-GUA), trialkil-aminnal (Si-TEA) vagy dialkil-tiokarbamiddal (Si-THU) módosított), valamint egy általunk előállított módosított szilikagélt (TBD-vel módosított (Si-TBD)) vizsgáltunk a PET etilén-glikollal (EG) történő lebontásában. Az előállított Si-TBD katalizátort infravörös spektroszkópiával (FT-IR) és pásztázó elektronmikroszkópia-vezérelt energiadiszperzív röntgenspektroszkópiával (SEM-EDX) jellemeztük. Mind a négy módosított szilikagél termikus stabilitását termogravimetriával és differenciális pásztázó kalorimetriával (TG-DSC) határoztuk meg. A reakciókörülményeket (a reakcióhőmérsékletet, a katalizátormennyiséget, az EG-felesleget és a reakcióidőt) részfaktortervezés kísérlettervezéssel és válaszfelület módszerrel optimalizáltuk. A BHET-termelést nagy teljesítményű folyadékromatográfiával (HPLC) határoztuk meg, és összehasonlítottuk az izolált termeléssel. A két leghatékonyabb katalizátor visszaforgathatóságát több reakcióciklusban vizsgáltuk.

Munkánkat összefoglalva: környezetbarát módszert dolgoztunk ki a PET zárt körfolyamatú, minőségromlás nélküli újrahasznosítására. A heterogén organokatalizátorok a katalitikus aktivitás számottevő csökkenése nélkül visszaforgathatók voltak öt ciklusban.



Fényes Dániel

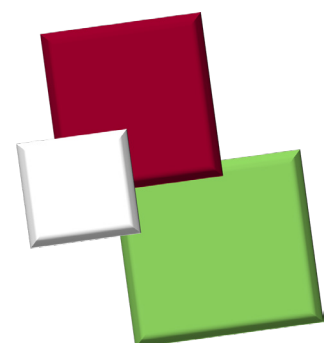
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék
Kandó Kálmán Doktori Iskola

Állapotbecslési módszer kidolgozása gépi tanulási technikák alkalmazásával autonóm járművek számára

Napjaink egyik legnagyobb kihívása az autóipar számára a magasan automatizált, autonóm járművek fejlesztése. A fejlesztési folyamat három elkülöníthető fő részre osztható úgy, mint: érzékelés, döntéshozatal, szabályozás. Az döntéshozatali réteg fő feladata, hogy a jövőbeli referencia trajektóriát határozza meg a jármű számára. Érdemes megjegyezni, hogy az irányító algoritmusok igen fontos szerepet töltenek be, hiszen a jármű biztonságos mozgása, stabilitása ezek által biztosítható. Az irányításért felelő algoritmusok, a számított referencia útvonal mellett, általában mért jeleket használnak fel a működésük során, melyet az érzékelő réteg szolgáltat. Mindazonáltal számos esetben a szükséges jelek direkt mérése nem megoldható, vagy csak túlságosan költséges szenzorok alkalmazásával kivitelezhető a mérési folyamat, mely tömeggyártás esetén nem elfogadható. Ezen probléma kezelése becslési algoritmusok alkalmazásával lehetséges, amelyek képesek – általában fizikai modell alapján – a kívánt jel bizonyos valószínűség melletti előállítására. Ezen becslési algoritmusok hatékonysága nagymértékben függ az alkalmazott fizikai modell pontosságától. A modellezési folyamat során nehézséget okozhatnak a rendszerben rejlő nemlinearitások és bizonytalanságok, amelyek jelentős hatást gyakorolhatnak a becslési algoritmus hatékonyságára.

Az elmúlt évek során a modellezési területen megjelentek a gépi tanulási módszereken alapuló eljárások, amelyek nagyobb pontossággal képesek leképezni a tekintett fizikai rendszert. Mindemellett ezen algoritmusok stabilitásának bizonyítása analitikusan nem kivitelezhető, így biztonságkritikus rendszerekben, mint az autonóm járművek nem alkalmazhatóak.

A kutatás során egy új becslési eljárás került kidolgozására, amely ötvözi a klasszikus megközelítésen alapuló módszerek, illetve a gépi tanulási technikák előnyeit. A becslési algoritmus tervezése során egy LPV (Lineáris Változó Paraméterű) technikán alapuló modell került felírásra, amelynek az ütemezési változóját egy neurális hálózat állítja elő a jármű fedélzeti jeleinek felhasználásával. Az így kapott modell paraméterei egy optimalizálási eljáráson keresztül kerülnek megválasztásra, így pontosabban leképezve a jármű dinamikáját. Az optimalizált modell alkalmazásával egy LPV-alapú becslési algoritmus kerül megtervezésre, amely célja a jármű laterális sebességének a meghatározása. Az algoritmus hatékonysága CarMaker szimulációs környezetben végzett szimulációs példákon keresztül kerül bemutatásra.



Fridvalszky András Máté

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Irányítástechnika és Informatika Tanszék
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

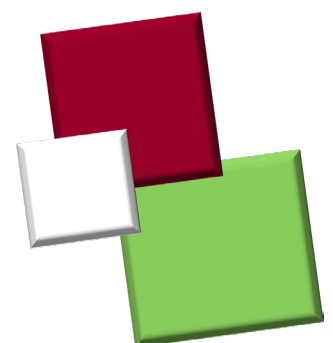
Környezeti fénykitakarás hibáinak elemzése és javítása sugárkövetés alapú technikák esetén

A környezeti fénykitakarás (*ambient occlusion*) egy népszerű árnyalási technika, amelyet általában valószerű alkalmazások, például számítógépes játékok esetén használnak. Működése azon a megfigyelésen alapul, hogy a környezeti, indirekt fény nem azonos módon világítja meg a színteret. Zártabb területekre kevesebb fény jut be, nyíltabbakra pedig több. Nélküle az árnyékokban fekvő objektumok megvilágítása élettelen lenne.

Habár ezt a hatást lehet modellezni előre felépített fénytérképekkel, textúrákkal, de ezek elromlanak dinamikusan változó színterek esetén. Emiatt ilyenkor az úgynevezett képtérben (*screen-space*) dolgozó technikákat szokták alkalmazni, mint utófeldolgozási hatást. Ezek előnye, hogy teljesítmény igényük általában csak a felbontással arányos, nem függ a színtér komplexitásától. Hátrányuk viszont, hogy nem látják a teljes színteret ezért csak részleges információkból tudnak dolgozni. Az utóbbi években vált népszerűvé ennek a technikának egy sugárkövetés alapú implementációja. Segítségével dinamikus színtér esetén is lehetővé vált, hogy valós időben, a teljes színteret figyelembe véve számoljuk ki a környezeti fénykitakarást.

Ezt az irányt követve viszont újabb problémákba ütközünk. Maga a környezeti kitakarás is csak közelíti a valóságot, bizonyos esetekben hibákhoz vezet. Azzal, hogy a sugárkövetés segítségével sikerült pontosabban számolnunk, ezekben az esetekben valójában rontottunk a végeredményen, mivel a pontatlanabb megoldások sokszor elkendőzik ezeket a hibákat. Ez az eset például vékony, de nagy méretű objektumok esetén fordul elő (pl.: függöny). A kilőtt sugarak nem tudják detektálni a függönyt, ha pont alóla indulnak.

A kutatás során a hiba mögött rejlő fizikai okokat és a környezeti kitakarás hiányosságait vizsgáltuk meg. Elemeztük, hogy milyen helyzetekben vehető észre a hiba és milyen módon lehetne kiküszöbölni. A felvetett megoldásokat implementáltuk és összehasonlítottuk egymással.



Gyenes Zoltán Bálint

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Irányítástechnika és Informatika Tanszék
Villamosmérnöki Tudományok Doktori Iskola

Autonóm mobilis robotok mozgástervezése optimalizáló algoritmusok felhasználásával

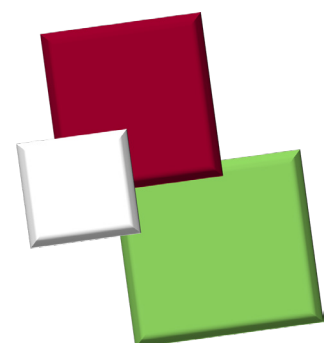
A modern technológiai fejlődés egyik központi eleme a robotika. Az automatizálás következtében kórházak és gyárak ezrei alkalmaznak már robotkarokat és mobilis robotokat a feladatok elvégzésére, megkönnyítve az emberi munkát. Mobilis robotok mozgástervezése dinamikus környezetben komplex feladatnak számít, mivel a robot munkaterében a statikus akadályokon kívül mozgó akadályok is jelen vannak.

Munkám során egy újszerű reaktív mozgástervező módszert vezettem be, ahol a Velocity Obstacles mozgástervező módszer alapjait felhasználva a legkisebb kárt eredményező mozgást lehet megvalósítani, amennyiben nem található olyan sebességvektor a robot munkaterén belül, amely ütközésmentes mozgást tudna generálni az ágens számára. Az önvezető járművek esetén az iparban egyedül elfogadott megoldás az elkerülhetetlen ütközést eredményező szituációkban a vészfékezés. Ilyen szituációban a robotok esetén azt tapasztalhatjuk, hogy nagyobb kár keletkezik, mint a bevezetett újszerű módszer esetén, mivel vészfékezés esetén az ütközés sokszor frontálisan történik meg a robot és az adott akadály között.

Az ütközésmentes mozgástervezéshez a költségfüggvény alapú optimalizálási algoritmuson kívül különböző mesterséges intelligencia alapú módszerek is alkalmazhatók (pl. genetikus algoritmus). A célok között szerepel egy újszerű mozgástervező módszer bevezetése, mely a Velocity Obstacles módszert ötvözni tudja a genetikus algoritmus főbb aspektusaival. Az algoritmusnak mind statikus, mind dinamikus környezetben ütközésmentes mozgást kell biztosítani az ágens számára a munkaterén belül.

Az mozgástervezés eredményeit MATLAB fejlesztői környezetben teszteltem, a robot mozgásának megjelenítésére egyes esetekben más robotszimulációs szoftvert is felhasználtam.

A mozgástervező algoritmus a jövőben felhasználható lehet az önvezető robotok és járművek pályatervezési algoritmusában.



Gyenti Bálint

Természettudományi Kar

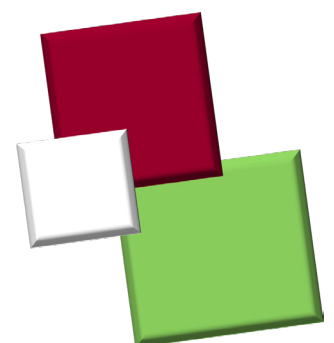
Analízis Tanszék

Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola

Funkcionálanalízisbeli problémák vizsgálata

A közepek (átlagok) a matematika legkorábbi konstrukciói közé tartoznak, hiszen közvetlenül kapcsolódnak a legalapvetőbb alkalmazásokhoz. Nem meglepő tehát, hogy egy ilyen prevalens fogalmat az idők során többféleképpen is igyekeztek általánosítani. Természetesen adódik az ötlet, hogy egy részbenrendezett algebrai struktúra esetén középnek hívjunk egy olyan bináris műveletet, amire nézve minden elem idempotens illetve mindkét változójában monoton. Ezen megfontolások alapján Kubo és Ando kiépített egy axiomatikus közép-elméletet a pozitív Hilbert-tér operátorok halmazán. Azóta méltán híressé vált 1980-as cikkük fő eredménye, hogy bijektív megfeleltetés áll fenn a Kubo-Ando közepek, illetve a pozitív félegyenesen értelmezett (normált) operátormonoton függvények halmaza között, így az operátormonoton függvények jellegzetes analitikus tulajdonságaiból kifolyólag az ilyen közepek jellemezhetők pozitív mértékekkel. Megjegyzendő, hogy a Kubo-Ando közepek vizsgálatát eredetileg elektromosságtani jelenségek motiválták, később pedig geometriai alkalmazásokat is találtak.

Az ösztöndíjas időszak során a Kubo-Ando közepeket algebrai szempontból, egy bizonyos megőrzési problémán keresztül tanulmányoztuk. A cél a pozitív operátorok halmazának azon transzformációinak leírása, amik megőrzik a közepek normáját (egy adott Kubo-Ando közép esetén). Informálisan azt mondhatjuk, hogy amennyiben az ilyen transzformációk „szépek”, akkor a közép (mint bináris művelet) „nemdegenerált”. A problémát korábban többen is vizsgálták, és Kubo-Ando közepek egy igen speciális osztályára a szóban forgó transzformációk már leírásra kerültek. Véges dimenziós Hilbert-terek esetén sikerült a problémát megoldanunk az eddig nem vizsgált közepekre is. A bizonyítás a már ismert esetekhez hasonlóan az ún. erőfüggvények tulajdonságait használja, ám jelentős technikai újításokat is tartalmaz. A gondolatmenet nagy része végtelen dimenziós Hilbert-terekre is működik, így ebben az esetben is számottevő előrelépést értünk el, de teljes bizonyítás még nincs.

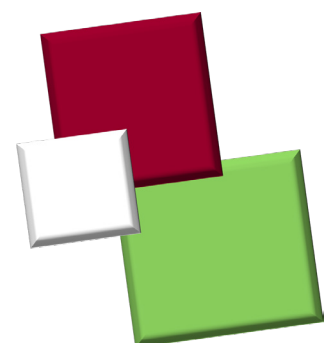


Hajas Tamás Zoltán

Természettudományi Kar
Nukleáris Technika Tanszék
Fizikai Tudományok Doktori Iskola

Nemlineáris pontkinetika és csatolt termohidraulika vizsgálata sztochasztikus analízissel

A kutatás célja a sztochasztikus pontkinetika és koncentrált paraméterű termohidraulika csatolt rendszerének vizsgálata volt. Ez a vizsgálat olyan matematikai modell megoldását jelenti, amely esetén a pontkinetikával leírt teljesítmény egy sztochasztikus folyamat és a bizonytalansága áterjed a termohidraulika egyenleteibe. A matematikai modell megoldását egy saját fejlesztésű kód célozta meg, ami képes a sztochasztikus differenciálegyenletek (SDE) numerikus közelítéseinek kiszámítására és feldolgozására. A saját fejlesztésű kóddal az egyensúlyi állapotú reaktor teljesítményre és fűtőelemhőmérsékletre vonatkozó realizációi, várható értékei és szórásai lettek kiszámítva különböző hőelvonási típusok esetén. A kutatás során sikerült a Geometriai Brown-mozgást beazonosítani, mint alkalmas sztochasztikus folyamatot arra, hogy a teljesítménnyel arányos sztochasztikus perturbációt leírja a pontkinetikában. A Geometriai Brown-mozgás skálázható különböző zajerősséget jellemző együtthatóval, ami a zaj mértékét határozza meg. A saját fejlesztésű kóddal végzett szimulációk kimutatták, hogy a Geometriai Brown-mozgásként modellezhető reaktorteljesítmény szórása - későneutronok és visszacsatolások elhanyagolása esetén - az időben konkáv jellegűen nő. Ezzel párhuzamosan a hozzácsatolt fűtőelemhőmérséklet szórásának változását a hőelvonás típusa befolyásolja. Nem disszipatív, konstans hőelvonás esetén a fűtőelemhőmérséklet szórása az időben egy konvex függvény, miszerint a sztochasztikus folyamatból származó bizonytalanságot a rendszer összegyűjti és időben integrálja, amitől a szórás hatványozottan növekszik. Disszipatív és konvektív hőelvonás során a fűtőelemhőmérséklet szórása is konkáv jellegű az időben, mivel a rendszer integráló tulajdonságát a disszipáció kompenzálja. Ekkor a várhatóértéktől való nagyobb eltérés többlet hőleadást eredményez, ami csökkenti a rendszer integrált bizonytalanságát. Az egyensúlyi állapotú reaktor későneutronok és visszacsatolás nélküli, konstans paraméterű modelljét sikerült analitikus módon is megoldani, melyek eredményei jó egyezést mutatnak a numerikus szimulációk megoldásaival.



Harsági Nikoletta

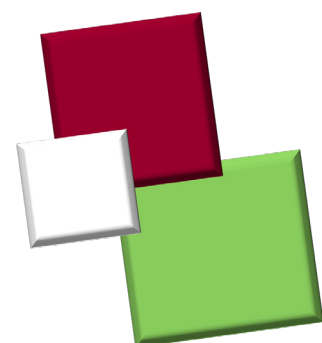
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

Mono- és dibutil-foszfát direkt és alkilező észteresítésének vizsgálata mikrohullámú (MW) körülmények között

A vegyészek számára a reakciók környezetbarát megvalósítása az egyik legnagyobb kihívás a mai napig. Az utóbbi időben elterjedt mikrohullámú technológia több szempontból is megfelel a zöldkémia követelményeinek. Használatával a reakciók gyorsabban és szelektívebben hajthatók végre, és bizonyos esetekben elkerülhető a katalizátorok alkalmazása [1]. Munkánk során megvizsgáltuk a foszforsav-észterek legfontosabb előállítási módjait. Megpróbáltuk alkil-foszforsav-észterek közvetlen észteresítését MW reaktorban megvalósítani, hogy feltérképezzük a módszer alkalmasságát. Korábban a foszforsav-észtereket komplex katalizátorok felhasználásával állították elő [2]. A foszfin- és foszfonsavak közvetlen észteresítését széles körben tanulmányozták már csoportunkban [3]. Modellvegyületként a mono- és dibutil-foszfátot és ezek keverékeit választottuk. A kiindulási alkil-foszfátokat alkohollal reagáltattuk ionos folyadék jelenlétében, körülbelül 200°C-on. A kísérleteket termikus és MW körülmények között is elvégeztük. Vizsgáltuk továbbá a trialkil-foszfátok one-pot-telescoping módon történő előállítását is, mely egy környezetbarát alternatíva lehet a későbbiekben.

Referenciák:

- [1] Keglevich, G.; Mucsi, Z. „4. Interpretation of the rate enhancing effect of microwaves”. *Microwave Chemistry*, edited by Giancarlo Cravotto and Diego Carnaroglio, Berlin, Boston: De Gruyter, 2017, pp. 53-64.
[2] Shen, L.; Leng, Y.; Wang, J.; Ren, X.; Wu, Y.; Zhang, M.; Xu, Y. *Chinese Journal of Catalysis*. 2010, (31), 156-162.
[3] Kiss, N. Z.; Keglevich, G. *Pure Applied Chemistry*, 2019, (91), 59-65.

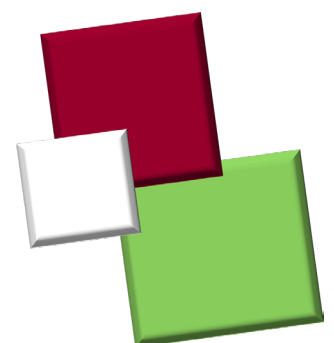


Hegedűs Tamás

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék
Kandó Kálmán Doktori Iskola

Feedback linearizálás gépi tanulási módszer alkalmazásával autonóm járművek számára

A kutatás során a fő cél egy irányító algoritmus kidolgozása, melynek segítségével az irányítandó rendszerben található nemlinearitások a modellezési folyamat során kerülnek figyelembevételre. A kutatás eredményeképp kapott módszer működőképessége, egy autonóm járművekhez köthető problémán keresztül kerül bemutatásra, ahol a fő cél az előre megadott referencia útszakasz pontos követése. A belső hurokban található, gépi tanulási módszeren alapuló algoritmus fő célja, egy addicionális irányító jel számítása. Ezen irányító jel segítségével elérhető, hogy az irányított rendszer kimenete megegyezzen egy nominális modell kimenetével, azonos bemenő jelre. A betanított neurális háló, az aktuális állapotok segítségével igyekszik meghatározni az addicionális bemenő jelet. A módszer előnyei között sorolható fel a tény, hogy a szabályozó tervezés során nem kell a rendszerben található nemlineáris hatásokat kezelni, hiszen azt egy belső hurokban található algoritmus megoldja. A rendszerben található neurális háló alapú additív irányító jel számítás azonban számos problémát rejt magában, hiszen analitikus formában nem bizonyítható a rendszer stabilitása. Végezetül, a kutatás során, az esetleges stabilitási kérdések is vizsgálatra kerülnek a neurális háló kiértékelésével, illetve robusztus irányítás tervezési módszerek alkalmazásával.



Horváth Hanna Zsófia

Gépészmérnöki Kar

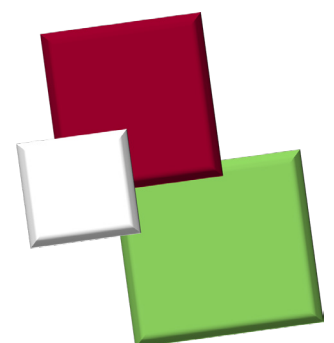
Műszaki Mechanikai Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Motorkerékpár kormányzott kerékének dinamikája

A járműdinamika területén számos jelenség a járművek oldalirányú stabilitásával áll kapcsolatban. A téma régóta kutatott terület, azonban a vontatott kerekek szitálása (az ún. „shimmy” jelensége), a motorbiciklik imbolygó mozgása, a vontatmányok kígyózó mozgása és a bőröndök pattogása a mai napig érdeklődés tárgyát képezik tudományos körökben. Az önvezető járművek fejlesztése pedig olyan új kutatási irányokat jelöl ki, melyek szorosan kapcsolódnak ezekhez a területekhez. A kutatás első szakaszában motorkerékpár kormányzott kerékének királycsapjánál ébredő, csapsúrlódás okozta szárazsúrlódás hatását vizsgáltam. A szakirodalomban eddig használt modellek a királycsapnál csak laterális csillapítást feltételeznek. Kutatásom során összehasonlítottam, hogy stabilitási szempontokból milyen hatása van a viszkózus laterális, torziós, illetve szárazsúrlódásos csillapításnak a királycsapnál. Megmutattam, hogy laterális csillapítás hiányában a kialakuló rezgések amplitúdója 90° körül van. Csapsúrlódás figyelembevételére esetén a szakadást kiküszöbölve, numerikus bifurkáció-követő szoftverrel és a nem-sima jellegű eseménykezeléssel kezelve, numerikus szimulációk segítségével vizsgáltam a kialakuló periodikus pályákat és stabilitási határokat. A két módszerrel kapott eredmények kvalitatíve egyezést mutatnak, azonban a szükséges számítási idő jelentős különbséget mutat. A lineáris stabilitási határon megtalálható Hopf bifurkációs pontból kiinduló periodikus pályák mellett, nagyobb mértékű szárazsúrlódás esetén azonosíthatóak elkülönült megoldások (ún. izolák) is.

A kutatás második szakaszában motorbicikli álló helyzetben való egyensúlyozásának lehetőségét, a stabilitás szempontjából kritikus paramétertartományokat vizsgáltam. Ehhez egy lineáris állapotvisszacsatolást tartalmazó, hierarchikus kormány szabályozó algoritmust írtam fel. Stabilitási térképek segítségével megmutattam a szabályozóparaméterek, az időkéésés, valamint a villaszög és az utánfutás hatását. A vizsgálat alapján elmondható, hogy pozitív utánfutás esetén a lineárisan stabil tartomány igen szűk és a motorbicikli sikeres egyensúlyozásához a szabályozóban fellépő időkéésés értékének igen kicsinek kell lennie. Az egyensúlyozási feladat szempontjából a negatív utánfutás előnyös, azzal a lineárisan stabil tartomány jelentősen nagyobb.



Jager Bettina Szimonetta

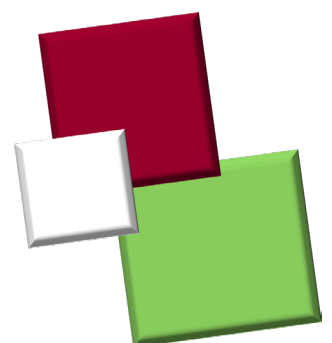
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Környezetgazdaságtan Tanszék

Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola

A városi kormányzás klímaadaptációs szempontú értékelése

Napjainkban az egyik legidősebb gazdasági és társadalmi kérdés a klímaváltozás, amelynek a nemzetgazdaságokat fenyegető súlyos kockázatával mind a közvélemény, mind pedig a gazdasági-társadalmi döntéshozók tisztában vannak. Az extrém időjárási események és gyakoriságuk növekedése, a hőhullámok okozta megbetegedések, a villámárvizek, elöntések, amelyek a hirtelen lezúduló csapadék miatt alakulnak ki, továbbá a hosszan tartó száraz időszakok mind az éghajlatváltozás jelenségei közé sorolhatók. A városok is a negatív hatások elszenvedőivé válnak, ami alól Budapest sem kivétel. A klímaváltozás és a klímaváltozással szembeni alkalmazkodóképesség témaköre egyre nagyobb prioritást kell, hogy kapjon, hiszen Európa urbanizációs szintje, tehát a városi lakosság aránya az előrejelzések alapján 2050-re elérheti akár a 80% körüli értéket is. Kutatási programom célja a városi kormányzás klímaadaptációs szempontú értékelése Budapest 23 kerületének fókuszával, amely során lehetőségem nyílik felfedni a kerületek között fennálló intézményi különbségeket a helyi adaptációs tervezésük tekintetében. Budapest kerületei önálló önkormányzati és közigazgatási egységek, saját stratégiai tervezéssel rendelkeznek, így véleményem szerint fontos szerepet töltenek be a klímaadaptációs tervezés témakörében, így indokoltá vált a kvalitatív jellegű összehasonlító elemzésük. A kutatás kezdeti szakasza jelentette a témában releváns hazai és nemzetközi szakirodalmi bázis feltérképezését, amely megfelelő alapként szolgált a kutatás további fázisaihoz. Az elemzés szempontrendszerének alapját a témához fűződő önkormányzati attitűd, stratégiai tervezés és önkormányzati eszköztár jelenti, egyúttal irányadóként szolgálva egy több mint 40 kérdésből álló kérdőív elkészítéséhez, amely alkalmazásának célja a kerületi önkormányzatok megszólítása volt. A munka fő produktuma egy újfajta értékelési szempontrendszer, amely által minősítésre kerülnek a kerületi önkormányzatok a klímaadaptációs tervezésük alapján. Véleményem szerint a kutatásom várható eredményei alkalmazhatók lehetnek a kerületi önkormányzatok klímaadaptációs tervezésének hatékonyságnöveléséhez.



Keliger Dániel

Természettudományi Kar

Sztochasztika Tanszék

Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola

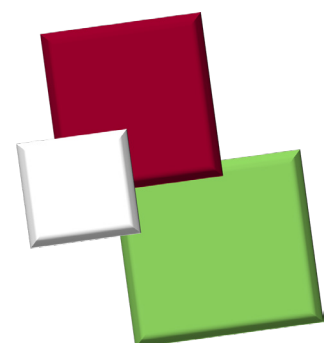
Sűrűségfüggő Markov populációs folyamatok mean field közelítései

A SARS-CoV-19 járvány megmutatta, mekkora szerepe lehet a matematikai modelleknek a döntéshozatal szempontjából. Olyan modellekre van szükség, melyek nem túl nagy számítási igény mellett pontosak, megbízhatóak és nem igényelnek túl részletes vagy privát adatokat, melyeket nehézkes lenne statisztikailag megbecsülni.

A pályázat keretei között Markov-folyamatokat elemeztünk nagy hálózatokon abból a szempontból, hogyan garantálhatjuk bizonyos ODE közelítések pontosságát, valamint, hogy hogyan csökkenthetjük az adatigényüket.

Első lépésben az úgynevezett N-Intertwined Mean Field Approximation (NIMFA) közönséges differenciálegyenlet-rendszert (ODE rendszert) vizsgáltuk, mely a hálózatból minden információt megtart, viszont a csúcsok dinamikájáról függetlenséget feltételez. Utóbbi az egzakt modelleknél nem teljesül, mivel a szomszédos csúcsok közvetlenül befolyásolják egymás átmenetrátáit, azonban, ha tipikusan sok szomszédja van egy csúcsonak, alacsony korrelációkra számíthatunk, s ezzel együtt a NIMFA pontosságára. Tételünkben bebizonyítjuk, hogy ez a heurisztika helyes, a NIMFA hibáját tetszőlegesen kicsire vehetjük, amennyiben kellően sok szomszédja van egy tipikus csúcsonak. A tétel legitimálja az ODE közelítések használatát metapopulációs modellek esetén, valamint az eredmények általánosíthatóak súlyozott gráfokra és hipergráfokra.

A NIMFA által adott nagy méretű ODE rendszernek természetese határértéke egy parciális differenciálegyenlet (PDE), melynek tulajdonságait az SIS modell esetén elemeztük alacsony kezdeti fertőzöttség esetén (mely a valós járványokra is jellemző). Bár sokféleképp oszthatjuk szét a kezdeti fertőzötteket (indulhat egy járvány például a fővárosból vagy vidékről), azt tapasztaljuk, hogy időbeli eltolás erejéig a megoldások lényegében azonos pályát írnak le, feltéve, hogy elég alacsony kezdeti értékekből indult a járvány. Limeszként egy olyan görbét kapunk, ahol a járvány a végtelen múltból indul infinitezimálisan kevés fertőzöttről, mely kezdetben közelítőleg exponenciálisan növekedik, s a fertőzés „térbeli” megoszlását a PDE integráloperátorának (vagy véges gráf esetén az adjacencia mátrix) sajátvektor centralitása adja meg. Ez alapján, a járvány kezdetén nincs szükségünk a fertőzés pontos megoszlására, elég a fertőzöttek globális arányát és a hálózatra jellemző domináns sajátvektort ismernünk.



Kemény Alexandra

Gépészmérnöki Kar

Anyagtudomány és Technológia Tanszék

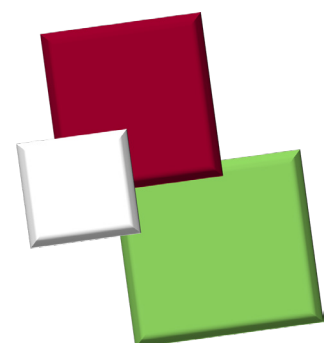
Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Fémhabokkal töltött szelvények mechanikai jellemzése és járműipari alkalmazási lehetőségei

Napjainkban „hagyományos” nyílt-, és zártcellás fémhabokat már számos területen alkalmaznak az iparban energiaelnyelő panelekként, hőcserélő elemekként, különböző szűrőkként és rezgés-csillapító elemekként is. Könnyű, nagy merevségű szerkezeti elemek előállításához célszerű vékonyfalú zártszelvényeket vagy csöveket fémhabokkal megtölteni. Szintaktikus fémhabok alkalmazásával, amely esetben a zárt cellákat egy üreges vagy porózus anyag biztosítja, a mechanikai tulajdonságok javíthatók, a merevség és mechanikai stabilitás növelhető.

Kutatásomban AlSi7Mg alumínium-ötvözet mátrixú szintaktikus fémhabokat rögzítettem vékonyfalú, AlMgSi0,5 anyagú, téglalap keresztmetszetű zártszelvényekbe és csövekbe különböző tulajdonságú ragasztóanyagokkal. A fémhabok töltőanyagoként duzzasztott agyagkavicsot használtam, így az alapanyagköltség alacsonyan tartható, a nyílt- és zártcellás fémhabokhoz viszonyított jobb mechanikai tulajdonságok elérése mellett. A fémhabok szerkezeti anyagokként való alkalmazhatóságának fejlesztése érdekében a gyártott kompozit szerkezetek mechanikai tulajdonságait vizsgáltam nyomó-, illetve hajlítói igénybevétel hatására, amelyek a tervezhetőség biztosítása érdekében nagy jelentőséggel bírnak.

A nyomóvizsgálatokat 3 mm/min sebességgel végeztem két síklap között axiális és laterális irányokban, ahol az érintkező felületek között teflonfóliás kenést alkalmaztam. A hajlítóvizsgálatokat 5 mm/min keresztfej sebességgel végeztem 140 mm alátámasztással, Ø14 mm alátámasztó-, és nyomóhengerekkel. A vizsgálatokból elsősorban a nyomó-, és hajlítószilárdságot, valamint az elnyelt fajlagos energiát határoztam meg. A tönkremeneteli mechanizmust alakváltozás közben és után is megvizsgáltam. Az epoxy bázisú ragasztóanyag alkalmazása átlagosan 22%-kal növelte az elnyelt fajlagos energiát a csőbe helyezett fémhabokhoz képest. Laterális irányban ez az érték 15% volt, hajlítás során pedig 17%. Az uretán bázisú ragasztóanyag csak az axiális zömítésnél javította az energiaelnyelő képességet.



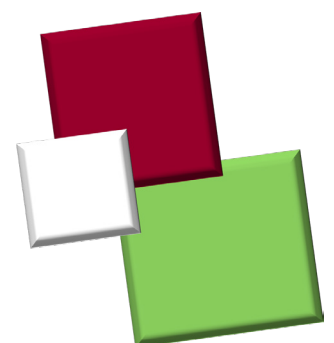
Kozma József

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

3D nyomtatással készült mikrofluidikai rendszerek fejlesztése biológiai minták ionösszetételének meghatározására

A potenciometriás ionszelektív elektródokkal végzett ionkoncentráció meghatározások napjainkban a klinikai kémia legalapvetőbb vizsgálatai közé tartoznak. Bár rutinszerűen ezen mérések elsősorban a vérben, illetve a vizeletben történnek, egyre növekvő érdeklődés mutatkozik a noninvazív mintavétellel hozzáférhető testfolyadékok (verejték, könny, nyál) vizsgálata iránt, ahol az ionösszetétel folyamatos monitorálása is megvalósítható. A biológiai minták jelentős része azonban csak kis térfogatban áll rendelkezésre, így szükségessé vált mind az elektródok, mind a mérési elrendezés miniatürizálása és a feladatnak megfelelő átkonfigurálása. Ez a gyakorlatban csak a hagyományos folyadék belső elvezetést elhagyva, egy ún. szilárd belső elvezetést alkalmazva valósítható meg költséghatékony módon. Ebben az esetben az ionszelektív membrán ionos vezetését egy kompakt, szilárd réteg alakítja elektromos vezetéssé. Jellemzően különböző elektromosan vezető polimereket (pl. 3,4-etiléndioxitifén) vagy 3D nanostrukturált anyagokat (pl. szén nanocső) alkalmaznak szilárd belső elvezetésként.

Munkám során egy redoxi oldallánccal funkcionizált vezető polimer szilárd belső elvezetésként történő alkalmazását valósítottam meg, különös figyelmet fordítva az így létrehozott ionszelektív elektródok potenciál stabilitására és reprodukálhatóságára. A vezető polimerfilm hidrofobicitását egy perfluorozott alkanoát oldallánccal rendelkező monomerrel történő kopolimerizációval biztosítottam. A szilárd belső elvezetés polarizálhatóságát és kapacitását megszakításos galvanosztikus titrálással és elektrokémiai impedancia spektroszkópia segítségével vizsgáltam. Az ionszelektív elektródokat egy általam tervezett, 3D nyomtatással készült mikrofluidikai rendszerben is sikeresen alkalmaztam. A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a bemutatott ionszelektív elektródok fontos mérföldkövek a potenciometriás viselhető szenzorokban alkalmazható elektródok fejlesztésében.

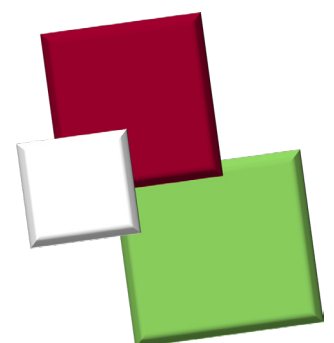


Kővári Bálint

*Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék
Kandó Kálmán Doktori Iskola*

Multi-Ágens Megerősítéses Tanulás az autonóm járművek irányításában

A Multi-Ágens Megerősítéses Tanulás napjaink egyik meghatározó területe a gépi tanulási algoritmusok között. Ez elsősorban annak köszönhető, hogy sok olyan optimalizálási, vagy irányítási probléma létezik, ahol több aktív szereplő együttműködésére van szükség az adott feladat megoldásának szempontjából. Az együttműködésnek több szintje is ismert, kezdetben ezek az ágensek csupán tudomást vesznek egymás jelenlétéről az adott környezetben, majd később akár kommunikálhatnak is egymással az optimális megoldás megtalálása érdekében. Azonban vannak módszerek, amelyek nem egyszerű információ cserét valósítanak meg, hanem egyfajta egyeztetést az entitások között, ami egy közös előtervezési folyamatnak fogható fel. Ebben a kutatásban két járműirányítási problémára fókuszáltunk, ahol indokolt a Multi-Ágens Megerősítéses Tanulás alkalmazása. Ezek a hálózatba kapcsolt lámpás kereszteződések koordinált irányítása a várakozási, utazási idők, valamint a károsanyag kibocsátás csökkentésének szempontjából. Továbbá a valós idejű irányítása vasúti járműveknek stratégiai szempontból egy adott hálózaton, ahol az alapvető cél a konfliktusok elkerülése és az energiafelhasználás minimalizálása voltak. Mindkét probléma esetén a célunk olyan állapot reprezentációk, illetve jutalmazási rendszerek kialakítása volt, amelyek elősegítik a probléma generalizálást, továbbá lehetővé teszik más, már meglévő módszerek felülmúlását a választott teljesítmény indikátorok szempontjából. Az elért eredmények mindkét irányítási feladat esetén azt mutatják, hogy az összehasonlításként választott módszereknél sikerült jobb eredményeket elérnünk.



Kurucz Olívia

Építészmérnöki Kar

Urbanisztika Tanszék

Építőművészeti Doktori Iskola

Közös városi játéktér

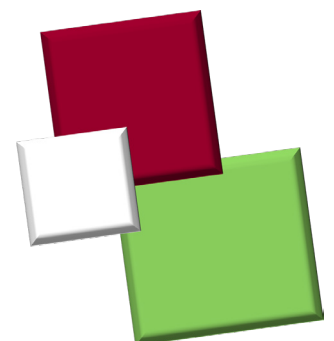
A jövő városának elképzeléséhez, a városok jövőképeinek kialakításához, az alternatívák feltérképezéséhez és a (jó) döntés előkészítéséhez elengedhetetlen megismerni a városi szereplők különböző nézőpontjait. A részvételi tervezések kísérletet tesznek arra, hogy a városi folyamatokkal, valamint azok hatásaival kapcsolatban összegyűjtsék a különböző visszajelzéseket, véleményeket, a közös tudást és a közösség jövőjét meghatározó értékeket, elképzeléseket, azonban kevés hatékony technika áll ehhez rendelkezésre.

Az urbanisztikai gamifikáció a várostervezés részvételi tervezési folyamataiban alkalmazott játékosított eszközök technikája, amely képes a megismerési, tanulási, párbeszédképességi, tervezési folyamatokat érdekesebbé, figyelemfelkeltőbbé, átláthatóbbá és adatosíthatóbbá tenni. Alkalmazása egy megfelelő technika lehet, mert rendelkezik a játékok pozitív tulajdonságaival, de valós kérdések megvitatásában nyújt segítséget.

Kutatásom célja egy olyan innovatív játékosított eszköz kifejlesztése, amely beépíthető a várostervezési/döntési folyamatokba, és segíti a különböző társadalmi csoportok felhatalmazását és képessé tételét arra, hogy beleszólhassanak településük jövőjébe annak érdekében, hogy lehetővé tegyék az ezekre épülő különféle lehetséges várostervezési alternatívák kidolgozását.

Kiemelt szempont egy olyan „közös városi játéktér” létrehozása, amely a részvételi tervezési folyamatok egyes lépéseiben új kor- és célcsoportokat szólít meg, növeli a társadalmi elfogadást, segíti az egyenlő véleménynyilvánítást az eltérő társadalmi csoportok között és biztosítja a párbeszédhez szükséges informálisabb légkör kialakítását.

Kutatásomban a gamifikáció urbanisztikai felhasználásának érdekében településtervezési oldalról foglalkozom a részvételi tervezéssel és a jövőkutatás alapjaival, míg másik oldalról a gamifikáció szakmai és technikai alapjait, valamint a gyakorlatban alkalmazott (hazai és nemzetközi) eszközeit vizsgálom. Az elméleti/tudományos paraméterek felállítása alapján tervezem meg az eszközt és tesztelem különféle platformokon.



Kustán Réka

Gépészmérnöki Kar

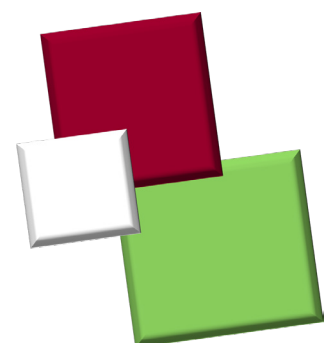
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Ideális munkaközegek vizsgálata organikus Rankine ciklus esetén

Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére irányuló erőfeszítéseknek köszönhetően 2050-re a világ beépített elektromos kapacitásának várhatóan közel kétharmada megújuló forrásból származik majd, amely ellehetlenítheti az energiatárolás nélküli frekvenciaszabályozást. Így egyre nagyobb hangsúly kerül a hatékony energiatárolási technológiák fejlesztésére. A Power-to-Methane (PtM) technológia alkalmazásával lehetőség nyílik a villamosenergia tárolására metán formájában. A PtM technológia hatásfokának növelésére számos lehetőség van, melyek közül jelen kutatás az adott mennyiségű tárolt energiához szükséges villamosenergia mennyiség csökkentésére összpontosít, betáplálási oldalra illesztett hulladékhő hasznosító organikus Rankine ciklus (ORC) felhasználásával. Az elvégzett munka során egy esettanulmány került vizsgálatra, melyben egy szerves Rankine ciklus PtM technológiába való közvetlen integrálásával, a víz elektrolízise illetve a biológiai metanizáció során keletkező hulladékhő hasznosításával valósul meg a hatásfok javítás. Ezzel a módszerrel a teljes tárolási hatékonyság hozzávetőlegesen két százalékponttal növelhető.

ORC alkalmazása esetén, a különböző műszaki és gazdasági szempontokat is kielégítő rendszer tervezéséhez elengedhetetlen a megfelelő munkaközeg alkalmazása. A munkaközeg választás kritériumai közé tartoznak többek között a fizikai és termodinamikai tulajdonságok, a kémiai stabilitás és kompatibilitás, a biztonság (toxicitás és gyúlékonyság), az előállítási költségek, a rendelkezésre állás, az anyaggal vagy hasonló vegyületekkel kapcsolatos korábbi tapasztalatok és a környezeti hatások. Az esettanulmányban bemutatott ORC-k modellezése során a termodinamikai szempontból kedvező munkaközeg kiválasztásához a Working Fluid Selector szoftver került alkalmazásra.



