

Budapesti Operációkutatási Nap

BME, H épület 45/a

10:00-15:00

2012. január 27.

Budapest

Program

- 10⁰⁰ Megnyitó
- 10¹⁵ Köszöntés
- 10²⁰ Balog Dóra, BCE, *Tőkeallokációs módszerek tulajdonságai*
- 10⁵⁰ Lovics Gábor, BME, *Többcélűfüggvényű értékpapír-portfólió optimalizálási feladat teljes Pareto-optimális halmazának közelítése*
- 11²⁰ Bednay Dezső, BCE, *Stabil halmazok a hozzárendelési játékok osztályán*
- 11⁵⁰ Ebédszünet
- 13¹⁵ Barta Zsuzsanna, BME, *Mozdony-hozzárendelési modellek*
- 13⁴⁵ Radványi Anna, BCE, *Shapley-érték repülőtér és öntözési játékokon*
- 14¹⁵ Egri Attila, BME, *Beosztáskészítési modellek*
- 14⁴⁵ Zárszó

Elnök:

Délelőtti szekció: Illés Tibor

Délutáni szekció: Pintér Miklós

Szervezők: Magyar Operációkutatási Társaság

BME, Differenciálegyenletek Tanszék (Illés Tibor, Barta Zsuzsanna)

BCE, Matematika Tanszék (Pintér Miklós)

Tőkeallokációs módszerek tulajdonságai

Balog Dóra

Konzulens: Csóka Péter

A pénzügyekben a kockázati tőke allokációja elméleti és gyakorlati szempontból is fontos probléma. A cikkben segítséget próbálunk nyújtani azon kérdések megválaszolásában, hogy hogyan osszuk fel egy teljes portfólió kockázatát annak elemei között, valamint hogyan rendeljük hozzá üzletágakhoz a szükséges tőketartalékot. A tőkeallokáció vizsgálatára axiomatikus megközelítést alkalmazunk, azaz alapvető tulajdonságok megkövetelésével dolgozunk.

Cikkünk kiindulópontja Csóka és Pintér (2010) azon eredménye, hogy a koherens kockázati mértékek axiómái, valamint a tőkeallokációra vonatkozó méltányossági, ösztönzési és stabilitási követelmények nincsenek összhangban egymással. A cikkben analitikus és szimulációs eszközökkel vizsgáljuk ezen követelményeket. A gyakorlati alkalmazások során használt, illetve az elméleti szempontból érdekes tőkeallokációs módszereket is elemezzük.

A cikk fő következtetése, hogy a Csóka és Pintér (2010) által felvetett probléma gyakorlati szempontból is releváns, azaz a három követelmény összeegyeztethetlensége nemcsak az elméleti vizsgálatok során merül fel. A cikk szintén fontos eredménye, hogy a vizsgált tőkeallokációs módszerek jellemzésével segítséget nyújt az alkalmazóknak a különböző módszerek közötti választásban.

Hivatkozások

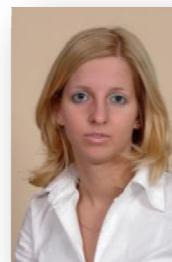
1. Csóka P, Pintér M (2010) On the impossibility of fair risk allocation. Munich RePEc Personal Archive, ID: 26515

Balog Dóra

PhD hallgató, BCE

Közgazdaságtani Doktori Iskola

E-mail: dora.balog1@gmail.com



TANULMÁNYOK:

| | |
|-----------|---|
| 2010- | Budapesti Corvinus Egyetem Közgazdaságtani Doktori Iskola |
| 2005-2010 | Budapesti Corvinus Egyetem Gazdaságmatematikai elemző közgazdász szak Matematikai pénzügy szakirány |

SZAKMAI TEVÉKENYSÉG:

| | |
|---------------------|---|
| 2010. 01.- | Deloitte Üzletviteli és Vezetési Tanácsadó Zrt. Vállalati Kockázatkezelés Tanácsadó |
| 2010. 09.- | Oktatás a Budapesti Corvinus Egyetemen Oktatott tárgyak: <ul style="list-style-type: none">• Pénzügyi kockázatok kezelése• Vállalati pénzügyek• Haladó vállalati pénzügyek |
| 2008. 07.-2009. 12. | OTP Bank Nyrt. Makrogazdasági elemző junior munkatárs |

