

RÉNYI ALFRÉD MATEMATIKAI KUTATÓINTÉZET

1053 Budapest, Reáltanoda u. 13-15, 1364 Budapest, Pf. 127.

Telefon: 483-8302, Fax: 483-8333

e-mail: ppp@renyi.hu, honlap: <http://www.renyi.hu>

I. A kutatóintézet fő feladatai a beszámolási évben

Az alapítása óta eltelt több mint fél évszázadban a Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet a nemzetközi matematikai élet jelentős központjává vált, és 2007-ben is megőrizte az évek során kivívott rangját, pozícióját.

Az intézet tevékenysége tíz tudományos osztály keretei között folyik. Valamennyi osztály a legszorosabb személyes és információs kapcsolatban áll az általuk művelt kutatási területek más vezető központjaival. Ennek köszönhetően kutatási programjukat folyamatosan képesek a matematika fejlődése által felvetett legújabb kérdésekhez igazítani.

Az intézet munkatársai közül 2007-ben egy kutatót az MTA rendes tagjává, egy kutatót levelező taggá választottak, egy kutató szerzett akadémiai doktori címet, továbbá egy kutató habilitált. Az év végén 13 akadémikus, 25 akadémiai doktor, 32 (+4 vendég) kandidátus, illetve PhD címmel rendelkező kutató dolgozott az intézetben. Nagy hangsúlyt fektetnek a fiatal – PhD tanulmányaikat folytató vagy azt éppen befejező – tehetségek bevonására az intézeti kutatómunkába. 2007 folyamán további 5 új fiatal kutatót alkalmaztak az Akadémiától kapott külön keret terhére. Az intézet kutatói a Közép-Európai Egyetemmel közösen folytatott PhD képzés keretében 3 tanulmányait kezdő és 7 disszertációján dolgozó doktorandusz munkáját irányították. Az utóbbi években kinevezéssel felvett fiatalok mellett, a korábbi években odaitélt, de még le nem járt fiatal kutatói ösztöndíjakat is beszámítva, 2007-ben is mintegy 20 fő ígéretes tudományos kutatói utánpótlás nevelésére volt az intézetnek lehetősége.

Az intézet munkatársai – a megelőző évekhez hasonló számban – 2007 során 159 dolgozatot publikáltak, amelyből 152 tudományos publikáció, 7 pedig ismeretterjesztő. A tudományos publikációk közül 4 szerkesztett mű, 1 akadémiai doktori értekezés, 1 könyv, 13 tudományos könyvekben megjelent könyvfejezet, 26 konferencia-kiadványban (16 konferenciakötetben, 10 folyóirat-különszámban), 107 pedig folyóiratban jelent meg. A referált folyóiratokban közölt 117 cikk világnyelveken jelent meg, 109 külföldi folyóiratban, 8 hazai, de ezek a hazai kiadású tudományos folyóiratok is nemzetközileg elismert angol nyelvű kiadványok.

II. Az év folyamán elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények, azok gazdasági-társadalmi haszna

Az intézet tudományos eredményeinek felsorolása előtt néhány, a konkrét tudományos eredményeken túlmutató gazdasági-társadalmi haszonnal járó eredmény.

Az intézet változatlanul a magyarországi bioinformatikai kutatások egyik vezetője, amit számos tény igazol: az intézet adott otthont a Magyar Bioinformatikai Társaság 2007. évi tudományos ülészakánának, sikeresen valósítja meg a Hungarian Bioinformatics EU-pályázat célkitűzéseit. Közvetlen gazdasági haszonnal kecsegtet, hogy 2007-ben az intézet alvállalkozóként részt vett a DSS Consulting Kft. által elnyert, „*Hatóanyag tervezéshez célmolekulák kiválasztására szolgáló eljárások és ezekre épülő termékek kifejlesztése*” című GVOP 2005-3.3.3. pályázatban. A feladata statisztikai tanuló módszerek (statistical learning methods) kidolgozása volt, amelyek segítségével kismolekulák fizikai-kémiai paramétereiből lehetett biológiai aktivitást megbecsülni. Három metódust – részleges legkisebb négyzetek, legközelebbi szomszéd, véletlen erdők – implementáltak Java programozási nyelven. Az eredmények megjelenítésére grafikus felületet készítettek. A programok piaci hasznosítását jelenleg a DSS Consulting Kft tervezi. (A témában folyó kutatásokat az Intézet az *Elnöki keretből* is támogatta.)

A nagy hálózatok jelentősége és vizsgálata a világháló, hatalmas kommunikációs hálózatok vagy a parányi mikrochipeken található – szintén óriási méretű – gráfok elmélete betört a tudomány más területeire is, elég csak a Mindentudás Egyeteme előadásaira utalni, ahol a biofizika, illetve elméleti fizika kiválóságai is a kérdésre irányították a figyelmet. A téma kutatásában a Microsoft és az ELTE matematikusaival karöltve a Rényi Intézet munkatársai is részt vesznek, és számos alapvető fontosságú tételt bizonyítottak. A legújabb kutatások szerint nemcsak a gyakorlati vagy egyéb tudományok, de a matematika más ágai, mint az analízis, mértékelmélet, matematikai logika területén is fontos kapcsolódási pontok találhatóak. A regularitási lemma és alkalmazásainak szentelt, a Rényi Intézetben 2007 januárjában szervezett konferencia a téma kiemelkedő nemzetközi eseménye volt. (Az e témában folyó kutatásokhoz is kapott támogatást az Intézet az *Elnöki keretből*.)