Lelkes János

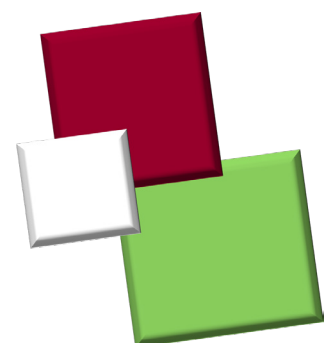
Gépészmérnöki Kar

Áramlástan Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Nemlineáris aerodinamikai erők identifikálása és alkalmazása aeroelasztikus modellek esetén

Az aeroelasztikus jelenségek vizsgálatakor az aerodinamikai, a szerkezeti és a tehetetlenségi erők kölcsönhatását elemezzük. Az áramlásba helyezett rugalmas szerkezet nagy deformációja esetén számos nemlineáris aerodinamikai jelenség felléphet, mint például a dinamikus átésés, a hiszterézis és az örvények keletkezése. Az időfüggő aerodinamikai erők meghatározására számos módszer létezik. A szerkezetre ható aerodinamikai erők számítására analitikus, félempirikus, CFD szimulációs és különböző redukált modelleket alkalmazhatunk. Ebben a kutatási fázisban az aerodinamikai erők számítására egy adatalapú identifikációs módszer alkalmazhatóságát és pontosságát vizsgáltuk. A megalkotott modell egy nemlineáris differenciálegyenlet, amely az aerodinamikai erők időbeli változását írja le. Az adatalapú modell felépítéséhez mérési adatokat és nagy pontosságú CFD szimulációkat használtunk. A modell paramétereinek meghatározásához a SINDy (nemlineáris rendszerek együtttható-identifikációja) algoritmust alkalmaztuk. A modell illesztéshez többféle optimalizációs eljárást kipróbáltunk, például a LASSO, SR3 és az STLSQ módszereket. A mérési és szimulációs adatok segítségével történő identifikáció után a kapott redukált modell segítségével végzett szimulációk akár öt nagyságrenddel gyorsabban képesek futni, mint a klasszikus FSI (folyadék-szilárdtest kölcsönhatás) szimulációk. A módszer legnagyobb előnye, hogy sokféle geometria esetén alkalmazható, illetve nagy deformációk és állásszögek esetén is pontosan írja le a nemlineáris aerodinamikai jelenségeket. A kutatás eredményeképpen egy adatalapú aerodinamikai modellt kapunk, amellyel tetszőleges, periodikusan mozgó szerkezet aerodinamikai terhelése meghatározható. Ezen modell segítségével a belebegés, a táncolás és az örvénygerjesztés jelensége egyaránt vizsgálható.



Lógó Benedek András

Építőmérnöki Kar

Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék

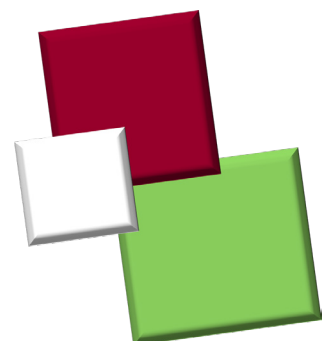
Vásárhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktori Iskola

Kőanyagok ütési energiára történő vizsgálata

Építéshez használt kőanyagok ütési energiára történő vizsgálata

Az építőanyagok minősítése, különösen, ha természetes anyagokról van szó, nem egyszerű, idő- és munkaigényes, mivel jelentősen több minta szükséges egy minősítési eljáráshoz, mint mester-séges anyag esetén. Erre jó megoldás lenne a Charpy ütési energia vizsgálat, mivel egyszerűen és gyorsan elvégezhető. Számos anyagra, például fémekre és polimerekre már kidolgozták a szabványos Charpy ütési energia vizsgálatot (pl. fémekre (MSZ EN ISO 148-1:2017)). További előnye, hogy az adott kőanyaggal kapcsolatos szinte összes lehetséges állapot mérhető. Szobahőmérsékletű mintáktól a fagyasztottig különböző víztartalom mellett könnyen modellezhetőek a fejtéstől kezdve a mindennapi felhasználásig a legkülönbözőbb esetek. Egyetlen hátránya, hogy a mintákat azonos méretben kell elkészíteni, különben az eredmények nem lesznek összehasonlíthatók.

A kutatás célja találni egy olyan minősítési eljárást, mellyel összefüggést lehet találni a kőzet nyomószilárdsága és a Charpy kalapácsos ütővizsgálat eredménye közt. Roncsolásmentes vizsgálatokból a kőzet fizikai paramétereinek meghatározásán túl ultrahang terjedési sebesség vizsgálat készült. A roncsolásos vizsgálatok esetében elsőnek a hajlítószilárdság (MSZ EN 12372:2007) került meghatározásra, majd az ütési energia vizsgálat a Charpy kalapácsos vizsgálat keretén belül, végül pedig a nyomószilárdság meghatározása (MSZ EN 1926:2007). Az egyes tömbökből kialakított próbatesteket különböző hőmérsékleten, illetve telítettségi állapotban szeretném megvizsgálni, a valós környezetet és a kapott időjárási terhelést minél jobban modellezve. Minden tömbből kialakítható telített, légszáraz és fagyasztott minta is. A kapott eredményekből statisztikai módszerek segítségével a cél egy összefüggés megtalálása az ütési energia és a többi elvégzett vizsgálati eredmény között.



Lógó János Máté

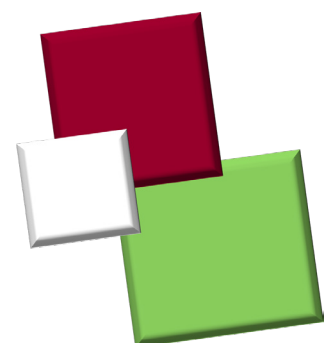
Építőmérnöki Kar

Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék

Vásárhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktori Iskola

Topológiai vizsgálatok az önvezetés térképein

Az autonóm és nagymértékben automatizált vezetés az egyik legfontosabb kutatási témává vált – még a térképészeti tudományokban is. Ma már egyértelműen bebizonyosodott, hogy a kívánt autonómia kizárólag fokozatos fejlesztéssel érhető el, ahol a térképeket és a környezeti modellekkel szembeni követelményeket módosítani kell. Az elmúlt évtizedek kutatásai eredményeként születtek meg a nagyfelbontású (HD) térképek készítésének előírásai, amelyek egy szofisztikáltan kialakított adatbázisban tartalmazzák az összes szükséges tereptárgyat a vonatkozó jellemzőikkel együtt. A térképek a megbízható autóiipari fejlesztési folyamatokban is nélkülözhetetlen eszközzé váltak, mivel a szimulációk pontos és részletes környezeti leírásokat igényelnek. A legelfogadottabb szimulátoros térképformátum az ASAM OpenDRIVE, amely napjainkban egy teljes ökoszisztémával rendelkezik, amely ultrafinom felbontású burkolatfelület-modellt, forgalmi áramlás leírást és alapvető modulokat tartalmaz ezen összetevők előállításához, főként automatikus adatgyűjtéssel és ennek feldolgozásával. A szimulációk lehetővé teszik a járművek viselkedésének hatékony elemzését, valamint a (fedélzeti) jármű- és infrastruktúra-érzékelők tesztelési munkafolyamatát. A HD-térképekkel szemben támasztott követelmények tekintetében nemcsak a geometriai hűség, hanem a megfelelő topológia is elvárás. A rendelkezésre álló technológia már kiszolgálja az OpenDRIVE modelleket különböző forgatókönyvekhez, ahol a topológiai helyesség nehezen tesztelhető. A jelenlegi kutatás a topológiaelemzésre helyezi a hangsúlyt: a meglévő modellek elemzésével topológiai leírásokat vezettem le, majd az elfogadható esetek szabályainak az ellenőrzését vizsgáltam. Ehhez különböző mintaterületek előállítására került sor a Road-Runner nevű szoftverben, majd ezek adatoknak a vizsgálata történt meg a MATLAB használatával. A szabálykészlet a hibák és figyelmeztetések felismerésére szolgáló elemekből épül fel, figyelembe véve a topológiai paraméterek tűréshatárait; az eredményt egy átfogó tesztelés után kapom meg. A tényleges topológia tesztelési környezet kiváló alapot képez a mesterséges intelligenciát alkalmazó (fél)automatikus hibajavító platformok számára.



Lükő Gabriella

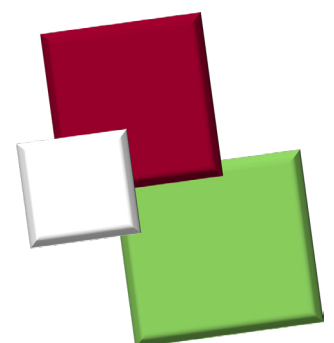
Építőmérnöki Kar

Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

Vásárhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktori Iskola

A szélmező inhomogenitásának hatása a légkör-tó közötti hőcsere térbeli változékonyságára

A tó feletti szél- és hullámmező és a hőháztartási komponensek alakulásának ismerete elengedhetetlen, mert hatásukra létrejövő légkör-tó közötti cserefolyamatok alakítják a tavi áramlási- és hőmérsékleti viszonyokat, és ezáltal közvetlen befolyásolják a tó ökológiai állapotát. A tó felett egy belső légköri határreteg (Internal Boundary Layer – IBL) fejlődhet a felszín érdekességében bekövetkező hirtelen változás hatására, és ezáltal növekszik a szélesebbség a tó felett a szárazföldi értékekhez képest. A Balatonon a meghajtási hossz mentén elhelyezett terepi mérőállomások adatsorai segítségével felállítottam egy analitikus IBL modellt. Először megvizsgáltam meghajtási hossz mentén a szél és a turbulens cserefolyamatok térbeli eloszlását, és összevettem a homogén és az IBL fejlődést figyelembe vevő inhomogén széllel kapott eredményeket. Bemutatom, hogy mely szélmeghajtással kapott számítások adják vissza jobban a valóságos, mért impulzus- és hőcsere a Balatonon. A szélmező inhomogenitásának leírását megadó analitikus IBL modellt a balatoni szél és impulzusáram mérési adatokhoz igazítottam. Mind a homogén, mind az inhomogén szélmezővel meghajtom a Balaton 3D áramlási- és hőmérsékleti modellt a turbulens áramok vizsgálatához, és a modelleredményeket összevettem a mért adatokkal. A modell segítségével jellemzem az impulzus- és hőcsere folyamatok nagyléptékű, térbeli változékonyságát. Feltárom, hogy a lokális összefüggések milyen mértékben jellemzik a teljes tó cserefolyamatait. Az átlagos párolgási hőcsere a tó vízmérlegével is összevetem havi léptékben. Mivel megmutatható, hogy a jelenlegi lokális mérések mennyire tudják reprezentálni a teljes tóra jellemző impulzus- és hőáramokat, így a jövőben azt is meg tudjuk mondani, hogy a Balatonon hol célszerű például tó párolgást mérni, hogy teljes tó átlagát jól jellemezzük. Továbbá a modelleredmények rávilágíthatnak a tó hőmérsékleti struktúrájának térbeli sajátosságaira.



Madarász Lajos

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

Folyamatos gyógyszeripari gyártástechnológiák minőségbiztosítása gépi látás alkalmazásával

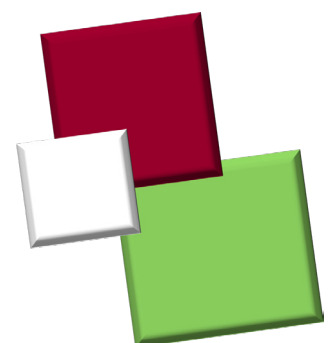
A mai gyártási folyamatok számos problémát örökölnek a folyamatfejlesztésből, melyek nagy része megelőzhető lenne folyamatos gyártástechnológiára történő váltással. Ezen váltás előnyei közé tartozik a konzisztens termékminőség, illetve a jobb minőségbiztosítási- és gyártási hatékonyság. Folyamatfelügyelő eszközök telepítésével (Process Analytical Technology (PAT)) lehetőség adódik a valós idejű minőségellenőrzésre. A gépi látás egy ilyen folyamatfelügyelő eszköz, mely az ipar számos ágazatában széleskörűen elterjedt, és a gyógyszeriparban is számtalan területen alkalmazható lehet.

Kutatási munkám célja a gépi látás alkalmazása különböző folyamatos gyógyszergyártási eljárások valós idejű vizsgálatára (pl. kristályosítás, granulálás, stb.). Az így kapott adat felhasználható a minőségbiztosítási célra, a folyamat megértésére, vagy akár annak szabályozására is.

Erre a célra kutatócsoportunkkal egy saját készítésű szoftvert fejlesztettünk, ami képes gyors, valós idejű képelemzésre. A szoftver segítségével sikeresen követtük egy hatóanyag, az acetilszalicilsav folyamatos kristályosítását. A kameraképeknek, valamint a képelemző szoftvernek köszönhetően belátást nyerhettünk a folyamatba: valós időben követhettük az előállított kristályok szemcseméretét, ill. szemcseméret eloszlását. A kapott szemcseméret eredményeket összevetettük referencia módszerek eredményeivel, amik jó korrelációt mutattak.

Munkám során továbbá szoftverünk képelemző algoritmusát fejlesztettem. Ehhez először tanítóadathalmazokat készítettem a mesterséges intelligencia alapú képelemző algoritmusok számára. A tanítási paraméterek optimalizálása után sikerült jól működő modelleket kapnom, amik segítségével sikerrel vizsgáltam granulátumok, pelleték, illetve kristályok szemcseméret eloszlását.

Ezek az alkalmazási területek példaként szolgálnak, hogy a képelemzés a gyógyszeriparban is egy értékes eszközként alkalmazható, mind minőségbiztosítási, mind folyamatfelügyelő eszközként.

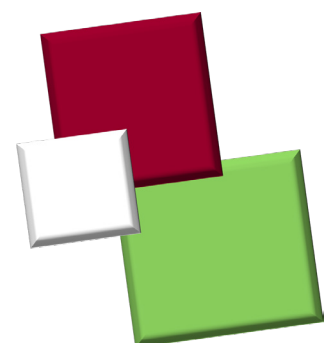


Márton Péter

*Vegyésszmérnöki és Biomérnöki Kar
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék
Oláh György Doktori Iskola*

Kitozánalapú bevonatok áteresztőképességének szabályozása a felületi és tömbi tulajdonságok módosításával

A kitozán egy biokompatibilis és biodegradábilis poliszacharid, melyet a természetben nagy mennyiségben megtalálható kitinből állítanak elő. Felhasználása széles körben elterjedt, az élelmiszeripartól az orvostudományig számos területen alkalmazzák. Kutatómunkám során azt vizsgáltam, hogy lehetséges-e kitozánból előállított vékonyrétegek áteresztőképességét (permeabilitását) az anyag egyik legfontosabb paramétere, az acetilezettségi fok változtatásával befolyásolni. Munkám során mártásos technikával alakítottam ki vékony (néhány száz nanométeres) kitozánbevonatokat üveg- illetve cinkhordozókon. A bevonatokat ecetsavanhidriddel acetileztem, az így kialakuló szerkezeti és kémia változásokat pedig infravörös és UV-látható spektroszkópiával, illetve röntgendiffrakciós mérésekkel tanulmányoztam. Az áteresztőképességet jelentősen befolyásolja a bevonat felületének morfológiája és polaritása, ezeket a tulajdonságokat mikroszkópiás módszerekkel (SEM, AFM) és nedvesedési vizsgálatokkal határoztam meg. A bevonatok vizes oldatokban való duzzadását (rétegvastagságának megváltozását) pásztázó szögű reflektometriai módszerrel in situ vizsgáltam. A vékonyrétegek áteresztőképességét egy kifejezetten erre a célra fejlesztett három rétegű modellrendszer segítségével, színezékfelvételi tesztekkel tanulmányoztam. A cinkhordozókon kialakított bevonatok permeabilitását elektrokémiai mérésekkel (potenciodynamikus polarizáció és elektrokémiai impedancia spektroszkópia) jellemeztem. A módszerek egyértelmű összefüggést mutattak ki a bevonatok acetilezettségi foka és áteresztőképessége között (növekvő acetilezettséggel nő a permeabilitás). A kutatás eredményei a későbbiekben a szabályozott hatóanyag-leadó rendszerek fejlesztése során lehetnek hasznosíthatók.



Marussy Kristóf

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

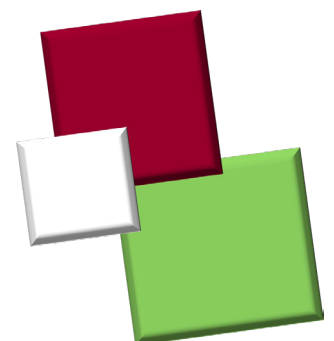
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Informatikai Tudományok Doktori Iskola

Absztrakciós technikák a kritikus kiberfizikai rendszer architektúrák szintézisében

A kiberfizikai rendszerek (CPS) és edge alkalmazások elterjedésével egyre inkább előtérbe kerülnek a biztonságkritikus elosztott rendszerek, mint például az önvezető autókat támogató infrastruktúrák vagy az intelligens közlekedési irányítórendszerek. Ezen komplex elosztott rendszerek olyan extra-funkcionális követelmények matematikai precizitású igazolását igénylik még a tervezés fázisában, mint a biztonságosság (safety), a megbízhatóság (reliability) és a szolgáltatásbiztonság (dependability). Másrészt a környezeti paraméterek, illetve a követelmények változása által kiváltott, sok esetben összetett átkonfigurálást támogató architektúrák tervezése is jelentős kihívás. Ezekhez a rendszerekhez további extra-funkcionális követelményeket jelentenek az egyes konfigurációkhoz tartozó költség és futásidő korlátok.

Az architektúra tervek elkészítésében a mérnököket tervezésiter-bejárás eszközök segítik, melyek automatikusan képesek nagy számú architektúra alternatíva generálására és vizsgálatára. Az architektúra modellek szintézisében új irányt jelentenek azok a logikai megoldók, melyek absztrakciós megoldások segítségével képesek félkész megoldások kiértékelésére. A félkész megoldás explicit tartalmazza az architektúrával kapcsolatban meghozott döntéseket, míg a lehetséges befejezései (finomításai) a konkrét architektúrák. A szintézis feladat tehát a félkész modell vizsgált jellemzők szempontjából optimális finomításának meghatározásából áll. A félkész modellek vizsgálatával a nem ígéretes megoldások még korai fázisban elvethetők, és a finomítások elemzésének teljessége biztosítható anélkül, hogy az összes architektúra alternatívát egyesével kellene megvizsgálni. Azonban csak bizonyos, egyszerűbb extra-funkcionális metrikák esetén állnak rendelkezésre absztrakciós technikák félkész modellekhez; ilyen a modell mérete (komponensek száma) vagy az abból lineárisan számítható költség. Kutatásomban olyan absztrakciós módszereket vizsgáltam, melyekkel további metrikák is vizsgálhatók: Egyrészt a lineáris programozáson alapuló absztrakciók általánosításával, korábbi eredményeimet felhasználva, lehetővé vált a monitor programok futásidejére vonatkozó követelmények kezelése. Másrészt, sztochasztikus analízis modellekre leképzés segítségével, alsó és felső becslések alapján lehetővé vált a megbízhatósági követelmények kezelése. A kutatás során elkészült egy nyílt forráskódú eszköz, mely egy olyan modellezési környezetet nyújt a mérnökök számára, ahol definiálhatók a tervezésiter-bejárás kiinduló (félkész) architektúra modelljei és az ellenőrizendő követelmények, ami alapján indítható az analízis. Az eszköz kliens-szerver architektúrájú, és napjainkban népszerű módon webes felületet nyújt, ezzel leegyszerűsítve a modellezési feladatokat, valamint lehetőséget adva a nagy teljesítményű felhő erőforrások kihasználására.



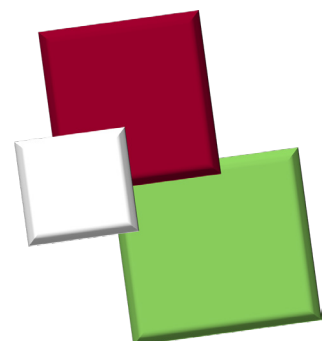
Mogyorósi Ferenc

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék
Villamosmérnöki Tudományok Doktori Iskola

Virtuális Szoftver Definiált Hálózatok Menedzsmentje

Manapság a hálózatok egyik legnagyobb kihívása a feltörekvő alkalmazások és szolgáltatások rendkívül változatos és gyorsan változó igényeinek kielégítése. Hiszen nem úgy tervezték őket, hogy megkülönböztessék a különböző szolgáltatásokat vagy, hogy gyorsan és folyamatosan alkalmazkodjanak a változó igényekhez. A hálózati virtualizáció (Network Virtualization - NV) és a szoftver által definiált hálózat (Software-Defined Networking - SDN) paradigmák az utóbbi időben bizonyították, hogy képesek lehetnek legyőzni ezeket a nehézségeket. Az SDN és az NV egymást kiegészítő technológiák, így funkcionális építőkövei lehetnek egymásnak: az SDN a fizikai topológia absztraktálását felhasználva képes a forgalmat dinamikusan izolálni és meghatározott hálózati funkciókhoz irányítani, míg az NV létrehozhatja azt a virtuális infrastruktúrát, amelyen további SDN absztrakciók (pl. virtuális hálózatok) példányosíthatók.

Az 5. generációs mobilhálózatok kritikus és nagy megbízhatóságot igénylő alkalmazásai dinamikus virtualizált környezetet igényelnek és a legrövidebb szolgáltatás kimaradások is súlyos következményekkel járnak a felhasználók számára. A kutatásomban egy olyan flexibilis hálózati vezérlési réteg modellt hoztam létre, amely nem csak alacsony késleltetést biztosít, hanem hálózati hibák esetén is megbízható irányítást tesz lehetővé és készen áll az ismeretlen jövőbeli változásokra. A létrehozott vezérlési réteg késleltetés tudatos, így biztosítja a felhasználók késleltetés követelményeit, a duális hypervisor beosztás védi a virtuális hálózatokat a hypervisor kiesésekkel szemben, valamint a két diszjunkt vezérlési útvonal védelmet biztosít az egyszeres link hibákkal szemben. A problémáról bizonyítottam, hogy NP-nehéz, ezért többféle megoldást is javasoltam, többek között az optimális megoldást megtaláló egészértékű lineáris programot (ILP) és egy halmazfedésen alapuló heurisztikát. Alapos szimulációkkal demonstráltam módszereim hatékonyságát valós hálózati topológiákon, és megmutattam, hogy a lehetséges jövőbeni kérések megfelelően kiválasztott reprezentatív halmazával növelni tudjuk a virtuális hálózati kérések elfogadási arányát.



Molnár Csenge Andrea

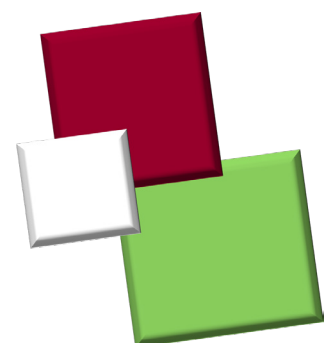
Gépészmérnöki Kar

Műszaki Mechanikai Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Emberi test mechanikai modellezése különös tekintettel az ízületek passzív merevségére

Az ösztöndíjas időszakban a terpeszszélesség emberi egyensúlyozásra gyakorolt hatását vizsgáltam. Húsz egészséges fiatal felnőtt bevonásával kísérleteket végeztem, ahol a résztvevők öt különböző szélességű terpeszben egyensúlyoztak a talajon állva nyitott és csukott szemmel egy-egy percig. A kísérletek eredménye szerint a csípő oldalirányú kilengései szűk terpeszben nagyobbak, mint széles terpeszben. Céloom volt felépíteni egy olyan mechanikai-matematikai modellt, amelynek dinamikája megegyezik a kísérleti tapasztalatokkal. Az egyezést ún. stabilometriai paraméterekkel ellenőriztem. Felépítettem az emberi test egy és két szabadsági fokú, frontális síkra érvényes mechanikai modelljét. A biomechanikai szakirodalomban az egy szabadsági fokú modellt boka stratégiának nevezik, mert a beavatkozás a boka ízületnél történik, míg a két szabadsági fokú modellt boka-csípő stratégiának. A központi idegrendszer működését időkésleltetett PD szabályozásként modellezve kiszámítható a kritikus időkésés a különböző terpeszszélességekhez. Ha a visszacsatolás időkésése nagyobb a kritikushnál, a szabályozó paramétereiktől függetlenül instabil a felső egyensúlyi helyzet. Az egy szabadsági fokú modellre nagyobb kritikus időkésések adódtak, mint a két szabadsági fokúra. Következésképpen egyensúlyozás közben érdemes boka stratégiát alkalmazni, így nagyobb reakcióidő engedhető meg. A továbbiakban az egy szabadsági fokú modellt vizsgáltam numerikus szimulációval. A központi idegrendszer működését kétféle megközelítéssel, időkésleltetett PD szabályozással és PD alapú tökéletes prediktor szabályozással modelleztem. Mindkét esetben figyelembe vettem az érzékelési küszöbértéket. A stabilometriai paraméterek alapján a központi idegrendszer működésének megfelelő modellje a PD alapú tökéletes prediktor szabályozás érzékelési holtávval, a numerikus szimulációk eredménye megegyezett a kísérleti tapasztalatokkal.



Nyári Bendegúz Tamás

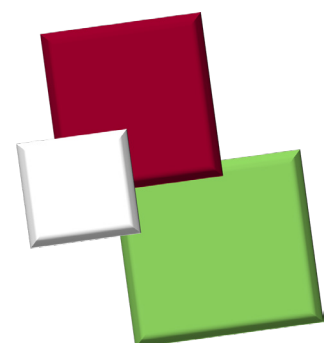
Természettudományi Kar

Elméleti Fizika Tanszék

Fizikai Tudományok Doktori Iskola

Szupravezető felületre helyezett mágneses atomok kvantum állapotainak ab initio elmélete

Az elmúlt években elkészültek a kvantumszámítógépek első prototípusai, melyek már jelenlegi formájukban is több területen bizonyították hatékonyságukat. Azonban a további fejlődéshez megoldást kell találni a jelenlegi implementációk egyik legnagyobb problémájára, a kvantumbitek stabilitására. Az egyik megoldási javaslat a topológikusan védett zérus energiájú Majorana-állapotok (MZM) alkalmazása kvantumbitként. A MZM megvalósítására több fizikai rendszer is alkalmas. Jelen kutatásban az s-típusú szupravezető felületére mesterségesen növesztett atomi mágneses láncok ab initio elméletére helyezzük a figyelmet. Ezen rendszerek fizikai megvalósítása és kísérleti vizsgálata a pásztázó alagútmikroszkópos (STM) technológia elmúlt években bekövetkezett fejlődése révén vált lehetővé. Az MZM kialakulását a vizsgált rendszerben a mágneses atomokból álló láncokon indukált p-típusú topológikus szupravezetés teszi lehetővé, melyhez szükséges a spin-pálya kölcsönhatás jelenléte vagy az, hogy a lánc spin-spirál alapállapottal rendelkezzen. Ennek érdekében a legnagyobb tiltott sávval rendelkező elemi szupravezető Nb stabil [110] felületére egy réteg aranyat helyezünk, ezzel növelve a spin-pálya kölcsönhatást, majd különböző Fe atomi struktúrákat vizsgálunk a felületen. Első lépésben egy Fe atomra határozzuk meg a tiltott sávon belüli állapotossűrűséget, ahol megfigyelhető volt a Yu-Shiba-Rusinov (YSR) állapotok megjelenése. Részletesen tanulmányoztuk a YSR állapotok energiáit és térbeli kiterjedését, valamint azok hibridizációját különböző orientációjú Fe dimerekben. Szisztematikus számításokat végeztünk másodsomszéd [100] irányban növesztett láncokra a kísérletileg igazolt síkból kifelé mutató mágneszettségű ferromágneses állapotban. Meghatároztuk a lánc mentén az állapotossűrűséget, majd a különböző lánchosszakra vett Fourier-transzformáltak átlagával közelítettük a végtelen lánc spektrumát. A kapott spektrumban megfigyelhetőek a YSR-állapotokból kialakuló Shiba-sávok, azonban ezek folytonosan metszik a Fermi-energiát. Az előbbi számításokat elvégeztük spin-spirál állapotban is, ahol azt tapasztaltuk, hogy szupravezető tiltott sávon belül kialakul egy másodlagos tiltott sáv is és megjelennek a lánc két végére lokalizált nulla energiás állapotok, melyekről feltételezzük, hogy Majorana-élállapotok. Ennek igazolására további vizsgálatokat tervezünk.



Öcsi Csilla Gabriella

Építészmérnöki Kar

Lakóépülettervezési Tanszék

Építőművészeti Doktori Iskola

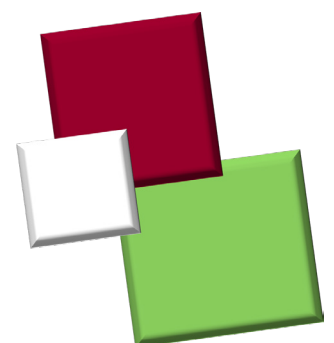
A társadalmi margón túl. A hazai átmeneti hajléktalanszállók rehabilitációs eszközrendszerének feltérképezése

A kutatásom során a hajléktalanság problémakörének építészeti kapcsolódásait vizsgáltam, ebben a viszonyban a hajléktalanságot mint hiányállapotú rendszert értelmeztem. Arra kerestem a választ, hogy az építész milyen szerepet tölthet be az átmeneti hajléktalanszállók építészetében, hogyan artikulálhatja az adott projektet a jelenléte. Az építészet, az építésszek támogatni tudják ezeket a segítő szándékú szociális törekvéseket, támogató térbeli feltételeket hozhatnak létre, megteremthetik a lehetőséget a társadalmi szerepvállaláshoz.

Ezzel a szemlélettel ellentétes képet mutatott a magyarországi infrastruktúra kialakítása, amiben az érdemi építészeti jelenlét hiánya mutatkozott. A megrendelői szemlélet elmaradására utal, hogy a cél még mindig a minimumra való törekvés, amivel nehezen egyeztethető össze a gondolatosság és a minőségi építészet. A szükséghelyzet ma már nem lenne szabad, hogy szükségmegoldásokat vonjon maga után.

Az épített környezetet a koncepciók mentén eltérő módokon használjuk, a terek egyéenként, társadalmi csoportonként eltérő szociális-kulturális jelentéseket hordozhatnak. Kiemelten fontosnak tartom egy szociális irányú tervezési folyamat során annak elemzését, miként viszonyul egymáshoz az érzékelt, az elgondolt és a megélt tér hármassága. Egyik a másiktól nem elválasztható, egyik a másikra erős hatással bír. Tehát az ideális eszköztár sem lehet egy objektívnek nevezhető építészeti készlet, amit bármikor alkalmazhatunk egy-egy hajléktalanoknak szánt projektnél.

Jelen kutatás célja egy olyan építészeti-rehabilitációs eszközrendszer megállapítása, amely ebbe a hármas térszemléleti rendszerbe illesztve a jövőben segítségül szolgálhat a hazai átmeneti hajléktalanszállók meglévő épületállományának megfelelő helyreállításában.



Pálffy Zsófia

Természettudományi Kar
Kognitív Tudományi Tanszék
Pszichológia Doktori Iskola

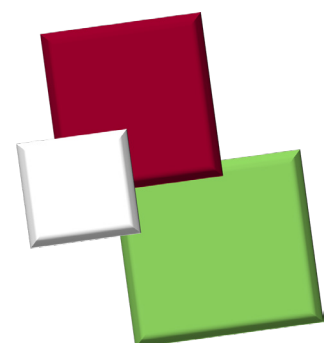
Észlelést befolyásoló tényezők komputációs modellezése egyéni különbségek feltárásának céljából

Az észlelés értelmezhető következtetésként, amely a szenzoros információk és az előzetes elvárások kombinálásával történik. Az elvárások jellege és a kombináció módja azonban egyéni variabilitást mutat, amelyet érdemes feltérképezni, mivel pszichiátriai kórképek hátterében az információfeldolgozás eltérése állhat.

Korábban megmutattuk, hogy egy általunk kidolgozott multimodális asszociációs szabályváltás tanulási feladatban egészséges személyek esetén egy hetes intervallumban stabilan mérhetőek az eltérések a viselkedéses mutatókban. Kísérletünkben az elvárásokat asszociatív tanulással manipuláltuk, és azt vizsgáltuk, hogy a kulcsingerek modalitása hogyan hat arra, hogy az emberek hogyan észlelik pontpárok illuzórikus mozgását (lásd Pálffy et al., 2021).

A jelenlegi projekt célja a komputációs modellek irányába való továbblépés volt. Ehhez az inspirációt a komputációs pszichiátria vonatkozó irodalma nyújtotta, melyet a Neuropszichopharmacologia Hungarica folyóiratban közlésre elfogadott áttekintő tanulmányban dolgoztam fel. Ebben leírtam, milyen pszichiátriát érintő problémákra jelenthet megoldást a komputációs modellezés, majd a bayesi modellezésbe való bevezetést követően részletesebben bemutattam a bayesiánus prediktív kódolást, annak vizsgálati lehetőségeit és azt, hogy a rendszer szuboptimális működése hogyan magyarázhatja az autisztikus észlelést, valamint a pszichózisban tapasztalható érzékcsalódásokat. Ezt követően a fentebb említett viselkedéses feladat során rögzített válaszok hátterében álló folyamatokat különböző komplexitási szintű modellek segítségével írtam le, ezekben a hiedelmeket (pl. a kulcs-cél társításokat) valószínűségi eloszlásokként reprezentáltam. Ezen bayesiánus tanulási modellek algoritmikus leírásához és a személyekre jellemző paraméterek inverz kikövetkeztetéséhez az R programnyelv rstan csomagját használom. Az eredményeket a 2022. június 1-3. között, San Sebastianban, Spanyolországban rendezett Interdisciplinary Advances in Statistical Learning konferencián mutatom majd be.

Az észlelési mechanizmusok komputációs modellek segítségével való leírása hozzásegít majd minket ahhoz, hogy különböző pszichiátriai betegcsoportok (pszichózis, autizmus spektrum zavara) információfeldolgozási eltéréseit jobban megérthessük.



Papp Bálint

Gépészmérnöki Kar

Áramlástan Tanszék

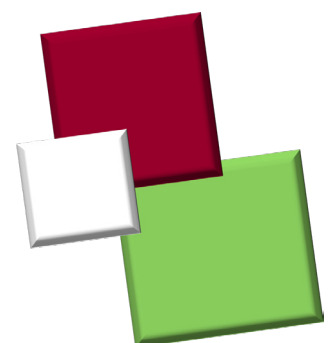
Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Légszennyezők koncentrációingadozásainak vizsgálata városi környezetben

A légszennyezők terjedése évtizedek óta kutatások tárgyát képezi, azonban a szakirodalomban fellelhető tanulmányok kis számú kivételtől eltekintve jellemzően az átlagos szélirányra és a szennyezőanyag-koncentráció időátlagolt térbeli eloszlására fókuszálnak. A természetes szél erőteljes irányváltásai, valamint a sztochasztikus jellegű turbulens áramlások okozta koncentrációingadozásokat – melyek nagysága gyakran az átlagértékkel összemérhető – hasznosíthatjuk többek között baleseti előrejelzési modellekben, így a koncentrációingadozások szimulációjára képes módszerek fejlesztése és validációja fontos kutatási irány.

A jelen kutatás keretében szélcsatorna-méréseinkre alapozva részletes szélesebesség- és szennyezőanyagkoncentráció-eredményeket közlünk három különböző, a városi beépítést modellező periodikus épületmintázat esetén. A sebességmezőt Laser Doppler Anemometry (LDA), a nyomgáz-koncentráció-eloszlást pedig Fast Flame Ionization Detection (Fast FID) technika alkalmazásával térképeztük fel, összesen kb. 1500 mérési pontban. A pontokat a szakirodalomban megszokott átlagsebesség/turbulenciaintenzitás/időátlagolt koncentráció adatcsomagon túlmutatóan az ott mért időjelek feldolgozásával, a tapasztalati hisztogramra illesztett sűrűségfüggvény paraméterével, továbbá az idősorok teljesítményspektrumával jellemezzük.

A statisztikai analízissel nyert sebesség- és koncentrációeredmények ismeretében lehetőségünk nyílik a vizsgált épületmintázatok átszellőzésének részletes jellemzésére és számszerű összehasonlítására is. A fenti eredményekből összeálló adatbázis továbbá a szennyezőanyag-koncentráció időbeli lefutását vizsgáló és az extrémértékek előrejelzésére szolgáló tranziens CFD modellek – többek között saját, jelenleg is fejlesztés alatt álló Lagrange-i részecskekövetésen alapuló koncentrációingadozás-modellünk – validációjára is hasznosítható lesz.



Pereszlai Csongor

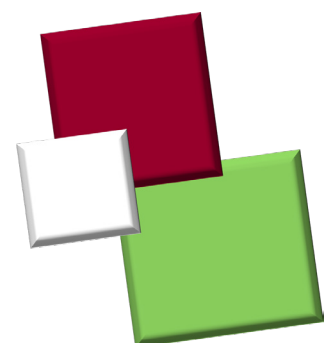
Gépészmérnöki Kar

Gyártástudomány és -technológia Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Többtengelyes fúróciklusok fejlesztése laminált polimer kompozit anyagok hatékony forgácsolásához

Napjainkban egyre jobban növekszik az igény a kiváló fajlagos mechanikai anyagtulajdonságokkal rendelkező szénszállal erősített polimer (CFRP) kompozit alkatrészekre. Ezen anyagok egyik legjellemzőbb forgácsolási igénye a furatmegmunkálás, ami számos kihívással jár. Ezek többek között az anyag inhomogenitásából, anizotrópiájából, és a szénszálak erős koptató hatásából adódnak, melyek következtében több furathiba is jelentkezhet a megmunkálás után, például a rétegelválás (delamináció) és a vágatlan anyag (sorja). Ezen geometriai hibák csökkentik az elkészült furat minőségét, ezért számos kutató foglalkozik a forgácsolásindukált delamináció és sorja vizsgálatával és minimalizálásával. A furathibák csökkentésének egyik lehetséges módja a speciális furatmegmunkálási stratégiák használata, például helikális marás, döntött helikális marás és imbolygómarás. Ezen módszerek használatával elkerülhető a drága gyémánt bevonatos szerszámok alkalmazása, illetve a szerszám élkihasználtsága is kedvezőbb, amivel az éltartamot lehet jelentősen megnövelni. Azonban ezekkel a fúróciklusokkal foglalkozó publikációk száma erősen limitált. A kutatás célja különböző furatmegmunkálási stratégiák összehasonlítása és azok technológiai vizsgálata volt. A kutatás során újonnan fejlesztett, egyedi szerszám pályákat vizsgáltam, melyek célja a furatok sorjásságának csökkentése és a megmunkálási idő redukálása volt. Az elkészült furatokat digitális mikroszkóp segítségével vizsgáltam, majd az elkészült képeket digitális képfeldolgozással (DIP) automatikusan értékeltem ki. Végül varianciaanalízis (ANOVA) segítségével megállapítottam, hogy 95%-os szignifikancia szint mellett az imbolygómarással készült furatok rendelkeznek a legkevesebb sorjával. Továbbá ezen megmunkálás esetén az előtoló sebességnek és a fogásszélességnek nincs szignifikáns hatása a sorja mennyiségére, így ezeket a termelékenység szempontjából maximalizálni érdemes a vizsgálati tartományon.



Pokol Júlia

Építészmérnöki Kar

Ipari és Mezőgazdasági Épülettervezési Tanszék

Építőművészeti Doktori Iskola

Irány a Zero Waste Kampusz

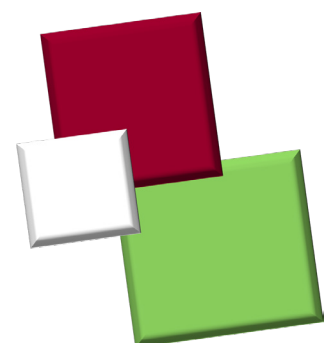
ÚNKP kutatásom keretében egy hallgatói és oktatói részvételen alapuló műanyag újrahasznosító műhely kialakításának stratégiájával foglalkozom, ami a BME történeti kampusza területén lehetővé tenné a szelektált műanyag feldolgozását, illetve fenntartható termékek megjelenését az egyetem karainak együttműködésével.

A műhely struktúra kidolgozásához a Precious Plastic mozgalom online tudásbázisa, és a jelenleg Budapesten működő újrahasznosító műhelyek, mint a Malom Projekt, a HWD Recycling és a Precious Plastic Parafitt szolgálnak alapul. Kutatásomat a Polimertechnika Tanszék és az előbb említett szakemberek, valamint a Budapest Újbuda 11. Kerület és Budapest Józsefváros 8. Kerület bevonásával valósítom meg. Ezek az együttműködések a kutatás megalapozásában, információgyűjtésben, illetve projektmunkák gyakorlati megvalósításában játszanak szerepet, hosszútávon pedig az említett műhely kialakításában és működtetésében.

A kutatáshoz három szakirodalmi szövegekben publikált külföldi egyetem anyagai nyújtanak segítséget, ahol a kampusz zero waste alapú működését tűzték ki célul. Ezen kívül a fenntartható városokkal foglalkozó ARCC-EAAE 2022 konferencia során megismert nemzetközi kutatások, melynek keretében saját vizsgálatom alapjait és a fent említett szervezetekkel közösen létrehozott termékek prototípusait mutattam be 2022 március 18-án.

Véleményem szerint ez a műhely, az újrahasznosítás és a körforgásosság csakis az egyetemi diákok együttműködésével valósulhat meg. A műhelymunkán túl a hallgatók akár egyéni kutatás, akár a hivatalos tananyag részeként ismerhetnék meg a szelektált anyagok felhasználásának lehetőségeit. A műanyagok feldolgozása és újrahasznosítása közvetlenül kapcsolódik több műegyetemi kar szakterületéhez, így akár további együttműködésekre is lehetőség nyílik TDK munkák, design termékek, vagy akár diploma disszertációk keretében.