PUBLIKÁCIÓK:

1. Balog Dóra - Dr. Csóka Péter - Dr. Pintér Miklós Péter - Bátyi Tamás László (2011): *Tőkeallokációs módszerek és tulajdonságaik a gyakorlatban*. Közgazdasági Szemle 7-8, 619-632.
2. Balog Dóra (2011): *Capital allocation in financial institutions: the Euler method*, KTI Műhelytanulmány
<http://econ.core.hu/file/download/mtdp/MTDP1126.pdf>
3. Balog Dóra - Dr. Csóka Péter - Dr. Pintér Miklós Péter (2010): *Tőkeallokáció nem likvid portfóliók esetén*. Hitelintézeti Szemle 6, 604-616.
4. Balog Dóra (2010): *Kockázat alapú tőkeallokáció – alkalmazások és módszerek*
TDK dolgozat
http://szd.lib.uni-corvinus.hu/view/thesis_type/other.html

NYELVISMERET:

| | |
|-------|--|
| Angol | C típusú középfokú szakmai nyelvvizsga |
| Német | C típusú középfokú szakmai nyelvvizsga |

INFORMATIKAI ISMERETEK:

Microsoft Word, Excel, Power Point, Visual Basic, MATLAB, SPSS

Többcélfüggvényű értékpapír-portfólió optimalizálási feladat teljes Pareto-optimális halmazának közelítése

Lovics Gábor

Konzulens: Illés Tibor

Az értékpapír-portfólió összeállítása során egyszerre kell maximalizálni a várható profitot és csökkenteni a befektetés kockázatát. Ez a két cél alapvetően ellentmond egymásnak, hiszen általában a legkevésbé kockázatos portfólió aligha ígéri a legmagasabb hozamot. Bármelyik olyan megoldás optimálisnak tekinthető, ahol az egyik cél már csak a másik rovására növelhető. Marowitz Nobel-díjat érő tanulmánya alapján tudjuk, hogyan lehet ezt a problémát matematikailag modellezni.

Az előadásom célja, hogy bemutassunk egy olyan algoritmust, amely jó közelítést ad a teljes Pareto-optimális halmaz közelítésére. Az általunk fejlesztett eljárás egy úgynevezett subdivision módszerre épül, amelyet eredetileg feltétel nélküli többcélfüggvényű optimalizálási feladatra fejlesztettek ki. Ennek a módszernek az alapját egy olyan eljárás adja, amely egy konvex kvadratikus programozási feladat megoldásával, egy tetszőleges pontból olyan irányt határoz meg, amely az eredeti feladatnak az összes célfüggvényét egyszerre csökkenti.

Célunk ennek a módszernek a továbbfejlesztése, amely lineáris korlátok és konvex célfüggvények esetén egy megengedett megoldásból olyan megengedett irányt állít elő, amely az összes célfüggvényt egyszerre csökkenti, vagy bizonyítékát adja annak, hogy Pareto-optimális megoldást találtunk. Ezzel a módszerrel az eredeti subdivision-technika már alkalmazható feltételes többcélfüggvényű optimalizálási feladatra. Megmutatjuk, hogy az iránykeresés kvadratikus feladat helyett megoldható lineáris optimalizálási feladattal is.

Lovics Gábor

PhD hallgató, BME

Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola

E-mail: lovixg@gmail.com



TANULMÁNYOK:

- 2010- Matematika- és Számítástudományok Doktori iskola, BME
Operációkutatás terület
Oktatott tárgyak: A1, A2, A3
- 2001-2007 Makroökonómiai elemző, előrejelző fűszakirány, BCE
Oklevél minősítése: kiváló
Diploma témája: Felsőoktatási expanzió hatásának vizsgálata OLG
modellkeretben
- 1999 - 2006 Alkalmazott matematikus szak, ELTE
Oklevél minősítése jó
Diploma témája: Többcélűfüggvényű optimalizálás és gazdasági
alkalmazásai

SZAKMAI TEVÉKENYSÉG:

- 2006 - 2007 A Budapesti Corvinus Egyetemen demonstrátor
- 2007- Eötvös Loránd Tudományegyetem Társadalomtudományi Kar
Közgazdaságtudományi Tanszék tanársegéd
Oktatott tárgyak: Analízis, Matematikai alapok, Gazdaság
matematika, Közgazdasági alapismeretek II., A1, A2, A3,
Makroökonómia I/1 és Rekurzív makroökonómia.
2011. ELTE TaTK Alkalmazott Közgazdaságtan Szakjának matematikai
tárgyainak kidolgozása
ELTE TaTK Közgazdasági Elemző Szakjának matematika tárgyának
kidolgozása

KONFERENCIA-ELŐADÁSOK:

1. *Többcélűfüggvény, portfólió optimalizálási feladat Pareto-optimalis megoldásainak a közelítése*, XXIX. Magyar Operációkutatási Konferencia, Balatonöszöd, 2011.

Stabil halmazok a hozzárendelési játékok osztályán

Bednay Dezső

Konzulens: Solymosi Tamás

Neumann és Morgenstern az elosztások egy olyan halmazát tekintették egy kooperatív játék megoldásának (stabil halmazának), amelyben semelyik két elosztás nem dominálja egymást, ugyanakkor együttesen dominálják az összes, halmazon kívüli elosztást. Általában nincs módszer stabil halmazok keresésére, amik ráadásul nagyon bonyolult szerkezetűek is lehetnek.

Ezt a megoldáskonceptiót vizsgáljuk a hozzárendelési játékok osztályán. Ezek olyan játékok, ahol a játékosok két csoportba sorolhatók (eladók és vevők), van egy oszthatatlan jószág, amiből minden eladónak a kínálata és vevőnek a kereslete egységnyi, és van egy másik tetszőlegesen osztható jószág, a pénz, amelyben minden játékos hasznossága kifejezhető és egy az egyben átváltható.

Ezen játékosztályon megadunk egy szükséges és elégséges feltételt egy halmaz stabilitására és ezzel belátjuk, hogy minden hozzárendelési játék rendelkezik stabil halmazzal. Ezen kívül megadunk egy nem kooperatív alkujátékot, aminek az egyensúlyi stratégiáinak fixpontjai (azaz azok az elosztások, amikben végül megegyezhetnek) stabil halmazt alkotnak, és fordítva, minden stabil halmazhoz megadható egy megfelelő alkujáték, aminek a stabil halmaz elemei a fixpontjai.

Bednay Dezső

PhD hallgató, BCE, Közgazdaságtani Doktori Iskola

E-mail: bednay@gmail.com



TANULMÁNYOK:

| | |
|------------|---|
| 2009- | Közgazdaságtani Doktori Iskola, BCE |
| 2004-2009. | Gazdaságmatematikai elemző közgazdász szak, BCE |
| 2000-2004. | Fazekas Mihály Gimnázium speciális matematika tagozat |
| 1992-2000. | Teleki Blanka Általános Iskola |

DÍJAK, ÖSZTÖNDÍJAK:

| | |
|-------|--|
| 2009. | OTKA pályázat: Research in Game Theory (K 72856), státusz: résztvevő |
| 2009. | Budapesti Corvinus Egyetem: Kutató asszisztens ösztöndíj |
| 2009. | 1. helyezett, Egyetemi TDK Gazdaságelemzés és gazdálkodásmodellezés szekció |
| 2007. | 1. helyezett, Egyetemi TDK Gazdaságelemzés és modellezés szekció |
| 2004. | Matematika OKTV 7. hely |

PUBLIKÁCIÓK:

1. Bednay Dezső: *Stabil halmazok hozzárendelési- és lóvásár játékokban*
TDK dolgozat, 2009, BCE, Gazdaságelemzés és gazdaságmodellezés szekció
<http://szd.lib.uni-corvinus.hu/1649/1/XZTRE2----205021-20090317152817.pdf>
2. Bednay D.– Ollár M.: *Anonim és semleges társadalmi választási függvények*
Szigma, 2009, XL, 67-77.
3. Bednay D.– Ollár M.: *Anonim és semleges társadalmi választási függvények*
TDK dolgozat, 2007, BCE, Gazdaságelemzés és gazdaságmodellezés szekció
<http://szd.lib.uni-corvinus.hu/268/1/400661.pdf>

KONFERENCIA-ELŐADÁSOK:

1. *A new characterization of stable sets in assignment games*, SING 7, 7th Spain, Italy, Netherlands Meeting on Game Theory, Parizs, Franciaország, 2011.
2. *Generalized stable sets in assignment games*, SING 6, 6th Spain, Italy, Netherlands Meeting on Game Theory, Palermo, Olaszország, 2010
3. *Stable sets in one-seller assignment games* (társszerzőként) SING 5, 5th Spain, Italy, Netherlands Meeting on Game Theory, Amsterdam, Hollandia, 2009

NYELVISMERET:

| | |
|-------|--|
| Angol | C típusú, középfokú gazdasági szaknyelvi nyelvvizsga |
| Német | C típusú, középfokú gazdasági szaknyelvi nyelvvizsga |

Mozdony-hozzárendelési modellek

Barta Zsuzsanna

Konzulens: Illés Tibor

A vasút üzemeltetésével kapcsolatos optimalizálási problémák kellőképpen bonyolultak és szinte kizárólag nagyméretű feladatokról van szó. A nagyobb vasúttársaságok ezen problémák megoldására ma már több tíz fős matematikai kutatócsoportokat is foglalkoztatnak a költséghatékonyabb működés érdekében.

Az előadásban a vasút-optimalizálási probléma egyik részfeladatát, a mozdony-hozzárendelési feladatot tárgyaljuk. A probléma a következő: egy konkrét időtartamra (pl. nap vagy hét) adott egy régió menetrendje, a cél minimális számú mozdony hozzárendelése a menetrendbeli vonatokhoz úgy, hogy egy adott állomásra beérkező mozdony egy kimenő vonatra való átkapcsolásához valamennyi, úgynevezett technológiai idő szükséges. Ennek a konkrét problémának a megoldása akár napokig is eltarthat a közlekedésmérnököknek. Az előadásban olyan matematikai modelleket vizsgálunk meg, amelyek a vasúttársaságok egyéb igényeit is (pl.: többféle mozdonytípus, ismételhetőségi feltétel) le tudják írni.

A téma nagyon aktuális, hiszen egy jelenleg folyó projektben a MÁV-TRAKCIÓ Zrt.-nek készítünk tehervonatokra mozdony- és mozdonyvezető-hozzárendelést, melyben a már meglévő eredményeink nagy részét fel tudjuk használni. Itt folyamatosan érkeznek be a teherszállítási megrendelések, ezekre kell a cégnek mozdonyt illetve mozdonyvezetőt biztosítani. Egy megrendelésnek vannak konkrét menetrendi adatai, de a megrendelést akár le is mondhatják illetve sokszor csak nagy késésekkel tudják leközlekedtetni. Ráadásul a mozdonyokon bizonyos időközönként (45-60 óránként) egy-egy konkrét állomáson karbantartási munkákat kell végezni. A probléma megoldására dinamikus mozdony-hozzárendelést kellene készíteni, melyen nagy erővel dolgozunk.

Barta Zsuzsanna

PhD hallgató, BME

Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola

E-mail: bartazsu@math.bme.hu



TANULMÁNYOK:

| | |
|-----------|---|
| 2011- | Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola, BME Téma: Többtermékes hálózati folyamfeladatok elmélete, algoritmusai és alkalmazásai; Témavezető: Illés Tibor |
| 2009-2011 | matematikus (MSc), BME, TTK; Oklevél minősítése: kiváló Diplomamunka: Vasút-optimalizálási problémák: matematikai módszerek és modellek; Témavezető: Illés Tibor |
| 2006-2009 | matematika (BSc), BME, TTK; Oklevél minősítése: kiváló Szakdolgozat: Egy ragadozó több zsákmány rendszerek diffúzióval Témavezető: Kiss Krisztina |

SZAKMAI TEVÉKENYSÉG:

| | |
|--------------|---|
| 2011- | MÁV és FKF Zrt.-s projektek résztvevője két matematika BSc-s szakdolgozó témavezetője |
| 2008/2009/1- | Óraadó: Informatika 3 matematikusoknak; A1, A2, A3, M1 gépészmérnököknek; Differenciálegyenletek gyakorlat |

KUTATÁSI TERÜLET:

| | |
|----------------------|---|
| Kombinatorikus opt.: | többtermékes folyamfeladatok algoritmusai és alkalmazásai élbejárési problémák |
| Operációkutatás | vasút-optimalizálási modellek, megoldási módszerek hulladékszállítási modellek |

DÍJAK, ÖSZTÖNDÍJAK:

| | |
|-----------|---|
| 2010-2011 | Köztársasági Ösztöndíj |
| 2009. | Kari TDK, "Alkalmazott matematikáért különdíj" <i>Több fajból álló ökológiai rendszerek vizsgálata</i> Témavezető: Kiss Krisztina |

KONFERENCIA-ELŐADÁSOK:

1. Zs. Barta, K. Kiss: *Prey and polyphagous predator species with diffusion*, Proc. MTNS' 2010 Mathematical Theory of Networks and Systems, Bp, Hungary, Jul 5-9, 2010.