Algebra Osztály

- Igazolták a C^* -algebrák elméletében igen fontos gauge-invariáns egyértelműségi tétel algebrai verzióját, aminek számos jelentős következménye van.
- Megmutatták, hogy a féligöröklődő Bezout-gyűrűk oszthatósági struktúrái éppen a Bezout-félcsoportok.
- Véges csoportok Helly-dimenziójának mintájára bevezették algebrai és Lie-csoportok Helly-dimenzióját, és ennek végességéről szóló eredményeket bizonyítottak.
- Determinánsra és permanensre vonatkozó, ismert egyenlőtlenségek megfelelőit bizonyították pfafricanra és hafnianra.
- Számítógépes módszereket is alkalmazva karakterizációs tételeket bizonyítottak olyan p -csoportokra, amelyeknek egyetlen nemtriviális karakterisztikus részcsoportjuk van.
- Újabb eredményeket nyertek azzal kapcsolatban, hogy egy csoport kommutativitástól való eltérését különféle módon mérő számok milyen nagyságrendi viszonyban lehetnek egymással.

Algebrai Geometria és Differenciál Topológia Osztály

- Bebizonyították, hogy szimplektikus felületek egy negatív definit konfigurációját mindig lehet a megfelelő szingularitás egy simításával szimplektikusan helyettesíteni.
- Új invariánsokat találtak Legendre és transzverz csomókra. Ezek segítségével ilyen csomókat tudtak vizsgálni, pl. túlcsvart kontakt struktúrákban.
- Megtalálták azon Seifert fibrált 3-sokaságok pontos listáját, melyek nem hordoznak pozitív feszes kontakt struktúrát. Emellett belátták, hogy a Weeks sokaság (a legkisebb hiperbolikus térfogattal rendelkező hiperbolikus 3-sokaság) hordoz feszes kontakt struktúrát.
- Bizonyos nem-izolált komplex felület-szingularitások Milnor fibruma határának teljes topológiai leírását adták.
- Bizonyították Seiberg-Witten-invariánsokra egy rekurzív formulát, mely a Seiberg-Witten-sejtést bizonyítja „splice-quotient” szingularitásokra.
- Bebizonyították a Campillo-Delgado-Guzein-Zade formulát és Neumann-Wahl „End Curve Sejtését”.
- Megadtak egy speciális Hodge-struktúrát, és ezzel pozitív választ adtak Nicholas Katz egy 1996-os kérdésére.
- Belátták, hogy az olyan konnexiókból álló alterek, amelyekre létezik azonos pontokban levő látszólagos szingularitásokkal rendelkező egyenlet, a konnexiók modulusterének egy Lagrange-féle fóliázását alkotja.
- Bebizonyították Lisca sejtését: a lencse terek szimplektikus kitöltései megegyeznek a ciklikus hányados szingularitások deformációinak Milnor fibrumaival.
- Algebrai számtest feletti varietásokon hiperkohomologikus kupa-szorzatként állították elő a Brauer-Manyin-párosítást.

Algebrai Logika Osztály

- A típuskihagyási tétel a matematikai logika modellelméletének egyik sokat használt eszköze. Bizonyították, hogy a várakozással ellentétben az elsőrendű logika 2-változós szelete nem rendelkezik a típuskihagyási tulajdonsággal.
- A relativitáselmélet logikai analizisét kiterjesztették a korábban sikerrel vizsgált kinematikai aspektusokról a dinamikai aspektusokra is. Ezzel megindult a relativisztikus dinamika (például Einstein híres $E=mc^2$ felfedezése) logikai analizisének kiépítése. A relativisztikus tömegnövekedési tételt nagyon természetes, tisztán geometriai axiómákból bizonyították. Megmutatták, hogy ezekből a szikár, ökonomikus axiómákból a relativisztikus impulzus-megmaradás tétele még nem következik.

Analízis Osztály

- A Fourier-Jacobi sorok súlyozott Cesaro szummációjával kapcsolatos tételeket bizonyítottak lokálisan folytonos függvényekre.
- Jackson-típusú tételeket láttak be a homogén approximációs eljárásoknál.
- Különböző terekben minimális polinomok aszimptotikus reprezentációja adódott.
- Megvizsgálták, hogy rácsszerűen elhelyezett körlapok origó körüli elforgatottjai milyen forgatások esetén fedhetik le az egész síkot (egy origó körüli korlátos tartomány kivételével). A megfelelő forgatási szögek halmazára egy Fourier-analízisbeli feltételt adtak.
- Kvantumrendszerek Fisher információjáról és annak a határozatlansági relációval való összefüggéséről születtek eredmények.
- Kutatásokat folytattak a valós redukált Lie-csoportok reprezentációi témakörében.