Az így kialakuló hallgatói-oktatói szemlélet változás és a megvalósult projektek hosszabb távon a „BME brand” alapanyagaként is szolgálhatnak és méltó helye lehet a BME 240 sorozatnak. A műhely ezeken felül teret ad a BME 3. misszióhoz való csatlakozáshoz és az egyetem külső-belső nyitottság erősítésének, az érdeklődők, a nyitott kurzusok számára egyaránt, valamint jelentős közösségépítő szerepe is lehet.



Pristyák Levente

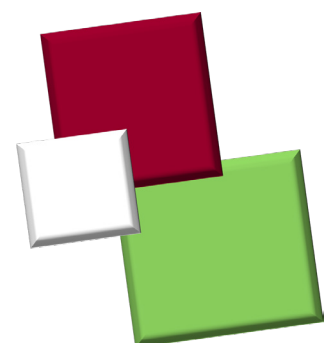
Természettudományi Kar

Elméleti Fizika Tanszék

Fizikai Tudományok Doktori Iskola

Egyszerű integrálható modellek keresése és vizsgálata

Az integrálható modellek a kvantum sok-test rendszerek egy speciális csoportját alkotják, mivel bennük nagyszámú megmaradó mennyiség található, melyek megszorításokat jelentenek a dinamikájukra nézve. Ennek eredményeként ezek a modellek egzaktul megoldhatók, számos tulajdonságuk analitikus eszközökkel leírható. Az elmúlt években azonban ezen rendszerek nem-egyensúlyi viselkedésének leírása, ezen belül is a termalizáció és a transzportfolyamatok kérdése került a kutatások középpontjába. Az ezeket leíró Általánosított Gibbs-sokaságok és Általánosított Hidrodinamika elmélete jól kidolgozott, azonban az ezeket megerősítő egzakt, a mikroszkopikus törvényekből kiinduló, véges idejű időfejlődést leíró számítások elvégzése szokásos integrálható modellekben (pl. XXZ modell) nehezen vagy egyáltalán nem lehetséges. Mindezek miatt egy fontos feladat olyan „egyszerű” modellek keresése, amikben ezek a számítások elvégezhetőek. Jelen kutatásban egy ilyen lehetséges rendszert vizsgálunk: egy kvantum sejtautomatából kiindulva, az ahhoz tartozó megmaradó töltések kiszámításával, megkonstruálunk egy olyan spinlánc modellt, ami kommutál a sejtautomata időfejlesztésével. Az így származtatott három rácsponthas Hamilton-operátor egy cikk-cakk spinláncot ír le, melyben a páros és páratlan alrácsonk egy-egy XX modellnek felelnek meg, melyek között azonban kölcsönhatás van, aminek erőssége a Hamilton-operátorban található paraméterrel szabályozható. A kölcsönhatás eredményeként a különböző alrácsonkban lévő részecskék szóródása során egy nem-triviális konstans szóródási fázis jelenik meg, anyon-szerű viselkedést eredményezve. A modell Yang-Baxter integrálhatóságát megmutattuk: a Lax-operátort és a Yang-Baxter egyenletet kielégítő R-mátrixot meghatároztuk, ezek segítségével a megmaradó töltéseket generáló transzfer mátrix felépíthető. A továbbiakban a páros és páratlan alrácsonk közötti von Neumann vagy Rényi entrópia kiszámítását tervezzük, ami jól jellemzi a kölcsönhatás miatt az alrácsonk között kialakuló összefonódottságot.



Renkó József Bálint

Gépészmérnöki Kar

Anyagtudomány és Technológia Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

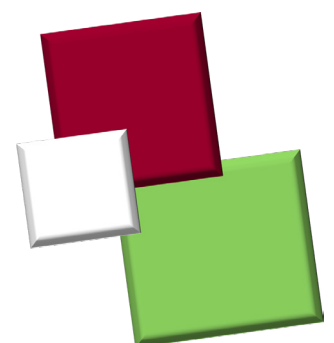
Színes maratás folyamatának vizsgálata spektroszkópiai ellipszometriával

Munkám előzményeként 2019-ben témavezetőimmel kidolgoztunk egy olyan mérés technikát, illetve a hozzá tartozó számítási modellt, amellyel a maratási sebesség folyamatos változása mellett meghatároztuk az egyes szemcsékhez tartozó átlagos maratási sebességeket, majd azokat a megfelelő orientációkhoz rendeltük. A modell eredményeit felhasználva sikerült 3-5°-os pontossággal meghatározni ugyanazon minta egy véletlenszerűen választott területén az egyes szemcsék EBSD szerinti $\langle 100 \rangle$ és $\langle 111 \rangle$ főirányokkal bezárt szögeit.

Jelen kutatásomban azt a célt tűztem ki, hogy komplex mérőberendezések segítségével (optikai mikroszkópia, spektroszkópiai ellipszometria, XPS, EBSD) igazoljuk és tovább finomítsuk a korábban felállított modellt, amely a színes maratás során kialakuló réteg változását írja le. Megfelelő hőkezelést követően spektroszkópiai ellipszometriával, majd röntgenfoton spektroszkópiával vizsgáltuk a színesen mart DC01 ferrites acél felületét, ezzel is bővítve az alkalmazott vizsgálati eljárások körét.

A spektroszkópiai ellipszometriával történő rétegvastagság-mérések alátámasztották a 2019-ben publikált modellel meghatározott állításokat. Az egyes szemcsék maratási sebessége erősen függ azok kristálytani orientációjától. Minél kisebb a bezárt szög az $[100]$ főirány és az adott szemcse orientációja között, annál gyorsabb lesz a maratás. A kialakuló szintelen, interferenciát okozó réteg pedig annál vastagabb lesz.

A felületen végzett összetétel-vizsgálat bebizonyította, hogy a törésmutató nem homogén sem a teljes rétegre, sem az egyes szemcsékre nézve. A színes maratás során kialakuló réteg kémiai összetétele és adott időpillanatban vett vastagsága is szemcseorientációként változik. A különbség visszavezethető a vas beoldódására. Gyorsabban maródó szemcse fölött a csapadék vastartalma nagyobb lesz, így orientációtól függően más és más kémiai összetételű réteg alakul ki a felületén. A kialakuló réteg ráadásul önmagában sem homogén, a vas koncentrációja az alapanyagtól eltávolodva folyamatosan csökken, ezáltal létrehozva egy rétegvastagság-függő törésmutató-változást. Ennek következtében pedig a gyorsabban maródó szemcsék törésmutatója kisebb lesz.



Sági Gergely

Építészmérnöki Kar

Ipari és Mezőgazdasági Épülettervezési Tanszék

Építőművészeti Doktori Iskola

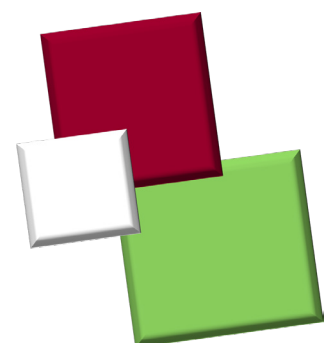
Budapest Erőd - A második világháborús erődítések téri- és térérzékelési megjelenései Budapesten

A DLA tanulmányaim 2020 szeptemberében megkezdett második szakaszában a választott diszertációs témámhoz csatlakozó kutatás, a főváros történetének egy rövid, de jelentős, máig ható, ugyanakkor kevésbé ismert fejezetének épített emlékeivel foglalkozik.

A lövészárkokból, tankcsapdákból, légvédelmi és tüzéségi állásokból álló védelmi gyűrű nyomai közel 80 évvel a háborút követően még ma is megtalálhatóak a város különböző pontjain, a rendszer a városszövet részeként sajátosan komplex kontextusban jelenik meg. A kutatás célja ezt a hadtörténeti emléket, annak építészeti és táji nyomait a városszövet és a társadalmi emlékezet kontextusában vizsgálni. A második világháború viszonylagos időbeli közelsége miatt a háború eseményei érzékeny társadalmi témának számítanak, melyek sokszor átpolitizált, szándékosan vagy egyszerű információhiányból eltorzított módon válnak a közbeszéd, a kollektív tudás és ezáltal a társadalmi emlékezet részévé.

A főváros védelmi vonalai Pesten és Budán egy jól érzékelhető zöld zóna mentén helyezkednek el, sokszor kedvelt és felkapott városi kirándulóhelyeken bukkannak fel, legtöbbször azonban az arra járók mit sem sejtjenek az amorf terepképződmények, árkok, tereptárgy jellegű beton építmények valódi jelentéséről, jelentőségéről. Kell-e 2021-ben emlékezni a majd' 80 évvel ezelőtti ostrom kétségtelenül borzalmas eseményeire? Kell-e emlékezni azokra, akik (akár hibás, akár igaz) meggyőződésből ezeken a védelmi vonalakon harcolva veszítették életüket? Kell-e, hogy a főváros második világháborús védelmi vonalai kiemelkedjenek a feledés homályából, vagy helyes-e sorsukra hagyva a táj részeként az enyészetnek adni őket?

A kutatás ezekre a kérdésekre keres válaszokat, kiindulási és viszonyítási alapnak mindig a védvonal épített és táji elemeire támaszkodva, axiómaként azt állítva, hogy bármilyen határvonal fizikai lenyomata önmagában semleges jelentésű, így az ahhoz köthető társadalmi narratíva változó és változtatható lehet.



Sinkovics Bálint

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Villamos Energetika Tanszék

Villamosmérnöki Tudományok Doktori Iskola

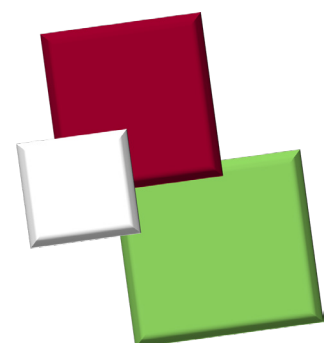
Fotovillamos termelésbecslő modell bemutatása térbeli-időbeli krigeles alkalmazásával

A fotovillamos energiatermelés hazai és nemzetközi részaránya napjainkban dinamikus emelkedést követ. A telepítésre kerülő kis egységteljesítményű berendezések jellemzően a középvezetű elosztóhálózatra csatlakoznak földrajzi koncentráció nélkül. Ezen elosztott energiatermelő egységek hatására a lehetséges hálózati üzemiállapotok száma növekszik, mely kihívás elé állítja az elosztóhálózat üzemeltetőjét mind az optimális üzemvitel fenntartása mind a lokális energiaműködési mutatók teljesítésének tekintetében.

Egy nagy pontosságú, napon belüli termelés változásokat leíró előrejelző modell létrehozásának nehézsége két okra vezethető vissza:

- 1) a termelés gyors, sztochasztikus jellegű **időbeli** változásaira (pl.: felhőátvonulások) és
- 2) a folyamatot befolyásoló környezeti paraméterek **térbeli** lokalitására.

A földi légkör változásait leíró, nagy számítási igényű numerikus időjárás modellek (pl.: WRF, AROME) képesek környezeti paraméterek nagy pontosságú és területileg átfogó becslésére, azonban ezek térbeli granularitása néhány km² léptékű. Tekintettel arra, hogy a fotovillamos termelést erős korrelációs kapcsolattal leíró globálsugárzás - szemben például a hőmérséklettel - területileg koncentrált paraméter, szükség van a **térbeli függőségek** feltárására. Ezen aspektus jelentősége az említett aktív hálózati üzemvitel szempontjából még inkább felértékelődik, mivel nem egy termelés időbeli lefutásának meghatározása, hanem a termelésbecslés által áttételesen egy adott szolgáltatási területen (pl. egy kiefeszültségű transzformátor körzet) megtalálható összes termelő hálózati hatásainak számszerűsítése nyújthat segítséget a mindennapi üzemirányításban. A bemutatni kívánt vizsgálat célja a fotovillamos energiatermelés változását erős korreláció mellett leíró globálsugárzási paraméter időbeli-térbeli összefüggéseinek feltárása geostatistikai módszerek segítségével. A kutatás fő kérdése, hogy globálsugárzást rögzítő mérőszensor hálózat adatai alapján miként lehetséges tetszőleges földrajzi pont lokális, adott pillanatbeli globálsugárzás értékét meghatározni.



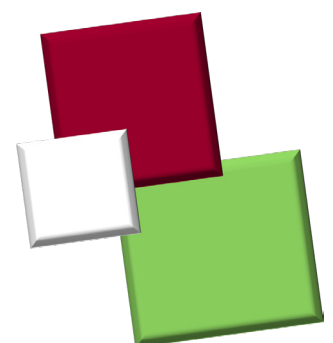
Szabó Edina

Vegyéssz mérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

Rossz vízoldhatóságú hatóanyagok kioldódásának javítása amorf szilárd diszperziók előállításával

Napjainkban az ígéretes gyógyszerhatóanyagok jelentős hányada jellemezhető rossz vízoldhatósággal, melynek következtében a biológiai hasznosulásuk kismértékű lehet. Az ilyen gyógyszerjelöltek esetén kiváló készítményfejlesztési stratégia a kioldódás javítására a hatóanyagot tartalmazó amorf szilárd diszperziók előállítása. Ezek az anyagok azonban gyakran rossz porfolyási tulajdonságokkal jellemezhetők, így a végső gyógyszerforma kialakítása kihívásokat jelenthet a technológusok számára. Az ÚNKP kutatómunkám során ezért amorf szilárd diszperziós rendszerek feldolgozásával és lehetséges végtermékek előállításával foglalkoztam.

Kutatásom során nagysebességű elektrosztatikus szálképzéssel állítottam elő vorikonazolt és szulfobutiléter- β -ciklodextrint, valamint spironolaktont és polivinilpirrolidon vinil-acetát polimert tartalmazó amorf szilárd diszperziókat nagy mennyiségben. A vorikonazol tartalmú minták esetén vizsgáltam, hogy a szálak folyamatos dozírozása megvalósítható-e, illetve hogy az őrlésnek milyen hatása van a szálak adagolhatóságára. Megállapítottam, hogy az őrlés módja és az alkalmazott szitabetét átmérője befolyásolja az összetapadt szálakból kialakuló agglomerátumok tulajdonságait. Ezt követően a porok jellemzőiből és az adagolási kísérletekből kapott eredményekből részleges legkisebb négyzetek módszerével modellt építettem, mely rávilágított arra, hogy az őrlés típusa hatással van az adagolás pontosságára. A modell alapján kiválasztott mintával sikeresen megvalósítottam a szálak folyamatos dozírozását, mellyel igazoltam, hogy lehetséges elektrosztatikus szálképzéssel előállított mintákat rekonstitúciós gyógyszerkészítményként alkalmazni. A spironolaktont tartalmazó szálak esetén a granulátumok előállítását tűztem ki célul, mellyel a szálak minták gördülékenységét kívántam javítani. Kutatási eredményeim bemutatták, hogy a szálak folyamatos olvadékos granulálása új utat nyithat az ilyen típusú anyagok feldolgozásának területén, hiszen a gördülékenység ezzel a módszerrel sikerült javítani úgy, hogy a szálak szerkezet és a jó kioldódás megmaradt.



Tomin Márton

Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

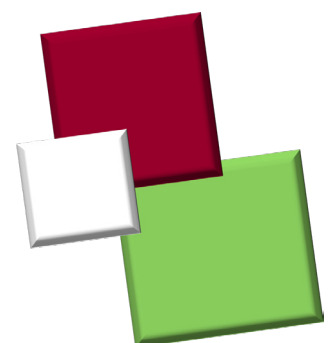
Polimer habstruktúrák ütéscsillapítási képességének növelése rugalmas tapadásközvetítő határrétegek alkalmazásával

A kutatómunka során célul tűztem ki olyan növelt ütéscsillapítási képességgel rendelkező polimer habszerkezetek kialakítását, ahol az egyes rétegek közötti kötőerőt egy speciális, feszültségelosztó funkciót is betöltő határréteggel biztosítom. A fejlesztés keretében különböző sűrűségű gyengén térhálósított polietilén és reciklált poliuretán habrétegek egymáshoz ragasztását nagy rugalmasságú, hosszú fazékidővel rendelkező (hidegen felhordható) poliurea-poliuretán bázisú hibrid ragasztóanyagokkal valósítottam meg. Abból a célból, hogy szélesebb rálátást kapjak a ragasztóanyag típusának mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatásáról, cianoakrilát bázisú pilanatrangasztóval és polipropilén bázisú ömledékragasztóval előállított mintákat is készítettem. Vizsgáltam továbbá a ragasztó fázisba elhelyezett vékony, rugalmas háló mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatását is.

Az előállított határrétegek morfológiáját, illetve a habtáblák között kialakult adhézió minőségét mikroszkópi vizsgálatokkal minősítettem, majd az ütéscsillapítási képesség minősítése céljából nagyszámú ejtődárdás vizsgálatot hajtottam végre. A fejlesztett habszerkezetek dinamikus igénybevételre adott anyagválasztát homogén tulajdonságú polimer habokkal való összehasonlítás útján értékeltem.

Megállapítottam, hogy a ragasztott határréteg fékező hatásából fakadóan csökkenti az ejtődárda alatti területen végbemenő cellaszerkezeti tömörödést, így alkalmazásával szignifikánsan növelhető a habok ütéscsillapítási képessége. Rámutattam arra, hogy az energiaelnyelő-képesség növekedését a ragasztóanyag keménysége és vastagsága egyaránt jelentősen befolyásolja. Nagysebességű kamerás felvételek elemzéséből rámutattam továbbá arra, hogy a speciális tapadásközvetítő határrétegek feszültségelosztó hatásuknak köszönhetően növelik a deformációban résztvevő térfogatot.

A polimer habok ütéscsillapítási célból való széleskörű alkalmazásának köszönhetően a kutatásom során kapott tudományos eredmények az ipar számos szegmensében (sportszergyártás, csomagoló- és autóipar) hasznosíthatók.



Tóthpálné Hidegh Gyöngyvér

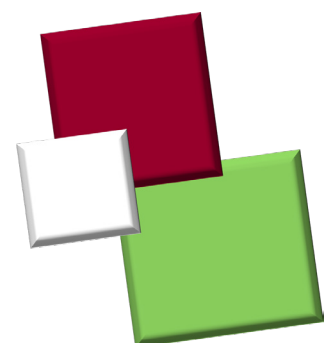
Gépészmérnöki Kar

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Térfogati tüzelés sajátosságainak feltérképezése különböző alternatív tüzelőanyagok alkalmazása mellett

A kutatás során célokom különböző alternatív tüzelőanyagokon keresztül egy új tüzelési koncepció alapos kiismerése, amely napjaink legkorszerűbb tüzelési módját, a térfogati tüzelést teszi lehetővé. A nagy égőtér térfogatban történő égés során homogén tüzelőanyag-levegő keverék tud kialakulni, amelynek köszönhetően ultra alacsony károsanyag-kibocsátás érhető el. Az alternatív tüzelőanyagok széles skáláját vizsgáljuk: pálma metil-észtert, használt sütőolaj alapú biodízelt, n-butanolt és ezek dízellel képzett elegyeit. A tüzelés diagnosztizálásához spektroszkóppal optikai, két mikrofonnal akusztikai méréseket végzünk, illetve folyamatosan elemezzük a füstgáz összetételét. A legjelentősebb eredményként a következőt emelném ki: 25 V/V% biodízel-dízel elegyek esetén füstgáz-visszakeverés, égéslevegő hígítás, illetve nagymértékű belső recirkulációval rendelkező égőtér kialakítás nélkül a megfelelő égéslevegő előmelegítési hőmérséklet, porlasztónyomás és tüzelőanyag-felesleg tartományban térfogati égés valósítható meg 4 MW/m^3 térfogati hőfelszabadulás mellett, mely 20 ppm-nél alacsonyabb NO, illetve 9 ppm-nél alacsonyabb CO kibocsátással jellemezhető 3% oxigénszintű száraz füstgázra átszámítva. Viszonyításként az elhanyagolható CO kibocsátás mellett az NO kibocsátás 40%-kal van a 2015-ös EU irányelvekben megfogalmazott határérték alatt.



Ulveczki Mihály Ádám

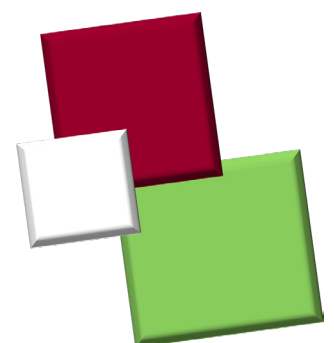
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék
Villamosmérnöki Tudományok Doktori Iskola

A Helmholtz-dekompozíció és az akusztikai analógiák összehasonlító elemzése

Az áramlásakusztikai szimulációkban a sebesség- és a nyomástér összenyomható és összenyomhatatlan komponensekre bontható. Az összenyomható komponens az akusztikai mező, míg az összenyomhatatlan rész az aerodinamikai mező változását írja le. A két rész egyidejű, numerikus számítása nehéz feladat ugyanazon közös modellben, a terek eltérő nagyságrendje miatt. A probléma a szimuláció két lépcsőben való elvégzésével, vagyis az akusztikai analógiák használatával küszöbölhető ki, viszont ebben az esetben nem vehető figyelembe az akusztikai tér visszahatása az áramlási térre.

A hibrid áramlásakusztikai munkafolyamat első lépése egy összenyomhatatlan áramlásszimuláció. Ezt követően számíthatóak az akusztikus forrástagok a következő, tisztán akusztikai terjedésszimulációhoz. A végső eredmény a lesugárzott hangnyomástér, ami az utóbbi rendszerből számítható. A közelmúltban alternatív, dekompozíciós technikákon alapuló megoldások kidolgozása is megkezdődött. Ebben az esetben összenyomható áramlásszimulációkat kell végezni, és az akusztikus mező a dekompozíció eredményeként adódik. Ennek a stratégiának az az előnye, hogy az oda és vissza irányú csatolást is figyelembe lehet venni.

Munkánkban a fent említett módszereket hasonlítottuk össze a két munkafolyamat különböző konfigurációkban történő elemzésével. Előadásomban bemutatom a szimulációkhoz használt végső elemzési eljárásokat, melyeket egy általunk fejlesztett, Matlab-alapú programcsomagban valósítottunk meg. Validációs esetként a forgó örvénypár által lesugárzott hangteret vizsgáljuk, amely esetben a numerikus eredmények analitikus számításokkal is összehasonlíthatóak. Ezután két példát mutatunk be (áramlás útjába helyezett henger, élhang), ahol az aeroakusztikai és dekompozícióval számított hangterek különbségei vizsgálhatóak. Végül az elemzés eredményét vitatjuk meg.



Varga Bence

Vegyéssz mérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

Optikailag aktív H-foszfinátok szintézise és sztereospecifikus átalakítása várhatóan katalizátorként és NMR-shift reagensként alkalmazható származékokká

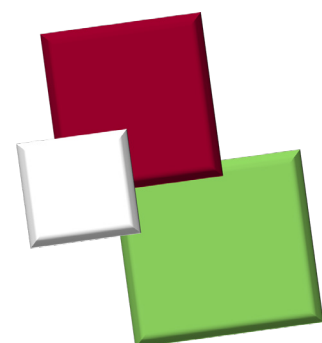
A H-foszfinátok és a szekunder foszfin-oxidok kiemelt jelentőséggel bírnak a foszforvegyületek körében, ugyanis stabil foszfor-sztereogén centrumot tartalmazó intermediereknek tekinthetők, amelyek sztereospecifikusan továbbalakíthatók *Pudovik*-, *Michaelis-Becker*-, *Arthertod-Todd*- vagy *Hirao*-reakciókban [1]. Azonban az irodalomban eddig kevés sztereoszelektív szintézist vagy rezolválást publikáltak P(O)H funkciós csoportot tartalmazó vegyületekre [1]. Ezen vegyületek másik jelentőségét az adja, hogy P-királis savakká alakíthatók, amelyek NMR-shift reagensként vagy organokatalizátorként is alkalmazhatók [2].

Korábbi munkám folytatásaképp [3], célul tűztem ki, hogy az első preparatív rezolválási eljárást kidolgozzam P-sztereogén centrumot tartalmazó H-foszfinátokra. Először az adamantil-fenil-H-foszfinát példáján optimalám a rezolválási körülményeket. Ezt követően az eljárást sikeresen terjesztettem ki a vegyületcsalád 16 tagjára, és vizsgáltam, hogy az alkoxi vagy szubsztituált aril csoportok hogyan befolyásolják az enantiomerelválasztást. Így 9 származék esetén kaptam praktikusan enantiomertiszta termékeket. A kialakult diasztereomerkomplexek szerkezetét egykristály röntgendiffrakciós mérésekkel vizsgáltuk, és azonosítottuk az enantiomerfelismerésért felelős kölcsönhatásokat. Vizsgáltam a komplex elbontási lehetőségeit, majd az eljárás méretnövelhetőségét is. Ezt követően az optikailag aktív adamantil-fenil-H-foszfinátból előállítottam szekunder és terciér foszfin-oxidokat, tiofoszfonátot és foszfonamidokat sztereoszelektív reakciókban. Végül az így előállított P-királis tiofoszfonátot sikeresen felhasználtam, mint királis NMR szolvatálószer.

[1] S. Lemouzy, L. Giordano, D. Hérault, G. Buono, *European Journal of Organic Chemistry*, 2020, 3351-3366.

[2] K. Kuwabara, Y. Maekawa, T. Murai, *Tetrahedron*, 2020, 76, 131152-131166.

[3] B. Varga, P. Szemesi, P. Nagy, R. Herbay, T. Holczbauer, E. Fogassy, Gy. Keglevich, P. Bagi, *Journal of Organic Chemistry*, 2021, 86, 21, 14493-14507.



Varga László József

Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

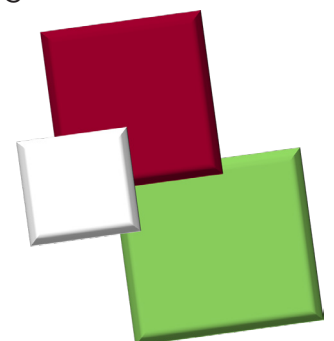
Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Erősítőanyag fejlesztése nagy energiaelnyelős, könnyűszerkezetes önerősített kompozitokhoz

Az önerősített polimer kompozitok (SPC) olyan kompozitok, amelyekben a mátrix és az erősítőanyag azonos anyagcsaládba tartozó polimer. Az iparban leggyakrabban alkalmazott szén- és üvegszál-erősítésű kompozitokkal szemben az önerősített kompozitok újrahasznosíthatók, kiváló energiaelnyelő képességgel rendelkeznek, illetve jó szilárdsági tulajdonságaik kis sűrűséggel párosulnak. Kiváló tulajdonságaik és környezetbarát mivoltuk miatt az önerősített kompozitokat napjainkban intenzíven kutatják, azonban a kutatások legnagyobb része mátrixanyag módosításával próbálja javítani az önerősített kompozitok tulajdonságait, ellenben az erősítőanyag vizsgálatával csak nagyon keveset foglalkoztak, jóllehet az erősítőanyag célzott módosításával annak szilárdsága és szívóssága is javítható. Az önerősített kompozitok erősítőanyaga jellemzően nyújtott, orientált polimer szál vagy szalag. Bár ezeket a szálszerű termékeket a textilipar már régóta nagy mennyiségben állítja elő, az elmúlt évtizedben sok olyan adalékanyagot fejlesztettek ki (például különböző nanorészecskék, újfajta katalizátorokkal előállított különleges polimertípusok, folyadékkristályos polimerek), amelyeknek a nyújtási folyamatra, valamint a szálak és szalagok tulajdonságaira gyakorolt hatását nem, vagy csak kevéssé vizsgálták.

Az önerősített kompozitok kiváló energiaelnyelő képességük miatt jól alkalmazhatók munkavédelmi sisakok, sportban használatos védőfelszerelések és felső kategóriás bőröndök alapanyagaként. Ezekben az alkalmazási területekben közös, hogy az önerősített kompozit termékeknek pillanatszerűen fellépő, becsapódászerű igénybevételeket kell kiállniuk. Ilyen igénybevételek esetében a kompozit által elnyelt energia a becsapódás hatására a kompozit által elszenvedett alakváltozásból, valamint a kompozitban ébredő erőkből tevődik össze. Mivel az erősítőanyagnak a nagyfokú orientációja miatt a mátrixnál nagyobb a szilárdsága és kisebb az alakváltozó képessége, a kompozitok energiaelnyelő képessége nagyban függ az erősítőanyag tulajdonságaitól. Megfelelő adalékanyagok alkalmazásával, vagy az alapanyag blendelésével (polimer-polimer keverék képzésével) az erősítőanyag tulajdonságai célzottan módosíthatók, és ezzel az önerősített kompozitok energiaelnyelő képessége tovább növelhető, amivel javítható a belőlük készült termékek minősége és szélesíthető az alkalmazási területük, miközben kis sűrűségük és újrahasznosíthatóságuk megmarad.

A kutatás során különböző adalékanyagokkal ellátott, illetve más polimerekkel blendelt izotaktikus polipropilénből állítottam elő nagyszilárdságú nyújtott szalagokat, majd ezeket a szalagokat felhasználva, rétegeléses (film-stacking) eljárással készítettem önerősített kompozitokat. A nyújtás során lezajló anyagszerkezeti folyamatokat, illetve a nyújtott szalagok és az önerősített kompozitok tulajdonságait morfológiai, valamint kvázistatikus és dinamikus mechanikai vizsgálatokkal elemeztem.



Vermes Brúnó György

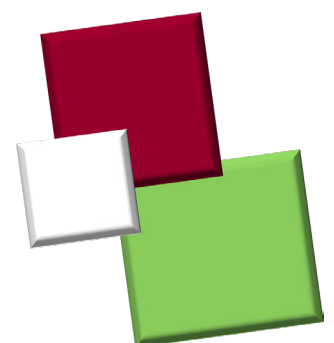
Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

Új típusú, nagyteljesítményű hibrid-kompozitok rétegrend-optimalizálásán alapuló fejlesztése és vizsgálata numerikus és kísérleti úton

A kutatás célja olyan iparilag alkalmazható szálerősítésű kompozitok fejlesztése és vizsgálata, amelyek jelentős mértékű alakadaptációra képesek (pl. csavarodás húzó terhelés hatására), miközben hőterhelés hatására közel vetemedésmentesek maradnak (az ISO 2768 szabvány alapján). Mivel az elérni kívánt alakváltó viselkedési forma mértékét gyakran hasonló tényezők befolyásolják, mint a hővetemedést (pl. aszimmetrikus rétegrend), a két jelenség nem független egymástól. Ez azt is jelenti, hogy a hővetemedési követelménynek való megfelelés jelentősen korlátozhatja a kompozitok alakadaptív képességét. Ígéretes megoldási lehetőséget kínál a problémára a hibrid rétegrendek alkalmazása. A különböző anyagú rétegek (pl. szénszál/epoxi és üvegszál/epoxi) mind mechanikai, mind pedig hőtágulási tulajdonságaikban különböznek egymástól, így együttes alkalmazásuk komplex módon változtatja meg a kompozit deformációját mechanikai, illetve termikus terhelések esetén. Emiatt várható, hogy hibrid rétegrendekkel egyszerre lehetséges növelni a mechanikailag aktuált alakadaptív képességet, valamint csökkenteni a termikusan aktuált vetemedést. A kétféle alapanyag monostabil tartományának analitikus és kísérleti úton történő meghatározása után teljes-mezős numerikus analízis során vizsgáltam 4096 különböző hibrid és nem-hibrid (mono) rétegrend hővetemedését, hajlításra csavarodó, valamint húzásra csavarodó képességét. A legfontosabb eredmény, hogy közel vetemedésmentes laminátumok esetében a rétegrend hibridizálásával több, mint 40%-kal sikerült növelni az elérhető húzásra csavarodó képességet a mono rétegrendekhez képest. Az eredményeket kísérletileg is validáltam: autoklávós-prepreges gyártástechnológia alkalmazását követően a hővetemedést 3D szkener segítségével, az alakadaptációt pedig 3D digitális képkorrelációs berendezéssel összekapcsolt szakítógéppel vizsgáltam.

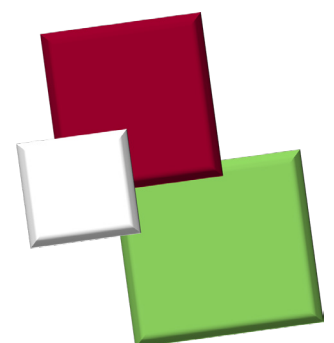


Vincze Anna

*Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Kémiai és Környezeti Folyamatmérnöki Tanszék
Oláh György Doktori Iskola*

Mukoadhezív szemészeti formula kidolgozása topikális alkalmazásra

A szemészeti betegségek döntő többségének a kezelése szemcseppekkel történik, azonban ezen készítmények biohasznosulása a szem számos védekező mechanizmusa miatt rendkívül alacsony, 5 % körüli. A szemészeti betegségek kezelésekor gyakran kell rossz oldhatósággal rendelkező hatóanyagokat (pl. szteroid gyulladáscsökkentőket) bejuttatni a szembe. Szemcseppekben ezeket a vegyületeket többnyire szuszpenziós formában alkalmazzák, ami idegentest-érzést és szemirritációt okoz. Ilyen szemcsepp a posztoperatív gyulladások kezelésére alkalmazott 1 mg/ml nepafenac tartalmú Nevanac készítmény is. Kutatásunk célja egy olyan nepafenac tartalmú kísérleti készítmény létrehozása volt, amelyben a teljes dózis oldott formában van, és a készítmény viszkozitásának, valamint mukoadhezivitásának növelésével nagyobb tartózkodási idő érhető el a szemfelületen, ezáltal nagyobb lehet a biohasznosulás. A viszkozitás és a mukoadhezivitás növelését nátrium-hialuronáttal, a hatóanyag oldhatóságának javítását hidroxipropil- β -ciklodextrinnel kívántuk elérni, melyek természetben gyakran alkalmazott segédanyagok. A Loftsson és mtsai által publikált jelenség, miszerint a ciklodextrinek az oldhatóság javítása mellett gyakran rontják a komplexben lévő vegyület permeabilitását, kutatócsoportunk számára is ismert tény. Elsőként kísérlettervezés módszerével in vitro vizsgálatokban megállapítottuk a hatóanyag-fel szabadulás (gyors egyensúlyi dialízis) és permeabilitás (corneal-PAMPA) szempontjából legelőnyösebb szemcsepp összetételt, majd a két legjobbnak ítélt formula szaruhártya-permeabilitását ex vivo kísérletekben, vágóhídi sertésszemeken vizsgáltuk. Reológiai vizsgálatokban a formulák mukoadhezivitása és viszkozitása ugyan nem adódott szignifikánsan nagyobbak, ám a két potenciális készítmény a csarnokvízben és a szaruhártyában is azonos vagy magasabb koncentrációt ért el a Nevanac-hoz képest. A kipreparált szaruhártyák metszeteiről felvett RAMAN-térképek alapján pedig a hatóanyag az egyik kísérleti készítményben már 15 percnél elérte a szaruhártya belső rétegeit, megelőzve ezzel a piaci versenytársat. Az általunk kidolgozott formulációk két célt szolgálhatnak: a Nevanac-kal azonos dózisú készítményünk akut esetek kezelésében, míg az eredeti készítmény dózisének csupán 60%-át tartalmazó, bioekvivalensnek adódó formula krónikus, hosszútávú terápiában nyerhet alkalmazást.



Virág Ábris Dávid

Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

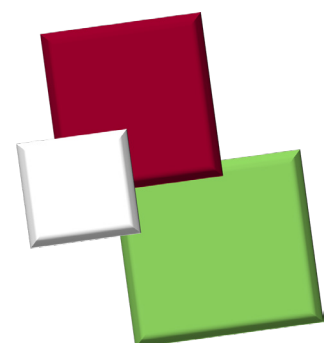
Pattantyús Ábrahám Géza Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

A feldolgozástechnológia hatása a biopolimerek reológiai viselkedésére

Manapság a politejsav (PLA) az egyik olyan biopolimer, amely alkalmas lehet az egyszer használatos, nem lebontható műanyag csomagolóanyagok kiváltására. A csomagolóanyagként történő alkalmazásának jelenleg két legnagyobb korlátja, hogy nagyon rideg alapanyag, továbbá rossz gázzáró tulajdonságokkal rendelkezik. A ridegségre megoldást jelenthet a PLA különböző szívós anyagokkal történő blendelése, célszerűen szintén biológiai úton lebontható polimerekkel, pl.: polibutilén-szukcináttal (PBS). Továbbá a gázzáró képesség javítása érdekében célszerű különböző nanoadalékok alkalmazása, például a cink-oxid (ZnO). A cink-oxid egy olyan multifunkcionális, környezetbarát nanoadalék, amely javítja az anyag gázzáró képességét, továbbá antibakteriális, sőt bizonyos mértékben antivirális tulajdonságokkal is rendelkezik.

Jelen kutatásban azt vizsgáltam, hogy a tiszta PLA reológiai, termikus és mechanikai tulajdonságait milyen mértékben módosítja a PBS-sel történő keverékképzés, illetve a blendhez történő cink-oxid adagolás (0; 0,5; 1; 1,5; 2,5; 5; 7,5 és 10 phr arányban).

A blendeket ikercsigás extruder segítségével állítottam elő, majd az így létrejött granulátum kiszerezésű alapanyagból 160x160x1 mm-es lapokat préseltem, továbbá síkfóliagyártó extruder segítségével kb. 100 µm vastag fóliákat állítottam elő. Majd az előállított mintákon egy széleskörű vizsgálatot végeztem. A granulátumokon kapilláris plasztometriai (MFI), termogravimetriai (TGA) és differenciális pásztázó kalorimetriai (DSC) vizsgálatokat, a préselt lapokon Fourier transzformációs infravörös spektroszópiát (FTIR), energiadiszipatív spektrometriát (EDS), illetve dinamikus mechanikai analízist (DMA), az előállított fóliákon pedig szakító- és ejtődárdás vizsgálatokat, továbbá feszültségrelaxációs vizsgálatokat végeztem. A vizsgálatok alapján megállapítottam, hogy a cink-oxid részecskék eloszlása közel egyenletes volt, továbbá a cink-oxid tartalom növelésének hatására a folyási mutatószámok (MFI, MVR), továbbá a tárolási és veszteségi modulusz értékek növekedtek, a szilárdsági értékek, a termikus stabilitás és az üveges átmeneti hőmérséklet is csökkent.



Virág Anett

Építészmérnöki Kar

Lakóépülettervezési Tanszék

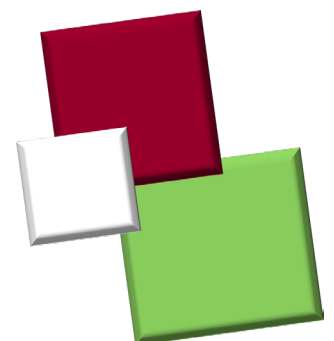
Építőművészeti Doktori Iskola

TÁJ - KÉP - ÉPÍTÉSZET.

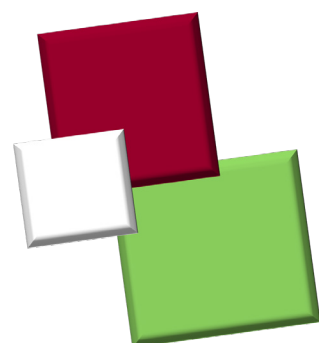
Analógia a plein air festészet és a kortárs építészet útkeresése között

A kutatásom vezérfonala a mestermunkám – Zebegény délkeleti részén található Szőnyi István Képzőművészeti Szabadiskola rehabilitációja – köré szerveződik. A meglévő művésztelep felújítása és a mai igényekre reflektáló tervezési programjának kialakítása során, foglalkoztatni kezdett az a kérdés, hogy az intézmény összművészeti szemlélete, Szőnyi István festőművész szellemi hagyatéka és a festészet intenzív jelenléte miként befolyásolja majd az építészeti alkotást?

A tanulmányban egy olyan – a doktori képzésben folytatott kutatásomat kiegészítő – gyűjtemény elkészítésére töreksem, mely bemutatja az összművészeti szemlélet fejlődését, különleges példáit, s e két művészeti ág aktuális kapcsolatát. Interjúk és szakirodalmi források segítségével hazai és nemzetközi építészirodák tervezési stratégiáit vizsgálom, s kortárs alkotók gondolatainak keresztül ismertetem e módszer hozadékát. Feltételezem, hogy a festői eszközök tanulmányozása segíti az építészeti tervezés folyamatát, felszabadítja a gondolkodás korlátait és feloldja az alkotással kapcsolatos berögzült prekonceptiókat. Különböző kapcsolódási pontokon keresztül mutatom be, hogy a festészet építészeti alkotómunkába történő integrálása miként tud inspirációs forrássá, az építészeti diskurzus hivatkozási alapjává vagy akár a koncepció sorvezetőjévé válni. Továbbá, célom a kutatási eredmények oktatási tevékenységbe történő integrálása, s a szabadiskola helyszínén szervezett összművészeti foglalkozások szervezése és a dokumentálása.



„Tudománnyal fel!” Felsőoktatási Doktorvárományosi és Posztdoktori Kutatói Ösztöndíj



Bartha András Márk DLA

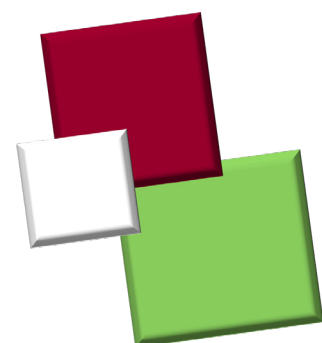
Építészmérnöki Kar
Középülettervezési Tanszék

Építészeti Tárgykísérletek

Az építészeti makettek a fejlett számítógépes vizualizációs technikák elterjedésével, egyre marginálisabb szerepet töltenek be a szakmában és a tervezésoktatásban. Az online eltöltött másfél év megmutatta az építészeti gondolatok virtuális térben történő átadásának határait, oktatóként minden eddiginél pontosabban érezhettük a makett, mint térbeli *kommunikációs eszköz* hiányát. A prezentációs funkció háttérbe szorulása mellett, tervezői eszközként is kezdenek kikopni a tervezési és oktatási gyakorlatból, eltűnésükkel elvész sok egyéb olyan funkció és tulajdonság, amelyeket nem pótolnak a helyükre lépő digitális eszközök. A kutatás ezeket a „veszélyeztetett” attribútumokat veszi górcső alá.

Egy-egy építészeti mű létrejötte leírható a gondolattól a fizikai térig tartó útként. A megvalósuló épület építészeti minősége szempontjából kulcsfontosságú ebben, a köztes térben kijelölt csapások feltérképezése, a megvalósításhoz vezető lépések mind részletesebb kidolgozása. Tervezőként a makettépítés során ezeket a gondolati és fizikai síkok közti utakat járjuk be újra meg újra. Az anyagi valóságban létrejövő tárgyak sok érzékszerven keresztül hatnak a befogadókra, számos valós tulajdonsággal rendelkeznek (anyag, illat, tömeg, stb.), amelyek mind képesek építészeti jelentést közvetíteni. Egy makett *tárgyi valósága*, koncepcióalkotásra gyakorolt hatása a tervezés potenciális mozgatórugója, a hozzá kapcsolódó jelentéshalmaz tudatos kezelése pedig alapvető építészeti kompetencia.

Hogyan állítható a kézművességen alapuló kreatív energia és az anyagokkal, technikákkal való kísérletezés az építészeti tervezés szolgálatába? A kutatás során építészhallgatók által használt kísérleti módszerek elemzésével mutatjuk be a makettkészítés szerepét és hatását az építészeti tervezésben, kommunikációban és oktatásban. A kipróbált újszerű, innovatív makett építési technikákat dokumentálva olyan *know-how-t* építünk fel, ami hozzájárulhat a tervezési gyakorlatok továbbfejlesztéséhez.



Bolgár Bence Márton

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

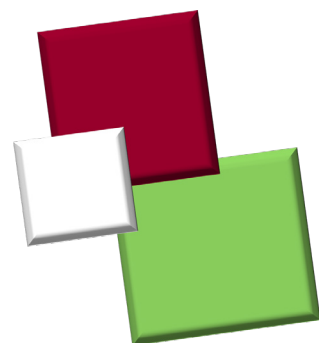
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Mély tanulási módszerek a gyógyszerkutatásban

Az elmúlt évtizedben az orvosbiológiai területen hatalmas mértékben nőtt az elérhető adatok mennyisége, ezzel párhuzamosan a gépi tanulási kutatásokban is megjelentek a nagy adathalmazokat kezelni képes bayesi modellek, amelyek például mély neurális hálózatokként vagy Gauss-folyamatokként formalizálhatók. Új kutatási irányként jelent meg a federált tanulás, ahol egy közös modell tanulása több kliensre elosztott adatok felhasználásával történik, de az adatok megosztása nélkül; egy ilyen modell megköveteli a kliensek kontribúcióinak valamiféle kombinációját, például a modellparaméterek átlagolását. A bayesi keret a probléma normatív kezelését kínálja: a kliensek itt csupán a saját adataik felhasználásával számított statisztikai korrekciókat küldenek a közös modellhez, amelyeket a valószínűségi számítás szabályai szerint aggregálunk.

A kutatás során olyan modelleket dolgozunk ki, amelyek molekula-molekuláris célpont interakciók jóslását teszik lehetővé több gyógyszerkutatási partnernél elérhető adatok felhasználásával; a modelleket nyilvánosan elérhető molekula-célpont kötési adatokon (pl. ChEMBL, PubChem) értékeljük ki. Nagy hangsúlyt fektetünk a statisztikai szempontból kihívást jelentő esetek kezelésére, mint amikor a partnereknél lévő adatok nem tekinthetők függetlennek és azonos eloszlásúnak. A bayesi keret, a bizonytalanság explicit modellezése algoritmikus kihívásokat is rejt; az algoritmusok felskálázásához modern variációs módszereket, MCMC technikákat, illetve ezek kombinációját használjuk fel, amelyekkel lehetővé válik a hatékony következtetés nem-konjugált modellekben, nagy mintaszámú esetekben is.

A kidolgozott modellek orvosbiológiai, gyógyszerfejlesztési döntéstámogatási problémákban kaphatnak szerepet, mint például az ígéretes gyógyszer-jelöltek kiválasztása vagy az egyidejűleg szedett gyógyszerek számának minimalizálása, illetve lehetővé teszik több gyógyszeripari partner együttműködését a tanulás során.

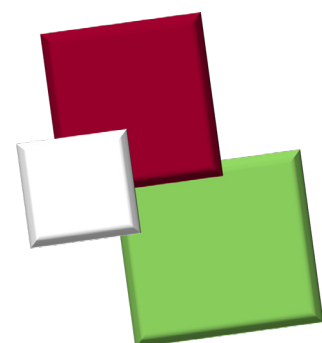


Dr. Hirsch Edit

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Gyógyszertechnológiai fejlesztések a biotechnológiai eredetű hatóanyagok minőségének biztosítására

A biotechnológiai eredetű gyógyszerek jelentősége napjainkban is folyamatosan növekszik, mivel számos nehezen gyógyítható, illetve újonnan megjelenő betegség (pl. onkológiai, immunológiai, vírusos megbetegedések) hatékony kezelését teszik lehetővé. Azonban a nagy molekulatömegű, komplex szerkezetű biohatóanyagok rendkívül érzékenyek a különböző fizikai és kémiai hatásokra a gyártási folyamatok és a tárolás során. Ezért a megfelelő hatóanyagminőség eléréséhez innovatív technológiai megoldások, mint például a folyamatos technológiák kifejlesztése szükséges. A kutatásom során, az egyik legjelentősebb biológiai hatóanyag, a monoklonális antitestek előállításával és tisztításával foglalkoztam. A monoklonális antitestek folyamatos gyártását kínai hörccsög petefészkek sejtek perfúziós bioreaktoros tenyésztésével valósíthatjuk meg. Azonban, az előállított fehérjetermék tisztítására hagyományosan kromatográfiás eljárásokat használunk, amelyek folytonosítása csak részben megoldott. Így különböző alternatív tisztítási módszereket vizsgáltam, amelyek a jövőben folyamatos üzemben is működtethetők és helyettesíthetik a kromatográfiás tisztítási technológiákat. Adalimumabot tartalmazó, sejtmentes fermentlé tisztítását vizsgáltam vizes-kétfázisú extrakcióval és szelektív kicsapással. A módszereket összehasonlítottam a referencia affinitás-kromatográfiás tisztítási eljárással a monoklonális antitest melletti szennyezők - mint a gazdasejt fehérje és DNS, antitest aggregátumok - mennyisége és az elért hozamok alapján. A biohatóanyagok minőségének biztosítása elengedhetetlen nemcsak a termelés és a tisztítás, de a tárolás során egyaránt. Ehhez a megfelelően stabil gyógyszerforma előállítása szükséges, amelynek egyik lehetséges módja a biológiai hatóanyagok szilárd formulációja. Az elektrosztatikus szálképzés, egy folyamatos és kíméletes szárítási technológia, amellyel megőrizhető az érzékeny hatóanyagok stabilitása. Az elektrosztatikus szálképzés gyógyszeripari alkalmazhatóságának kritériuma a megfelelő termelékenység elérése, a szálak megfelelő feldolgozhatósága és a szálak magas hatóanyagtartalma. Ezen szempontok figyelembevételével, az elektrosztatikus szálképzés során optimalizáltam a szálképző anyag koncentrációját, a hatóanyagtartalmat, az oldószer összetételét és az adagolási sebességet. A nagy-sebességű elektrosztatikus szálképzést alkalmazva, magas termelékenységgel, oligonukleotid tartalmú HP β CD, SBE β CD és PVPVA64 mátrixanyagú szálakat állítottam elő. Az oligonukleotid tartalmú készítmény megőrizte a stabilitását és a morfológiáját az egy éves tárolási idő alatt. A kutatómunkám eredményei azt mutatják, hogy az elektrosztatikus szálképzés egy ígéretes technológia biohatóanyagok stabil gyógyszerformájának előállítására.



Dr. Nagy Balázs

Építőmérnöki Kar

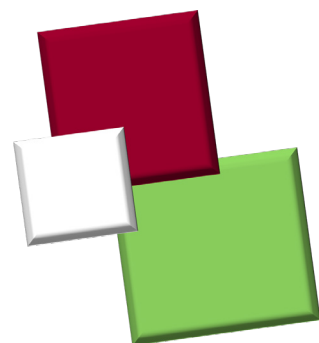
Építőanyagok és Magasépítés Tanszék

Épületszerkezetek BIM alapú higrotermikus modellezése és optimalizálása

A közelmúlt technológiai fejlődésének köszönhetően az építmény-információs modellezés és -menedzsment (BIM) rendszereket egyre gyakrabban használják az építőipari hatékonyság és az erőforrások fenntartható felhasználásának javítására, valamint az építőipar dekarbonizálására. A BIM a legmegfelelőbb rendszer az épületállomány és a kapcsolódó adatok digitális kezeléséhez és integrációjához. Az új épületek, vagy az energiahatékonyság növelését célzó felújítások esetében elkerülhetetlen az épületszerkezetek higrotermikus viselkedésének és teljesítőképességének tervezése. A BIM által kínált lehetőségekkel lehetővé válhat az épületfizikai modellezést közvetlenül az építészeti tervezési folyamatba integrálni. A tervezés azonban jelenleg a gyakorlatban általában csupán a hatályos jogszabályokon, illetve szabványokon alapul, ezáltal az épületszerkezetek nincsenek megfelelően optimalizálva.

A kutatás keretében genetikus algoritmus alkalmazásával történő, többcélú optimalizációt is magában foglaló BIM alapú higrotermikus, kapcsolt hő- és nedvességtranszport (HAM) épületszerkezeti szimulációt lehetővé tevő munkafolyamat létrehozása készült el. A kutatás során nyílt és zárt BIM környezetet is vizsgáltam a higrotermikus modellezés munkafolyamatának kialakításához. A BIM alapú higrotermikus szimulációs módszertan vizsgálatát követően a genetikus algoritmusokon alapuló optimalizációs eljárásokat teszteltem. Az optimalizációs eljárásokat végeselemes HAM szimulációkon alapuló teljesítményadatokra építő épületszerkezeti optimalizálásra alkalmaztam. A kutatás során megállapítható volt, hogy az elsősorban nem építőipari problémák kezelésére készült nyílt forráskódú genetikus algoritmusokkal hatékonyan elősegíthetjük az optimális épületszerkezeti kialakítások tervezését is. A kutatás célja az előbbieken említett komplex munkafolyamat megalkotása és demonstrációja volt lakóépületeknél alkalmazható épületszerkezeti kialakítások vonatkozásában. Emellett a létrehozott módszertan segítségével épületszerkezeti csomóponti kialakításokat vizsgáltam. A létrehozott módszertan segítségével az egyes optimális épületszerkezeti kialakításokat és kompatibilitás meghatározását eltérő környezeti és éghajlati körülmények között is vizsgálhatjuk.

Az újépítésű vagy felújított épületeink korszerű, higrotermikus szempontokat is figyelembe vevő módon optimalizált tervezésével egyúttal kielégíthetjük a felhasználók komfortját és elkerülhetjük a szerkezetek állagromlását, ezáltal biztosítva épületeink lehető leghosszabb élettartamát.



Fleit Gábor

Építőmérnöki Kar

Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

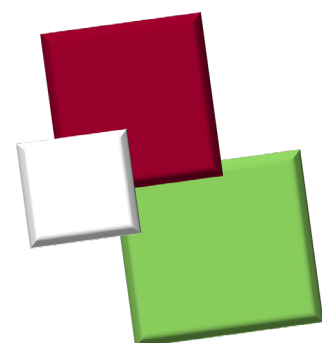
Vásárhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktori Iskola

Képalapú módszerek innovatív vízmérnöki alkalmazásai

A hajók keltette hullámok – különböző mechanizmusokon keresztül – jelentős hatással vannak a folyók hidromorfológiai és ökológiai állapotára. A partvonal közvetlen környezete jellemzően különösen kitett, mivel a hidrodinamikai hatások (sebességek, turbulencia) ezekben a sekély zónákban a legintenzívebbek. Ezeken a nyugalmi állapotban szinte állóvízként jellemezhető területeken a kifutó és megtörő hullámok hatására nagyságrendekkel megnőnek a hidrodinamikai feszültségek (pl. fenék-csúsztatófeszültség), melynek a parterózió túlmenően különböző ökológiai következményei is lehetnek. A partközeli zóna sekélysege, illetve a hullámzások ideiglenesen szárazra kerülő területek miatt a konvencionális (pl. akusztikus elven működő) sebességmérő műszerek nem alkalmazhatók az itteni hidrodinamikai viszonyok feltárására.

Jelen tanulmányban a képfeldolgozáson alapuló Large-Scale Particle Image Velocimetry (LSPIV) eljárást adaptáltam a partközeli felfutó hullámokhoz köthető áramlások számszerűsítése céljából. Ellenőrző terepi adatok hiányában, az LSPIV-vel számított sebességeloszlások ellenőrzését egy, a mélyebb területeken végzett nyomás és sebességmérésekkel paraméterezett és igazolt numerikus hullámzásmodell eredményeivel való összevetésen keresztül végeztem el.

Az eredmények alátámasztják az LSPIV eljárás relevanciáját a hajóhullámok partközeli hidrodinamikai hatásának számszerűsítésére, mely parteróziós és ökológia szempontból is kiemelt fontosságú. A kidolgozott eljárás adaptálása egy monitoring jellegű rendszerbe a hajók keltette hullámesemények statisztikai alapú vizsgálatát is lehetővé tenné és mint olyan, közelebb vihetne minket a folyami hajózás hatásainak átfogóbb megértéséhez is.



Gáspár Orsolya

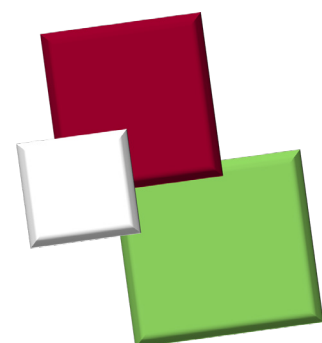
Építészmérnöki Kar

Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék

Rácshéj kupolák optimális háromszögfelosztása

Háromszögelt, egyrétegű rácshéj kupolák lehetséges optimalizációs feltételei közül jelen kutatásban hármat emelünk ki: hasonló rúdhosszak (simaság, esztétika), azonos elemek száma és a szerkezeti működés. Belátható, hogy az első kettő geometriai paraméterekkel jól kontrollálható. A kutatás távlati célja, hogy a koncepcionális tervezés során használható, egyértelmű kapcsolatot állítson fel választott geometriai paraméterek és a szerkezeti működés között. A problémafelvetést Walther Bauersfeld (a Zeiss-Dywidag kupolák acél rácsháló erősítésének tervezője) kéziratban fennmaradt, korábban feltáratlan kutatásai inspirálták. Az ő munkája nyomán, önkényesen, szerkezeti működés szempontjából azt tekintjük kedvező viselkedésnek, ha a rácshéj belsőerő eloszlása helyettesítő membránhéjmodellel jól jellemezhető. Jelen kutatás során azonosítottam a helyettesítő membránhéj Bauersfeld-i definícióját (a megfeleltetés különböző szempontok szerint lehetséges), illetve ennek szerkezet történeti jelentőségét.

A kézirat és eredeti tervek alapján összevettem az első Zeiss-Dywidag kupola számára kidolgozott különböző geodetikus felosztások, illetve a későbbi, de széles körben elterjedt, lamella-szerű felosztás geometriai és erőtani viselkedését (Kis Alexandra Évával közös eredmény). Vizsgáltam, hogy a Bauersfeld-által is alkalmazott, a hálózat simaságát (lokálisan és globálisan) mérő geometriai paraméterek alkalmasak-e a helyettesítő membránhéj és a rácshéj belsőerő-eloszlása közötti eltérés előre jelzésére. Az eredményeink a mérnöki intuícióval bizonyos értelemben ellentétesen azt mutatják, hogy a hálózat topológiája a simaságnál erősebben befolyásolja a héjszerű működést. A korabeli publikációkkal összhangban kijelenthető, hogy a lamella-szerű kialakítás kivitelezéstechnológiai, elsősorban logisztikai szempontból kedvezőbb, azonban a geometriai paraméterei elmaradnak a geodetikus felosztásától. A geometriai paraméterek alapján legkedvezőbb, ún. egyenlő területű geodetikus felosztás kapcsán kitekintést adok a gömbi háromszögek egyenlő területű felosztásával kapcsolatos részeredményeimre.



Iványi Tamás

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Menedzsment és Vállalkozásgazdaságtan Tanszék
Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola

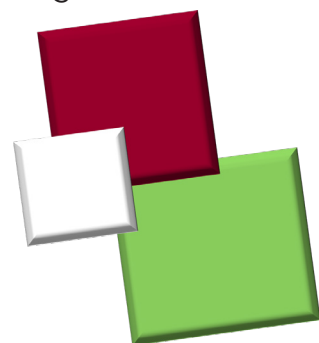
Innovatív technológiák és digitalizációs lehetőségek vizsgálata a hazai turisztikai élményteremtésben

Az innovatív technológiák számos esetben összeköthetők a digitalizációval és az e-turizmus megjelenésével. A COVID19 vírus megjelenése óta az e-turizmus még fontosabb tényezővé vált, és várhatóan a pandémiás időszak elmúltja után is kiemelten fontos szerepet fog betölteni. Az országok és városok közötti turisztikai versenyben a digitális és az innovatív eszközök használata hosszútávon is elkerülhetetlenné vált.

A kutatásom során Lehdonvirta (2012) digitalizációt osztályozó három irányát követtem a hazai és nemzetközi megoldások megismeréséhez és a javaslatok megfogalmazásához.

- A *digitalizálódó értékesítési csatorna* és folyamat fontos része az információszerzés. A hagyományos eszközök eltűnése mellett a digitális információsforrások jelentősége folyamatosan nő. A kutatásom ezen szakaszában a Z generációs fiatalok között, 2021. őszén végzett kvantitatív, több mint 700 fős mintájú kutatás eredményeit vizsgáltam olyan szempontból, hogy milyen csoportokat lehet beazonosítani, azok között tapasztalhatunk-e eltéréseket és az egyes információs források fontosságának változása hatással lehet-e a csoportok méretére, azok esetleges összeolvadására.
- A *teljes fogyasztói életút digitalizálódása* az információgyűjtés mellett a turisztikai élménymegosztást is az online térbe helyezi. A fogyasztók pedig a visszajelzésükben értékelnek. A szakirodalmi kutatásom során egyrészt szekunder kutatás keretében bibliometriai elemzést készítettem a turisztikai fogyasztói tartalmakhoz köthető - Web of Science adatbázisában elérhető - publikációkról, másrészt pedig a kvantitatív kérdőíves felmérés eredményeit elemezve a megosztott élmények módját, platformjait vizsgáltam.
- A *digitalizálódó javak* esetében a turisztikai termékeket kiegészítő és helyettesíteni is képes technológiai megoldásokat is megvizsgáltam. A kutatásomban itt egyrészt az okosvároshoz és az okostelefon turisztikai felhasználásához kapcsolódó bibliometriai elemzést készítettem a Web of Science adatbázisában elérhető publikációkhoz, valamint hazai okostelefonos digitális turisztikai megoldásokat vizsgáltam tartalomelemzéssel, netnográfiaival, valamint mélyinterjúval.

A három terület kutatási eredményei rámutatnak, valamint példákat is mutatnak arra, hogy a hazai turisztikai desztinációmenedzser szervezetek és vállalkozások számára is mind technológiai fejlesztésben, mind pedig az információs platformokban számos lehetőség kínálkozik a fogyasztói életút egyes szakaszainak intenzívebb digitalizálására, ezáltal a turisztikai élmény elmélyítésére. Mind az utazás előtt az információgyűjtésben, mind az utazás közben a technológiai megoldásokkal támogatott élménynövelésben, mind pedig az utazást követő élménymegosztásban fontos elem lehet a Z generációs fiatalok digitális jelenlétének a kihasználása.



Jaksáné Borbás Enikő

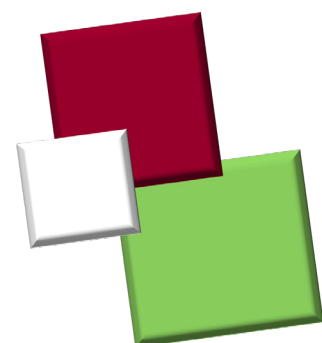
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

In vitro analitikai módszerek fejlesztése gyógyszerhatóanyagok biohasznosulásának előrejelzésére

A gyógyszer technológia kiemelkedően fontos kihívásainak egyike a BCS II. osztályba sorolható rossz vízoldhatóságú, de jó permeabilitású hatóanyagmolekulák kioldódásának javítása, és így módon a biohasznosulásuk növelése. A gyógyszerkönyv mindössze a kioldódás vizsgálatok elvégzését írja elő, melyből azonban a hatóanyagok biohasznosulására vonatkozóan nem vonhatunk le egyértelmű következtetéseket, hisz a kioldódást segítő adalékok: ciklodextrinek, polimer- és felületaktív anyagok negatív és pozitív irányba egyaránt képesek befolyásolni a biológiai membránokon keresztül történő transzport folyamatokat. Így vizsgálataink tárgyát képezte egy generikus gyógyszerformuláció fejlesztés során a hagyományos kioldódás vizsgálatok helyett szimultán kioldódás-felszívódás vizsgálatok végzése a formulációs mátrix optimalizálása és bioekvivalencia előrejelzésének érdekében.

Munkánk során a gyógyszerformuláció fejlesztés legelső lépésétől, a segédanyagok kiválasztásától a végső formulációk *in vitro* teszteléséig, a fejlesztés minden lépésében a kioldódás és szimultán felszívódás vizsgálatokat végeztünk, az eddig megszokott gyógyszerkönyvi kioldódás vizsgálatok helyett. Ezzel elősegítve azt, hogy a biohasznosulás szempontjából legkedvezőbb készítménymátrix kerüljön kialakításra a fejlesztés során. Modell hatóanyagként telmisartant, BCS II. osztályába tartozó, rossz vízoldhatóságú vérnyomáscsökkentő hatóanyagot választottunk, mely amorf szilárd diszperzió formájában van forgalomban. Megvalósítottuk egy saját fejlesztésű telmisartan készítmény formulálását elektrosztatikus szálképzés segítségével, melynek segédanyagmátrixát kioldódás-felszívódás vizsgálatok alapján optimalizáltuk.

A mérési eredmények egyértelműen rámutattak arra, hogy hasonló kioldódás profilú készítményekből a hatóanyag mesterséges membránon való átjutási sebessége jelentősen különbözhet a formulációs mátrix minőségétől függően, ezért gyógyszerformulációk fejlesztése esetén előnyös a kioldódás és felszívódás vizsgálatok szimultán elvégzése.



Lévai Tamás

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

Valós idejű számítási felhő adatsíkjának vizsgálata

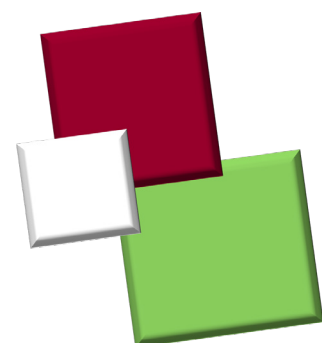
A modern távközlési hálózatok, úgymint a számítási felhő vagy az 5G hálózatok, szoftveresen definiált hálózat és hálózati funkció virtualizálás technológiákra építenek. Ezen technológiáknak köszönhetően a pár éve még megvalósíthatatlannak tűnő 5G alkalmazások (pl. távoli operáció) mára elérhető közelségbe kerültek, illetve megjelentek új ipari alkalmazások is (pl. ipari robotkar vezérlés). Közös az új alkalmazásokban, hogy szigorú követelményeket támasztanak a hálózattal szemben. Például, az ipari robotkar mozgás vezérlés a végpontok közötti egyirányú késleltetésre 250-1000 mikroszekundumot hagy.

Az adatsík szempontjából fontos, hogy az adattovábbítás gyorsan, a kritikus alkalmazások forgalma (lazán) valós időben történjen. Napjaink általános célú hálózati kapcsolóit (pl. BESS, VPP, FastClick) azonban nem erre a felhasználásra tervezték, így a lazán valós idejű végrehajtás megvalósítása nem triviális. Jelenleg nincs olyan szoftveres hálózati kapcsoló, ami a modern követelményeknek megfelelő időbeli kiszolgálási garanciát tud nyújtani.

A hálózati kapcsolókon a valós idejű feldolgozás az ütemezéstől függ. Ehhez kapcsolódóan két problémát érintek: az erőforrás allokációt, ami a hálózati funkciók processzorokhoz rendelése, és az optimális ütemezést, ami a CPU erőforrások hatékony elosztása futás közben. Átfogó matematikai modellt dolgozok ki a szoftveres hálózati kapcsolók csomagfeldolgozását leíró adatfolyam gráf működésének jellemzésére. A modellre építve beágyazási problémát fogalmazok meg, ami garantálja a lazán valós idejű végrehajtást igénylő forgalmak késleltetéskorlátját, és a forgalmak áteresztőképesség garanciáit.

Első lépésben egy idealizált rendszert írok le, ahol bizonyos metrikákat állandónak feltételezek. Ez egy statikus megoldást ad a lazán valós idejű megvalósításra, ami erőforrás allokáción keresztül megvalósítható. Az idealizált rendszer azonban a valós rendszert nem feltétlenül követi le. Emiatt az idealizált rendszerből szerzett tapasztalatokra építve dolgozok ki egy kontrollert, ami a futó rendszerből olvassa a metrikákat és online, az erőforrások futás közbeni újraelosztásával képes garantálni a lazán valós idejű működést.

Megoldásaim hatékonyságát numerikus kiértékeléssel, szimulációval és valós szoftveres hálózati kapcsolón valós 5G alkalmazásokon végzett esettanulmányokkal igazolom.



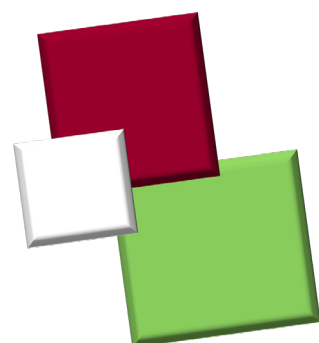
Mester Dávid

Vegyésmérnöki és Biomérnöki Kar
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

Hatékony elméleti kémiai módszerek fejlesztése elektrongerjesztések vizsgálatához

Napjainkban a gerjesztett állapotú tulajdonságok számítására az időfüggő sűrűségfüggvény-elmélet (TDDFT) a legelterjedtebb eljárás. Azonban köztudott, hogy a jelenlegi funkcionálok egy adott ponttól vett nagy távolságra pontatlanul írják le az elektronsűrűséget, ami a Rydberg-, illetve töltésátmenettel járó gerjesztések (CT) esetén kvalitatív hibát okoz. Továbbá az elérhető módszerek a másodrendű korrekciót legfeljebb perturbatív módon veszik figyelembe. A kicserélődési-korrelációs funkcionál helyes távolságfüggésére kifejlesztettem egy ún. távolságszeparált kétszeres hibrid módszert, amely az energijárulékokat kis távolságnál a DFT funkcionállal, míg nagy távolságnál hullámfüggvény-alapú módszerekkel számítják. Az új eljárás a másodrendű korrekciót iteratív módon kezeli, amely lehetővé teszi a kétszeres gerjesztések által dominált átmenetek pontosabb leírását, illetve az oszcillátor erősségek magasabb szintű számítását. Az eredményeket tovább javítottuk spinszálazási technikák bevezetésével.

Az új funkcionálok teljesítőképességét kiterjedten vizsgáltuk elsőként vegyértékgerjesztések és Rydberg átmenetek esetén. Számítási eredményekkel igazoltuk, hogy a kifejlesztett módszerek a jelenleg elérhető legpontosabb TDDFT eljárások. A gerjesztési energiákra kapott átlagos hiba nem haladja meg a 0.15 eV-ot a magasabb rendű módszerekhez viszonyítva, míg az oszcillátor erősségekben kapott átlagos hiba 65 %-kal csökkent a legmodernebb TDDFT módszerekhez képest. Továbbá a kétszeres gerjesztések által dominált átmenetek leírása esetén jelentős javulást értünk el. A kifejlesztett eljárások tesztelése során különös figyelmet fordítottunk a töltésátmenettel járó gerjesztések tanulmányozására. Kimutattuk, hogy csak az általunk kifejlesztett módszerek képesek egyszerre leírni az inter- és intramolekuláris CT gerjesztéseket. Továbbá igazoltuk, hogy az új eljárások esetén a legkisebb a gerjesztési energiákban kapott hiba távolságfüggése. A kifejlesztett és implementált algoritmusok tudományos célokra ingyenesen elérhetőek a www.mrcc.hu weboldalon.



Molnár Zsófia Klára

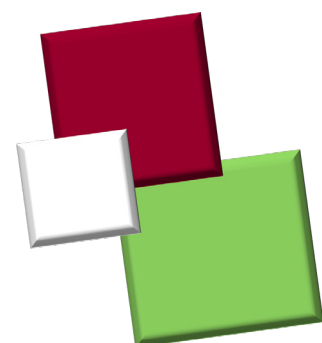
Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

Fenilalanin aminomutázok mechanizmusvizsgálata

A fenilalanin aminomutázok (PAM-ok) liáz aktivitással bíró enzimek, melyek egy speciális, posz-ttranszlációs úton képződött módosított aminosavat, az 5-metilén-3,5-dihidro-4H-imidazol-4-ont (MIO-csoportot) használnak katalitikus elektrofilként. Ezen enzimek az ammónia reverzibilis elimi-nációját katalizálják fenilalanin szubsztrátból, valamint az α - és β -fenilalanin közötti izomerizációt. A PAM-ok sokféle élettani funkciót látnak el mind növényekben, mind baktériumokban. Számos másodlagos anyagcseretermék, például antibiotikumok és pigmentek termeléséért felelősek.

A MIO-csoportot tartalmazó enzimek szerkezetét és működését az elmúlt évtizedekben alaposan vizsgálták, azonban még mindig vannak megválaszolásra váró kérdések a PAM-ok pontos me-chanizmusát illetően. A PAM-ok eltérő enantiopreferenciát mutatnak a β -fenilalaninnal szemben a származásuk szerint, az eukarióta PAM-ok a fenilalanint enantiomertiszta (R)- β -Phe-ná, míg a pro-karióta PAM-ok a Phe-t enantiomertiszta (S)- β -Phe-ná alakítják. Korábbi tanulmányunkban (Bata Z et al., (2021) ACS Catal. 11, 8, 4538-4549) bemutattuk, hogy a PAM-ok enantiopreferenciája megfordítható a fehérjeszerkezetben megtalálható csatornák és szubsztrátútvonalak befolyásolá-sával. Az is bebizonyosodott, hogy a MIO-csoportot tartalmazó enzimek vázszerkezete alkalmassá tehető különböző enantiopreferenciájú reakciók katalizálására.

Jelenlegi vizsgálatunk a PAM-ok kinetikai elemzésére összpontosít, hogy feltárjuk a különböző eredetű PAM-ok működésében megfigyelhető különbségek hátterét. További célunk az aktív centrumban nem hidrolizálható ligandumokat tartalmazó PAM-ok háromdimenziós szerkezetének meghatározása fehérjekrisztallográfia és röntgendiffrakció útján, hogy tisztázzuk az eltérő funkcionális jellemzőket. A kutatás eredményei hozzájárulnak annak megértéséhez, hogyan alakulnak ki különböző katalitikus funkciók egy enzimes család evolúciója során. A PAM-ok működésének meg-értése a nemtermészetes aminosavak biokatalitikus előállításában is komoly előrelépést jelenthet.



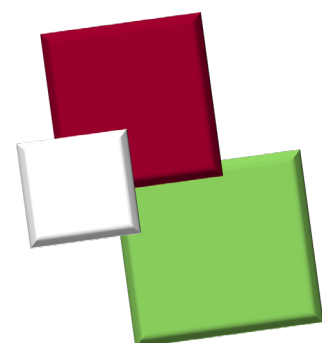
Molontay Roland

Természettudományi Kar
Sztochasztika Tanszék

Oktatási adattudomány

Az adattudomány egyik ága az oktatási adattudomány, melynek célja a nagy mennyiségű oktatási adatkincsben rejlő érdekes és értékes információk kinyerése különféle matematikai (elsősorban statisztikai, gépi tanulási és ökonometriai) algoritmusok segítségével. Jelen kutatás célkitűzése, hogy a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Neptun tanulmányi rendszeréből származó nagy adatkincsből matematikailag korrekt eszközök felhasználásával oktatáspolitikai, oktatásszervezési szempontokból releváns következtetéseket tudjunk levonni.

Megvizsgáljuk a magyar felvételi rendszer prediktív erejét, illetve azt, hogy alkotható-e olyan felvételi rendszer, amely igazságosabb a jelenleginél. Az igazságosságot olyan értelemben használjuk, hogy a felvételi pontszám jobb előrejelzője legyen az egyetemi teljesítménynek, akár a teljesítés tényét, akár különböző teljesítménymutatókat (kreditindex, diplomaátlag) tekintve. A lemorzsolódásban veszélyeztetett hallgatók korai azonosítására értelmezhető gépi tanulási technikákat (pl. SHAP érték, LIME, prototípus alapú XAI) használunk. A jegyinfláció és az oktatás hallgatói véleményezésének (OHV) összefüggéseit haladó ökonometriai eszközökkel vizsgáljuk. Megvizsgáljuk, hogy a) az OHV rendszer reformja, b) oktatók ösztönző rendszerének megváltozása, illetve c) a koronavírus hatására bekövetkezett online oktatás és a vizsgáztatás online térbe helyezése hogyan változtatja meg az OHV értékelések és a jegyinfláció kapcsolatát.



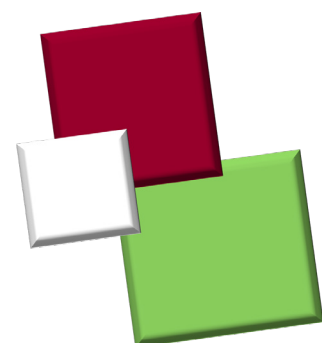
Nagy Brigitta

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

Gyógyszerkészítmények minőségének modellalapú elemzése folyamatos gyártástechnológiákban

Napjainkban a gyógyszeripar egyik legmeghatározóbb törekvése a folyamatos gyártás megvalósítása, automatizálása, valamint az ehhez kapcsolódó hatékony, valós idejű minőségellenőrzés. Ezt támogatják a Tervezett Minőség (Quality by Design, QbD) és a Folyamatfelügyelő- és Analizáló Technika (Process Analytical Technology, PAT) irányelvei. Ezek által a valós idejű felszabadításra (Real-time release testing, RTRT) is lehetőség nyílhat, azaz a folyamat, a kritikus anyag- és folyamatparaméterek pontos ismeretével, és ezek gyártás közbeni monitorozásával azonnali, kockázatelemzésen alapuló döntések hozhatók a termék minőségéről, amik helyettesíthetik a végtermékek hosszadalmas ellenőrzését.

Kutatásom fő célkitűzése volt ezen elvek szerint analitikai és matematikai módszerek fejlesztése, elsősorban a hatóanyagtartalom, az *in vitro* kioldódás és a törési szilárdság mint kritikus minőségi jellemzők meghatározására. Ehhez acetyl-salicilsav (aszpirin) kapszula és tabletták modellkészítményeket vizsgáltam. Megállapítottam, hogy a kapszula kioldódását a hatóanyag szemcsemérete határozza meg, ezért a kioldódás szemcseméret-eloszlás függvényében történő roncsolásmentes becsléséhez populációs mérlegegyenleten alapuló matematikai modellt építettem. A folyamatos kapszulagyártáshoz kapcsolódóan vizsgáltam az acetyl-salicilsav és mikrokristályos cellulóz folyamatos homogenizálását és ennek közeli infravörös (NIR-) spektroszkópiával történő követését. Az eredmények megmutatták, hogy lehetséges PAT-eszközzel a hatóanyagtartalom és a szemcseméret követése, ezáltal pedig a kioldódás is valós időben becsülhető. A tabletták valós idejű minőségellenőrzésében kihívást jelent, hogy egyszerre több kritikus paraméter követése is szükséges. Ezért további célom volt gyors kioldódású aszpirin tabletták kioldódásának és törési szilárdságának matematikai modellezése a szétejtő mennyiségének, a tablettázás préserejének és a hatóanyag szemcseméretének hatását is figyelembe véve. Ehhez vizsgáltam mesterséges neurális hálózatok alkalmazhatóságát NIR- és Raman-spektroszkópiái, szemcseméret-analízis és tablettázási présgörbe adatokkal, továbbá a szétesés-kioldódás figyelembevételével mechanisztikus modellt is fejlesztettem. Ezek az eredmények jelentősen hozzájárulhatnak a folyamatos gyógyszeripari minőségbiztosításának fejlesztéséhez és a gyógyszeripar valós idejű felszabadításra való törekvéseihez.



Pósa László

Természettudományi Kar
Fizika Tanszék

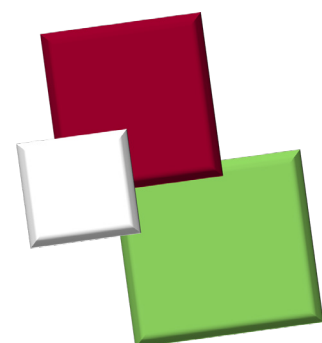
Fázisváltó memóriaelemek integrálása kétdimenziós elektronikába

A fázisváltó memória olyan nanoelektronikai eszköz, amelynek ellenállása reverzibilisen változtatható két vagy több állapot között elektromos jel segítségével. Az aktív tartományát tipikusan 5-50 nm vastag, kezdetben rossz elektromos vezetéssel bíró fázisváltó anyag adja, melyet két jól vezető elektróda vesz közre. Feszültséget kapcsolva a fázisváltó rétegre a nagy elektromos tér és áramsűrűség hatására megváltozik annak kristályszerkezete, vezetőképessége több nagyságrenddel megnő és az eszköz ellenállása jelentősen lecsökken. Ezt követően a meghajtó feszültség megfelelő vezérlésével visszaállítható az eredeti nagy ellenállású állapot. Ez a kapcsolási ciklus akár több millió alkalommal is megismételhető.

Az ösztöndíjas időszak során a VO_2 fázisváltó anyaggal foglalkoztam részletesebben. A VO_2 69 °C-on fázisátalakulást mutat, kristályszerkezete monoklinból tetragonálissá válik, miközben az elektromos tulajdonsága félvezetőből fémes tulajdonságba megy át. Az anyag visszahűtésével pedig visszaalakíthatjuk az eredeti kristályszerkezetet. A fázisátalakulás azonban a külső fűtés mellett elektromos úton is kiváltható, így elektromosan vezérelhető illékony fázisváltó memória alakítható ki belőle: egy kritikus feszültség felett átalakul jó elektromosan vezető (ON) állapotba, míg a feszültség levételével mindig visszatér a nagy ellenállású (OFF) állapotba.

Munkám során nanoméretű résben kialakított VO_2 rezisztív kapcsolók létrehozásával, gyártásának optimalizálásával, a kapcsolókban fellelhető fizikai folyamatok és időskálák felderítésével és az eszközök neurális hálózatokban való alkalmazhatóságával egyaránt foglalkoztam. Legelőször kapcsolók működésének stabilitását vizsgáltam különböző elektróda geometria mellett. Ezt követően az optimalizált eszköz kapcsolási paramétereit tanulmányoztam a hőmérséklet függvényében annak érdekében, hogy fényt derítsek az elektromos úton történő kapcsolás fizikai hátterére. Továbbá felfigyeltem egy, az irodalomban eddig még ismeretlen jelenségre: a magas feszültség szint levételét követően az eszköz nem azonnal kapcsol ki, továbbra is megőrzi az alacsony ellenállású állapotát egy karakterisztikus ideig. Ez idő alatt nem érhető el az OFF állapot. Ennek a holtidőnek a hosszát vizsgáltam a (i) bekapcsoló pulzus hosszának, (ii) bekapcsoló pulzus amplitúdójának, (iii) kiolvasó feszültség szintjének és a (iv) külső hőmérséklet függvényében.

A VO_2 kapcsoló ígéretes építőeleme lehet a mesterséges neurális hálózatok hardveres szintű megvalósításának. Megfelelő áramkörbe integrálva a VO_2 memrisztorokat mesterséges neuron hozható létre, amely külső inger hatására a biológiai akciós potenciálhoz hasonló jelalakot generál a kimenetén. A munkám során tanulmányoztam a kimenő neurális jelalak hangolhatóságát az áramkör paramétereinek függvényében, annak érdekében, hogy későbbiekben összekapcsolható legyen különböző környezeti jelekre érzékeny szenzorokkal.



Semeráth Oszkár

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

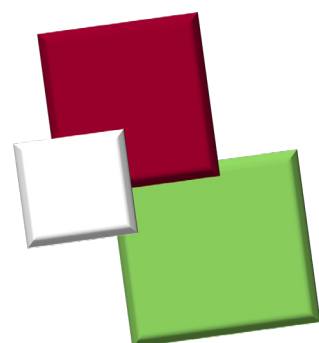
Konzisztens gráfgenerátor szolgáltatás megvalósítása

A gráf-alapú modellek kulcsfontosságú szerepet töltenek be az informatikában és más tudományterületeken. *Kritikus rendszerek* – autonóm járművek, repülők vagy egyéb kiberfizikai rendszerek – tervezése során széles körben alkalmaznak ilyen modelleket. Ezek segítségével számos fejlesztési lépés automatizálható (például modelltranszformációk és kódgenerátorok alkalmazásával), valamint a fejlesztés alatt álló rendszer helyessége is matematikailag ellenőrizhetővé válik különböző analízis eszközök (például modellellenőrzők) alkalmazásával. Ezáltal kevesebb idő alatt megbízhatóbb szoftverek készíthetőek. Ennek folytán több tesztelési, helyességbizonyítási és teljesítménymérési megközelítés is épít konzisztens (jólformált) gráfok szisztematikus előállítására, melyekben a gráfok tesztetesként, ellenpéldaként, vagy teljesítménytesztként szolgálnak.