Diszkrét Matematika Osztály

- Egy nagyobb, több évre kiterjedő munkában kutatják a regularitási lemma és a kvázivéletlen gráfok kapcsolatát, illetve a gráfsorozatok limitrészének reprezentálását.
- A különféle alkalmazások miatt is a vizsgálatok középpontjába került a „nagy” gráfok karakterizálása: mikor hasonlít egymáshoz, mikor van közel egymáshoz két (nagy) gráf. Alkalmasan értelmezve gráfokon metrikát, konvergenciát, többek között az derült ki, hogy a „hasonlóságnak” több ekvivalens értelmezése, mérése lehetséges. Mindezek kapcsolatban vannak különböző statisztikus fizikában szereplő fizikai paraméterekkel (különböző energiafogalom) multiway-max-cut-tal, Regularitási Lemmával, property, ill. parameter testing-gel, stb.
- A kidolgozott módszereket tulajdonság-tesztelésre is használták. Ezen belül kiemelkedik a ritka gráfok, illetve a nagyon ritka gráfok tulajdonság-tesztelésére vonatkozó áttörés. (A fenti gráfelméleti kutatások az *Elnöki keretből* is kaptak támogatást.)
- Aszimptotikus pontossággal meghatározták, hogy tetszőleges H gráfra legfeljebb hány pont hozzávételével terjeszthető ki egy H -pakolás H -design-ná.
- A kombinatorika és a csoportelmélet közötti új, áttörést jelentő kapcsolatot vizsgálva továbbfejlesztették a kvázivéletlen csoportok elméletét. Ennek gyümölcseként a véges egyszerű csoportok átmérőjére, illetve az egyszerű csoportok elemeinek szavakkal való előállítására vonatkozó nevezetes eredményekre jóval egyszerűbb és a korábbinál lényegesen többet adó bizonyítást sikerült adni.
- Extremális hipergráfelméletben jó nagyságrendi becslést adtak adott hosszúságú páratlan kört nem tartalmazó 3-uniform hipergráf élszámára, sőt az eredményeket sikerült általánosítani a nem-uniform esetre is.
- Meghatározták, hogy milyen valószínűséggel nem tartalmaz rácspontot egy fix konvex halmaz egy véletlenül ledobott példánya. Ezt a kérdést, amely a Buffon-féle Tű-problémának egy távoli rokona, sikerült aszimptotikusan megoldani. Véletlen politópokon definiált természetes valószínűségi változókra (például térfogat, csúcsok és lapok száma) sikerült centrális határeloszlás tételeket bizonyítaniuk több esetben is.
- A kulcs, antikulcs, Armstrong-példány fogalmát kiterjesztették komplex-értékű adatbázisokra, különböző konstruktorok jelenlétében. Minimális kulcsrendszerekhez tartozó Armstrong-példányok létezésére elégséges feltételt adtak.
- Gyenge funkcionális függőségek, azaz funkcionális függőségek diszjunkciónak axiomatizálását adták meg, különböző komplex értéket adó konstruktorok mellett.
- Megoldottak egy gráfok (speciálisan utak) éleihez és pontjaihoz tartozó 01-sorozatokra vonatkozó speciális kódelméleti jellegű problémát, aminek érdekességét az adja, hogy az eredmény homlokegyenest ellenkező a várttal, a kívánt kód két kivételtől eltekintve mindig létezik. Az általános eset vizsgálata azonban még sok nehézséget rejt.

Geometria Osztály

- Geometriai gráfokra vonatkozó vizsgálatokban megmutatták, hogy számos probléma megoldásának kulcsa síkbeli összefüggő halmazok (vagy görbék, néha konvex halmazok) metszetstruktúrájának vizsgálatában rejlik.
- A Tarski-féle sávfedési probléma általánosításaként belátták, hogy ha az r sugarú körlemez tetszőlegesen konvex cellákra bontják, akkor a cellák szélességeinek összege legalább $2r$.
- A sík (ill. a tér) olyan ponthalmazait karakterizálták, amelyek tetszőleges három (ill. négy) pontjukkal együtt az általuk meghatározott szimplex egy előre meghatározott típusú középpontját is tartalmazzák.
- Belátták, hogy egy origóra vonatkozóan csillagszerű testet meghatároz az origón átmenő hipersíkmetszeteinek a területe és a súlypontja. Ha a test konvex, stabilitást is sikerült igazolni.
- Milman sejtését igazolva sikerült karakterizálni azt a leképezést, amely az origót belsejükből tartalmazó konvex testekhez polárisukat rendeli.
- Megmutatták, hogy egy konvex test eltolt példányaiból alkotható ritka fedések Rogers-féle sűrűségkorlátja olyan elrendezésekkel is elérhető, amelyek egy rácsszerű rendszer kis számú eltolt példányaiból áll.
- Bebizonyították, hogy ha egy gráf maximális fokszáma 3, akkor reprezentálható n általános helyzetű ponttal és 7 iránnyal úgy, hogy két csúcs akkor és csak akkor szomszédos, ha a megfelelő pontok által meghatározott irány a 7 adott irány valamelyike.