Napjainkban a *fizikai tesztelrendezések automatikus előállítása* a modell-alapú tesztelés egy kiemelten kutatott területévé vált. Biztonság-kritikus autonóm járművek (autók, vonatok, villamosok) önvezető funkcióinak helyességbiztosítása rendkívül nehéz feladat, amelynek szisztematikus ellenőrzése csupán tesztvezetésekkel kivitelezhetetlen. A scenárió alapú tesztelés célja e komponensek helyességellenőrzésének támogatása a járművet érintő forgalmi helyzetek szisztematikus felderítésével. Továbbá az utóbbi években kollégáimmal több változatos műszaki területeken is lehetőségünk volt különböző gráfgenerálási technikák kipróbálására és alkalmazására a vasúti pályaudvar architektúrák vizsgálatától molekulák generálásáig.

Hogy támogathassam ezen és hasonló műszaki feladatok megoldását, kutatásom fókuszába a *konzisztens gráfok automatikus előállítását* állítottam. Munkám során kollégáimmal olyan nemzetközi élvonalba tartozó gráf-alapú logikai következtető algoritmusokat fejlesztettünk, amelyek skálázódás tekintetében vetekszenek az MIT vagy a Microsoft Research kutatói által kidolgozott SMT vagy SAT megoldókra alapuló módszerekkel. Az általunk kidolgozott módszer további erőssége, hogy a hasonló eszközökkel ellentétben képes diverzitási és realiztikusság metrikák számítására és garantálására.

Pályázatom során ezen gráfgenerálási algoritmusok széles körű elérhetőségén és alkalmazhatóságán dolgozom.



Vadas Dániel

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék
Oláh György Doktori Iskola

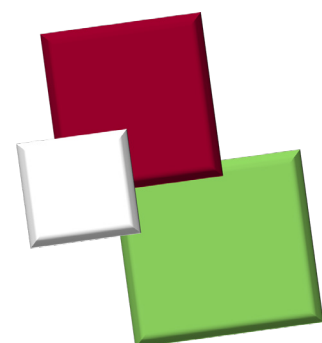
Környezetbarát poliészter habok gyártástechnológiájának továbbfejlesztése

A polimer habokat előnyös jellemzőik (kis sűrűség, alapanyag-takarékosság, tervezhető mechanikai tulajdonságok, jó hő- és hangszigetelés, energiaelnyelő képesség) miatt elterjedten alkalmazza a legtöbb iparág [1]. Bár a hagyományos, petrokkémiai alapanyagú habok a műanyagipar egyik legpozitívabb környezeti hatású termékei (súlycsökkentés, szigetelés), a „zöld” alapanyagok kutatása ezen a tématerületen is nagy erőbedobással folyik. Különböző poliészterek használata eltérő megközelítéssel jelentheti a kőolaj alapú habok alternatíváját. Politejsav (PLA) habosításával a megújuló erőforrásokat részesítjük előnyben, miközben meghatározott körülmények között lebomló, mégis a mindennapi életben jól használható, tartós, kémiaileg stabil terméket kapunk. Az újrahasznosított polietilén-tereftalátból (PET) előállított habok pedig az elhasznált PET termékek anyagának biztosíthatnak egy második, jóval hatékonyabb és hosszabb élettartamú ciklust. A közelmúltban PLA és PET habok szuperkritikus széndioxid (sc-CO₂) segített habosítására irányuló kutatások a BME-n is megindultak [2, 3], ami jó alapot nyújt a további fejlesztőmunkának. Kutatásom célja a PhD képzés során végzett habosítási kísérletek továbbfejlesztése és publikálása. Célul tűztem ki a reciklált PET alapanyagú habok gyártástechnológiájának és monitorozásának továbbfejlesztését is. Az extruderhez csatlakozó fogaskerékszivattyún, a statikus keverőn és a szerszámon fellépő nyomásesési sebesség (dp/dt) hatását is tervezem vizsgálni, a gyártást pedig a termék in-line monitorozásával tervezem kiegészíteni. A cellaparaméterek SEM felvételeken alapuló gyors meghatározására egy erre alkalmas képelemzési módszert tervezek kifejleszteni. A habok monitorozását NIR spektroszkópiával tervezem megvalósítani. A spektrometriai adatok és a legfőbb termékjellemzők (pl. sűrűség, cellaméret, hővezetési tényező) többváltozós adatelemzéssel kapott összefüggései alapján felállított modellek alkalmasak lehetnek a habosítás folyamatos minőségellenőrzésére. A termék egyetlen módszerrel történő in-line monitorozása számos termékjellemző becslésére módot adhat, az így kapott virtuális szenzorok tehát bonyolult és időigényes off-line méréseket válthatnak ki. Az előállított PLA és PET habok biztonságkritikus tulajdonságait (éghetőség, habszilárdság) a várható alkalmazási területek speciális igényeinek megfelelően tervezem javítani. A tervezett kutatás kibővítheti a PLA habok felhasználási lehetőségeit, valamint az újrafeldolgozott PET alapanyagok jelentősen új alkalmazási módot, így hozzájárulhat a körforgásos gazdasági modell minél szélesebb körű kiépüléséhez.

[1] G. Wang, J. Zhao, G. Wang, H. Zhao, J. Lin, G. Zhao, C.B. Park: *Chemical Engineering Journal*, 390, 124520 (2020)

[2] K. Bocz, T. Tábi, D. Vadas, M. Sauceau, J. Fages, G. Marosi: *Express Polymer Letters* 10(9), 771-779 (2017)

[3] D. Vadas, T. Igricz, J. Sarazin, S. Bourbigot, G. Marosi, K. Bocz: *Polymer Degradation and Stability* 153, 100-108 (2018)



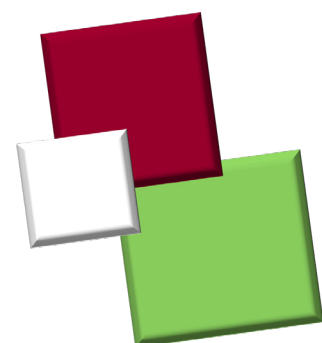
Vass Balázs

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék
Informatikai Tudományok Doktori Iskola

Programozható csomagütemezés

A kutatás célja - ellentétben a jelenlegi legjobb gyakorlattal - egyszerű, bizonyíthatóan hatékony és implementálható algoritmusokat adni a programozható adatsíkokban felmerülő problémákra. Hagyományosan a fix funkciójú csomagtovábbító céleszközök a hardverbe égetett hálózati protokollok egy meghatározott készletét valósítják meg. Újabban megjelentek a programozható eszközök, amelyek lehetővé teszik a hálózat üzemeltetői számára, hogy egy magas szintű programozási nyelv, például a P4 segítségével menet közben finomítsák a csomagfeldolgozási funkciókat. A csomagok ütemezése azonban többnyire fix maradt a közelmúltig. A Push-In First-Out (PIFO) volt az első hardver-absztrakció, amely elméletileg lehetővé tette új ütemezési algoritmusok beépítését a céleszközbe a hardver-elrendezés megváltoztatása nélkül. A PIFO-ban minden csomag egy rangot kap, és az eszköz a csomagokat rang szerint rendezve tárolja. Így a PIFO segítségével a csomagokhoz rendelt rangok megváltoztatásán keresztül különböző ütemezési algoritmusok valósíthatók meg. Hardveres megvalósítás híján a PIFO eddig csak elméleti lehetőségnek számított a Strict Priority PIFO (SP-PIFO) megjelenéséig. Az SP-PIFO a PIFO-t egyszerű FIFO várólisták halmazának fenntartásával, és a csomagok e várólisták közötti ügyes szétosztásával közelíti meg. A cél minimalizálni a inverziók számát, ahol az inverziók azokat az eseteket jelentik, amikor egy magas rangú (azaz „alacsony fontosságú”) csomag megelőz egy alacsony rangú (azaz „nagyon fontos”) csomagot a sorból való eltávolítás során. Mint ilyen, az inverziókon keresztül az „ütemezési hibák” arányát mérhetjük.

Korábbi kutatások a PIFO működését a gyakorlatban közelítő algoritmusokat ajánlottak. Jelen kutatás egyik célja és várható eredménye annak elméleti vizsgálata, hogy az ajánlott algoritmusok legrosszabb esetben mennyire távolodhatnak el az optimális viselkedéstől. A második célkitűzés és várható eredmény egy olyan, a céleszközökre fordítható algoritmus, mely i) az eddigieknél a gyakorlatban lényegesen kevesebb ütemezési hibát vét, ii) legrosszabb esetben sem távolodik messzire az optimumtól.

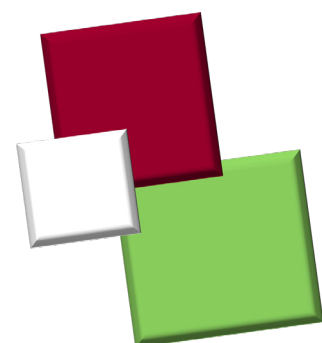


Vass Panna

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Innovatív gyógyszeripari szárítási technológiák fejlesztése

A szárítást széles körben alkalmazzák a hőérzékeny biológiai anyagok (pl. fehérjék, probiotikumok) stabilitásának növelésére, annak ellenére, hogy a szárítási folyamat után fennáll a nem megfelelő termékminőség veszélye. A folyamatos vibrációs fluidágyas szárítás vonzó technológia az ilyen érzékeny hatóanyagok esetén a szakaszos szárítási technológiákhoz képest rövid átlagos tartózkodási idő, valamint a folyamat szoros nyomon követésének és precíz vezérlésének lehetősége miatt. Az ösztöndíjas időszak alatt célom volt egy integrált, folyamatos granuláló-szárító-őrlelősorral probiotikus baktériumok szuszpenziójából tablettázásra kész granulátum előállításának előállítását. A szárítási folyamatparamétereket egy mechanikus szárítási modell segítségével választottam ki, amely alkalmas a szárítóban lévő termék hőmérsékletének és a granulátum nedvességtartalmának előrejelzésére. Végrehajtottam egy folyamatos kísérletet az *in silico* - optimalizált folyamatparaméterekkel és az így előállított nagy probiotikum-tartalmú granulátum tablettázásra alkalmas volt, ami bizonyítja a modell alapú folyamatoptimalizálás hasznosságát komplex integrált gyógyszergyártási folyamatokban. Az elvégzett kutatás eredményei várhatóan nagyban hozzájárulnak ahhoz, hogy a folyamatos vibrációs fluidágyas szárítás szélesebb körben elterjedjen és a gyógyszeripar alkalmazni kezdje hőérzékeny biohatóanyagok formulálása során.



Werner Miklós Antal

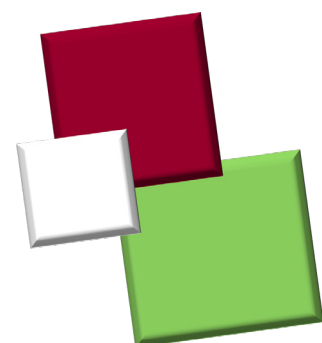
Természettudományi Kar
Elméleti Fizika Tanszék

Atommagok kvantumállapotainak vizsgálata nemabeli tenzorhálózat-alapú algoritmusokkal

Kutatómunkám célja atommagok alapállapotának vizsgálata tenzorhálózat-alapú algoritmusokkal, ezen belül is a sűrűségmátrix renormálásicsoport-módszer (DMRG) egy továbbfejlesztett változatával, melyben kihasználhatóak a rendszerben jelen lévő szimmetriák (neutron- és protonszámegmaradás, paritás megmaradás, és a teljes forgásszimmetria). A létrehozni kívánt szimulációs program alapja az elmúlt években kutatócsoportunkban fejlesztett, tetszőleges abeli és nemabeli szimmetria kihasználására alkalmas tenzorhálózat-kód, melyet korábban sikerrel alkalmaztunk különféle egydimenziós, rövidtávon kölcsönható modellrendszerben. Az atommagok leírása azonban - a kvantumkémiai rendszerekhez hasonlóan - lényegesen nehezebb, hiszen a nukleonok közötti kölcsönhatás a DMRG algoritmus értelmében hosszútávú. Ezen hosszútávú kölcsönhatás hatékony és flexibilis kezelése érdekében felépítettem a Hamilton-operátort reprezentáló mátrixszorzat-operátort (MPO).

A Hamilton-operátorban megjelenő nagyszámú csatolás miatt a figyelembe vehető nukleonpályák száma még optimálisan felépített Hamilton-MPO esetén is limitált a DMRG számítások során. Ez a probléma hatékonyan kezelhető, ha kihasználjuk, hogy az úgynevezett dinamikai korrelációk precíz leírásához szükséges nagyenergiás pályák betöltöttségének valószínűsége nagyon kicsi. Ha ezen nagyenergiás pályákat összegyűjtjük, és belőlük egy úgynevezett korlátozott Fock-teret (RAS, "Restricted Active Space") hozunk létre mely pályákon összesen maximum 2, vagy 4 nukleont engedünk megjelenni, úgy ezen RAS-pályák száma lényegesen nagyobb lehet, mint korlátozás nélkül. A RAS-DMRG módszer hatékonyságát sikeresen demonstráltuk a dikarbon molekulán végrehajtott kvantumkémiai szimulációval[1]. Kutatómunkámban ezt a RAS-DMRG módszert fejleszttem tovább úgy, hogy magfizikai modellekre is alkalmazható legyen.

[1] G. Barcza, M. A. Werner, G. Záránd, Ö. Legeza, and T. Szilvási, *arXiv:2111.06665* (2021)



Wettstein Domonkos

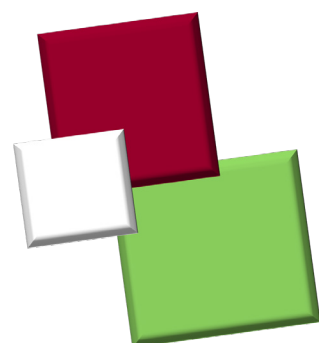
Építészmérnöki Kar
Urbanisztika Tanszék

Léptékváltások: a tájértelmezés differenciálódása a Balaton régió tervezéstörténeti vizsgálatával

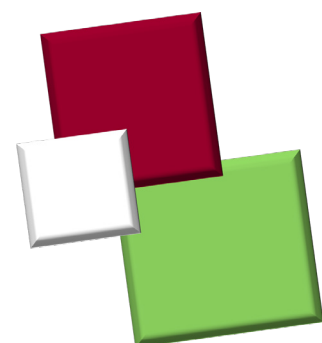
A Balaton régió átalakulása, a táji urbanizációs folyamatok térhódítása egyre komplexebb kihívást jelent táji és építészeti léptékben egyaránt. A régió nemzetközi kontextusban is jelentős tervezéstörténete a huszadik század hazai és nemzetközi szakterületi átalakulására is hatással volt. Az urbanizációs folyamatok értelmezése a tervezési diszciplínák és a fogalmi struktúrák differenciálódását idézték elő, miközben az tudományközi párbeszédben egyre több ellentmondás alakult ki az egyes tervezési léptékszintek között. A keveredő és tisztázatlan fogalmi jelentések napjainkban is számos problémát okoznak a szakmaközi diskurzusban és megnehezítik az egyre dinamikusabban urbanizálódó régiók tervezési eszköztárának kialakítását.

A kutatás célja a Balaton régió tervezéstörténetének modellszerű vizsgálatával az egyes diszciplínák tájértelmezéseinek összehasonlító elemzése. A kutatás arra keresi a választ, milyen összefüggések mutathatóak ki az egyes diszciplínák tájértelmezései közt. A táj urbanizációs problémáit a második világháború után kezdetben az építészet, majd településtervezés és a fokozatosan egyre önállóbbá váló tájépítészet korszakos tervezési eszköztáraival próbálták meg kezelni. A kutatás során a huszadik század második felében megjelenő tájértelmezéseket dolgoztam fel archív tervezéstörténeti dokumentumokra, korabeli publikációkra támaszkodva.

A kutatás megállapítja, hogy a Balaton régió problémája a hazai szakmatörténeti szétágazásban is fontos szerepet játszott, a modellszerű vizsgálattal kirajzolhatóvá vált a tervezéstörténet fogalmi átalakulása. Az építészet, várostervezés és tájépítészet differenciálódásának hátterében egy, a koncepcióalkotásban lezajló ökológiai fordulat jelenik meg, amely a szakmai pozíciók és eszköztárak átrendeződésével járt együtt. A vizsgálat a modern építészet táji léptékű koncepciói és a korai tájvédelmi eszmék közti kölcsönhatásokat is feltárta, rámutatva az eltérő szakmai szerepfelfogásokból adódó fogalmi, strukturális és értékhangsúlybeli különbségekre. Az eredmények egyfelől a Balaton és a hozzá hasonló régiók urbanizációs folyamatait feldolgozó interdiszciplináris kutatásokat segítik elő, miközben az érintett szakterületek szakma- és tudományközi diskurzusát is támogatják.



Bolyai+ Felsőoktatási Fiatal Oktatói, Kutatói Ösztöndíj



Bacsárdi László

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Hálózati Rendszerek és Szolgáltatások Tanszék

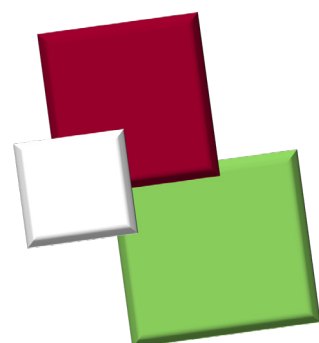
Összefonódás mint erőforrás kvantumkommunikációs rendszerekben

Az Európai Unió a következő évek egyik fontos feladatának jelölte meg egy európai, kvantum alapú kulcsszétosztást (quantum key distribution, QKD) használó hálózat létrehozását, amelynek földi és űrbeli szegmense is lesz. Ugyanakkor a QKD-hálózat csak az első lépés a kvantuminternet kiépítése felé. A Bolyai-ösztöndíjas kutatásomban arra fókuszálok, hogy a kvantumfizikai elveken alapuló informatikának és kommunikációnak milyen alkalmazási lehetőségei és kihívásai vannak az úrtávközlés területén. Jelen ÚNKP-kutatás arra koncentrál, hogy az összefonódás mint erőforrás hogyan tud megjeleníteni a különböző kvantumkommunikációs rendszerekben és az egyes felhasználási lehetőségek technológiai megvalósítása most hol tart.

A kutatás során áttekintettem, hol tart az összefonódott fotonforrásokon alapuló technológiák és protokollok megvalósítása, és milyen peremfeltételek szükségesek ahhoz, hogy ezek megfelelően működjenek. A kapcsolódó kvantumkommunikációs területek a következők: kvantum alapú kulcsszétosztás, teleportáció, kvantummemória, kvantum alapú jelisméltő, és mindenekelőtt az összefonódás megosztás, angol szakkifejezéssel entanglement swapping.

Vizsgálataim során megkülönböztettem a földi - tipikusan optikai szálal vezetékes összeköttetéseket használó - rendszereket valamint egy vagy több műholdból álló kvantumkommunikációs rendszereket, hiszen utóbbi esetében az űrkörnyezet specialitásából fakadóan a földitől eltérő feltételeknek kell megfelelni. Megvizsgáltam, hogy az egyes azonosított alkalmazási lehetőségek teljes funkcionalitású megvalósításához szükséges technológia most hol tart, és milyen további feltételeket kell még teljesíteni ahhoz, hogy teljeskörűen használható legyen.

Vizsgáltam azt is, hogy az egyes alkalmazási lehetőségek milyen megkötésekkel járnak a biztonságos kommunikációra. Pl. összefonódáson alapuló kvantumkommunikáció esetén nem kell megbízunk a műhold hardver és szoftverelemeinek gyártójában, hiszen a Bell-egyenlőtlenség mérésével a vételi oldalakon meg tudunk bizonyosodni arról, hogy tényleg összefonódott párt detektáltunk-e.



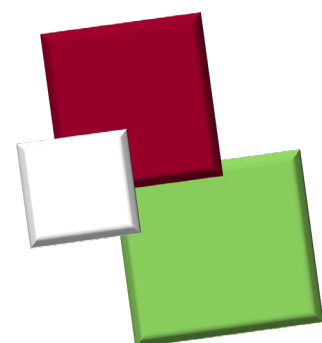
Balogh Zoltán

Természettudományi Kar
Fizika Tanszék

Szilícium-dioxid rezisztív kapcsoló rendszerek vizsgálata zajmérésekkel

A rezisztív kapcsoló memóriák (más néven memrisztorok) kutatása az utóbbi másfél évtized egyik dinamikus fejlődő területe, melyet a fizikai motiváción túl az ígéretes alkalmazási lehetőségeik is táplálnak. Például ezekből a rendszerekből akár olyan újfajta processzorok is építhetők, amikben az adattárolás és a feldolgozás egy eszközön belül történik nanométeres aktív tartományban, de a memrisztorok alkalmazhatók hardveres neurális hálózatokban is mint szinapszis vagy hangolható zajforrás. A rezisztív kapcsoló memóriák alapelve, hogy egy alacsony ellenállású bekapcsolt és egy magas ellenállású kikapcsolt állapot között jól kontrollált kapcsolás hozható létre, az adott ellenállás-állapot pedig annak megváltoztatása nélkül kiolvasható alacsony feszültség alkalmazásával. Sőt, számos rendszer alkalmas az ún. többszintű programozásra, mely lehetővé teszi az ellenállás-állapot finomhangolását. Az állapotok közötti átmenet mechanizmusa többek között lehet filamentáris jellegű, vakanciák mozgásából eredő, vagy fázisváltáson alapuló, mint az általam is vizsgált SiO_2 alapú rezisztív kapcsoló memória esetében.

A rezisztív kapcsoló rendszerekben lezajló folyamatok megértését számos tudományos munka célozta meg, azonban még sok nyitott kérdés vár megválaszolásra a témában. Kutatásom célja hozzájárulni ehhez a területhez a SiO_2 alapú rezisztív kapcsoló memóriák tulajdonságainak alapos feltérképezésével az elektromos zajmérések eszköztárának felhasználásával. Munkámban vizsgálom a SiO_2 memrisztor be- és kikapcsolt állapotának zajjelenségeit, a zaj ellenállás- és feszültségfüggését, a kísérleti eredményeket pedig összevetem modellszámításokkal. Eredményeim hozzájárulnak a lehetséges zajforrások meghatározásához, a vezetési mechanizmusok és a rendszer átkapcsolásának elő- és utóéletének részletes megértéséhez. Továbbá bemutatom, hogy a SiO_2 memrisztorok többszintű programozhatósága nem csak az ellenállás, hanem a zaj mértékének hangolását is lehetővé teszi, így alkalmas lehet hangolható zajforrásként való alkalmazásra.



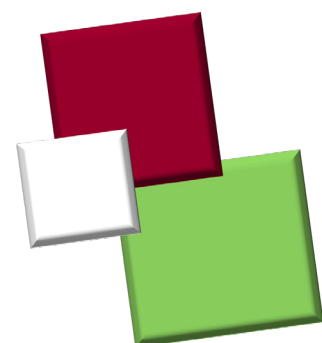
Beke Dávid

Természettudományi Kar
Atomfizika Tanszék

Szilárdtest-qubit AB₂O₄ kompozit rendszerek vizsgálata új típusú ODMR eljárás fejlesztésének érdekében

A kvantum-objektumok (atom, foton, elektron, spin) egyik formája, a diszk-rét atomszerkezettel bíró kristálybeli ponthiba, manipulálhatósága révén lehetőséget biztosít egyetlen molekula NMR vagy MRI vizsgálatára. Ezt felhasználva az élő sejteken és szervezeteken végzett szubmikron felbontású roncsolásmentes vizsgálatok és képalkotási eljárások új lehetőséget nyitnak a sejtbiológiában, a genetikában és terápiás eljárások során. A szilárdtestbeli emitterek alapvetően optikai módszereken alapulnak. A ponthibákat optikailag kell gerjeszteni és a kibocsátott (vagy elnyelt) fény tartalmazza a hasznos információt. Számos alkalmazást azonban limitált a gerjesztő, illetve a kibocsátott fény elnyelődése miatt még a detektor előtt. Élő szervezetben az infravörös fény „behatolási mélysége” több centiméter is lehet, ugyanakkor a hasznos gerjesztési tartomány általában 2-3 mm. Diagnosztikában (pl. sejtek, szövetek, élő szervezetek vizsgálatakor) a két alapvető probléma tehát a háttér és a behatolási mélység. Bizonyos anyagok, pl. az ún. spinel-oxidok képesek arra, hogy a Röntgen fotonok okozta gerjesztés egy részét az optikai tartományban bocsátsák ki. A legújabb eredményeink megmutatták, hogy létre lehet hozni spinel-oxid - SiC nanokristály kompozitokat. A vizsgálat során azonban vakancia mentes nanokristályokat használtunk. A spinel-oxid röntgen hatására kibocsátott látható, vagy infravörös fotonjai azonban képesek lehetnek optikai úton gerjeszteni a közeli színcentrumokat, ez esetben pedig elérhető, hogy a szilárdtestbeli kvantum biteknél használt optikailag detektált mágneses rezonancia módszer (ODMR) röntgen gerjesztés hatására történjen, kiküszöbölve egy alapvető problémát, ti. a hatékony gerjeszthetőséget, mélyebb sejtrétegekben, beépített rendszerekben.

A projekt célja, hogy megvizsgálja a gerjesztés átadásának hatékonyságát AB₂O₄ oxidokról ODMR aktív színcentrumokra. A projekt megvalósítása során új módszert dolgozunk ki optikailag aktív magas spinű színcentrumok vizsgálatához és alkalmazásához.



Bordács Sándor

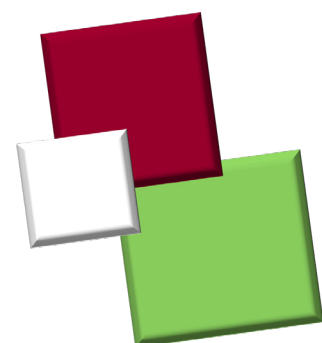
Természettudományi Kar
Fizika Tanszék

Anomális Hall-effektus eredetének vizsgálata nem-triviális topológiájú mágnesekben magneto-optikai spektroszkópia segítségével

Napjaink szilárdtestfizikai kutatásainak igen aktív területe a nem-triviális topológiájú sávszerkezettel rendelkező anyagok vizsgálata. Az ún. mágneses Weyl félfémekben az időtükrözési szimmetriáértő hosszútávú spinrend és a vezetési elektronok kölcsönhatása az elektron sávszerkezetben degenerációs pontpárokat eredményez. Ennek egyik fontos lenyomata a Weyl-pontok közelében felerősödő Berry-görbület, illetve az ennek következtében megjelenő jelentős anomális Hall-effektus (AHE). Azonban ezen összetett sávszerkezettel rendelkező anyagokban, az AHE-ért felelős sávok közvetlen azonosítása a szokásosan alkalmazott módszerek, mint például alagút spektroszkópia (STS) vagy szögfelbontott fotoemissziós spektroszkópia (ARPES), segítségével nem lehetséges.

Munkám során Fe_3Sn_2 , $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ és TbMn_6Sn_6 magneto-optikai Kerr-effektus (MOKE) spektrumát tanulmányoztam széles frekvencia tartományban. Az elmúlt években, ezen anyagokban kiemelkedően nagy AHE-t figyeltek meg, melyet a sáv-szerkezet nem-triviális topológiájának tulajdonítottak. Méréseim célja, hogy a MOKE spektrumból meghatározzam a Hall vezetőképesség spektrumot majd azonosítsam azokat a sáv-sáv átmeneteket, melyek jelentősen hozzájárulnak dc Hall-effektushoz.

A kagome rétegekből felépülő Fe_3Sn_2 diagonális és Hall-vezetőképesség spektrumát összevetettük momentum és sáv felbontott elsőelvű számításokkal. Megfigyeltük, hogy az alacsony energiás átmenetek a Brillouin zóna K-pontja körüli helikális tartományokban adnak jelentős járulékot az AHE-hoz, melyet tovább növelnek nagyobb energiás sávközi átmenetek. Munkánk rávilágít a Coulomb-kölcsönhatás következtében a Fermi-energia közelében létrejövő sávrekonstrukcióra.



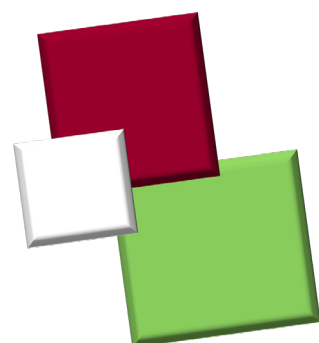
Csapó Tamás Gábor

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

Artikuláció-beszéd szintézis és akusztikum-artikuláció inverziós módszerek kidolgozása nyelvultrahang, ajakvideó és MRI alapon

Az artikuláció-beszéd szintézis rendszerek a beszédtechnológia egyik forradalmi irányát képviselik, melynek során a beszélő artikulációs mozgását valamilyen eszközzel felvesszük, majd ebből automatikusan beszédet generálunk. Az úgynevezett „némabeszéd-interfész” eszköz a módszerek olyan – jelenleg még csak elképzelt – távlati alkalmazása, amelynek használatával némán beszélve, „tátogva” adhatunk ki hangot a gép segítségével. A némabeszéd-interfész segítheti olyan emberek kommunikációját, akik betegség (pl. hangszalagműtét) vagy baleset következtében elvesztették a hangalkotási képességüket, viszont még tudnak artikulálni.

A kutatásom során összehasonlítottam a röntgen, ajakvideó, nyelvultrahang, MRI artikulációs modalitásokat a fenti szempontból. A röntgennel ugyan nagyon jó minőségű felvételek készíthetők, de egészségre káros hatása miatt napjainkban nem alkalmazzuk. Az MRI-vel szintén pontos információhoz juthatunk a nyelv helyzetéről, de a felvételek nagyon költségesek, hiszen speciális személyzet szükséges a gép üzemeltetéséhez. Az ajakvideó könnyen rögzíthető akár egy okostelefonnal is, de csak nagyon korlátozott információt nyújt az artikulációról. A nyelvultrahang elfogadható ára és komplexitása miatt jelenleg világszerte az ultrahang a legelterjedtebb technológia a beszédkutató laboratóriumokban. Kutatásom további részében artikuláció-beszéd szintézis rendszereket dolgoztam ki mély neurális hálózatokkal, és ezeket összehasonlítottam audiovizuális beszéd-szintézissel is. Az eredményeket hazai és nemzetközi tudományos és ismeretterjesztő cikkekben publikálom.



Danka István

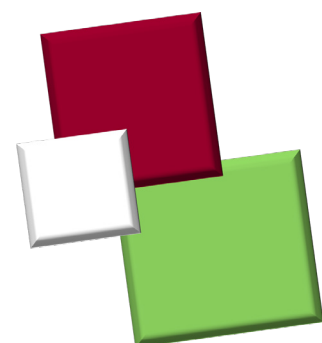
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Filozófia és Tudománytörténet Tanszék

A racionalitás szabályai és a szabályok racionalitása. (Anti)wittgensteiniánus szabálykövetés-értelmezések

A kutatás célja a társas viselkedési mintázatok leírására szolgáló wittgensteiniánus szabálykövetési keret (Wittgenstein 1953/2000) kritikai felülvizsgálata. Kérdésem az, hogy mi a különbség aközött, hogy valaki(k) szisztematikusan megszeg(nek) egy szabályt, és aközött, hogy bevezet(nek) egy másik szabályt, ami a szabályszegő gyakorlatot szabálykövetővé teszi? Hogyan vezet a társas normák felrúgása új normák bevezetéséhez? Mi a társas szabálykövetés szempontjából irracionális és „aracionális” (más szerzőknél: preracionális) viselkedésminta közötti elvi különbség?

Az „elvi” kifejezés nem véletlen: a triviális gyakorlati különbség az, hogy (idealizált eseteket véve alapul) a szabályszegést társas retorzió követi, míg a szabályalkotást a közösség elfogadása. Kérdésem azonban nem a gyakorlati átmenetre, hanem az elvi töréspontra vonatkozik: milyen társas racionális standardjaink vannak a társas racionalitás standardjainak felülírásához, avagy milyen standardok függvényében rekonstruálható a szisztematikus szabályszegésből szabályteremtéssé váló társas viselkedésminták közti átmenet?

A regulatív és konstitutív szabályok közötti klasszikus különbségtevés (Rawls 1955, Searle 1969, D. Lewis 1979, Searle 2018 stb) kiindulópontul szolgálhat a probléma megoldásához, mivel a konstitutív szabályok (szerkezetük kb. „x-et tekintsd y-nak!”) praxisteremtőek, szemben a regulatív szabályokkal („x körülmények között tedd y-t!”). Azonban szólnak érvek amellett, hogy a konstitutív szabályok regulatív szabályokra redukálhatók (Hindriks 2009). Ezért egy, a fentihez sok szempontból hasonló, de manapság feledésbe merült megkülönböztetéshez nyúlok vissza: a definíciós és stratégiai szabályok közti distinkcióra (Hintikka 1993, Danka 2021), azt állítva, hogy nem a szabályok formális-strukturális kritériumai, hanem azok funkcionális-pragmatikai tulajdonságai szülik a különbséget a szisztematikus szabályszegés és a szabályteremtés között.

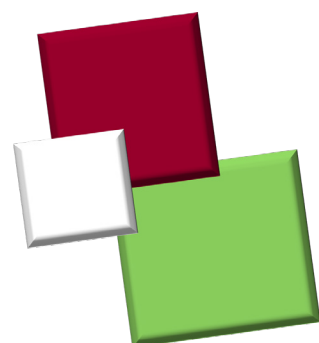


Demeter Gyula

Természettudományi Kar
Kognitív Tudományi Tanszék

A prospektív emlékezeti funkciók vizsgálata és rehabilitációja traumás agysérülés után

A prospektív emlékezet (prospective memory, PM) teszi lehetővé, hogy egy jövőre irányuló szándékot megőrizzünk, felelevenítsünk és a jövő egy adott időpontjában, kontextusában kivitelezünk. A PM mérése többféleképpen is történhet: laboratóriumi kísérletekkel, önjellemző kérdőívekkel, standardizált klinikai mérőeszközökkel, illetve videó- és virtuális valóság alapú, naturalisztikus feladatokkal. Kutatásunkban arra az átfogó kérdésre szeretnénk választ találni, hogy a PM működése milyen mértékben és módon érintett traumás agysérült betegeknél. Azt is vizsgáljuk, hogy a különböző klinikai (pl. lokalizáció, a kómában-, PTA-ban töltött idő, személyiségvonások, alvási mintázatok) és kognitív változók (pl. végrehajtó funkciók, figyelem), illetve az érzelmi valencia hogyan befolyásolják a PM teljesítményt e betegcsoportban. Feltevésünk szerint a betegek PM teljesítménye elsősorban az időalapú PM feladatokban marad el szignifikánsan az egészséges kontrollokhoz képest. Kutatásunkban egy klinikai orientációjú, életszerű laboratóriumi PM feladat, a Virtuális Hét kutatócsoportunk által adaptált magyar változatát használtuk. A feladat elsősorban a PM különböző paramétereit vizsgálja: az idő- és esemény-alapú, illetve a szokásalapú és epizodikus szándékok előhívása mellett egy retrospektív emlékezeti tesztet is tartalmaz. Vizsgálatunkban eddig 15 traumás agysérüléssel diagnosztizált személy és 15 egészséges kontroll vett részt. A betegek nem csak az epizodikus- és időalapú feladatokban, hanem a könnyebb szokás- és eseményalapú PM feladatokban is gyengébben teljesítettek (prospektív komponens). Ugyanakkor a feladatok tartalmát szignifikánsan jobban felismerték (retrospektív komponens). A PM hívóingerek azonosítási nehézségét az agysérülés sajátosságai és a vizsgált személyek neuropszichológiai profilja magyarázza. A Virtuális Hét különböző feladattípusai lehetővé teszik, hogy a klinikai gyakorlatban használva differenciáltabb profilt kaphassunk egy-egy beteg PM teljesítményéről. A feladat magyar változata hiánypótló lehet nemcsak a tanulással és emlékezettel foglalkozó kognitív kutatások számára, hanem klinikai alkalmazhatóságának köszönhetően hatékonynak bizonyulhat a traumás agysérült betegek neuropszichológiai terápiájában is.



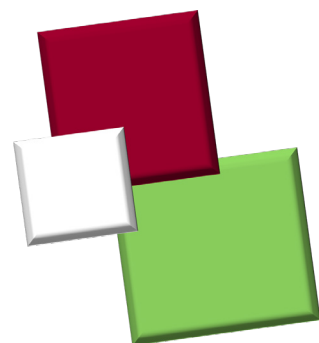
Dr. Fábián Attila László

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar

Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

A búza meiózisának hőstressz érzékenysége: a termésbiztonság Achilles-sarka

Az utóbbi évtizedekben a haszonnövények vegetációs időszakában egyre gyakrabban jelentkező extrém időjárási események, mint a csapadékhiány és a hőhullámok, jelentős terhet rónak a mezőgazdaságra. A növényi ivaros folyamatok a hőstresszel szemben fokozott érzékenységet mutatnak, mely a fertilitást és a szemszámot csökkentve a kalászos gabonák esetében jelentős terméskiesést okozhat. A kutatás célja, hogy megvizsgáljuk a hőstressz hatását a meiociták sejtvezetékének mennyiségére és szerkezetére, illetve a meiózis folyamatára. Az Elvis (hőstressz tűrő) és az Mv 17-09 (érzékeny) fajtákból származó őszi búza növényeket fitotroni klímakamrákban neveltük a meiózist megelőző napig, majd 24 órán át 35 °C-os hőstresszt alkalmaztunk. A mikrotubulusokat indirekt immunfluoreszcencia, míg az aktin fonalakat fluoreszcens falloidin alkalmazásával jelöltük. A mintákat Leica SP8 konfokális lézer pásztázó mikroszkóp segítségével vizsgáltuk, róluk háromdimenziós felvételeket készítettünk. A hím meiociták vizsgálata során a stressz hatására jelentős eltéréseket figyeltünk meg a sejtvezeték szerkezetében. A kezelést követően a mikrotubulusok rövidülése, a szálak mennyiségének csökkenése és a meiotikus orsó szerkezetének torzulása következett be, mely főként az érzékeny genotípus esetében volt gyakori. Az aktin szálak a hő sok hatására szintén rövidülést és mennyiség csökkenést mutattak. A kezelt Mv 17-09 növényekből származó leánysejtek szerkezetében jelentős változások jelentkeztek: mikronukleuszok jelentek meg, és sok esetben elmaradt a sejtek szétválása, mely a mikrospórák funkcióképtelenségét vonta maga után. A stressz hatására a hőtüdő Elvisnél 15%-kal, míg az érzékeny Mv 17-09 esetében 40%-kal csökkent a főkalászok fertilitása. A fertilitás és a kalásonkénti szemtömeg között erős pozitív korreláció áll fenn (Elvis: $r=0.867$; Mv 17-09: $r=0.878$), jelezve, hogy elsősorban a gametogenezis zavara okolható a terméskiesésért. Eredményeink azt jelzik, hogy a búza meiotikus folyamatainak hőstressz érzékenysége jelentősen limitálhatja a termést, valamint rávilágít a sejtvezeték hálózat ivarsejt fejlődésben betöltött fontos szerepére.



Dr. Aradi Szilárd

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

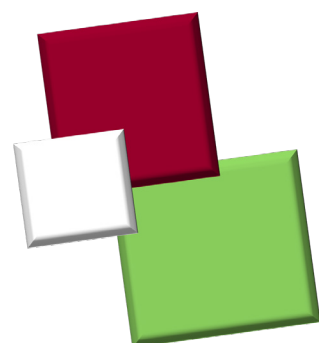
Optimális tervezési eljárások kidolgozása vasúti vonalszakaszok forgalomirányítására

A vasúti technológia fejlesztése és előnyben részesítése az egyik leghatékonyabb eszköz a közlekedés CO₂ kibocsátásának csökkentésében. A vasúti áru- és személyszállítás volumene fokozatosan növekszik az Európai Unióban, azonban egy komoly áttöréshez a versenyképesség jelentős növelésére van szükség. Ebben a vasúti közlekedés pontossága és megbízhatósága az egyik legfontosabb pillér, melyben jelentős szerepet játszik a modern irányítási technológiák bevezetése. A vasúti forgalomirányítás jelenleg még erősen támaszkodik az emberi döntésekre, különös tekintettel a zavart közlekedésre. Ez utóbbi alatt azt a helyzetet értjük, amikor a menetrendszerű közlekedés valamilyen váratlan esemény (pl.: baleset, műszaki hiba stb.) miatt megszakad. Ebben az esetben a feltorlódott és késésben lévő járművek menetrendjét és útvonalát minél hatékonyabban kell újratervezni az adott körzetben. Ez jelenleg leginkább az irányító személyzet tapasztalatain múlik, természetesen a vasúti előírások betartása mellett.

Kutatásom első részében egy olyan modellt dolgoztam ki a vasúti infrastruktúra és a vonatmozgások kezelésére, amely számítási szempontból hatékony, és lehetővé teszi egy lineáris egészértékű programozási feladat felírását. A módszer legfőbb újdonsága, hogy olyan speciális vasútiüzemi és biztosítóberendezési tulajdonságokat is modellez, mint például a megcsúszási vágányút.

A kutatásom következő részében egy több állomásból álló vonatszakszagt modelleztem és felírtam rá az optimalizációs feladatot, célként a késések súlyozott összegének minimalizálást megjelölve. A továbbiakban tervezem a módszer hatékonyságának növelését egyedi heurisztikák kidolgozásával, így alkalmassá téve nagyobb hálózatrészek irányítására.

Végül egy egyszerűsített modellen megvizsgáltam a gépi tanulás alkalmazásának lehetőségeit. Egy megerősítéses tanuló ágenst fejlesztettem ki, amely konfliktusmentesen és a legrövidebb idő alatt képes keresztülvezetni a vonatokat egy adott hálózat két pontja között. Az első eredmények biztatóak, de a gyakorlati alkalmazáshoz még további kutatómunkára van szükség. Azonban a számítási hatékonysága miatt erősen versenyképes lehet a klasszikus optimalizációs megoldásokkal szemben.



Dr. Bachrathy Dániel Sándor

Gépészmérnöki Kar

Műszaki Mechanikai Tanszék

Több-Dimenziós Felező Módszer továbbfejlesztése

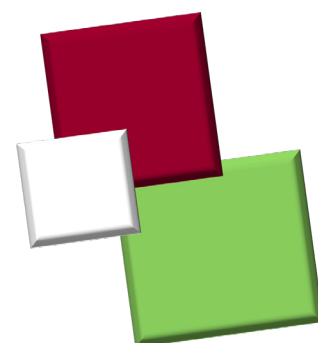
A kutatásaim során a Több-Dimenziós Felező Módszert (Multi-Dimensional Bisection Method) alkalmazási területeire összpontosítok. Mérnöki gyakorlatban gyakran jelentkező feladatok egyszerűsített felhasználóbarát megoldását próbálom létrehozni.

A jelen munka során a Több-Dimenziós Felező Módszert egészíteném ki olyan programcsomaggal, amely automatikusan képes robusztus stabilitás számításra. Ezen problémák során a perturbációs paraméter hatását bonyolult formulák segítségével, több paraméter és több implicit egyenlet előállításával lehet csak felérni, az így adódó sok paraméteres és sok egyenletből álló feladatra kiválóan alkalmas a Több-Dimenziós Felező Módszer.

A munka során az adott implicit egyletrendszerhez automatikusan generálnám a szükséges további implicit formulákat, amelyhez a felhasználónak csak a perturbációs paraméterek terét kell külön definiálni. Ezek után az implementált algoritmussal a robusztus határok automatikusan meghatározhatók lennének.

A fenti robusztus stabilitás határ megtalálásához nagyban hasonló feladata egy zárt kinematikájú robot munkaterének megkeresése. A tervezett algoritmus kis módosításával a véges értékű paramétersőpréssel bejárt terület burkolója is hatékonyan meghatározható lenne.

A tervezett felhasználóbarát algoritmussal a Több-Dimenziós Felező Módszert közvetlenül alkalmazható lenne számos kutatási és mérnöki feladatban.



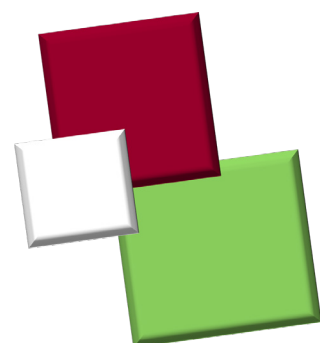
Dr. Bajusz Dávid

Vegyésszmérnöki és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék

Számítógépes gyógyszertervezés a molekuláris onkológiában

A rákos megbetegedések a fejlett országok egyik vezető halálozási okát jelentik. A TTK Gyógyszerkémiai Kutatócsoportjában a munkánk egyik fő iránya az onkológiai célpontokra fókuszáló gyógyszerkutatás, amelyben a számítógépes gyógyszertervezés eszközeit is széleskörűen alkalmazzuk. Virtuális szűrési módszerek segítségével új, gyógyszerjelöltté fejleszthető kémiai kiindulópontokat keresünk, jellemzően a sejten belüli jelátvitelben vagy DNS-transzkripcióban érintett onkológiai célfehérjékre. A Bolyai Kutatói Ösztöndíj (2020-2023) keretében megvalósuló kutatásom célkitűzését is ilyen irányú kutatások adják.

A MELK kináz egy kurrens onkológiai célfehérje, amely változatos sejten belüli funkciók segítségével az emlősök embrionális fejlődésében játszik fontos szerepet. Túlzott expresszióját a rák számos típusában, pl. tüdő-, vastagbél-, prosztaták, illetve melanóma esetén is megfigyelték. Korábbi munkáink során a MELK kinázt leginkább módszertani újításokban - pl. új kovalens kötőelemek bevezetésekor - használtuk releváns onkológiai célpontként. Idén azonban egy kifejezetten ezt a fehérjét célzó, összetett virtuális szűrési protokoll alkalmazásának eredményeit sikerült publikálnunk. A kutatás során háromféle szűrési módszer: ligandum dokkolás, farmakofór szűrés, illetve alakszűrés különféle kombinációival sikerült új MELK gátlószereket azonosítanunk. A találatok között több vegyületben is megjelent az [1,2,4]triazolo[1,5-b]izokinolin alapváz, amelyet így alkalmunk nyílt megvizsgálni egy molekulamodellezéssel támogatott, részletes szerkezet-hatás összefüggés tanulmányban. A 21-tagú vegyületsorozat tesztelésével sikerült egy mikromól alatti aktivitású MELK inhibitor azonosítanunk, és feltérképeznünk az alapváz különböző pozícióiban történő szubsztitúció hatását a bioaktivitásra. Munkánk emellett a 2-fenil-[1,2,4]triazolo[1,5-b]izokinolin alapváz első dokumentált gyógyszerkémiai felhasználását is jelentette.

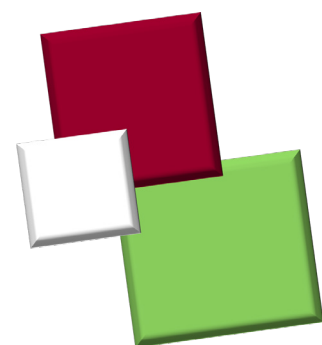


Dr. Balogh Diána

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Új nano-biokatalizátorok kifejlesztése és jellemzése

A kutatómunkám célja olyan nanostruktúrált hordozók előállítása, melyekkel széleskörűen vizsgálhatók egyes hordozó-biokatalizátor rendszerek kölcsönhatásai, mely segítheti a biotranszformációs eljárások hatékonyabbá tételét, alkalmazásaik kiterjesztését. Az erre alkalmas hordozók közül két eltérő típus, illetve módszer kifejlesztésével foglalkozom: i) a funkcionizált nanoméretű hordozók felületére történő kapcsolás, illetve ii) a nanopórusos, nanoszálalás mátrixba ágyazás. A megfelelő hordozórendszerek és rögzítési technikák ötvözésével, részben ismert, illetve új biokatalizátorok (vad típusú és rekombináns ammónia-liáz, aszpartát ammónia-liáz, lipáz, valamint biomimetikus metalloporfirinek (mint citokróm P450 izoenzim modellek) rögzítését valósítom meg. Először különböző nanohordozók szintézisével foglalkozom (vas-oxid, szilícium-oxid, illetve szilícium/alumínium-oxid alapanyagú részecskék, polimer nanoszálak, nanoszálalás kompozitok), valamint a hordozók felületi funkcionizálásával (alkil-, aril-, amino, merkaptó, glicidoxi-alkil szubsztituensek) fizi- és kemoszorpciós kötőhelyek kialakításának érdekében. Ezt követően létrehozott hordozók átfogó karakterizálását (morfológia, felületi töltés eloszlás, funkciócsoport sűrűség meghatározás) végzem el. Végül a hordozókat biokatalizátorok immobilizációjára alkalmazom, ahol a rögzítés körülményeit (pl.: puffer rendszerek, pH, hőmérséklet, segédanyagok alkalmazása) optimalizálom, alkalmazásukat releváns példákon keresztül mutatom be (szelektív biokatalízis, biomimetikus reakciók szakaszos és folyamatos körülmények között).

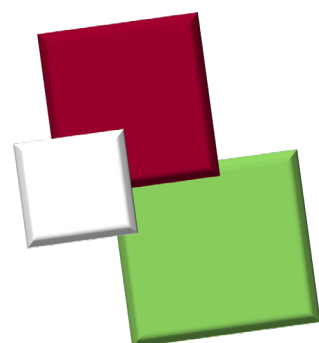


Dr. Bécsi Tamás

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

Multiágens megerősítéses tanulás alkalmazása járműirányítási problémák esetén

A megerősítéses tanítási feladat során a különálló ágens tanító rendszerek esetében a modell minden egyéb statikus vagy dinamikus szereplője a tanítókörnyezet részét képezi. Az ilyen módon tanuló ágensek esetében nem garantált, hogy egy közös környezetben többet elhelyezve ugyanúgy képesek saját, vagy közös optimális viselkedés elérésére. Az előzetes kutatások során ezen a területen több eredményt is sikerült elérni a járműirányítás, a magas szintű döntések, vagy a forgalomirányítás területén megerősítéses tanulási ágensek segítségével. A közlekedésben azonban kiemelt fontosságú, hogy a modellezés során nem egy, hanem több közös szereplő együttes teljesítménye legyen optimális, akár járművek, akár kereszteződések együttműködéséről beszélünk; azaz egy-egy ágens célfüggvénye vegyesnek tekinthető, részben a saját, részben a közösség céljainak eléréséhez. Ebből a célból két alapvető feladat került megfogalmazásra. Az elsőben valamely rögzített – konfliktust tartalmazó – közlekedési szituáció, mint például a körforgalmi haladás multiágens megközelítése, míg a másokban egy közlekedési hálózatot képező kereszteződések együttes tanítása a cél. A multiágens rendszerek esetében azonban a több szereplő döntése exponenciális komplexitásnövekedéshez vezetnek, amely a közös optimum megtalálását erősen nehezíti, így a kutatás során olyan kiegészítő algoritmusok is kifejlesztésre kerülnek, amelyek ezeket a tényezőket képesek kezelni. A közös tervezőágensek alkalmazását ez a megközelítés kizárja, vagy azok horizontját jelentősen lecsökkenti, azonban az információk megosztása kommunikáció által, vagy az ágensek döntési hierarchiájának meghatározása nagyban csökkentheti ezt a hatást. A kutatásaim során ezekre a feladatokra fejlesztettem környezetet, és a kezdeti eredmények mellett, az alkalmazott algoritmusokkal hatékonyabban tanuló ágensek kifejlesztését célozom meg.

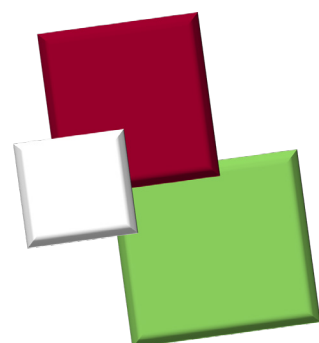


Dr. Benkő Zoltán

Vegyésmérnöki és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék

Foszforgyók reaktivitása - kvantumkémiai vizsgálatok

Annak ellenére, hogy az utóbbi évtizedben több foszfort tartalmazó stabil gyököt sikerült előállítani, ám új stabil gyökök „tervezése” továbbra is kihívást jelent. A stabil, illetve tranziens foszforgyók több szempontból is fontosak. Például acil foszfin oxid alapú fotoiniciátorokat alkalmaznak polimerizációkban, de foszfort tartalmazó gyökök fontos szerepet játszanak az égésgátlásban is. Jelen projekt elején egy nagyobb számú és sokkal változatosabb szerkezetű vegyületcsoport tanulmányozását végeztem el, mely tartalmazza a kísérletileg szintetizált vegyületeket és ezek módosított származékait is. Munkám célja valós rendszerek vizsgálata és kísérletileg megvalósíthatónak tűnő vegyületek reaktívitásának feltérképezése, különös tekintettel a kettős kötésre történő addícióra, redoxi tulajdonságokra. Azon gyűrűk speciális figyelmet érdemelnek, melyekben nincsenek különleges heteroatomok, mivel ezek prekursorai szintézisére általában vannak ismert módszerek, így a gyökök előállítása viszonylag egyszerűen elvégezhető. Az előadásban ismertetem új eredményeimet, melyeket a gyűrűs P-gyökök reaktívitásának tanulmányozásával értem el, különös tekintettel a gyűrűk tagszámára illetve a delokalizációs hatásokra.



Dr. Csizmadia Péter

Gépészmérnöki Kar

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Áramlástechnikai gépek és rendszerek vizsgálata nemnewtoni közegek esetén

A kutatás célkitűzése többtényezős. Elsőként említendő az áramlástechnikai rendszerek főbb elemei okozta veszteségek validált CFD modellekkel történő meghatározása az eddig nem vizsgált paramétertartományok esetén. További célom a víz reológiájától jelentősen elérő folyadékok radiális átömlésű szivattyúk jelleggörbéire gyakorolt hatásának kísérleti úton történő további vizsgálata; a létező modellek limitációinak feltérképezése. Az elért eredményeknek köszönhetően pontosabb áramlástechnikai méretezés valósulhat meg, amellyel a rendszerek üzembiztonsága és energiahatékonysága növelhető. A kísérleti, valamint a numerikus (CFD) kutatásba bevont hallgatók pedig tapasztalatot szerezhetnek az alapképzésen túlmutató kutatómunkába. Így a mérnöki, gyakorlatias szemlélettel karöltve a tudományos módszertant is elsajátítják. Ezen tudás és tapasztalat segíteni fogja őket akár az ipari, akár a tudományos pályát választják is.

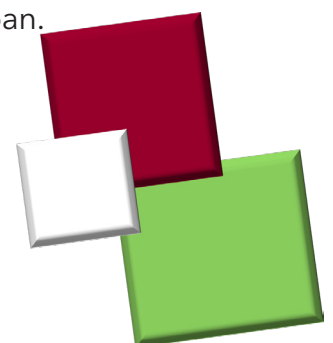
A kutatási ösztöndíj témájában, az 1. félévben konzultációkat vezettem, amely keretében 2 BSc hallgató a szakdolgozatát, 3 MSc hallgató a diplomatervét megvédte. Egyik hallgatóm kiemelkedő színvonalú, gyakorlati jellegű munkájával elnyerte a Paál József diplomaterv díjat. A 2. félévben konzultációkat vezettem, amely keretében 1 BSc és 2 MSc hallgató projektfeladatot dolgoz ki. Áramlástechnikai rendszerek című BSc tárgy előadója vagyok, és ennek keretében házi feladat konzultációkkal segítettem a hallgatók munkáját, és a témám iránt érdeklődőket pedig a következő félévben bevontam a kutatási munkába. Továbbá, a Csőhálózatok hidraulikája című MSc tárgy társelőadója vagyok; a tavaszi félévben 8 előadást tartok.

2021. szeptember 24-én, a „Kutatók éjszakája” című program keretében, a BME Áramlástan Tanszék Laboratóriumában, a kutatási témámmal kapcsolatos bemutatót tartottam, több mint 100 érdeklődő előtt.

Továbbá, az Áramlástechnikai gépek és rendszerek című PhD szigorlati tárgy keretein belül a témából egy 90 perces előadást tartottam. A Tanszékünk Tehetséggondozó Körének két, a vitával együtt 90 perces előadást tartottam. A fenti szemináriumokon és konzultációkon BSc, MSc és PhD hallgatók vettek részt. A kutatásom szakirodalmi háttérét és módszertanát leírtam, és ezeket egy-egy jelenléti előadás keretében ismertettem, illetve ismertetni fogom.

Egy hallgatómmal készített angol nyelvű lektorált konferenciacikkemet az ICFFTS 2021-es online konferencián a szervező zsűri a konferencia legjobb cikkének választotta. Hallgatóimmal közösen végzett munkám eredményei bemutatásra kerülnek az OGÉT 2022 konferencián, ahol a kutatási munkám egy másik szegmensét is ismertetem.

Megjelent egy folyóiratcikkem a Water Research (IF=11,236) folyóiratban. Továbbá egy ismeretterjesztő cikk megjelenés alatt van a Szivattyúk, Kompresszorok, Vákuumszivattyúk lapban. Ezenfelül, két angol nyelvű tudományos folyóiratcikk van bírálat alatt Q1 és Q3 lapokban.

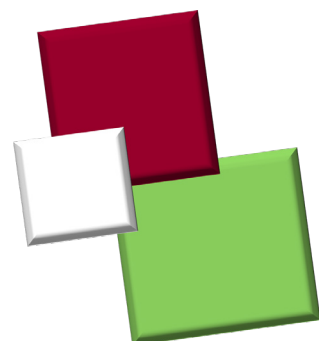


Dr. Duleba Szabolcs János

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék

Fuzzy operátorok vizsgálata csoportos közlekedés-fejlesztési döntéseknél

A kutatás célja egy olyan, közösségi közlekedési fejlesztésekre vonatkozó csoportos preferenciákat összegző módszertan kidolgozása volt, amely egyszerre képes kezelni a válaszadások bizonytalanságát, és az egyéni preferenciák összegzéséből adódó esetleges eltéréseket a globális vélemény-szintézishez képest. A nemzetközi szakirodalomban eddig az erre a célra leginkább használatos módszer a Fuzzy OWA operátor, amely az egyéni eredmények súlyozott átlag-számítására alapul, ezáltal alakít ki egy globális vélemény-vektort. Probléma viszont bármilyen átlag-számítás esetében, hogy az nagyon érzékeny az extrém értékekre, esetünkben pedig ez a szélsőséges utas-preferenciák túlzott figyelembevételét jelenti a közösségi közlekedés-fejlesztési döntések meghozatalánál. A kutatás eredménye egy olyan, vektor-távolságok minimalizálását, mint célfüggvényt alkalmazó modell, amely úgy keres közös preferencia-vektort fuzzy értékű koordináták esetében, hogy az összes egyéni vektorhoz viszonyított távolság-minimumot határozza meg, kevésbé érzékeny téve így a modellt az extremitásokra. A kutatás keretében valós közlekedési vélemény-felmérés adatait használtam az OWA operátor és az új, távolság-minimalizáláson alapuló módszer összehasonlítására. A kidolgozott modell nem csak teoretikus eredményekhez vezetett, de fontos gyakorlati alkalmazásai is lehetnek, és minden bizonnyal lesznek is, a közlekedési elégedettség-felmérésekben, illetve fejlesztési preferenciák felmérésében, elemzésében és döntéstámogatásában. A kutatási eredmények több jövőbeli kutatási irányt is kijelölnek, elsősorban a fuzzy rendszerek és azok közlekedési alkalmazásának területén.



Dr. Groniewski Axel

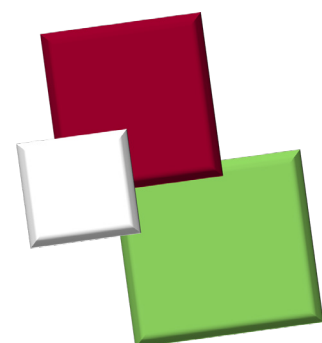
Gépészmérnöki Kar

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Gépi tanulás alkalmazása alacsony hőmérsékletű energiatermeléshez használt munkaközegek kiválasztásához

Víz-vízgőz ciklussal a víz kedvezőtlen termofizikai és termokémiai tulajdonságai miatt csak korlátozott mértékben és viszonylag rossz hatásfok mellett lehet alacsony hőmérsékletű hőből villamos energiát termelni. A megújuló potenciálok kiaknázása szükségessé teszi alternatív energiaátalakító-körfolyamatok és az azok működéséhez leginkább illeszkedő munkaközegek fejlesztését, vagy a meglévő – általában nagy molekulatömegű – anyagok közötti kiválasztását. A választást egyebek mellett befolyásolják az anyag fizikai és termodinamikai tulajdonságai, a kémiai stabilitás és kompatibilitás, a biztonság (toxicitás és gyúlékonyság), de az előállítási költségek, a rendelkezésre állás, vagy a vegyülettel kapcsolatos korábbi tapasztalatok éppúgy, ahogy a környezeti hatások (GWP, ODP) is.

Jelen kutatás egy olyan új munkaközegválasztási eljárást mutat be, amellyel szerves Rankine-ciklusok (ORC) működéséhez lehet optimális közeget választani, a körfolyamatban alkalmazott expander belső hatásfokának figyelembevételével. A kiválasztási eljárás során kritériumként került megfogalmazásra, hogy a valós (nem ideális) expanziós folyamat telített gőz halmazállapotból induljon, és telített gőz halmazállapotban (vagy ahhoz nagyon közel) érjen véget, elkerülve nedves végexpanzó esetén a csepperóziót, vagy túlhevített gőz esetén a rekuperatív hőcserélő szükségességét. A módszer alkalmazza a munkaközegek karakterisztikus pontjainak hőmérséklet-entrópia térben vett sorrendjén alapuló újfajta osztályozást. Az eljárás egy esettanulmányon keresztül kerül szemléltetésre, amely egy belsőégésű motorhoz, egy alacsony hőmérsékletű geotermikus és egy kriogén hőforráshoz illesztett ORC-rendszerhez keres optimális munkaközéget.



Dr. Hegedűs Ferenc

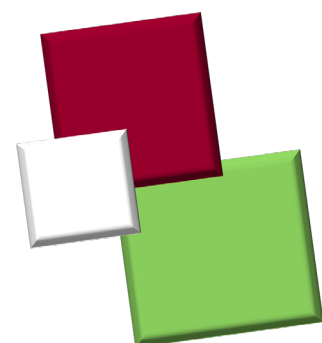
Gépészmérnöki Kar

Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék

Akusztikus kavitáció és reakciókinetika

A vegyipar az egyik legnagyobb szektora az Európai Uniónak. Bevételeiben kifejezve ez 568 milliárd eurót jelent (2018). Annak ellenére, hogy a vegyipar viszonylag stabil maradt a COVID-19 első hulláma után is, egyes elemzések azt prognosztizálják, hogy az ázsiai gyártókapacitások mellett az európai ipar el fog törpülni már 2030-ra. Ez Európát (és köztük Magyarországot is) erős versenyhelyzetbe kényszeríti. Ahhoz, hogy az Európai gazdaság lépést tudjon tartani a világpiaci folyamatokkal miközben a „Green Deal” célkitűzéseit is teljesíteni (nettó zéró CO₂ kibocsátás és veszélyes anyagoktól mentes környezet), egy erős és innovatív vegyipar elengedhetetlen. Az egyik lehetséges technológia újítás, ami jó innovációs potenciállal rendelkezik, az a szonokémia. A fizikai alapja, hogy folyadékok nagy intenzitású ultrahangos besugárzásának hatására a folyadékban buborékfelhők keletkeznek. Az egyedi buborékok oszcillációja során a belsejükben a hőmérséklet elérheti a több ezer K fokot is, ami kémiai reakciókat indukál.

Kutatásunk fő célja a szonokémia legnagyobb kihívásának megoldása: az ipari méretekre történő felskálázás. Ehhez elengedhetetlen a buborékok belsejében lezajló kémiai folyamatok pontos modellezése. Az ELTE Reakciókinetikai Laboratóriummal való együttműködés során olyan kémiai-illag aktív buborékdinamikai modellt fejlesztettünk ki, ami a szonokémia tudományterületén egyedülálló. Megmutattuk, hogy a reakció mechanizmusok pontos leírása elengedhetetlen értelmes következtetések levonásához. A szakirodalmiban lévő elavult modellekhez képest nemcsak nagyságrendi különbségek vannak az egyes anyagok kémiai kihozatala között, de paraméterfüggések feltérképezésénél nem létező optimumok is adódhatnak. A frekvencia és besugárzás intenzitás paramétersíkján eredményeink jó egyezést mutattak mérési adatokkal: az egyes anyagok optimális üzemeltetési paramétereit jól meg tudtuk becsülni.



Dr. Hégyel László

Gépészmérnöki Kar

Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék

Helyettesítő modellek alkalmazása desztillációs műveletek vizsgálatára

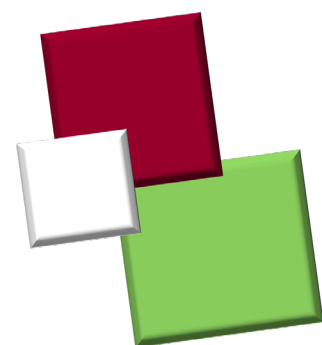
A desztilláció a legfontosabb, folyadékelegyek szétválasztására szolgáló módszer, melynek energiaigénye (és így környezeti hatása is) azonban igen magas. A desztilláló oszlopok optimális tervezésének és működtetésének ezért nagy jelentősége van. Számos iparágban (pl. gyógyszeripar) a desztillációt jellemzően szakaszos üzemmódban végzik.

A szakaszos desztilláció dinamikus folyamat, ezért modellezése a folyamatos desztillációénál bonyolultabb és időigényesebb. A folyamatszimulátorok beépített optimalizáló algoritmusai dinamikus folyamatokat nem tudnak kezelni, így külső, deriváltmentes optimalizálási modulok fejlesztésére, és azoknak a szimulátorral való összekapcsolására van szükség. A közelmúltban általam is használt evolúciós algoritmusok (például genetikai algoritmus - GA) hátránya, hogy a célfüggvényt nagyon sokszor kell kiértékelni. Ez, különösen dinamikus folyamatok esetén, nagyon időigényessé teszi az optimalizálást. A téma irodalma, különösen speciális szakaszos desztillációs módszerek esetén, elég korlátozott.

Jelen kutatás során helyettesítő modellek desztillációs műveletek optimalizálására történő alkalmazását vizsgálom. A helyettesítő modellek (metamodellek) kis számításigény mellett kiértékelhető, a folyamatszimulátorban megalkotott modell eredményeire illesztett modellek. Típusukat tekintve többek között lehetnek algebrai egyenletrendszerek vagy neurális hálók. A célfüggvényt és a korlátokat helyettesítő modellekkel leírva, az optimalizálást azokon elvégezve, az optimum közelítő helye jelentősen kisebb számítási igény mellett meghatározható. Helyettesítő modellek alkalmazását a desztilláció vizsgálatára az utóbbi pár évben kezdték el vizsgálni, azonban szakaszos desztilláció esetén még nem alkalmazták.

Algebrai helyettesítő modellek felhasználásával maximalizáltam egy szakaszos desztillációs művelet profitját. A művelet során metanolt nyernek vissza egy ötkomponensű, gyógyszeripari hulladék-oldószerkeletről. A modellezéshez a Chemcad folyamatszimulátort alkalmaztam, mellyel egy Excel VBA-ban írt latin hiperkocka-alapú mintavételező programot összekapcsolva 1000 szimulációt futtattunk le. Az ALAMO programmal algebrai helyettesítő modelleket illesztettünk a szimulációs a profit számításához és a tisztasági korlátok kiértékeléséhez szükséges eredményekre. Az így kapott optimalizálási problémát numerikusan megoldva a korábban GA-al kapott profitnál 5 %-al nagyobb értéket kaptunk, miközben a számítási igény a harmadára csökkent.

Az optimalizálási módszert alkalmaztam egy, víz-etilén-diamin azeotrop elegyet szétválasztó nyomásváltó desztilláló rendszer teljes éves költségének minimalizálására is. Helyettesítő modellekkel, mind hőintegráció nélküli, mind hőintegrált esetben 2-3 %-al nagyobb költséget kaptam, mint GA alkalmazásával, azonban a számítási igény itt is a harmadára csökkent.



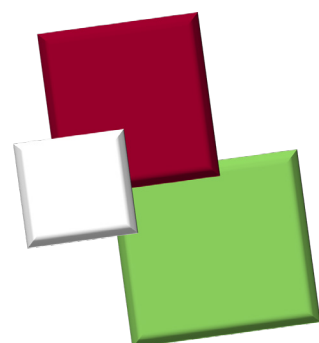
Dr. Kmetty Ákos

Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

Biopolimer alapú szintaktikus habok energiaeinyelő képességének és újrahasznosíthatóságának vizsgálta

A kutatómunkám során a fókusz a biopolimer alapú szintaktikus habszerkezetek előállítására és széleskörű jellemzésére helyeztem, számos hallgató bevonásával. Különböző biológiai úton lebontható polimer alapanyagokból (politejsav (PLA), poli(butilén-szukcinát) (PBS), poli(butilén-adi-pát-ko-tereftalát) (PBAT)) keveréket állítottunk elő ikercsigás kompaundáló sor segítségével, amelyeket ezt követően hő hatásra expandálni képes mikro-méretű gyöngyökkel habosítottunk. Az előállított lemez formájú habszerkezeteket sűrűség és cellaszerkezet szempontjából minősítettük, majd megkezdtük a nagyszámú ejtődárdás vizsgálatokat a habszerkezetek párnázási görbéinek felvétele céljából. Elemeztük a maximális- erő és gyorsulás értékeit a statikus terhelés függvényében. Megállapítottuk, hogy a referenciának tekintett originál PLA alapú habszerkezethez képest a biopolimerekkel társított PLA habszerkezet a maximális erő és gyorsulás értékét csökkenti, amely jobb ütécscillapító képességre és ezáltal alkalmazásukkal jobb energia elnyelőképessegre utal. Kiemelendő, hogy e párnázási görbék segítségével lehetőségünk nyílt egy konkrét termék (pl. elektronikai eszköz, bútor) környezetbarát csomagolásához szükséges habszerkezet megtervezésére. Kiemelendő, hogy attól, hogy egy termék biológiai úton lebontható polimerből készül nem kötelező azt az életciklusa végén pl. komposztálni, hanem figyelembe kell venni annak anyagában történő újramegömlesztés útján történő újrahasznosíthatóságát is. A kutatómunka során erre is kitértem, amely esetben e habokat daráltuk, majd újramegömlesztettük, granuláltuk és belőlük próbatesteket állítottunk elő fröccsöntéssel. Vizsgálatuk, az újramegömlesztés folyóképességre és mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatását. Ráműtöttünk arra, hogy a biopolimer habok újramegömlesztéssel jelentősebb tulajdonságbéli romlás nélkül újrahasznosíthatók.



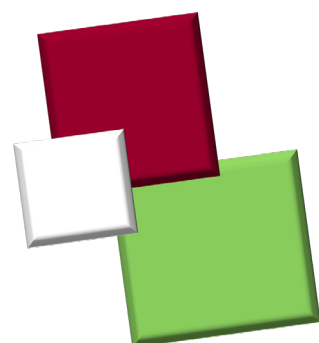
Dr. Mészáros László

Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

A határfázisok szerepe a polimer mátrixú hibridkompozitok tulajdonságainak alakulásában

A polimer mátrixú kompozit anyagok egyre szélesebb körben jelennek meg a hétköznapi életben. Mindemellett a polimerek körkörös gazdaságba történő beillesztésére egyre nagyobb hangsúly helyeződik. Ennek következménye, hogy egyre több területen törekszenek leváltani a térhálós szerkezetű rendszereket könnyebben újrahasznosítható lineáris szerkezetűre. Ez utóbbiak ugyanis megömlésztés útján újra feldolgozhatóak. Egy másik erős törekvés a kompozitok teljesítményének növelése, azaz nagyobb szilárdságú és merevségű szerkezeti anyagok létrehozása, amely következtében kevesebb anyag szükséges egy termék előállításához. Ilyen célok elérésére a hagyományos szálerősítés mellé egyre több esetben társítanak nanorészecskéket, ezáltal hibridkompozitokat létrehozva. A hagyományos kompozitokat napjainkban sokan háromfázisú rendszerként kezelik, ugyanis az erősítőanyag és a mátrixanyag határán úgynevezett határfázis jön létre, amely tulajdonsága jelentősen eltér a két másik fázistól. Ahogy a molekulák az erősítőanyaggal kölcsönhatásba lépnek mozgékonyosságuk csökken, és hidat képeznek a két fázis között. Tehát a határfázis saját tulajdonságaival befolyásolja az egész kompozit kialakuló tulajdonságait. Amennyiben nanorészecskék is jelen vannak, úgy az újabb fázisokat jelent, ráadásul a nanorészecskék fajlagos felülete kiemelkedően nagy, így a hibridkompozitokban a határfázisok szerepe igen domináns. A hallgatóimmal közösen ezen határfázisokat igyekszünk feltárni. A szakirodalmi adatok alapján a kisszögű neutronszerzés (SANS) alkalmas módszer lehet a határfázisok vizsgálatára, így azok megismerése mélyebb lehet. Célunk különböző nanorészecske tartalmú, poliamid 6 mátrixú szénszálat és szén nanocsövet tartalmazó hibridkompozitok, és referenciaanyagok vizsgálata SANS-sal és az eredmények összevetése más, határfázisok jellemzésére alkalmas módszerekkel, mint például differenciál pásztázó kalorimetria, atomerő mikroszkópia és röntgendiffrakció.



Dr. Molnár Kolos

Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

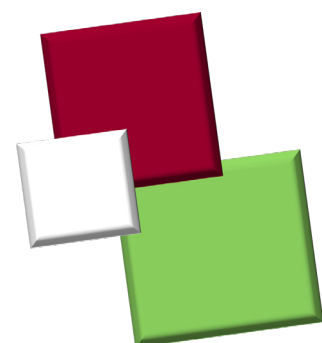
Új, kapilláris nélküli eljárások nanoszálak előállítására

A kutatás a polimer nanoszálakkal és kompozitjaikkal foglalkozik, azon belül is az elektro-szálképzéssel és az ömledékfúvás technológiájával, valamint ezek alkalmazási lehetőségeivel. A technológiák fejlesztése során és vizsgálatok az eljárás termelékenységének növelése és a nanoszálás szerkezetek morfológiájának és mechanikai viselkedésének mélyebb megértése a fő cél.

Az elektro-szálképzett szálak terén az előző pályázati fordulóban megkezdett munkát folytattuk a hallgatókkal. Feltaláltunk egy olyan triboelektromos nanogenerátoron alapuló intelligens maszkot, amely nemcsak a levegő szűrését végzi el, de a légzés monitorozására (légzésszám, kilégzés/belégzés időtartam, intenzitása) is alkalmas. Ez a járvány mellett krónikus légzési rendellenességek esetén is használható lehet. Az eredményeket 2021. novemberében a Nano Energy folyóiratban (IF=17,881) publikáltuk, és azóta a PCT bejelentést is megtettük.

Emellett polipropilén (PP) önerősítéses kompozitokkal is foglalkoztunk. Rétegzéses eljárással állítottunk elő mintákat PP fóliából és szövetből. A kutatás keretében a rétegek közé egy-egy, nagyon vékony, szintén PP-ből készült mikroszálal réteget helyeztünk, amelyet ömledékfúvással állítottunk elő. A mikroszálakon belül még szén nanocsöveket (CNT) is elhelyeztünk, így egy hierarchikus struktúrát sikerült létrehozni. Az eredményeink azt mutatták, hogy kis mennyiségű CNT bekeverése 78%-kal növelte a szálaplan szilárdságát és javította a hőstabilitását is. Az kompozit húzási rugalmassági modulusát 37%-kal javították a mikroszálak, a dinamikus vizsgálatok esetében pedig a tárolási modulus nőtt jelentősen, míg a veszteségi tényező csökkent.

Foglalkoztunk biológiai úton lebontható polimer anyagok szálképzésével és lebonthatóságának vizsgálatával is. Politejsav esetében különböző L és D enantiomerek keverékeiből egy sor PLLA és PDLA ömledékfúvott szálal állítottunk elő. Morfológiai, mechanikai és termikus tulajdonságait és tanulmányoztuk, valamint vizsgáltuk bomlásukat vízben és komposztban. Megállapítottuk, hogy az 1:1 arányú, sztereokomplex kristályokat tartalmazó keverék 80%-kal kisebb átlagos szálátmérővel, 60%-kal nagyobb fajlagos szilárdsággal és jobb hőstabilitással rendelkezett, mint a PLLA és PDLA szálak. Komposztálás esetén a kristálycsúcs olvadási hőmérséklete, és a kristályosság 14 nap után kismértékben csökkentek. A PLA mikroszálal anyagok nagy porozitásuk és nagy felületük révén a molekulaszervezettől függetlenül gyors bomláson mennek keresztül komposztban és vízben egyaránt. Komposztban 40 napig, vízben 70 napig tartott a bomlási folyamat számunkra nyomon követhető része.



Dr. Tamás-Bényei Péter

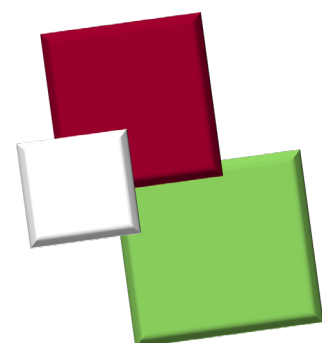
Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

Nagy teljesítményű, újrahasznosított szénszálás polimer kompozitok fejlesztése

Az ökológiai lábnyom jelentős mértékű csökkentése érdekében, valamint a szigorodó környezetvédelmi szabályok következtében egyre inkább előtérbe kerül a megújuló, környezetbarátabb anyagok fejlesztése, valamint az ezen anyagokat felhasználó technológiák alkalmazása is. A fejlesztések egyik fő célterülete a járműipar, amelyet a szigorodó környezetvédelmi szabályozások igen érzékenyen érintenek. A szabályozások követelményeinek leggyakrabban a járművek tömegcsökkentése által lehet megfelelni, amelyre a nagy teljesítményű szál erősített polimer kompozitok kínálnak optimális lehetőséget. A polimer kompozitok legelterjedtebb erősítőanyagai az üveg- és a szénszál, amelyek közül a szénszál a nagy terheléseknek kitett alkatrészek esetén kap kiemelt figyelmet, köszönhetően kiváló mechanikai jellemzőinek és magas árának. A szénszál szélesebb körű elterjedését alapvetően az ára gátolja meg, azonban még így is átlagosan évi 100 000 tonnára tehető a szénszállal erősített kompozitok felhasznált mennyisége. Belátható, hogy az életútjuk végére érő kompozit hulladékok kezelése az elkövetkező években igen jelentős kihívások elé állítja majd a kompozit ipart. A hulladékkezelés során minden esetben a minél magasabb rendű újrahasznosításra törekszünk, amely jelen esetben teljesen vagy részben anyagában történő újrahasznosítást jelent. A szénszál - köszönhetően stabil kémiai szerkezetének - visszanyerhető a kompozitokból azok életútja végén, így nem kérdéses, hogy ezeknek az értékes szálaknak az újrahasznosítása nagy jelentőséggel bír. A szénszálás kompozitokból a szálak visszanyerése és a reciklált szálak újbóli felhasználása jelentősen csökkenteni tudja a belőle készülő alkatrészek árát, valamint ökológiai lábnyomát is.

A kutatás során a hallgatóimmal megvizsgáltuk a termikus szálvisszanyerés hatását a szénszálak jellemzőire egy, két és három visszanyerési ciklus esetén. A termikus visszanyerés paramétereit termogravimetriai analízis alapján határoztuk meg, levegő és nitrogén atmoszférában. Elemeztük az erősítőstruktúra, valamint a gyártástechnológiai hatását egy általános rendeltetési célú epoxigyanta mátrixú kompozit mechanikai jellemzőire, reciklált szénszálakat felhasználva erősítőanyagként. Értékeljük az újrahasznosított szálakat tartalmazó kompozitban a szál-mátrix adhéziót és megvizsgáltuk az adhéziójavítás lehetőségeit a kompozitok mechanikai jellemzőinek javítása céljából.



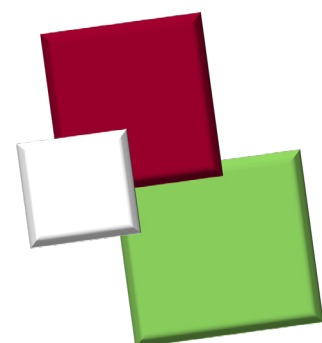
Dr. Toka László

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

Ködszámítási platformok hálózati modellezése, tervezése és elemzése

A késleltetés szempontjából kritikus alkalmazások, például az automatizált és a támogatott vezetési szolgáltatások telepíthetők ködszámítási platformokban, így az energiaigényes feladatokat le lehet venni a végeszközökről. Ebben a kutatásban egy olyan integrált peremfelhőplatformot javasunk, amely ilyen célokat szolgáló vezénylési módszereket tartalmaz, mind a funkciók, mind az adatok telepítésének kezelésére. Megmutatjuk, hogy a funkcióelhelyezési megoldás integrálása egy elosztott kulcsérték-tároló adatbázissal hogyan vezethet a végpontok közötti késleltetés csökkenéséhez még akkor is, ha a végberendezések mobilitása dinamikus követelményrendszer hoz létre. A javasolt platform képes kiszolgálni az újszerű alkalmazások mozgó felhasználóit alacsony késleltetési követelmények mellett. Ezt a képességet több esetre is bemutatjuk, amelyekben platformunk végpontok közötti késleltetési teljesítményét úgy fogalmazzuk meg, hogy összehasonlítjuk a késleltetési méréseket egy olyan Redis-alapú beállítással, amelyből hiányzik az adatelhelyezés adaptív jellege. Eredményeink azt bizonyítják, hogy a szigorú késleltetés megköveteli a bemutatott szoros integrációt: a funkciókat és az adatokat szinkronban kell vezényelni annak érdekében, hogy teljes mértékben kiaknázzuk az erőforrások közelsége által kínált lehetőségeket.

A felhőalapú számítástechnika folyamatos fejlődésével számos mikroszolgáltatás és összetett többkomponensű alkalmazás jelenik meg, amelyek számára az erőforrás-tervezés nagy kihívást jelent. Az építőelemek közötti kölcsönhatás bonyolultsága miatt azonban szinte lehetetlen a komponensek erőforrás-korlátait megfelelően külön-külön beállítani a különböző beérkező adatsebességekhez. Ebben a kutatásban egy olyan átfogó megközelítést javasunk, amely egy ilyen mikroszolgáltatás alapú alkalmazás erőforrás-lábnyomának és adatátviteli teljesítményének méréséből, a mérési eredmények adatbányászati technikákkal történő elemzéséből, és végül egy olyan optimalizálási probléma megfogalmazásából áll, amely az allokált erőforrások minimalizálását célozza, tekintettel a teljesítménykorlátokra. Bemutatjuk a javasolt megközelítés előnyeit Cortex-en, amely a Prometheus kiterjesztése a megfigyelt metrikaadatok tárolására. Bemutatjuk a Cortex teljesítmény és erőforrás-lábnyom kompromisszumot, majd regressziós modelleket építünk a mikroszolgáltatások erőforrás-felhasználásának előrejelzésére, és matematikai programozási formulát készítünk a legfontosabb konfigurációs paraméterek optimalizálásához. Legfontosabb megállapításunk az erőforrás-felhasználás és az alkalmazás teljesítménye közötti lineáris kapcsolat, amely lehetővé teszi lineáris regressziós és lineáris programozási modellek alkalmazását. Az optimalizálás után eredményeinket összehasonlítjuk a Cortex ajánlásával, amihez képest 50-80% csökkenés érhető el a CPU-foglalásban.