Halmazelmélet és Topológia Osztály

- Elégséges feltételt adtak arra, hogy egy tér Vietoris-féle hipertere mikor lesz megszámlálhatatlan kompakt.
- Sapirovszkij egy nevezetes tételével kapcsolatban Tkacsuk számos kérdését válaszolták meg olyan első megszámlálható terek megkonstruálásával, amelyeknek nincs pont-megszámlálható π -bázisa.
- Nagata egy nevezetes kérdése nyomán vizsgálták, hogy egy első megszámlálható térnek mikor van első megszámlálható és megszámlálhatóan kompakt szupertere.
- Minden dimenzióban megválaszolták Behrends egy kérdését arról, hogy – leíró halmazelméleti szempontból – milyen bonyolultságú ellenpéldák léteznek Banach fixpont tételének megfordítására.
- Bebizonyították Jankovic sejtését, amely azt mondta ki, hogy a folytonos függőlegesen merev függvények épp az exponenciális és lineáris függvények.
- Megmutatták, hogy a tartalmazásra nézve monoton Borel-, ill. G_δ -burok létezése független ZFC-től.
- Sikerült példát találni egy kompakt halmazokból álló olyan szigma-ideálra, amely minden véges halmazt tartalmaz, de nem tartalmazza egy sűrű halmaz összes kompakt részhalmazát. A konstrukció új fejezetet nyithat a kompakt halmazok szigma-ideáljainak elméletében.

Információelmélet Osztály

- Folytatva korábbi kutatásaikat a nyilvános kommunikációt (is) felhasználó Shannon elméletileg titkos információátvitel lehetőségeiről, új eredményeket bizonyítottak a több kimenetű csatornák titkossági kapacitásáról, valamint az „oblivious transfer” kriptográfiai fogalom vonatkozásában a zajos csatornák oblivious transfer kapacitásáról.
- Az információs vetületekre és általánosított maximum likelihood becslésekre vonatkozó korábbi eredményük jelentős részét kiterjesztették az entrópiánál, ill. I-divergenciánál általánosabb konvex integrálokra, ill. Bregman távolságokra.
- Folytatták a valószínűségi mértékek I-divergenciája és Wasserstein távolsága közötti egyenlőtlenségekre vonatkozó kutatásaikat. Bebizonyították ilyen egyenlőtlenség átvihetőségét a mértékek alkalmas Markov-mag alkalmazásával kapott képére, ez az eredmény általános módszert ad mérték-koncentráció bizonyítására Gibbs mértékek esetén.
- A gráfok különböző entrópiáira, kapacitásaira és színezéseire vonatkozó kutatásaikat folytatva új eredményeket bizonyítottak gráfok lokális kromatikus számáról és valamilyen gráf szerint különböző permutációkról.

Számelmélet Osztály

- Elliptikus görbéket vizsgáltak, aszimptotikus becslést adva arra, hogy átlagosan mikor lesz egy véges test felett prímrendű.
- Folytatták annak vizsgálatát, hogy az egységkör bizonyos nem megszámlálható, de valamilyen értelemben kicsi kompakt részhalmazai (Kronecker-halmazok) hogyan jellemezhetők az egységkör karaktereivel.
- Vizsgálták algebrai egyenletek megoldhatóságát véges testek nagy részhalmazában, Ramsey-jellegű kombinatorikus módszerekkel.
- Az $SL(2, \mathbb{Z})$ csoport két tetszőleges Hecke-csúcsformájának Hecke-sajátértékeiből képezett additív konvolúciós összegeket hibátlanul felbontották spektrálisan, és a felbontásban szereplő súlyfüggvényeket hatékonyan megbecsülték. Ezzel Atle Selberg egy 42 éves, sokak által vizsgált kérdésére adtak választ.
- Belátták, hogy a $GL(2)$ csoport egy tetszőleges K feletti reguláris algebrai csúcsformájához, ahol K a racionális számoknak bizonyos megszorításoknak eleget tevő másodfokú bővítése, létezik a K abszolút Galois-csoportjának egy irreducibilis 1-adikus reprezentációja úgy, hogy a két objektum L -függvénye a K véges sok prímideálján kívül azonos Euler-faktorokkal rendelkezik.
- Idempotens trigonometrikus polinomok p -edik hatvány integráljának koncentrációjára vonatkozólag értek el eredményeket, többek között igazolták, hogy $p > 1$ -re, sőt nyílt halmazokra minden $p > 0$ -ra és mérhető halmazokra is legalábbis minden $p > 1/2$ -re fellép a koncentráció.

Valószínűségszámítás és Statisztika Osztály

- Megmutatták, hogy a kétdimenziós végtelen horizontú periodikus Lorenz folyamat szuperdiffúzív.
- Kiterjesztették véges horizontú periodikus Lorenz folyamatra Erdős-Taylor illetve Darling-Kac véletlen bolyongásra talált eredményeit.
- Meghatározták egy tranzien Markov lánc lokális idejének pontos és határ-eloszlását, valamint arra iterált logaritmus tételt és egyéb 1 valószínűségű határérték tételeket bizonyítottak.
- Erős invarianciát bizonyítottak egyszerű szimmetrikus bolyongás lokális idejének növekményei és egy speciális kétparaméteres Gauss folyamat között.
- Wiener-Ito integrálok és elfajuló U-statisztikák eloszlásfüggvényére adtak minden eddiginél élesebb becslést.
- Alsó határt adtak a Neumann János kétszemélyes játékokra vonatkozó tételében szereplő eloszlás entrópiájára a játék kifizetési mátrixára alkalmazott minimum és maximum operátorok kommutátora alapján.
- A korreláció együttható olyan kiterjesztését adták meg, melyre a nulla korreláció ekvivalens a függetlenséggel.
- Megmutatták, hogy a részleges fontossági mintavételező Markov-lánc Monte Carlo algoritmus által definiált, optimális reverziós útvonalakon bolyongó Markov láncok relaxációs ideje exponenciálisan nőhet a rendezendő permutációk hosszával.
- Konstruáltak olyan Markov-lánc Monte Carlo algoritmust, amely kiegyensúlyozott, gyökeres, uni-bináris fák leveleinek egyenletes eloszlásához konvergál, és megmutatták, hogy a relaxációs idő a fa mélységének polinomiális függvénye.
- Matematikai modellt adtak az immunológiai rendszerre, amelyben a T-sejtek fő feladata a homeosztázis biztosítása.
- Meghatározták az Országos Rák-Regiszterben található legfontosabb beteg-csoportokat és becslést adtak a várható élettartamra.

Alkalmazások

A Rényi Intézetben továbbra is elsősorban elméleti alap kutatások folynak; az egyre szűkülő költségvetési támogatás e hagyományosan magas szintű kutatások fedezetére is csak szűkös keretet biztosít. Az akadémiai *Elnöki keret* számos alkalmazott kutatás elindításához, illetve folytatásához adott már lendületet.

A folytatódó bioinformatikai kutatások elsősorban a genom-átrendeződések vizsgálatára koncentráltak, amelyek nemcsak filogenetikai hanem orvosbiológiai szempontból is fontosak. Tovább tökéletesítették az eddigi statisztikai módszereket, mindenek előtt a Markov-lánc Monte Carlo módszert.

Gyakorlati célú kutatások kezdődtek a nagy hálózatokban található különböző részstruktúrák detektálására, amit a rendelkezésre álló hálózat adataiban levő hibák (téves információk, rögzítési hibák) tesznek különösen nehezzé. Ezek a kutatások két fontos témát kapcsolnak össze: a nagy hálózatok vizsgálatát és a hatékony tudásmenedzsment kialakítására irányuló abszolút gyakorlati kutatásokat.

Az alkalmazások szempontjából is egyre fontosabb a hálózatok (fizikai, biológiai, szociális, kommunikációs és egyéb hálózatok) elméletének matematikai megalapozása. Az ebben a

témában folyó kutatások kiemelkedő nemzetközi elismerése, hogy 2007 januárjában „*Quasi-random structures, regularity lemmas and their applications*” címmel egy hetes nemzetközi konferenciát szervezett az intézet, amelyen a téma vezető nemzetközi kutatói tartottak előadásokat e robbanásszerűen fejlődő témában folyó kutatások pillanatnyi helyzetéről.

III. Hazai és nemzetközi kapcsolatok bemutatása

Kapcsolatok felsőoktatási intézményekkel

Az intézet kutatói számos budapesti és néhány vidéki felsőoktatási intézmény (pl. ELTE, BME, Debreceni Egyetem) munkájában vettek részt állandó oktatóként, különösen nagy részt vállaltak a felsőbb éves matematikus, illetve fizikus hallgatók és doktoranduszok részére tartott előadások tartásában. Az intézet és a Közép-Európai Egyetem (CEU) közös, angol nyelvű matematikus PhD programja (PhD in Mathematics and its Applications) ötödik évébe lépett. Jelenleg 5 PhD tanulmányait kezdő és 12 disszertáció írásán dolgozó hallgatója van a tanszéknek. A program tanárait, azaz a CEU Matematika Tanszékének tagjait az együttműködés keretében továbbra is nagyobb részt az intézet adja, munkatársai a két félév folyamán 13 kurzust oktattak. A CEU és az egyéb egyetemek hallgatóit számba véve 2007-ben intézeti témavezető irányításával 27 PhD hallgató, 14 szakdolgozó és 2 tudományos ösztöndíjas dolgozott, öten pedig TDK dolgozatot írtak. Az intézet dolgozói közül kerül ki a Budapest Semesters in Mathematics főleg amerikai diákok részére szervezett angol nyelvű matematikus részképzési program tanárainak többsége is. 2007-ben az intézet 38 munkatársa, a kutatók 46 %-a oktatott valamelyik hazai felsőoktatási intézményben. Az intézet kutatói által 2007-ben tartott egyetemi tanórák száma meghaladta a 3900-at.

Az intézet a korábbi hagyományokat folytatva 2007-ben is fogadott egy egyetemi kollégát vendégkutatóként. Kiválasztásában jelentős szerepet játszott, hogy témája kapcsolódjon az intézet kutatási profiljához.

Hazai kapcsolatok

Folytatódtak az intézeti kutatócsoportok heti rendszerességű szakmai szemináriumai, melyek többsége túlmutat az intézet keretein, az egész hazai matematikai kutatás fő irányaira igen jelentős hatással vannak.