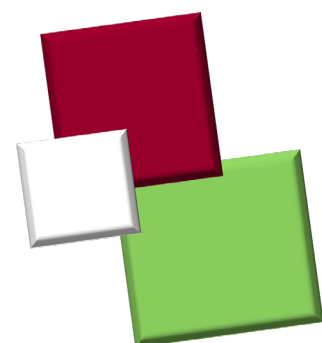
Dr. Török Árpád

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Gépjárműtechnológia Tanszék

Magasan automatizált közlekedési rendszereket leíró biztonsági modellek egyszerűsítése

Első lépésként kidolgoztam az autonóm rendszer leírására alkalmas bináris egészértékű modellt, amelynek célja a hálózati szintű forgalom optimalizálása a járműszintű folyamatok koordinálásán keresztül. A koncepció fő korlátjaként az időbeli és térbeli diszkretizálásból eredő magas számítási igényt azonosítottam. Ennek kezelése érdekében jelen kutatásban új módszereket dolgoztam ki az optimalizálási folyamat komplexitásának csökkentése érdekében, különös tekintettel a rendszer biztonságára. Első lépésként a rendszer legfontosabb veszélyforrásait azonosítottam, és ezeket használtam a további fejlesztési folyamat alapjául. Az autonóm rendszer biztonsága céljából új módszereket vezettem be. A kidolgozott biztonsági mutatók a keresztező mozgásokhoz, a járművek átlagos sebességéhez és átlagos sebességváltozásához kapcsolódó tényezőkre terjednek ki, hálózati szinten is vizsgálva azokat. A bemutatott módszerek jelentős potenciállal rendelkeznek a hálózatba kapcsolt és automatizált közlekedési rendszerek valós idejű, biztonságközpontú és hatékony folyamatainak tervezésével kapcsolatban.

Összefoglalva, az új keretrendszer egyrészt hozzájárul a kooperatív folyamatokkal kapcsolatos megoldások továbbfejlesztéséhez, másrészt hatékonyan alkalmazható az autonóm közlekedési rendszerek biztonságkritikus forgatókönyveinek meghatározására is. Tekintettel arra, hogy a kifejlesztett értékelési módszertan alkalmas bizonyos forgatókönyvek biztonsági szintjének jellemzésére, felhasználható a legvesélyesebb esetek kiválasztására.

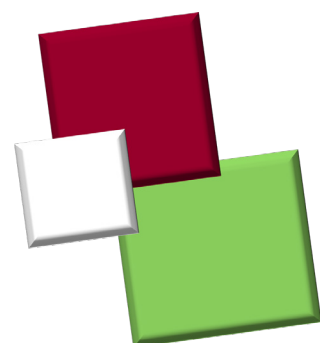


Dr. Vrana Péter

Természettudományi Kar
Geometria Tanszék

Tenzor módszerek a kvantum-információelméletben

A tenzorok aszimptotikus degenerációja régóta kutatott kérdés, amelyet elsősorban a mátrixszorzás bonyolultságának problémája motivál, azonban érdekes módon a kvantum összefonódás-elmélet egyik kérdésével is ekvivalens. Az elmúlt néhány évben kiderült, hogy az ennek a problémának a vizsgálatára kidolgozott elméletben számos további információelméleti probléma is megfogalmazható és vizsgálható. Az elmélet központi eleme Strassen karakterizációs tétele, amely bizonyos rendezett félgyűrűkben bevezethető aszimptotikus rendezést jellemzi valós értékű monoton homomorfizmusok segítségével, amelyek együttesen a félgyűrű aszimptotikus spektrumát alkotják. A kutatás során összefonódás-elmülethez illetve csatornakódoláshoz kapcsolódó problémákat vizsgálunk ebből a nézőpontból. A többrésű összefonódás-transzformációk optimális rátáját a hibaexponens függvényében egy korábbi munkában karakterizáltuk egy alkalmas rendezett félgyűrű aszimptotikus spektruma segítségével, ezt követően pedig sikerült megadni monoton homomorfizmusok egy családját, amelyeket Rényi típusú többrésű összefonódási mértékeknek tekinthetünk, általánosítva az egyrészecke-marginálisok Neumann-entrópiáinak konvex kombinációit. A kutatás egyik célja a konstrukció kiterjesztése tetszőleges marginális entrópiák konvex-kombinációira. A csatornákkal kapcsolatban olyan hibamentes kommunikációt vizsgálunk, amelynek során egy küldő fél több vevővel kommunikál, ahol az egyes üzenetek lehetnek különbözőek vagy részlegesen egyezők is. Korábban ismert volt, hogy egy vevő esetén a Shannon-kapacitás karakterizálható a gráfok aszimptotikus spektruma segítségével. Azt várjuk, hogy az általános esetben a kapacitás-tartományt is lehet karakterizálni egy élszínezett gráfokból álló rendezett félgyűrű aszimptotikus spektruma segítségével. Arra a kérdésre keressük a választ, hogy az általános eset mennyiben vezethető vissza az egy vevővel történő kommunikáció vizsgálatára.



Esztergár-Kiss Domokos

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék

Tevékenységi láncok optimalizálása városi környezetben turisztikai szempontok figyelembe vételével

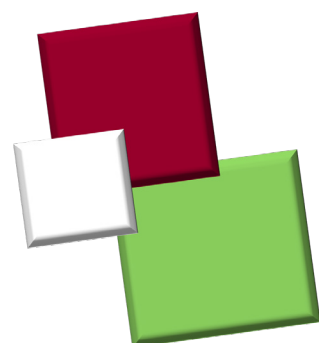
A tevékenységi lánc optimalizálásának első lépése a kezdő helyszín kiválasztása. Ez turisták esetében praktikusán a szállás helyszínét jelenti. A választás során megpróbálják azt a helyszínt megtalálni, ami leginkább megfelel a szálláshellyel szemben támasztott elvárásaiknak és egyéni igényeiknek. A kutatás ebben a döntéshozatali folyamatban kíván segítséget nyújtani úgy, hogy a Fuzzy AHP és a GIS módszer ötvözésével szempontok alapján értékeli a szálláslehetőségeket.

A módszertant három részre lehet bontani. Az első részben a fő szempontok kerülnek kiválasztásra, a második részben a FAHP módszer alkalmazásával a szempontok súlyszámát határozzuk meg. Végül, miután a releváns adatokat összegyűjtöttük és meghatároztuk a vizsgálni kívánt területet, a GIS módszer segítségével vizualizációt készítünk.

A módszer alkalmazása során a következő szempontokat vizsgáljuk: a szoba ára, a városközponttól való távolság, a biztonságérzet mértéke, a hely értékelése, reggeli az árban, illetve az ingyenes lemondás lehetősége. A kutatás első részében a Fuzzy AHP módszert alkalmazzuk a szempontok súlyainak kiszámítására. A második részben a GIS módszert használjuk a rangsorolt szálláslehetőségek térképes ábrázolására.

Az értékek minden szempont esetében 1 és 10 között mozognak, kivéve a reggeli az árban és az ingyenes lemondás, ahol a szolgáltatás megléte 1-et míg a szolgáltatás hiánya 0-t ér. A FAHP eredményei alapján a szoba ára a legnagyobb mértékben befolyásoló tényező 0.233-es súlyszámmal, és ezt követi a biztonság mértéke 0.205-el. A legalacsonyabb értéket az ingyenes lemondás kapta, ami így a legkevésbé fontos szempont a szálláshely kiválasztásakor.

A kombinált módszer eredményeit egy budapesti esettanulmányon keresztül mutatjuk be 364 szálláslehetőség vizsgálatával. Az eredmények azt mutatják, hogy körülbelül a szálláshelyek fele „ajánlott” a turistáknak a megadott szempontok alapján, míg a szálláslehetőségek 20%-a „nagyon ajánlott”. A budai oldalon a legtöbb szálláshely az „ajánlott” vagy a „nagyon ajánlott” csoportba tartozik. Csak kevés számú „nem ajánlott” lehetőséget láthatunk, melyek a pesti oldalon helyezkednek el.



Fülöp Gergő

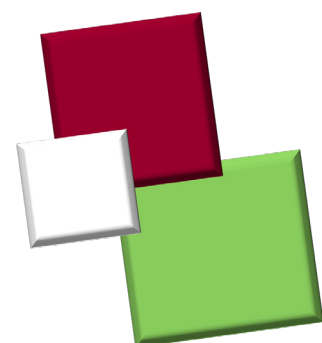
Természettudományi Kar
Fizika Tanszék

cQED kísérletek szupravezető áramkörökkel

Kvantumszámítógépek segítségével bizonyos számítási feladatok hatékonyabban elvégezhetők, mint klasszikus számítógépekkel. A kvantumprocesszorok gyors fejlődésen mentek keresztül az utóbbi évtizedekben, azonban alapvető építőegységeik, a qubitek, tökéletlenek, ami korlátozza az alkalmazhatóságukat.

A különféle qubit megvalósítások között két kiemelt irányt jelentenek a szupravezető és a spin qubitek. Előbbiben a makroszkopikus szupravezető hullámfüggvény, utóbbiban pedig a spin szabadsági fok hordozza a kvantum információt. A közelmúltban sikeresen építettek ~100 szupravezető qubitből álló kvantumprocesszort, azonban a hosszútávú skálázás méretproblémákba ütközhet, ugyanis az ebben alkalmazott transmon típusú qubit túl nagy kiterjedésű ahhoz, hogy egy chipre a gyakorlati alkalmazásokhoz szükséges többmillió darabot lehessen integrálni. Ebben a tekintetben kedvezőbb tulajdonsággal bírnak a félvezető kvantumpöttyökben kialakított spin qubitek, amik lényegesen kisebb területet igényelnek. Hátrányuk azonban, hogy a kétqubit-es kvantum kapukat nehezebb implementálni.

Kutatásomban olyan qubiteket vizsgállok, amik egyesítik a spin és szupravezető qubitek előnyeit. Két szupravezetőt egy normál vezetővel összekapcsolva egy Josephson-átmenetet kapunk. A töltéshordozók a szupravezető-normál vezető határfelületen visszaverődést szenvednek, és kötött kvázirészecske állapotok alakulnak ki. A vizsgált új típusú qubit az ezeket betöltő kvázirészecske spin szabadsági fokán alapul, ugyanakkor a kötött állapot a szupravezető hullámfüggvény fázisával hangolható. A várakozás szerint ezzel kis helyet igénylő, hosszú koherenciaidejű qubitet lehet építeni, a módszert felskálázva pedig sok qubit-es kvantumprocesszort kaphatunk.



Gézi András

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

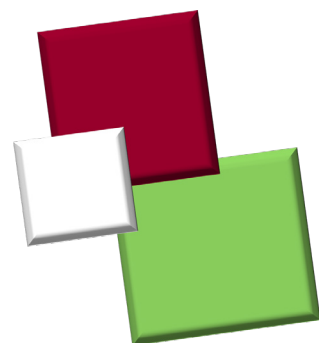
Adat- és tudásfúzió heterogén biológiai hálózatokban gráf neurális hálózatok felhasználásával

A genomikai kutatások egyik legfontosabb célja az emberi szervezetet érintő különféle betegségek, illetve fenotípusos jegyek háttérében álló molekuláris mechanizmusok és biológiai folyamatok feltérképezése. Ezekben a kutatásokban nagy szerepet játszanak az állatmodelleken végzett nagy áteresztőképességű vizsgálatok is, melyek eredményeinek megfelelő integrálása (fúziója) azonban jelenleg is aktív kutatási terület. Ezen eredmények egyre jelentősebb része érhető el szemantikus információkat is tartalmazó, egymással összekapcsolt, nyilvános adatbázisokban. Az ezekben tárolt információ jelentős része gráfok, illetve hálózatok formájában áll rendelkezésre, amelyek a különféle entitások közötti páronkénti kapcsolatokat reprezentálják. Az egymással összekapcsolt adatbázisok felhasználhatók arra, hogy a bennük szereplő biológiai entitások (pl. gének, fehérjék, szabályozási útvonalak, biológiai folyamatok, betegségek, fenotípusok, gyógyszermolekulák stb.) komplex összefüggéseire következtessünk.

A kutatásom során létrehoztam egy olyan általános adat- és tudásintegrációs módszert (Quantitative Semantic Fusion, QSF), amely képes kapcsolt, nyílt adatok felhasználásával hatékony kvantitatív priorizálási lekérdezések futtatására, illetve az eredmények magyarázatainak generálására. A fúziós rendszer elsődleges célja a különböző tárgyterületeken átívelő lekérdezések támogatása, nevezetesen a humángenetikai, -genomikai, kemoinformatikai területekről és kísérletes állatmodellekből származó adatok és információrészletek integrálása.

Az ÚNKP kutatási program során a QSF módszertant kiegészítettem, illetve továbbfejlesztettem gráf neurális hálózati módszerek implementálásával. Ezek azt teszik lehetővé, hogy a csomópontokra jellemző értékeket egy gépi tanulási eljárás keretében elterjesszük a hálózat élein keresztül, majd az így megtanult reprezentációkat felhasználhatjuk a csomópontok osztályozására és klaszterezésére, illetve a hiányzó élek predikciójára.

A módszertant az előadás során modell-organizmusokból és humán kísérletekből származó experimentális adatok fúziójának problémáján mutatom be; összehasonlítva a korszerűnek számító hálózati terjesztési módszerekkel.

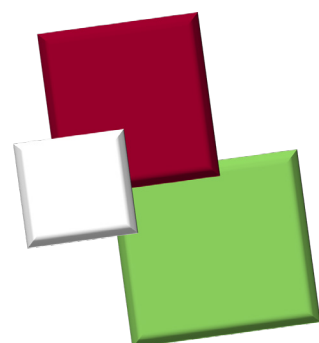


Gyarmati Benjám

Vegyésszmérnöki és Biomérnöki Kar
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

Polimerek kémiai szerkezetének hatása a mukoadhézió kölcsönhatásokra

A „Polimerek kémiai szerkezetének hatása a mukoadhézió kölcsönhatásokra” c. kutatási program a „Mukoadhézió kölcsönhatások felderítése szabályozott szerkezetű polimerekkel” c. Bolyai pályázatához kapcsolódik. A kutatómunka előzményeként elnyújtott hatóanyag-leadásban alkalmazható, gélesedő rendszerekkel foglalkoztam, ezen belül az elmúlt években a nyálkahártyákhoz tapadni képes, mukoadhézió polimerek kerültek érdeklődésem középpontjába. A szakirodalomban számos példa található mukoadhézió polimerekre és ezek jellemzésére, azonban a vizsgált szerkezetek és a mérési módszerek sok esetben rosszul definiáltak és reprodukálhatóságuk nem megfelelő. Új, hatékony mukoadhézió készítmények fejlesztéséhez elengedhetetlen a kapcsolódó mechanizmusok jobb megismerése a fizikai kémia, kolloidkémia, polimer fizika eszköztárának segítségével. A kutatómunka lényegi része ennek megfelelően a vizsgálatokhoz szükséges, szabályozott szerkezetű polimerek előállítás, és ezen polimerek, valamint kereskedelmi forgalomban elérhető, ismert szerkezetű polimerek segítségével mukoadhézió reprodukálható mérésére szolgáló mérési elrendezés és metódus fejlesztése, valamint a szerkezet és adhéziós jellemzők közötti összefüggések felderítése. Az ÚNKP Bolyai+ ösztöndíj keretei között hallgatói csoportok számára részletesen bemutatom a mukoadhézió szerkezetfüggését, illetve egyéb szakmai fórumon (konferencia, munkabizottsági ülés) is ismertetem főbb eredményeimet. A projekt első szakaszában a szakirodalomban található mukoadhéziós mechanizmusokat összegeztem írásos, hallgatók által feldolgozható formában, ezen belül kiemelt területek a mukoadhézió szempontjából releváns kémiai szerkezeti jellemzők, valamint a molekulatömeg hatása a mukoadhézió erősségére. A mukoadhézió alapjelenségéről és a számszerű jellemzésére alkalmas módszerekről gyógyszer-gyártás-mérnöki MSc hallgatók számára tartottam online szemináriumot. A tavaszi szemeszterben tervezek a félszilárd (géles) formulákkal kapcsolatos szemináriumot tartani, vegyész-mérnök MSc hallgatók számára. Eredményeimet ezen felül munkabizottsági ülésen, illetve terv szerint nemzetközi konferencián is bemutatom a nyár folyamán.



Háden Gábor Péter

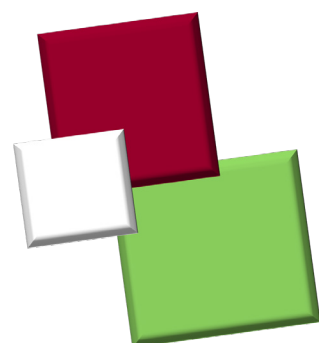
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék

A koordináció és mozgástanulás idegrendszeri és viselkedéses háttere

Az interperszonális koordináció, vagy más néven szinkronizáció alapvető része az emberi interakciónak a közös cselekvéstől a kommunikáción keresztül az érzelmi és társas kötődés. Meglepően keveset tudunk azonban arról, hogyan jön létre a szinkron és hogyan hasznosul, például a tanulásban. A legújabb technológiák segítségével a szinkronicitást nem csak a megfigyelések szintjén, hanem a mozgáskövetés segítségével, mint pontosan kvantifikálható viselkedés is követhetjük. Hasonlóképp az elektrofiziológiai és képalkotó eljárások lehetővé teszik az agyi aktivitás szintjén történő megértést.

Célunk, hogy nyomon kövessük a viselkedéses és idegrendszeri szinkront anya és három éves gyermeke között, miközben szinkronizációt igénylő mozgásos feladatok sorát végzik. Elképzelésünk szerint létezik egy feladatra is jellemző optimális szinkronizáció anya és gyermek között, ami elegendő, de nem túl szigorú, hogy teret engedjen a tanulásnak. A kapott adatok elemzésére a következő módszereket használjuk: wavelet transform coherence ami alkalmas EEG és mozgáskövetésidősorok közvetlen összehasonlítására, nagy frekvenciatartományban és hosszabb időablakban, illetve az agyak közti funkcionális hálózat vizsgálata fázis alapon, gráfelméleti mutatókkal kerül elemzésre.

Azt gondoljuk, hogy azokban a párokban, amelyek képesek elérni és fenntartani az optimális szinkronizációt, gyorsabban és többet tanul a gyermek. Továbbá feltételezzük azt is, hogy a tanulás függ attól, hogy a gyermek mennyire képes a saját testrészeit célok eléréséhez szükséges eszköznek tekinteni, mennyire fejlett a testsémája.



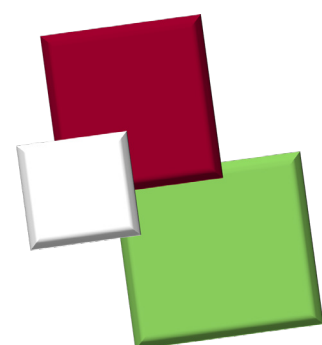
Horváth Miklós

Gépészmérnöki Kar

Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék

Napelemes rendszerek és épületfelhasználói szokások komplex épületenergetikai szempontú mérések és szimulációs eljárásokon alapuló vizsgálata

Hazánkban az elmúlt több mint egy évtizedben a napelemek elterjedése jelentősen felgyorsult. Ez részben a kedvező hazai szabályozásnak köszönhető, amely eddig lehetővé tette a szaldós elszámolást, melynek során a villamosenergia-hálózat gyakorlatilag egy végtelen tárolóként funkcionált. A hálózatra kötött napelemes rendszerek alkalmazásának azonban gátat szab a villamosenergia-rendszer kapacitása, ugyanis a rendszerbe illesztett megújuló bázisú források termelése sztochasztikus és nem illeszkedik az igényekhez, ezért komoly rendszerirányítási kihívást jelent. A napelemes rendszerek terjedésének lassítására ezért Magyarországon, ahogy ezt már több másik országban is megtették, kivezetik a szaldós elszámolást, amely helyére a bruttó elszámolás lép 2024-től. Ennek következtében nagy szerepet fog kapni majd – főleg lakossági szinten – az igény, hogy a napelemekkel termelt energia döntő többségét az épületben, vagy helyben használják fel. Ennek egyik lehetősége az akkumulátoros villamosenergia tárolás, amely bizonyos mértékig alkalmas a feladat megoldására, azonban ez rendkívül költséges, így gazdasági alapon ezek az úgynevezett hibrid napelemes rendszerek nem, vagy csak korlátozottan lesznek versenyképesek. A probléma megoldására másik lehetőség, hogy a termelt villamosenergiát más módon tároljuk, kihasználva az épület adottságait, így például az épületgépészeti rendszerekkel lehetne elhasználni a termelt villamosenergiát. A kutatómunka célja, hogy a fogyasztói szokásokat minél pontosabban feltérképezzük a hazai épületállomány tekintetében, különös tekintettel, a villamosenergia-igényt befolyásoló tényezőkre, melyek a napelemtermelés egy részének felhasználásával csökkentik a hálózatra exportált energia mennyiségét. A fogyasztói szokások megismerése mellett fontos, hogy a napelemes rendszerek termelésének modellezése minél kisebb időlépésekben, akár 15 perces intervallumokban történjen, melyre lehetőség nyílik dinamikus szimulációs szoftverek (pl. Design-Builder, TRNSYS) alkalmazásával. A napelemes termelés és a fogyasztói villamosenergia-igény ismeretében meghatározható a rendelkezésre álló többlet villamosenergia mennyiség, melyet az épületgépészeti rendszerekkel – elektromos HMV termelés, hőszivattyús fűtés-hűtés, épülettömeg temperálás, egyéb hőtárolás – még az épületben fel lehet használni. A vizsgálatok során fontos szempont, hogy a villamosenergia-felhasználás maximalizálása már elérhető piaci megoldásokkal történjen, illetve az épület belső tereinek komfortszintje megfelelő maradjon.



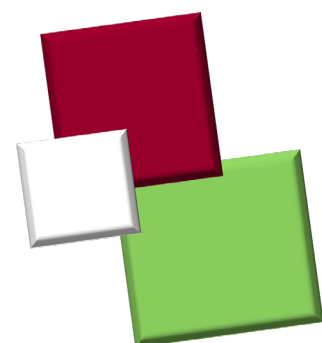
Hullám Gábor István

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Többváltozós függőségi relációkban szereplő faktorok okozati és hatáserősségi jellemzőinek feltárása statisztikai adatok és háttértudás felhasználásával

A függőségi mintázatok feltárása, különösen azok oksági értelmezése egy jelentős lépés egy adott tárgyterület összefüggéseinek megértése felé. Kiváltképp komplex problémák esetén, mint például a multifaktoriális betegségek környezeti, klinikai, genetikai háttérének elemzése, ahol a háttértudás egy része bizonytalan, további vizsgálatokat igényel. Az alkalmazható módszerek tekintetében figyelembe kell vennünk (1) a rendelkezésre álló számítási erőforrásokat, (2) a vizsgált tárgyterület komplexitását, vagyis azon változók halmazának nagyságát, melyek között meg szeretnénk határozni a függőségek hálózatát, továbbá (3) az idői információ jelenlétét. Ez utóbbi szempont szerint keresztmetszeti vizsgálatról beszélünk abban az esetben, ha az elérhető mérési, megfigyelési adathalmazban nincs kitüntetett időbeliséget hordozó információ, avagy nem tartozik egy adott vizsgálati egyedhez több, időben eltérő információ. Ekkor, mivel nem áll rendelkezésre az oksági kapcsolatok feltárását lényegesen meghatározó időbeliség, a klasszikus függőségi struktúra tanuló algoritmusok közül választhatunk. A globális megközelítést alkalmazó módszerek a teljes függőségi struktúra tanulását együttesen valósítják meg, ami jelentős számítási erőforrásokat igényel, ugyanakkor pontos eredményt adhat. A lokális megközelítést alkalmazó módszerek a függőségi struktúrának egyes részleteit rekonstruálják, amely kevésbé erőforrásigényes, ugyanakkor közelítő jellegű eredményt képes csak szolgáltatni. Egy keresztmetszeti nézőpontú elemzés esettanulmányaként a depresszióval kapcsolatban álló táplálkozási faktorok függőségi hálózatának vizsgálatára került sor globális és lokális feltáró módszerek alkalmazásával. Amennyiben viszont rendelkezésre áll idői információ, akkor az egy további nézőpontot jelent a függőségek vizsgálatánál, mivel ekkor már a kapcsolatok időbeli változásának elemzése is lehetővé válik. Mindemellett, ha az oksági interpretáció lehetséges, akkor egy oksági kapcsolat ok-okozati irányának meghatározásában is alapvető szerepet játszik. Az ilyen, jellemzően hosszútávú vizsgálatok egy speciális esete, amikor évekre visszamenőleg elérhetőek események a vizsgált alanyokról, és ezen események közötti függőségek feltárása a kitűzött cél. Egy további lényeges szempont az idői dimenzió kezelése esetén a granularitás, vagyis milyen felbontásban történik az események elemzése. Az egyik lehetőség a diszkrét időintervallumokra bontás, majd ezeken belüli, illetve ezek közötti függőségi kapcsolatok vizsgálata klasszikus függőségi struktúra tanuló módszerekkel. A kutatás ezen szakaszában alkalmazási területként a depresszióhoz kötődő betegségútvonalak vizsgálata szolgált, a jellemző betegségláncolatok meghatározása céljából.



Dr. Kormos Márton

Természettudományi Kar
Elméleti Fizika Tanszék

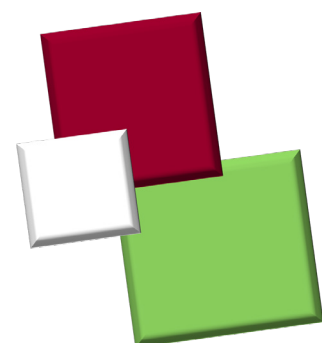
Alacsony dimenziós kvantumrendszerek nemegyensúlyi dinamikája

A kutatás fő célja erősen korrelált kvantum soktest-rendszerek és térelméletek leírása egyensúlyban és egyensúlyon kívül, analitikus és numerikus eszközök segítségével.

Kvantum kritikus pontok körüli alacsony energiás jelenségek univerzális effektív leírását kvantum-térelméletek adják. Míg egydimenziós rácsmoделlekre hatékony numerikus eljárások állnak rendelkezésre, addig kontinuum rendszerekre nincs igazán hatékony, univerzális numerikus módszer. Egy ígéretes megközelítés a csoportunk által továbbfejlesztett Csonkolt Állapottér Módszert (TSA), mely alkalmas perturbált konform térelméletek nemperturbatív vizsgálatára.

Mind egyensúlyban, mind nemegyensúlyi helyzetekben a korrelációs függvények a legfontosabb fizikai mennyiségek közé tartoznak. Munkám során megvizsgáltam a TSA módszer alkalmazhatóságát korrelációs függvények számolására a paradigmikus Ising térelmélet kétpont-függvényeinek vizsgálatán keresztül.

Lokális operátorok várható értékén és korrelációs függvényein kívül a különböző fizikai mennyiségek teljes valószínűségi eloszlása is sok információt hordoz. Az Ising térelmélet rendparaméterének, azaz a mágnesezettségnek a teljes eloszlását és annak kumulánsait vizsgáltam az alapállapotban a TSA módszer segítségével, integrálható (szabad fermion, ill. E8 modell) és nemintegrálható esetekben. Az eloszlásfüggvény nemegyensúlyi időfejlődését is tanulmányoztam a rendszer paramétereinek megváltoztatása, azaz különböző kvencsek után. Többek között megvizsgáltam, hogy egy rendezett, szimmatriasértő alapállapot rendparamétere hogyan „olvad el” egy kvencs után. A kritikus ponton áthaladó lassú kvencsek esetén vizsgálható az is, hogy az eloszlások követik-e a Kibble-Zurek skálázást.



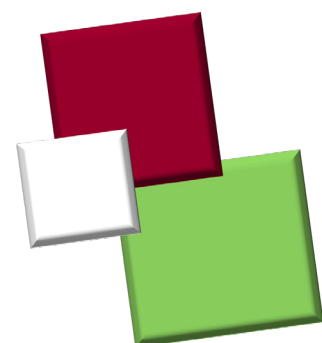
Kovács Róbert Sándor

Gépészmérnöki Kar

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

Hővezetési modellek kísérleti ellenőrzési lehetőségeinek a vizsgálata

A mérnöki gyakorlatban a jól ismert Fourier-törvény egy széles körben alkalmazható hővezetési modell, azonban korlátozott érvényességi körrel bír. Az új technológiák megjelenésével - mint például a 3D nyomtatás és a kolloid gyártás - olyan összetett szerkezetű gépelemek gyárthatók, amelyekre a Fourier-törvény csak bizonyos megkötésekkel alkalmazható. Az ilyen heterogén anyagszerkezettel bíró anyagokban több, párhuzamos hőközlési folyamat játszódik le. A különböző hőközlési folyamatok együttes leírásához szükséges a Fourier-törvény általánosítása. Az irodalomban több, tucatnyi hővezetési modell található, azonban ezek közül kísérletileg a Guyer-Krumhansl-egyenlet tűnik egy reális, szükséges kiterjesztésnek. Ez a modell - a Fourier-tól eltérően - már két időállandójú hővezetési modell. Hasonló, de bonyolultabb modell az úgynevezett 2-hőmérséklet modell, amely csatolt Fourier-féle hővezetési egyenleteken keresztül veszi figyelembe a párhuzamos hőközlési mechanizmusokat. A kutatás során a különböző hővezetési modellek kísérleti és elméleti tulajdonságait vizsgáljuk, amely rávilágít az egyenletek gyakorlati hasznosíthatóságának korlátaira, illetve támpontot nyújt a nemlineáris (hőmérséklettől függő együtthatók) kezelésének lehetőségeire. Ehhez kapcsolódóan a kutatás szintén kitér a heterogén kezdeti hőmérséklet-eloszlás fizikai konzisztencia követelményeire, amely a kiterjesztett modellek esetén kritikus fontossággal bír. A kutatás rámutatott, hogy bár kísérletileg a 2-hőmérsékletű modell alkalmazható lehet, a benne lévő paraméterek száma és azok fizikai interpretációja megnehezíti a gyakorlati hasznosíthatóságát, és a kísérleti eredmények túl-illesztése is lehetséges vele. Ezzel szemben a Guyer-Krumhansl-egyenlet egy jól kezelhető, könnyen kiértékelhető modellt ad, azonban az új paraméterek fizikai interpretációja nehezebben átültethető a gyakorlatba.



Madas Balázs Gergely

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék

Kis dózisoknál megfigyelhető hiperszenzitivitással kapcsolatos kísérleti adatok gyűjtése és elemzése

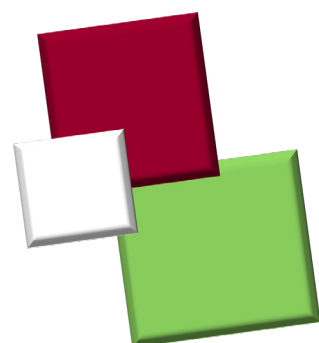
Az ionizáló sugárzás hatása sejtszinten kifejezhető a sejtek osztódási képességének dóziszüggésével. Ezekben a kísérletekben egy sejtet akkor tekintünk túlélőnek, ha a besugárzást követően létrehoz egy legalább 50 sejtből álló kolóniát¹. A sejtek túlélési hányadának dóziszüggését jól leírja a lineáris-kvadratikus (LQ) modell, ami szerint túlélő sejtek száma exponenciálisan csökken. Bizonyos sejt kultúrák esetén azonban megfigyelhető, hogy kis dózisú besugárzás esetén a túlélő sejtek hányada szignifikánsan eltér az LQ modelltől: a dózis növekedésével a túlélő sejtek aránya kezdetben az LQ-modellhez képest meredekebben csökken (kis dózis hiperszenzitivitás), majd egy lokális minimumot követően a túlélő sejtek aránya a dózis függvényében növekedni kezd egy lokális maximumig (indukált sugárrezisztencia), ami felett a görbe illeszkedik az LQ-modellhez. A jelenség önmagában is érdekes, hiszen meglepő, hogy van olyan dózistartomány, ahol a sugárdózis növekedésével nő a sejtek túlélési képessége.

A kutatás célja olyan közlemények kísérleti adatainak összegyűjtése és elemzése volt, amelyek hiperszenzitivitást mutatnak be. Összesen 46 közleményből 101 kísérlet eredményét dolgoztuk fel, és gyűjtöttük össze. Az adatbázis magja a publikációkból kinyert kísérletek eredményei: a vizsgált dózis nagysága a hozzá tartozó sejt túlélési aránnyal és ennek bizonytalanságával, feltüntetve a vizsgált sejt kultúrát és a besugárzási paramétereket. Amennyiben a szerzők készítettek függvényillesztést az eredményeikre, akkor a függvény paramétereit azok hibáival szintén rögzítettük. Az adatbázis tartalmazza továbbá a feldolgozott cikkek címét, szerzőit, a doi-t, illetve a leolvasáshoz használt ábra sorszámát. Az adatbázisban összegyűjtött adatsorok a kis dózis hiperszenzitivitás témakörében jól használhatók lesznek modellek validálására. A létrejött adatbázist egy angol nyelvű repozitóriumban helyeztük el².

Referenciák:

Franken, N. A. P., Rodermond, H. M., Stap, J., Haveman, J. & van Bree, C. Clonogenic assay of cells in vitro. *Nat. Protoc.* **1**, 2315-2319 (2006).

Polgár, S., Scholfield, P. N. & Madas, B. G. Data collection and analysis on low dose hyper-radiosensitivity and induced radio-resistance. (2021) doi:10.20348/STOREDB/1163.



Mireiszné Dr. Kiss Nóra Zsuzsa

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szerves Kémia és Technológia Tanszék

Innovatív módszerek alkalmazása a foszfor- és heteroatomos kémián belül

Kutatómunkám foszfortartalmú savak és savszármazékok előállítására irányul, új, innovatív, a zöld-kémia szempontjait szem előtt tartó szintézismódszerek, úgymint mikrohullámú (MW) technika, fázistranszfer katalízis (PTC), alternatív oldószerek (ionos oldószerek, víz mint oldószer) alkalmazása, valamint folyamatos technikák, áramlásos kémiai rendszerek kidolgozásával. Az ionos folyadékokat nem feltétlenül oldószerként, hanem reakciót gyorsító adalékként / katalizátorként alkalmazzuk, hiszen eddigi tapasztalataink alapján a mikrohullámmal szinergikus hatást eredményeznek. Ez mind szakaszos, mind áramlásos rendszerben jól kihasználható.

Munkám során célul tűztem ki foszfor- és heteroatomos savszármazékok előállítását korszerű, környezetbarát szintézisutak kidolgozásával.

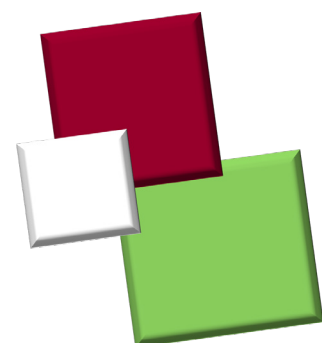
A kutatómunka ezen szakaszában P-tartalmú észterek alkoholízises és hidrolízises reakcióinak vizsgálatán túl [1, 2] egy új módszert dolgoztunk ki foszforsav-trialkil-észterek előállítására közvetlen P_2O_5 -ből kiindulva, elkerülve ezzel a szokásos, ámde környezetre igen ártalmas P-kloridok (pl. $POCl_3$) alkalmazását [3].

A kutatómunkába 2 BSc, 1 Msc és 2 PhD hallgató kapcsolódott be. Az eredményeket és a kutatáshoz kapcsolódó ismeretanyagot szemináriumok, oktatási kurzusok és konzultációk keretein belül ismertettem hallgatókkal.

A kutatási eredményekből nemzetközi folyóiratcikkek is születtek [1-3].

Referenciák:

- [1] N. Harsági, N. Zs. Kiss, L. Drahos, Gy. Keglevich, *Synthesis*, **2021**, DOI: 10.1055/a-1504-8924
- [2] N. Zs. Kiss, N. Harsági, Gy. Keglevich, *Phosphorus, Sulfur, Silicon*, **2021**, DOI: 10.1080/10426507.2021.2011878
- [3] N. Harsági, N. Zs. Kiss, Gy. Keglevich, *Synthesis*, **2022**, DOI: 10.1055/a-1811-8586



Palotás Krisztián

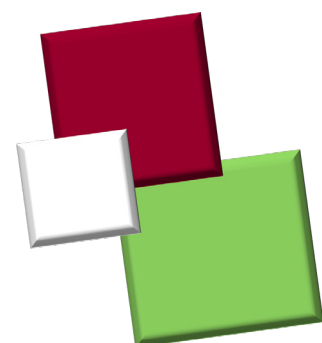
Természettudományi Kar
Elméleti Fizika Tanszék

Mágneses felületek és atomi szerkezetek elméleti vizsgálatai

Mágneses anyagok a modern mindennapi életünkben használt tárgyak fontos alkotórészei. Új fizikai jelenségek felfedezése és megértése mágneses felületeken, határfelületeken, és atomi skálájú mesterségesen előállított szerkezeteken ezen anyagok jövőbeli technológiai alkalmazhatóságának alapjait teremtik meg. Ezekhez a tevékenységekhez elengedhetetlenül fontosak elméleti és számítógépes szimulációs kutatások, melyek során a jelen munkában első elvű elektronszerkezeti (sűrűségfüggő elmélet, DFT) és pásztázó alagútmikroszkópiai (STM) számítási módszereket használtunk kvantuminformatikai és spintronikai alkalmazások szempontjából érdekes és fontos mágneses anyagok vizsgálatára nemzetközi együttműködések keretében.

Szupravezető/mágneses hibrid szerkezetek a kvantumszámítógép megvalósításának ígéretes anyagi kombinációi. Elemi szupravezetőkre helyezett átmeneti fém atomi szerkezetek és atomi rétegek mágneses alapállapotait, ill. a kialakuló ún. Yu-Shiba-Rusinov (YSR) állapotokat vizsgáltuk a fent említett módszerekkel. Ezek során egy német-magyar együttműködésben Mn ultravékony filmek antiferromágneses tulajdonságait vizsgáltuk Nb(110) felületen, és a kísérletekkel jól egyező eredményt kaptunk [Lo Conte et al. Phys. Rev. B 105, L100406 (2022)]. További munkák vannak folyamatban szupravezető felületére helyezett mágneses atomi láncokban fellépő ún. Majorana állapotok vizsgálatára, melyek a kvantumszámítógépek kvantumbitjeiként használhatók, ill. YSR állapotokat vizsgálunk szupravezető/mágneses molekula rendszerekben. Ultravékony vas rétegek mágneses alapállapotát és átalakulási hőmérsékletét vizsgáltuk Au/Fe/Au/W több-réteg elrendezésben egy lengyel-magyar együttműködésben [Zdyb et al. Materials 15, 1019 (2022)]. Egy további lengyel-USA-magyar együttműködésben hematit (0001) felület különböző atomi skálájú szerkezeti modelljeit vizsgáltuk, és a kísérletileg mért superstrukturákat be tudtuk azonosítani DFT+STM szimulációk segítségével [Ossowski et al. J. Phys. Chem. C 125, 26711 (2021)].

További munkaként topologikus felületi mágneses örvény szerkezetek (ún. skyrmionok) spin-polarizált STM-mel történő manipulációit vizsgáljuk elméleti módszerekkel. Ezek a mágneses objektumok ultra-nagy sűrűségű mágneses adattárolás ígéretes építőkövei. A lokális spin-polarizált alagútárammal egyidejűleg fellépő spintranszfer-nyomaték hatásait vizsgáljuk különböző skyrmion spinszerkezetek dinamikájára atomisztikus spin-dinamika módszerrel. A skyrmionok STM-mel történő manipulációjáról kutatói szemináriumot tartottunk, ill. egy tanszéki szemináriumon is beszámolunk az eredményeinkről.



Szabó Levente DLA

Építészmérnöki Kar
Középülettervezési Tanszék

EMLÉKEZET ÉS ÉPÍTÉSZET. EMLÉKEZETALAKÍTÁS A KÖZÖSSÉGI ÉPÍTÉSZET KORTÁRS GYAKORLATÁBAN

A 2020-2023 közötti időszakra másodízben elnyert Bolyai Ösztöndíj keretében végzett munkám disszeminációját tűzte ki célul a megpályázott Bolyai+ ösztöndíj.

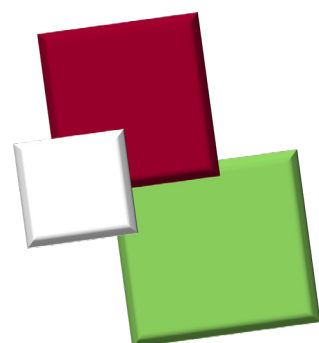
A kutatásom hipotézise, hogy az emlékezetalakítás tudatos gesztusai, így egykori emlékhelyek újraértelmezése, valamint progresszív újak születése az épületrekonstrukciók és a kortárs építészet terén megfigyelhető fejleményekkel azonos gyökerű folyamatok, ezért e stratégiák integrált, az emlékezetdiskurzus felőli tárgyalása újszerű eredményekre vezethet.

A vezetésem alatt működő tanszék Építészet és emlékezet stúdiója két éve alakult azzal a céllal, hogy összekösse egymással a graduális, ill. a doktori képzés résztvevői és a tanszék oktatóinak e csoportban végzett alkotói-kutatói munkáját, építve a nyilvánvaló szinergiákra. Az így felálló vertikális műhely fejlesztése ösztöndíjam legfontosabb eredménye: a különböző tervezési és elméleti kurzusok, diplomatémák, TDK-munkák és doktori kutatások háttérének tartalomfejlesztése, kelet-közép európai nemzetközi közegben való megjelenítése.

A kutatási periódus megvalósult eredménye egy rangos nemzetközi konferencián történő előadás, és befogadott absztrakt alapján folyamatban van egy külföldi lektorált cikk elkészítése *Ephemerality as a strong spatial tool of remembrance. Transubstantiating architecture, urban interventions, temporary memorial places and processes in the built space from the last decades on the traumatic landscapes* címmel.