Az intézet kutatói a matematikai közéleti feladatok vállalásából hagyományosan jóval számarányukon felül veszik ki részüket. A jelentősebb tisztségek közé tartoznak az MTA Matematikai Osztályában, ennek bizottságaiban, az AKT-ben és az Élettelen Természettudományi Kuratóriumban, az OTKA bizottságaiban, a Magyar Akkreditációs Bizottságban, a Bolyai János Matematikai Társulat választmányában és ezen keresztül a MTESZ-ben való részvétel. A Bolyai János Matematikai Társulat elnöke, a Bolyai Kutatási Ösztöndíj Kuratórium elnöke, az MTA Matematikai Bizottság elnöke, a Matematika Doktori Bizottság elnöke és alelnöke, a CEU Doktori Bizottság elnöke és alelnöke, az OTKA Matematika Zsűri elnöke, valamint Magyar Akkreditációs Bizottság Matematika Képzési ági Bizottság elnöke valamennyien az intézet kutatói.

Kiemelendő, hogy a bioinformatikai illetve nagy hálózatokra vonatkozó kutatások gyakorlati jelentősége folytán erősödtek az intézet ipari kapcsolatai pl. olyan cégekkel, mint a DSS Consulting Kft. vagy a Montana Zrt.

Nemzetközi kapcsolatok

Az intézet kutatói hagyományosan nagyon széleskörű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkeznek. Az együttműködés elsősorban közös publikációkban, kétirányú látogatásokban, közös projektekben, konferenciák közös szervezésében nyilvánult meg. Az intézet munkatársai 2007-ben 25 nemzetközi konferencia vagy workshop szervezésében vettek részt, melyek közül ötnek maga a Rényi Intézet adott helyet. Ezek az együttműködések általában nem igényeltek intézményes formát, és eredményességüket mutatja például a nagy számú közös cikk.

Mind az MTA kétoldalú egyezményes, mind a TÉT kapcsolat keretében megvalósult utazások eredményesen szolgálták a tudományos együttműködést, keretükben eredményes közös kutatások folynak, hasznos információcserére és időnként konferenciárészvételre nyílik lehetőség.

Az intézet kutatói 2007-ben 7 nemzetközi tudományos bizottsági tagságot, 104 nemzetközi folyóirat szerkesztőségi tagságot mondhatnak magukénak, 249 előadást tartottak nemzetközi konferenciákon, sokat közülük meghívott, illetve plenáris előadóként.

2007-ben az intézet öt EU-s pályázat keretében 23 vendégkutatót látott vendégül, összesen 54 hónapra. Ugyanakkor az Európán kívüli országokból, de részben Európából is érkeztek vendégeik más forrásokból (Fulbright, TÉT, OTKA, akadémiai csere, és egyre nagyobb mértékben az intézettől független, a látogató által szervezett forrásból) finanszírozott látogatások keretében is. Az intézet matematikus látogatóinak száma 2007-ben – konferencián résztvevőket nem is számítva – meghaladta a félszázat.

Az intézet által szervezett nemzetközi tudományos tanácskozások időrendi sorrendben az alábbiak voltak:

- *Quasi-random structures, regularity lemmas and their applications*, 2007. január 22-26. 18 külföldi és 21 magyar résztvevővel;
- *Workshop on p-adic Methods and Rational Points*, 2007. május 18-20. 12 külföldi és 10 hazai résztvevővel;
- *Extremal Combinatorics Workshop*, 2007. június 4-8. 32 külföldi és 22 hazai résztvevővel;
- *Geometry Fest*, 2007. június 11-15. 22 külföldi és 23 magyar résztvevővel;

- *Second Workshop on Extremal Problems in Fourier Analysis*, 2007. szeptember 18-24. 13 külföldi és 20 hazai résztvevővel.

Bár természetesen csak néhány nemzetközi résztvevő volt, mégis fontos megemlíteni, hogy az intézet közreműködött a Magyar Bioinformatikai Társaság 2007. évi tudományos előadás-sorozatának szervezésében (2007. október 3.).

IV. Fontosabb elnyert hazai és nemzetközi pályázatok rövid értékelése

Hazai pályázatok

Az intézet kutatócsoportjai továbbra is jól szerepelnek az OTKA pályázatokon, bár itt is fel kell hívni a figyelmet, hogy alapvető fontossága ellenére egyre kisebb összeget biztosít a költségvetés erre a fejezetre. Minden kutató legalább egy, de többnyire két, olykor három projekt résztvevője. 2007-ben öt induló pályázat részesült támogatásban.

Az egyéb hazai pályázati kiírások általában nem preferálják a matematikai alapkutatót, ezért különösen nagy siker, hogy a Montana Információtechnológiai és Kommunikációs Zrt. vezetésével a „TUDORKA” NKFP pályázatban háromnegyed milliárd forintot elnyerő konzorcium tagjaként, mintegy 70 millió forintos támogatásban részesül az intézet „hatékony tudásmenedzsment eszköz kialakítására gráfelméleti eszközök segítségével”. A projekt 2007 novemberében indult, így konkrét eredmények csak 2008-ban várhatók.

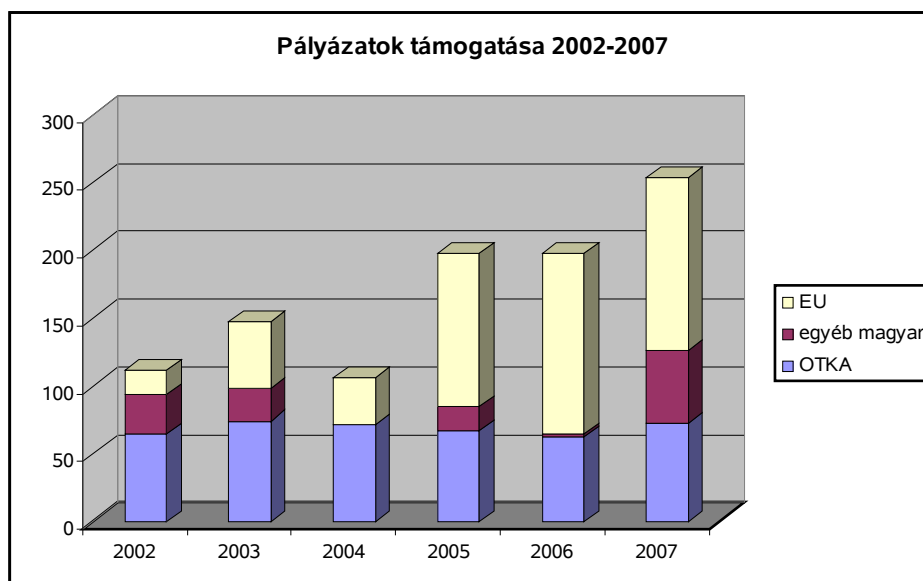
2007-ben az intézet alvállalkozóként részt vett a DSS Consulting Kft által elnyert, „*Hatóanyag tervezéshez célmolekulák kiválasztására szolgáló eljárások és ezekre épülő termékek kifejlesztése*” című GVOP 2005-3.3.3. pályázatban. A projektben az intézet kutatói természetesen elméleti matematikai jellegű kutatásokat végeztek, de a projekt végső outputja remélhetőleg a piacon is hasznosítható speciális programcsomagok létrehozása lesz. Az ezzel kapcsolatos marketing feladatokat a DSS Consulting Kft. végzi.

Nemzetközi pályázatok

Az intézet kutatásainak finanszírozásába egyre inkább beépülnek az Európai Unió projektjeiből származó bevételek. Jelenleg a legfontosabbak az EU 6. Kutatás-Fejlesztési Keretprogramjában a „Transfer of Knowledge” típusú mobilitási pályázatok négy intézeti nyertese, melyek közül a FIST (diszkrét matematika) és a BudAlgGeo (algebrai geometria) projektek már 2004 végén elindultak, a DiscConvGeo (diszkrét és konvex geometria) 2005-ben, a HuBi (bioinformatika) pedig 2006-ban, valamint a Research Training Network típusú 2004-ben indult Phenomena in High Dimensions projekt. Ez nem csak a kutatások finanszírozása szempontjából fontos – 2007-ben összesen 23 elsősorban, de nem kizárólag európai kutató fogadását, meghívását tette lehetővé, átlagosan 2-3 hónapra – hanem az intézetben folyó kutatómunka nemzetközi elismertségét is bizonyítja.

Bár nyilvánvalóan az évek között természetes a számottevő ingadozás, de mindenképpen figyelemre méltó, hogy az intézet 2005-ös európai uniós pályázati szerződésállománya az előző évek 3-4-szeresére nőtt, mint az alábbi diagramon is látható, és ez a fejlődés 2006-ban és 2007-ben is töretlen. Ugyanakkor két nagy pályázat is lejár 2008-ban, és az így kieső bevételek pótlása gondot okozhat a későbbiekben. Megoldást az újabb EU-s programokban

való – egyáltalán nem könnyű – sikeres pályázati szereplés nyújthat. Az első eredmény, hogy 2007-ben olyan kategóriában, nevezetesen az EU 7. Keretprogram Kooperáció kategóriájában jutott a második fordulóba az intézet, amiben eddig sikertelenül pályáztak, mivel az alapvetően elméleti kutatásokat folytató intézet hatalmas hátránnyal indult az ipari végtermék célkitűzésű pályázatokban. Az AGAMEMNON nagyméretű integrált projekt típusú konzorcialis pályázat, melynek a vezetője az intézet, a résztvevők között pedig az ipari partnerek mellett olyan neves intézmények vannak, mint az egyik Max Planck Intézet, a Freiburgi Egyetem vagy a kanadai British Columbia Egyetem.