A kutatási tervben vállalt eredmények:

1. előadás szakmai rendezvényen: *Piran Days of Architecture, Piran, Szlovénia, 2021. november 27.: Memory as (im) measurable aspect of architecture*
2. a kutatás módszertanának bemutatása szakszemináriumon 2022. március 22-én
3. doktori témavezetés (Major Zoltán, 4. éves DLA-hallgató, *Transzkulturális építészet* című kutatása)
4. egyetemi kurzus megtartása a kutatási témában (*Középületek kritikai elemzése - Az emlékezet helyei*)
5. díjnyertes TDK-munkák témavezetése 2021 őszén
 - elméleti/kritika-szekció (Mánya Kristóf: *Láthatatlan világítás - A Larix Studio és Köllő Miklós építészetének kritikai elemzése, TDK II. helyezett*)
 - művészeti szekciók (Mantuano Eszter, Csupász Szabolcs: *Minden kezdet merész* - kísérleti színház, mint jövőkép a tartály életében, TDK II. helyezett és Heilig Borbála, Borvendég Anna: *Erős vár - „aki bújt, aki nem...”, TDK II. helyezett*)

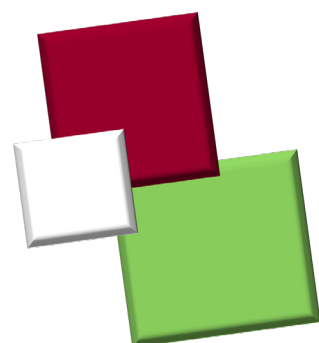


Szabó Zsolt Péter

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Ergonómia és Pszichológia Tanszék

A kollektív áldozati hiedelemrendszerek szociálpszichológiai vizsgálata

Kutatásomban a történelmi kollektív áldozati tudatot, és az ahhoz kapcsolódó kollektív áldozati vélekedéseket és érzelmeket, valamint ezek hatását vizsgáltam a magyar kontextusban. Történelmi kollektív áldozati tudatról akkor beszélünk, amikor egy csoport tagjainak egésze vagy jelentős része úgy éli meg a csoport múltját, hogy abban más csoportok indokolatlanul túlzó, erkölcstelen és megakadályozhatatlan erőszakot követtek el a csoport ellen. A kollektív áldozati tudat magjában az áldozati vélekedések állnak, amelyek kognitív vélekedések az elkövetett erőszak természetével kapcsolatban. Az áldozati vélekedések jelentősége abban áll, hogy ezeknek a vélekedéseknek, valamint a vélekedések mentén megjelenő érzelmeknek hatása van a csoport jelenjében zajló események megítélésére. A csoportközi erőszak esélyét növelik például a versengő, exkluzív áldozati vélekedések, a csoportközi szolidaritás esélyét növelik az inkluzív áldozati vélekedések. Habár az elmúlt évek magyar és nemzetközi kutatásai alapján már viszonylag sokat tudunk az egyes áldozati vélekedések hatásáról, mégis kevés az olyan vizsgálat, ami átfogó módon tanulmányozta volna az áldozati vélekedések egymással való összefüggéseit (vélekedésrendszerek). Az egyik legnagyobb nehézséget ezen a kutatási területen az általában használt kvantitatív és kvalitatív módszerek korlátjai jelentették. Az ösztöndíjas időszakban megvalósított kutatásomban a Q-szortírozás módszerével vizsgáltam a kollektív áldozati vélekedések rendszerét. A vizsgálatban összesen 69 személy vett részt, akik egy változatos, heterogén mintát alkottak. A Q-szortírozás azt mutatta, hogy három nagyobb vélekedésrendszer azonosítható a magyarok áldozati történetével kapcsolatban. Az egyik vélekedésrendszer a „lezárás és inkluzivitás” irányába mutat, ebben hangsúlyos elem a más csoportokkal való hasonlóság, valamint a továbblépés. Egy másik vélekedésrendszerben hangsúlyos a saját csoport áldozattá válásának, és az ehhez kapcsolódó tanulságoknak a továbbadása, a saját csoport áldozattá válásának az el nem ismertsége, a jóvátétel hiánya, és a személyes fontosság kiemelése. Végül, létezik egy olyan vélekedésrendszer, amely ugyan a saját csoportot „objektíven” áldozatnak tartja, a saját csoport áldozattá válását el nem ismertnek, mégis ennek nem tulajdonít jelentőséget a jelenre nézve sem a csoport, sem a saját egyéni szintjén. Ezeket a vélekedésrendszereket összekapcsoltam csoportközi jelenségekkel, mint például a menekültekkel kapcsolatos megítélések, illetve az Európai Unióval kapcsolatos vélekedések. Kutatásaim feltártak új összefüggéseket, eddig a szakirodalomban nem azonosított vélekedésrendszereket, valamint azt is megmutatták, hogy ezeknek a vélekedéseknek jelentősége van a csoport jelenjében zajló folyamatok, kapcsolatok megítélésében, megélésében.

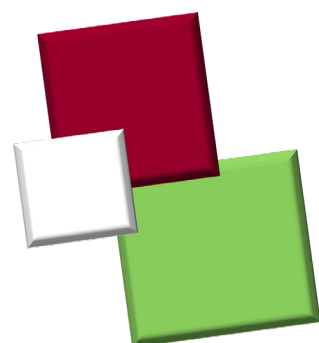


Szalmáné Dr. Csete Mária

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Környezetgazdaságtan Tanszék

Klímatudatos okos megoldások ágazati hatékonyságának fenntarthatósági értékelése

A klímaváltozás korunk egyik legnagyobb és legösszetettebb kihívása, amely jelentős nyomást helyez társadalmunkra, gazdaságunkra és a környezetünkre egyaránt. A komplex és szerteágazó problémakörre nem szokványos, hagyományos megoldások kellenek, hanem jellemzően interdiszciplináris szemlélet és kreatív problémamegoldás. A fenntarthatóság és a klímaváltozás számos ponton összefügg, s körkörös kapcsolatban állnak egymással. A fejlődés várható iránya és jellemzői alapvetően befolyásolhatják a klímaváltozás alakulását, de az éghajlatváltozás várható hatásainak bekövetkezése is hatással van a fenntarthatóság felé történő elmozdulás esélyeire, mitigációs és adaptációs szempontból egyaránt. A kutatási program célja a klímainnováció és a klímatudatos okos megoldások fogalmának nemzetközi és hazai szakirodalom alapján történő feltérképezését követően a különböző megoldások, beavatkozási lehetőségek tipizálása különös tekintettel azok társadalmi-gazdasági-környezeti szempontú vizsgálatára. A vizsgálatok során azonosított klímatudatos okos megoldások adott ágazatra vonatkozó hatékonysági kérdéseinek áttekintésére és az alkalmazható módszerek összehasonlító értékelésére kerül sor, továbbá a klímatudatos okos törekvések fenntarthatósági dimenziók mentén történő kvalitatív értékelésre adott ágazatok esetében. A várható eredmények ágazati vagy térségi szempontból is egyaránt értelmezhetők és megfelelő alapot biztosíthatnak a fenntarthatósági szempontból releváns klímatudatos okos törekvések azonosításához, illetve azok prioritási sorrendjének meghatározásához, mely nemcsak a szakértők, hanem a döntéshozók számára is hasznos támpontul szolgálhat a megvalósítandó ágazati és térségi fejlesztési elképzelések vonatkozásában.



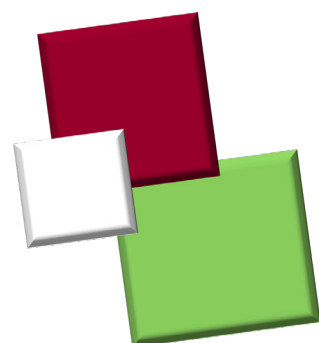
Tábi Tamás

Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

Gócképző adalékanyagok elosztatottságának hatáselemzése a Politejsav (PLA) biopolimer kristályosodására

Az utóbbi években az érdeklődés középpontjába kerültek az úgynevezett biopolimerek vagy más néven bioműanyagok. Ezek olyan polimerek, amelyeket a műanyagokkal szemben nem kőolajszármazékokból állítanak elő, hanem megújuló erőforrásból (pl. búza, kukorica, cukorrépa), valamint – szintén szemben a műanyagokkal – biológiai úton lebonthatóak. Mindezek alapján a biopolimerek és a belőlük készített termékek életciklusa beilleszthető a természet körforgásába, valamint kielégíti a körforgásos gazdasági modell elvárásait. Jelenleg a leginkább elérhető árú biopolimer a Politejsav (PLA – Poly(Lactic Acid)). A PLA-val kapcsolatos fejlesztéseknek jelenleg két fő iránya van; az egyik a PLA termékek hőállóságának, a másik pedig a szívósságának a fokozása; kutatásomban az előbbivel foglalkoztam. A PLA-ból készült termékek hőállóságát korlátozza az alacsony üvegesedési átmeneti hőmérséklete (~55°C), valamint a kis kristályos részaránya. Amíg az előbbi egy adottság, az utóbbi ugyanakkor könnyebben módosítható olyan töltőanyagokat alkalmazva, amelyek elősegítik a PLA kristályosodását és így a növelt kristályos részarányú PLA termékek hőállósága akár ~100-140°C-ig is kiterjeszhető. Kutatásomban egyrészt azt vizsgáltam, hogy a PLA hatékony gócképzői, mint a talkum, vagy az aromás foszfonátok hogyan befolyásolják a PLA kristályosodását, kristályszerkezetét, és ezáltal pedig a hőállóságát, másrészt pedig vizsgáltam ezen por formátumú gócképzők elosztatottságának hatását is az említett tulajdonságokra. A gócképzőket többféle módon oszlattam el a PLA-ban: fröccsöntést (próbatest gyártást) megelőző kétcsigás extrúziót alkalmazva, illetve közvetlen fröccsöntéssel, azaz a PLA granulátum és por formátumú gócképzők fizikai keverésével és fröccsöntőgépbe adagolásával. Az előbbi módszer nagy elosztatottsági hatásokkal rendelkezik, ugyanakkor plusz lépésnek számít a gyártásban, az utóbbi pedig költséghatékony, viszont nem biztos, hogy a kellő hatást el lehet így érni. A kísérletek során elemeztem a fröccsöntési gyártási paraméterek hatását (fröccsöntési sebesség, szerszám-, és ömledék hőmérséklet, torlónyomás és csigaforgási sebesség), valamint a fröccsöntőgépre szerelhető dinamikus keverőelem hatását a gócképzők elosztatottságára. Az elosztatottságot optikai vizsgálatokkal minősítettem, amelyet kiegészítettek a próbatestek tulajdonságainak elemzése. Végül pedig elemeztem, hogy a hatékony gócképzők használatával, a legjobbnak talált gócképző elosztatási módszer alkalmazásával, valamint további hőkezelő kristályosítási lépés segítségével milyen mértékben lehet módosítani a fröccsöntött PLA tulajdonságait, elsősorban hőállóságát. A kutatás eredményei várhatóan hozzájárulnak a fröccsöntött PLA biopolimer termékek tulajdonságainak kiterjesztéséhez és felhasználhatóak PLA biopolimer termékek költséghatékony gyártásához.



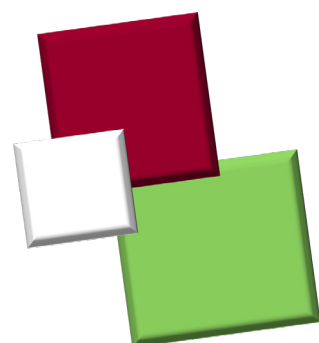
Takarics Béla

Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

Flexibilis légi járművek és műholdak modellezése és Lineáris Változóparaméterű (LPV) robusztus irányítása

Egy elasztikus szárnyú repülőgép, mint amilyen a T-FLEX repülőgép is, kifejezetten komplex modell, ezért a „high fidelity” 3D CFD módszeres szimulációk több tíz vagy akár több száz órát vesznek igénybe. Mivel nagy számú szimulációt kell elvégezni, a 3D CFD módszerek helyett a panel módszert alkalmaztuk. Itt a teljes áramlási tér modellezése helyett, csak az áramlásba helyezett test felülethálóját készítjük el, ezzel drasztikusan csökkentve a számítási kapacitás igényét. Mivel a panel módszer csak egy Laplace egyenletet old meg a teljes sebesség potenciálra, a viszkózus közegből adódó többlet ellenállást nem képes modellezni. A szimulációk futtatására a Panukl programcsomagot használtuk. A Panukl által számított aerodinamikai erőket Matlab-ban, splining technikával kötjük össze a repülőgép strukturális dinamikai modelljével. Ezzel a módszerrel néhány iterációs lépésben létrehozható az aeroszervoelasztikus trim állapot. A következő lépésben megvizsgálható a repülőgép szárnyon elhelyezkedő 4-4 kormányfelület hatása az elasztikusan deformált trim szárnyalakra és ezáltal közvetlenül az indukált légellenállásra. A szimulációk eredményei alapján létrehozható egy közelítő légellenállás modell. Az így kapott légellenállás modell közvetlenül használható aktív légellenállás csökkentésre.

A kutatás másik fő feladata egy flexibilis műhold nemlineáris modelljének a létrehozása, amely tartalmazza a flexibilis hatásokat, a műholdat érő zavarásokat és a modell bizonytalanságokat. A modell Matlab/Simulink környezetben került implementálásra, amely linearizált esetére PID, modell prediktív és H_∞ szabályozó került megtervezésre. A modellben az alábbi bizonytalanságokat feltételeztük: a flexibilis lengések sajátfrekvenciái, csillapítási tényezői, a műhold kar forgatási szöge és az üzemanyagtartály telítettsége. Ezekre a bizonytalanságokra két „worst-case” esetet identifikáltunk. A nominális modell és a „worst-case” esetek között csak minimális kontrol performancia csökkenést találtunk.



Tóvári Endre

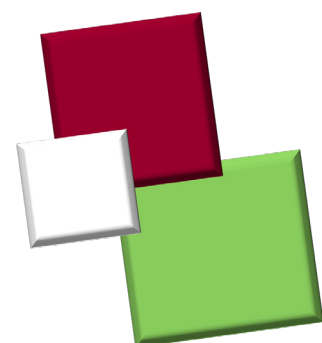
Természettudományi Kar
Fizika Tanszék

Szupravezető kvantumelektronika 2D elektronrendszerekkel

A kvantumszámítógép alapvető építőkövét, a kvantum bitet (qubitet) többféleképpen is létre lehet hozni. Az Andrejev qubitek a legígéretesebb elképzelések közé tartoznak: Andrejev kötött állapotokon (ABS) alapulnak, melyek két szupravezető elektróda közé helyezett félvezető szakaszban jönnek létre. Az ideális működéshez szükséges nagy transzmissziójú vezetési csatorna kétdimenziós elektrongázban (2DEG) kontrolláltan hozható létre.

Kutatásomban indium arzenid (InAs) alapú sekély kétdimenziós elektrongázokban (2DEG) próbálok elérni ezt az ideális munkapontot kvantum pont kontaktus (QPC) kialakítása révén. A sekély 2DEG, mivel közel van a kristály felületéhez, hatékonyan kontaktálható ki epitaxiálisan növesztett szupravezető (Al) elektródákkal. Ezt a rendszert kiemelkedő minősége, sokoldalúsága és hangolhatósága ideális alapanyaggá teszi ABS-ek létrehozására. A kutatás fő célja az ABS építőelemeinek - kapuelektrodával hangolható 2DEG, illetve szupravezető Josephson-átmenet (JJ) - részletes karakterizálása, valamint annak meghatározása, ezek alkalmasak-e ABS kialakítására.

Az Al réteg eltávolítása a leendő QPC területéről, valamint a QPC-hez szükséges felső kapuelektrodák hordozójául szolgáló AlOx dielektrikum növesztése befolyásolhatja az elektrongáz mobilitását, homogenitását és más tulajdonságait. Az egyik fő mérési feladat a mobilitás, az effektív tömeg, valamint a rugalmas szórási idő meghatározása. A mobilitás kis mágneses terű mérésekből, a tömeg és szórási idő a Shubnikov-de Haas oszcillációk mágnesestér- és hőmérséklet-függéséből számolható ki. A második feladat a JJ viselkedésének feltérképezése. Mivel az Al-marásnál történő alámarás roncsolhatja a leendő elektródák peremét, ami befolyásolhatja a transzport-tulajdonságokat, a szuperáram mágneses térben kialakuló Fraunhofer mintázata, illetve annak hiánya, és a várakozásokkal való összevetése szolgál majd információval. A bemutatott kísérleti eredményeket a közeljövőben publikálni is tervezzük.



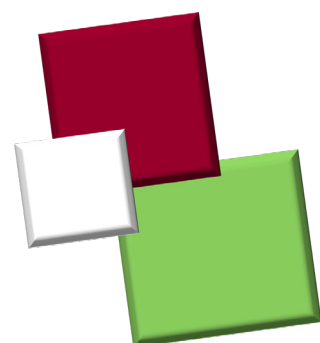
Vető Bálint

Természettudományi Kar
Sztochasztika Tanszék

Kölcsönható részecskerendszerek határeloszlásai

Kutatásunk általános motivációja a felületnövekedés fizikai folyamának leírása. Ide tartozik a halmazállapot-változáskor kialakuló határvonal időbeli fejlődése, a tűz terjedési vonalának változása vagy egy papírlap nedvesedése. Az ezen jelenségeket leíró különböző matematikai modellek családját Kardar-Parisi-Zhang (KPZ) univerzalitási osztálynak nevezzük. A kutatás célja ezen modellek hosszú távú skálázási és fluktuációs tulajdonságainak megismerése. Az univerzalitási sejtés szerint az adódó skálalimesz a modellcsaládra jellemző a modelltől független határeloszlás. A sejtés teljes általánosságban nyitott, az állítás bizonyítása konkrét modellekben tűnik jelenleg elérhetőnek az eddig ismert módszerek segítségével. A fizikai folyamatok és a vizsgált modellek hosszú távú viselkedésének egyezését egy halmazállapot-változási kísérlet is igazolja.

A támogatott kutatás során három új kölcsönható részecskerendszer esetén írjuk le a hosszú távú viselkedésre jellemző határeloszlásokat. A részecskerendszerekre vonatkozó eredmények könnyen átírhatóak bizonyos felületnövekedési folyamatokra is. Friss eredményeink általánosítják a korábban ismert határeloszlás-tételeket. A diszkrét idejű geometriai q -TASEP modellt Borodin és Corwin vezette be 2015-ben, és az általuk a részecskepozícióra adott formula felhasználásával bizonyítunk Tracy-Widom-féle határeloszlást a homogén esetben ugró kezdeti feltételből indulva. Az első néhány részecske ugrási paraméterének kritikus választása esetén a határeloszlásban fázisátmenet létrejöttét mutatjuk meg: a részecskepozíció skálázott fluktuációi a paraméterválasztástól függően a Tracy-Widom-, Baik-Ben Arous-Péché- és véges GUE-eloszlások valamelyikéhez tartanak. Emellett a geometriai q -PushTASEP és a kétirányú ugrásokat is megengedő q -PushASEP folyamatok fluktuációira is hasonló eredményeket bizonyítunk.

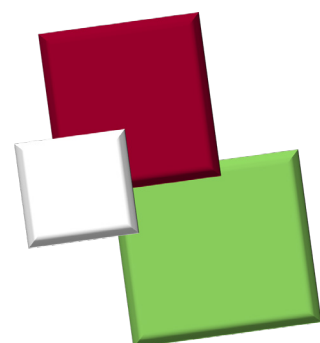


Vizer Máté

Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Számítástudományi és Információelméleti Tanszék

Extremális gráfelméleti kérdések és alkalmazásai

Az ösztöndíjas időszak első 5 hónapjában - követve a kutatási tervet - extremális kombinatorikai problémákkal foglalkoztam, ezen belül reguláris gráfok körében vizsgáltuk az ún. Turán kérdést. (A Turán kérdés (általánosságban) azt kérdezi, hogy mennyi építőelemet rakhatunk bele egy struktúrába, ha el akarjuk kerülni egy részstruktúra létrejöttét vagy másképp fogalmazva milyen határértéktől kezdve számíthatunk biztosan egy részstruktúra létrejöttére). Több konkrét esetben sikerült a felvetett kérdésre pontos választ adnunk társszerzőimmel egy kéziratban, amely idén benyújtásra és elfogadásra került egy Q1-es újságban. Az ösztöndíjas időszak második felében - szintén a kutatási tervet követve - kombinatorikus keresési problémákkal foglalkoztam, konkrétan az ún. Plurality problémával, ahol az alapprobléma egy több fázisú hibás/nem hibás populációban felmutatni egy többségi elemet tesztelő halmazok segítségével. Ezt a problémát vizsgáltuk egy konkrét modellben és értünk el közel pontos eredményeket. A kapcsolódó kézirat elkészült, idén szintén benyújtásra került egy Q1-es folyóirathoz.



Dr. Weiner Mihály

Természettudományi Kar
Analízis Tanszék

Operátor-algebrák és mátrix-analízis a kvantumfizikában illetve kvantuminformációelméletben

A kvantuminformációelmélet számtalan izgalmas matematikai problémát vet föl. Most két ilyen fogok röviden megemlíteni.

Tegyük föl, hogy egy bizonyos rendszerből kapunk n független, azonos állapotú példányt. Adott, hogy ez az állapot vagy a ρ_1, \dots, ρ_n állapotok egyike – ez a *null-hipotézis* – vagy pedig a $\sigma_1, \dots, \sigma_m$ állapotok egyike (*alternatív hipotézis*). A cél a hipotézisek közötti helyes választás. A kérdés, hogy megfelelő stratégiával a tévedési valószínűségek milyen – n függvényében vett – exponenciális lecsengése érhető el.

A klasszikus esetben egy adott aszimptotikus hiba-lecsengés pontosan akkor érhető el, ha ugyan-ez a lecsengés elérhető külön-külön mindegyik ρ_j, σ_k pár (azaz mintha a null-hipotézis csak a ρ_j , az alternatív pedig csak a σ_k állapotból állna) esetén. Tavaly megmutattuk [1], hogy a kvantumos esetben ez nem igaz; erről a múlt hónapban egy Los Angeles-ben megrendezett konferencián (melyre doktoranduszomat is elvittem) tartottam beszámolót. Most azt vizsgáljuk, hogy mekkora lehet a „szakadék” a valóság és a páronkénti feltétel adta exponensek között. Az eltérés nem lehet akármekkora: erre idén sikeresen adtunk nem triviális korlátokat. Sajnos a talált korlátok élességéről még nem sokat tudunk, ezért egyelőre ezek közlésével várunk.

Egy másik témám a *mutually unbiased bases (MUB)* problémája. Egy vektor egy ortonormált bázisra nézve *unbiased (UB)*, ha skalárszorzata a bázis minden vektorával azonos abszolút értékű. (Egységvektor esetén ez pontosan akkor teljesül, ha mindegyik bázisvektorral vett skalárszorzatának abszolút-értéke $1/\sqrt{d}$, ahol d a dimenzió.) Ortonormált bázisok egy gyűjteménye MUB, ha a gyűjtemény bármely bázisának vektorai UB-k a gyűjteményben szereplő többi bázisra. Ilyen gyűjtemények fontos szerepet játszanak pl. számos kvantumkriptográfiai protokollban.

Ismert, hogy d dimenzióban egy ilyen gyűjtemény legföljebb $d+1$ bázisból állhat. Egy híres nyitott kérdés, hogy mikor éles ez a korlát: milyen dimenziókban adható meg ilyen $d+1$ tagból álló (úgynevezett „teljes”) rendszer. Bár a válasz még nem ismert, a teljes rendszerek sok érdekes tulajdonsága (lásd pl. a doktoranduszommal közös [2] cikket) került föltárásra.

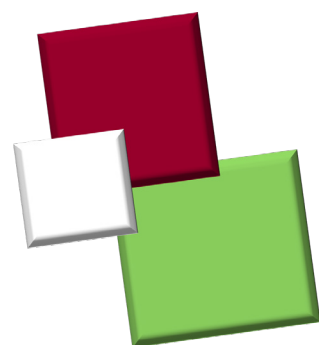
Egy teljes rendszer $d(d+1)$ olyan egységvektorból áll melyek közül tetszőleges kettő skalárszorzatának abszolút-értéke vagy nulla, vagy $1/\sqrt{d}$. Idén egy kutatótársammal beláttuk [3], hogy ez egy karakterizáció: ha $d(d+1)$ egységvektor olyan, hogy bármely kettő skalárszorzatának abszolút-értéke vagy nulla vagy $1/\sqrt{d}$, akkor ezen vektorok elrendezhetők d darab egymásra *mutually unbiased* ortogonális bázisba.

[1] M. Mosonyi, Zs. Szilágyi, M. Weiner: On the error exponents of binary state discrimination with composite hypotheses. *IEEE Trans. Inf. Theory*.

[2] S. Nietert, Zs. Szilágyi, M. Weiner: Rigidity and a common framework for mutually unbiased bases and k -nets. *J. Comb. Designs* 28 (2020), 869-892.

[3] M. Matolcsi, M. Weiner: A rigidity property of complete systems of mutually unbiased bases. *arXiv:2112.00090*.

„Tehetséggel fel!” Felsőoktatást Megkezdő Kutatói Ösztöndíj



Fodor Izabella

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar

Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudományi Tanszék

A kvórum érzékelés által szabályozott biofilmképzés befolyásolása és jelentősége egészségünk és környezetünk védelmében

Napjainkban kiemelt figyelmet kap a kutatásokban a kvórum érzékelés (*Quorum Sensing*, QS) – vagy más szóval mikrobiális kommunikáció – jelenségének vizsgálata és befolyásolása. A kvórum érzékelés a mikroorganizmusok intercelluláris kommunikációja, mely szignálmolekulák szekrécióján és felismerésén alapul. A mikrobiális kommunikáció jelensége különböző folyamatokban nyilvánulhat meg, például biofilmképzésben, biolumineszcenciában, virulencia faktorok, toxinok, színyanyagok termelésében. A kvórum érzékelés által szabályozott folyamatok ismeretében víz-védelmi, szennyvízkezelési, talajjavítási, textilipari és egészségvédelmi problémák megoldására fejleszthetünk eljárásokat.

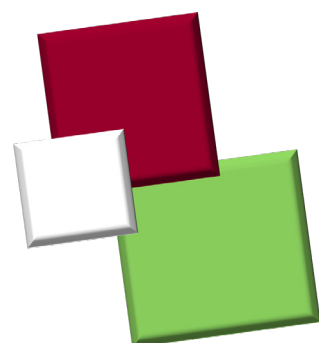
A kvórum érzékelés a baktériumokban régóta ismert és kutatott terület, ugyanakkor a gombákban zajló, valamint a baktériumok és gombák között végbemenő kommunikációs mechanizmusokról még jóval kevesebbet tudunk.

Kutatásom fő célkitűzése a szakirodalom alapos áttekintésével, azoknak az egészségügy és a környezetvédelem szempontjából fontos folyamatoknak a megismerése – mind baktériumok, mind gombák esetén – amelyekben a biofilmképzés jelentős szerepet játszik. Célom továbbá azoknak a metodikáknak a feltérképezése, amelyekkel jól monitorozható a baktériumok és a gombák biofilmképzése.

A szakirodalomban számos – biofilm mennyiséget jellemző – kvantitatív és – biofilm morfológiáját, térbeli elrendeződését leíró – kvalitatív módszer áll rendelkezésre. Mivel egészségügyi, biotechnológiai és környezetvédelmi vonatkozásban is kiemelt jelentőségű QS által befolyásolt folyamat a biofilmképzés, azért célkitűzéseink között szerepelt egy érzékeny és rutinszerű monitoringra alkalmas biofilmképzési metodika kidolgozása, elsősorban élesztőgombákkal.

Laboratóriumi gyors és rutinszerű vizsgálatra, adalékanyagok hatásának tanulmányozására célszerű megoldás lehet a mikrotitrátor lemezes kivitelezés, ugyanakkor a módszer érzékenységének növelése szükséges. Ezzel a nagyáteresztőképességű eljárással kezdtem a biotechnológiai jelentőségű *Candida boidinii* élesztőgomba biofilmképzésének vizsgálatát, melyet még nem teszteltek az eddigi kutatásokban.

Jövőbeni célom biotechnológiai valamint egészségügyi szempontból jelentős élesztőgombákkal a biofilmképzést befolyásoló tényezők tanulmányozása, valamint különböző adalékanyagok hatásának felmérése a folyamatra.



Máté Zoltán

Építőmérnöki Kar

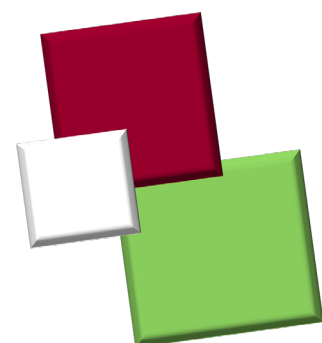
Út és Vasútépítési Tanszék

Korszerű útépítési technológiák

Felgyorsult világunkban a hagyományos mérnöki módszerek már nem nyújtanak kielégítő választ a mai építőipari projektek problémáira és kihívásaira. Így a korszerű módszereknek manapság már minden mérnök eszköztárában alapvető kelléknek kell, hogy legyenek. A BIM (Building Information Modelling) mozaikszó egy olyan háromdimenziós modell felépítését jelenti, amely a korábban megszokott tervdokumentációkhoz képest, többletinformációval rendelkezik – ilyen többletinformáció lehet pl. anyagmennyiség, -minőség, organizációs szempontok, költségek, ...stb. A BIM modellek alkalmazása a nemzetközi építőipari gyakorlatban már mintegy 20 éves múltra tekint vissza. A magasépítés területén elterjedt módszer, viszont az elmúlt években az útépítésben is egyre gyakrabban megjelenik. A magyar mérnöki társadalomban még ma is sokakban kérdéseket vet fel, hogy mi is a BIM, milyen előnyöket nyújt, illetve a magasépítésben szerzett BIM tapasztalatok hogyan alkalmazhatók a vonalas létesítmények esetén. Elnevezéséből is látszik, hogy igen sok területet, folyamatot és üzemeltetési szereplőt érintő sokrétű munkafolyamati módszer. Kutatásom során elsősorban azokra a kérdésekre adtam választ, hogy a magasépítésben alkalmazott szemlélet hogyan használható a mélyépítésben és infrastrukturális elemek esetén, illetve a klasszikus BIM modellek milyen módosítása szükséges, vagyis tulajdonképpen mi is az az úgynevezett infraBIM? Továbbá, hogy miért válik egyre aktuálisabbá és megkerülhetetlenné az alkalmazása.

A BIM szemlélet és fogalomrendszer részletes ismertetésével foglalkozom, ahol bemutatom a fejlődését, módszereit, illetve a hozzá kapcsolódó fogalmakat. Ezt követően nemzetközi példákat demonstrálok a BIM alkalmazására, megemlítve a BIM hazai megvalósítása során szerzett tapasztalatokat is. Majd a németországi bevezetését, fejlődését, illetve jelenlegi alkalmazását tanulmányozom, amihez egy szakszótár létrehozása párosul. Ezen belül is az infraBIM felhasználását, alkalmazását a német tervezői-beruházói gyakorlat szemüvegén keresztül tanulmányozom. Külön kitérek a kivitelezésben történő BIM/infraBIM alkalmazásának lehetőségeire. Végül a hazai, megvalósult infraBIM projekteket szemléltetem, illetve törekszem javaslatokat is megfogalmazni a hazai elterjedésének elősegítése érdekében.

A pályázat írása közben arra a következtetésre jutottam, hogy ugyan hosszú út áll még a magyar építőipar előtt a BIM módszerek széleskörű alkalmazását tekintve, de az első pár lépést már megtettük és a továbbfejlődéshez minden lehetőség és feltétel adott. Hazánkban az építőipar produktivitása az Európai Unióhoz képest jelentős lemaradásban van, véleményem szerint, ha 5-10 év múlva ezt a hátrányt nem is sikerül teljes mértékben leküzdeni, de jelentős mértékben csökkenthető lehet, ugyanis ez az építőiparban tevékenykedőknek közös érdeke is.



Mészáros Nándor

Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar
Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék

Elmosódó guminyomok II. Gumiszemcsék csökkenő mérettartományban

Tudományos kutatásunk immáron 4 éve fut, amelyet még középiskolai diákként kezdtünk mentoraink vezetésével. Jelenleg is, már egyetemi hallgatókként dolgozunk a folyamatosan bővülő kutatásunkon.

A projekt eredeti célja az élővizekbe jutó autógumiszemcsék élővizekbe jutásának megakadályozása valamilyen innovatív technológiával.

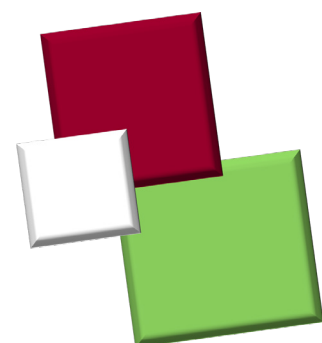
A korábbi évek során megbecsültük az útfelületeken képződő autógumiszemcsék mennyiségét és kiszámítottuk a tömegét, valamint megalkottuk az egyes gépjárművek gumikopási tényezőit is. A vizsgálatokhoz megfelelő helyszínen, az óbudai Pomázi úti felüljárónál feltérképeztük a gumiszemcsék szállítódásának útvonalát a 0,1-2mm-es mérettartományban egészen a Dunáig. Saját módszerrel szeparáltuk a szemcséket majd morfológiailag és később analitikai SEM-EDX vizsgálattal azonosítottuk.

Az elmúlt egy évben a kisebb 80 μ m alatti szemcsetartományt az immáron „útanyag” szemcséként nevezett gumialapú aggregátumokat vizsgáltuk. Méréseink során Pureco Envia CRC5 típusú olajszelektív szűrőt használtunk, illetve ennek laboratóriumi modelljét is megalkottuk.

Jelenleg további analitikai vizsgálatokat végzünk az aggregátumok pontosabb megismerése és hatékonyabb elkülönítése céljából.

Alkottunk egy saját ülepítő adaptert, amelyet a már meglévő PVC lefolyókba a legtöbb jelenlegi útfelülethez könnyedén be lehet építeni. Az ülepítő működése a beáramló térfogatáram lelassításán alapszik, valamint két kamrás ülepítőszakaszt használunk, a kiülepedés hatékonyságának növelése érdekében. Emellett tervezünk olajszelektív szűrőbetétet is használni, hogy még tisztább víz érkezhessen az élővizekbe. Eddigi laboratóriumi teszteléseink során 90 %-os hatékonysággal működött valós mintával átlagos esőzési feltételek mellett.

Szükség van még további, éles helyszínen való tesztelésre, az adapter tökéletesítése érdekében. Célunk, hogy a lehető leghatékonyabban megakadályozzuk az aggregátumok élővízbe jutását.



Rápli Anna

Építészmérnöki Kar

Rajzi és Formaismereti Tanszék

Kézi és számítógépes rajztechnikák használata az építészeti ábrázolásban

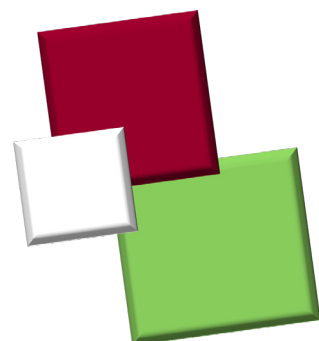
Moholy-Nagy László szerint „...az alkotás értelme nem a kor és a technika által meghatározott formális tényezőkben, hanem az ember alkotóerejének megnyilatkozásában rejlik”.

Korunk tervezőinek a hagyományos eszközök mellett rengeteg digitális technika és számítógépes program rendelkezésére áll, hogy segítse a tervezési folyamat során. Fontos, hogy ezek a tervezés közben támogassák, ne pedig korlátozzák az alkotói szabadságunkat, ehhez azonban meg kell találni azokat az eszközöket, amikkel a tervező a kezdetektől kifejezheti elképzeléseit, akár technikai háttértudás nélkül is.

Mely módszerek ezek, és tervezés közben mikor segítik illetve mikor hátráltatják az alkotót? Előnyt jelent-e (illetve hol jelent előnyt) az alkotásban a modern technika? Mi az, amivel már egy kezdő építészhallgató is dolgozni tud?

Projektben ezekre a kérdésekre keresem a választ, nem kutatva, hanem kísérletezve, a saját tapasztalataim alapján. Nem házat tervezek, de ugyanazt az absztrakt alkotói folyamatot járom végig, így a létrehozott alkotás sem épület lesz, csak geometrikus forma, mégis architektonikus. Az absztrakt festő, Georges Vantongerloo 58-as számú síkkompozíciójából kiindulva, a képzőművészeti formaalkotás eszközeit felhasználva készítek térbeli objektumot szabadkézi és számítógépes technikákkal, amit aztán szabadkézzel és géppel dokumentálok, hogy a végeredmény egy bemutatásra alkalmas - megint kétdimenziós - ábrásor legyen.

Így a rendelkezésemre álló technikákkal munka közben kísérletezve gyűjtök tapasztalatot, azokat felhasználva gondolkodok és végül a saját példámon keresztül mutatom be őket, összevetve valódi alkotók, építészek munkájával és gondolkodásmódjával.



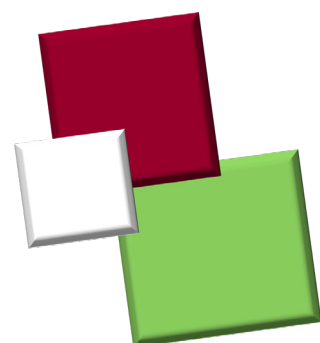
Szepessy Hajnalka

Építészmérnöki Kar

Rajzi és Formaismereti Tanszék

A posztdigitális ábrázolásmód és jövője az építészeti látványtervezésben

A „post-digital drawing” kifejezést először Sam Jacob grafikus és építész 2017-ben megjelent cikkében olvashattuk, mely először határozta önálló tendenciaként azokat az utóbbi évtizedben egyre nagyobb teret nyerő szabados, expresszív és művészi eszközöket gátlástalanul halmozó koncepciók építészeti rajzokat, melyeket kutatásom tárgyaként jelöltem meg. Ezt az irányzatot ugyan nem érdemes a posztdigitális kor termékének tekintenünk, hiszen hol erőteljesebben, hol a háttérbe szorulva, de sosem volt idegen az építészeti kommunikációban már a XX. század során sem – gondoljunk az Archigram vagy a Superstudio által bemutatott munkákra – azonban, napjainkban, az egyre inkább standardizált technológiák mellett (renderprogramok, CAD-szoftverek) különösen aktuálissá váltak a stílus által képviselt értékek és lehetőségek. Mostanra már igen éles a határ a technológiai vagy illusztratív célokat szolgáló építészeti munkák között, és még így sem tekinthetjük tervezői szempontból homogénnek, vagy egyértelműen homogén csoportokra bonthatóknak az utóbbi kategóriába eső rajzokat. Élénkek a területi, kulturális különbségek a világszerte megjelenő művek között, különböző skálákon lehet elhelyezni a munkákat pl. a projekt leginkább kiemelt szempontjai (anyagok, atmoszférák, koncepció, kontextus) vagy az alkalmazott absztrakció mértéke alapján. Amire hivatkozva a legegységelműbben definiálja a „posztdigitális” jellegű munkákat a fent említett cikk, az az, hogy a látvány ezekben a művekben egy hangsúlyosan fiktív kontextusban, fiktív térben bontakozik ki – amely szöges ellentéte a nyilvánosság előtt például hazánkban is népszerűbb, fotorealisztikus arcukat megcélzó látványtervek koncepciójának. Ezt a szempontot tekintem kiindulópontnak, mely alapján egy kategóriába sorolom a kutatásom által megcélzott munkákat. Elsődleges célom, hogy a tendenciát tipikus eszközeinek, motívumainak illetve művészettörténeti kontextusának feltárásával közelebb hozzam a befogadókhöz és a tervezőkhöz egyaránt.

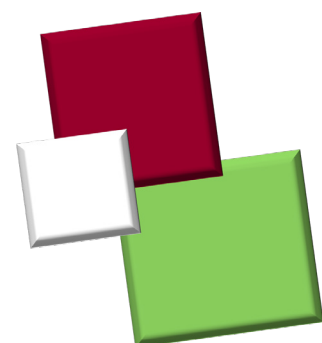


Török Mátyás

Természettudományi Kar
Elméleti Fizika Tanszék

Mágneses memóriák szimulációja

Kutatásom során síkbeli rácson elhelyezkedő klasszikus spinek viselkedését tanulmányozom. A rendszer tulajdonságait egy klasszikus Heisenberg modell segítségével írjuk le. A modell alaplapota számos különböző mágneses mintázatot vehet fel a paraméterek függvényében, amelyek között is napjainkban különös figyelem irányul a mágneses skyrmionokra. Kutatásom első szakaszában egy olyan kódot készítettem, mely egy előre megadott függvény alapján képes a rácspontokhoz spinvektorokat rendelni. A program segítségével generáltam skyrmionokat, amelyeket tovább optimalizáltam, a már korábban kifejlesztett spindinamika programmal. A spindinamika során a Landau-Lifshitz-Gilbert egyenleteket oldjuk meg, amely a kezdeti spin konfigurációból indulva fokozatosan éri el a legközelebbi lokális energia minimumhoz tartozó állapotot. Ezt a folyamatot felgyorsíthatjuk a konjugált gradiens módszer használatával. Jelenleg a konjugált gradiens módszer adaptálásán dolgozom egy olyan rendszerre, amelyben a változókat nem egy $2N$ dimenziós euklideszi térben optimalizáljuk, hanem N darab egység sugarú gömb felületén. A kifejlesztett eljárás segítségével a skyrmionok közötti kölcsönhatási energiát tervezzük feltérképezni az irány és a távolság függvényében. A kölcsönhatások ismeretében nagy méretű skyrmion rácsok termodinamikai tulajdonságainak vizsgálatára nyílik lehetőség.



Impresszum

Kiadja: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Felelős kiadó: **Dr. Czigány Tibor**, rektor

Felelős szerkesztő: **Dr. Csákány Anikó**, tudományos és innovációs igazgató

Szerkesztő: **Várterész Flóra**, ügyvivő szakértő

Tördelés és borító: **Faragó Dénes, Tamási Zsófia Dóra**

Támogató: Innovációs és Technológiai Minisztérium

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap

A kézirat lezárva: 2022.05.05.

További információ: www.bme.hu/unkpkonferencia