V. Az év folyamán megjelent jelentősebb publikációk, szabadalmak és más bemutatható eredmények

1. Bárány I, Vu V: Central limit theorems for Gaussian polytopes, ANNALS OF PROBABILITY 35(4): 1593-1621 (2007)
2. Braun G, Némethi A: Invariants of Newton non-degenerate surface singularities, COMPOSITIO MATHEMATICA 143(4): 1003-1036 (2007)
3. Csiszár I, Hiai F, Petz D: Limit relation for quantum entropy and channel capacity per unit cost, JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS 48(9): 092102 (2007)
4. Domokos M: Typical separating invariants, TRANSFORMATION GROUPS 12(1): 49-63 (2007)
5. Blomer V, Harcos G, Michel P: Bounds for modular L-functions in the level aspect, ANNALES SCIENTIFIQUES DE L'ECOLE NORMALE SUPERIEURE 40(4): 697-740 (2007)
6. Kroó A, Peherstorfer F: Asymptotic representation of L_p -minimal polynomials, $1 < p < \infty$, CONSTRUCTIVE APPROXIMATION 25(1): 29-39 (2007)

7. Janelidze G, Márki L, Ursini A: Ideals and clots in universal algebra and in semi-abelian categories, JOURNAL OF ALGEBRA 307(1): 191-208 (2007)
8. Nagy B, Matolcsi M, Szilvási M: Order bound for the realization of a combination of positive filters, IEEE TRANSACTIONS ON AUTOMATIC CONTROL 52(4): 724-729 (2007)
9. Mátrai T, Sikolya E: Asymptotic behavior of flows in networks, FORUM MATHEMATICUM 19(3): 429-461 (2007)
10. Meyer IM, Miklós I: SimulFold: simultaneously inferring RNA structures including pseudoknots, alignments and trees using a Bayesian MCMC framework, PLOS COMPUTATIONAL BIOLOGY 3(8): 1441-1454 (2007)
11. Languasco A, Pintz J, Zaccagnini A: On the sum of two primes and k powers of two, BULLETIN OF THE LONDON MATHEMATICAL SOCIETY 39(5): 771-780 (2007)
12. Pyber L, Segal D: Finitely generated groups with polynomial index growth, JOURNAL FÜR DIE REINE UND ANGEWANDTE MATHEMATIK 612: 173-211 (2007)
13. Green BJ, Ruzsa IZ: Freiman`s theorem in an arbitrary abelian group, JOURNAL OF THE LONDON MATHEMATICAL SOCIETY-SECOND SERIES 75(1): 163-175 (2007)
14. Lisca P, Stipsicz AI: Ozsváth-Szabó invariants and tight contact three-manifolds, II, JOURNAL OF DIFFERENTIAL GEOMETRY 75(1): 109-141 (2007)
15. Gyárfás A, Ruzinkó M, Sárközy GN, Szemerédi E: Three-color Ramsey numbers for paths, COMBINATORICA 27(1): 35-69 (2007)
16. Bakács T, Mehrishi JN, Szabados T, Varga L, Szabó M, Tusnády G: T cells survey the stability of the self: A testable hypothesis on the homeostatic role of TCR-MHC interactions, INTERNATIONAL ARCHIVES OF ALLERGY AND IMMUNOLOGY 144 (2): 171-182 (2007)

VI/a. A kutatóhely 2007. évi tevékenységének egyéb bemutatható jellemzői

A matematikai eredmények szinte kizárólag publikációkban öltenek testet, nem pedig szabadalmakban és ennek megfelelően az intézet által bejelentett szabadalmak száma 0.

Az intézeti kutatók között tizenegy nő van, kettő közülük vezető beosztásban. Ez a mintegy 15%-os arány jóval meghaladja a matematikában szokásos 10% körüli részesedést. Mindezzel együtt sajnálatos, hogy a matematikai kutatásokban résztvevő nők aránya alacsony, aminek kialakulásában azonban számos szociális tényező is szerepet játszik.

Az intézetből hat kutató töltött 6 hónapnál hosszabb időt szakmai célból a következő intézményeknél: Technische Universität Graz (Ausztria), Auburn University (USA), New York University (USA), University of Delaware (USA), Institut Poincaré (Franciaország), Simon Fraser University (Kanada). A költségeket mindig a meghívó fél fedezte, egy esetben részben EU támogatással.

Az intézetnél egy magyar vendégkutató tevékenykedett 11 hónapig (a költségeket az intézet fedezte), az Európai projektek keretében pedig összesen 23 fő 54 hónapot töltött az intézetben (a költségeket az EU pályázatokból az intézet fedezte).

2007-ben az intézet alvállalkozóként részt vett a DSS Consulting Kft. által elnyert, *„Hatóanyag tervezéshez célmolekulák kiválasztására szolgáló eljárások és ezekre épülő termékek kifejlesztése“* című GVOP 2005-3.3.3. pályázatban. A feladata statisztikai tanulói módszerek kidolgozása volt, amelyek segítségével kismolekulák fizikai-kémiai paramétereiből lehetett biológiai aktivitást megbecsülni..

A Montana Információtechnológiai és Kommunikációs Zrt. vezetésével a „TUDORKA” NKFP pályázatban háromnegyed milliárd forintot elnyerő konzorcium tagjaként, mintegy 70 millió forintos támogatásban részesül az intézet *„hatékony tudásmenedzsment eszköz kialakítására gráfelméleti eszközök segítségével“*. A projekt 2007 novemberében indult, így konkrét eredmények csak 2008-ban várhatók.