NYELVISMERET:

| | |
|-------|--------------------------------|
| Angol | C típusú középfokú nyelvvizsga |
| Német | kezdő szint |

INFORMATIKAI ISMERETEK:

Matlab, C, C++, SPSS, SAS, XRESS-MP, Ampl, Wolfram Mathematica, Maple, Latex, Microsoft Word, Excel, Power Point

Shapley-érték repülőtér és ösztönzési játékokon

Radványi Anna

Konzulens: Pintér Miklós

Előadásunkban költségosztási problémákat vizsgálunk. Olyan problémákra összpontosítunk, melyek egy gyökérrel rendelkező fával reprezentálhatók. Ezeket a problémákat nevezzük költségfa problémáknak, az indukált átruházható hasznosságú kooperatív játékokat pedig öntözési játékoknak. Bevezetjük az öntözési játékok fogalmát és jellemezzük azok osztályát, illetve megmutatjuk, hogy a repülőtér játékok (Littlechild és Thompson, 1977) az öntözési játékok speciális esete.

A kooperatív játékok egyik legismertebb megoldáskonceptiója a Shapley-érték (Shapley, 1953). Dubey (1982), illetve Moulin és Shenker (1992) rendre megmutatták, hogy Shapley (1953) és Young (1985) Shapley-érték axiomatizációi érvényesek a repülőtér játékok osztályán.

Az előadásban megmutatjuk, hogy Dubey (1982), illetve Moulin és Shenker (1992) eredményei rendre következnek Shapley (1953) és Young (1985) eredményeiből. Továbbá kiterjesztjük Dubey (1982), illetve Moulin és Shenker (1992) eredményeit az öntözési játékok osztályára, azaz megmutatjuk, hogy az említett két karakterizáció a gyökérrel rendelkező fákkal reprezentálható problémák esetén is érvényes. Megjegyezzük továbbá, hogy az adott problémák esetén a Shapley-érték mindig stabil, azaz mindig magbeli (Gillies, 1959).

Hivatkozások

1. Dubey P (1982) The shapley value as aircraft landing fees revisited. Management Science 28:869-874
2. Gillies DB (1959) Solutions to general non-zero-sum games. Contributions to the Theory of Games IV. Princeton University Press
3. Littlechild SC, Thompson GF (1977) Aircraft landing fees: a game theory approach. The Bell Journal of Economics 8:186-204
4. Moulin H, Shenker S (1992) Serial cost sharing. Econometrica 60:1009-1037
5. Shapley LS (1953) A value for n-person games. In: Kuhn HW, Tucker AW (eds.) Contributions to the theory of games II, Annals of Mathematics Studies 28. Princeton University Press, Princeton pp. 307-317
6. Young HP (1985) Monotonic solutions of cooperative games. International Journal of Game Theory 14:65-72

Radványi Anna

PhD hallgató, BCE

Gazdaságinformatika Doktori Iskola

E-mail: radvanyi.anna@gmail.com



TANULMÁNYOK:

- 2011- BCE, Gazdaságinformatika Doktori Iskola
Kutatási téma: kooperatív játékelmélet, gazdaságmodellezés
Témavezetők: Pintér Miklós, Deák István
2010. matematikus szak (MSc), ELTE, TTK
Szakdolgozat: kooperatív játékelmélet, költségelosztási modellek
2010. alkalmazott közgazdaságtan szak (BA), BCE
Szakdolgozat: öntözéses gazdálkodás játékelméleti modellezése

SZAKMAI TEVÉKENYSÉG:

2011. 11.- MTA Közgazdaságtudományi Intézet,
Az Akadémia „Lendület” fiatal kutatói programjának támogatásával
létrejött játékelméleti kutatócsoport tagja
2011. 01.-04. Deloitte Könyvvizsgáló és Tanácsadó Kft.
Könyvvizsgáló gyakornok
- 2010-2011 Óraadó, oktatott tárgyak:
Matematikai alapok, BCE; Valószínűségszámítás, BME
- 2008-2010 diákszervezeti tag, Fiatal Autonóm Közgazdászok Társasága, BCE
- Mesterszakos felvételi előkészítő szervezése és oktatása
 - Szakmai kurzusokért felelős csoport tagja
 - Matematikai kurzus felelőse
- 2007-2010 gyakorlatvezető demonstrátor, Matematikai alapok I-II., BCE
- 2002- Érettségi felkészítés (hagyományos és kétszintű)

PUBLIKÁCIÓK:

1. Radványi Anna: *Költségelosztási modellek*, Diplomamunka, 2010.
http://www.cs.elte.hu/blobs/diplomamunkak/mat/2010/radvanyi_anna_rahel.pdf
2. Kovács Gergely, Radványi Anna: *Költségelosztási modellek*, Alkalmazott Matematikai Lapok, 2011, megjelenés alatt
3. Márkus Judit, Pintér Miklós, Radványi Anna: *Shapley value for airport and irrigation games*, MPRA, 2011., <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/30031/>

NYELVISMERET:

| | |
|-------|---|
| Német | C típusú felsőfokú nyelvvizsga (anyanyelvi környezetben 4 év) |
| Angol | középfokú nyelvtudás |
| Latin | C típusú középfokú nyelvvizsga |

INFORMATIKAI ISMERETEK:

Microsoft Office, Excel, Microsoft Access/SQL, Visual Basic, LaTeX, SPSS, Maple

Beosztáskészítési modellek

Egri Attila

Konzulens: Illés Tibor

Közismert probléma az almapakolási feladat, amelyben egy olyan 0-1 mátrixot keresünk, ahol adottak a sor-, illetve oszlopösszegek. Ezt a feladatot részletesen vizsgálta Clausen és Krarup [1].

Előadásomban az almapakolási feladat egy olyan általánosításáról szeretnék beszélni, amit egy gyakorlati probléma ihletett, nevezetesen a beosztáskészítés. Ebben a feladatban a mátrixnak további feltételeket kell kielégítenie: vannak tiltott minták, például egy dolgozó sem dolgozhat hat napnál többet egymás után; és vannak olyan minták, amiknek pedig teljesülniük kell: minden dolgozónak jár egy teljes és egy fél hétvége, amikor nem dolgozik. Ráadásul a mátrix részlegesen ki van töltve: a dolgozók szabadságigényét teljesíteni kell.

A modell ismertetése után bemutatok egy heurisztikus módszert a megoldására, melyet különböző feladatokon fogunk tesztelni. Bár jelenleg nincs bizonyításunk az algoritmus helyességére, a számítási eredmények alapján joggal várhatjuk, hogy legalább egy jó approximációs algoritmussal van dolgunk.

Hivatkozások:

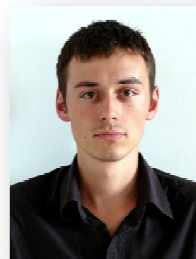
1. J. Clausen, J. Krarup (1988) *Arranging apples in an array*, BIT 28, 552-568

Egri Attila

Tudományos segédmunkatárs, BME

Differenciálegyenletek Tanszék

E-mail: attila.egri@gmail.com



TANULMÁNYOK:

2011- Oklevés matematikus, ELTE, Oklevél minősítése: jó
Szakdolgozat: Zeolitok és egyéb azonos rúd hosszúságú szerkezetek merevsége, Témavezető: Jordán Tibor

SZAKMAI TEVÉKENYSÉG:

2010. március- részvétel a TÁMOP 4.2.2. Szimuláció és Optimalizáció projektben fizikai szimulációk programozása C++ nyelven, párhuzamosítás

2008-2011 Óraadó (ELTE, BME): Mérnöki struktúrák optimalizálása az anyageloszlás segítségével, Színmérés
Kutatóegyetemi projekt a BME Közlekedés Automatizálási Tanszékkel: Szemidefinit optimalizálás: elmélet és alkalmazása
Csoportos felkészítés nemzetközi emelt szintű matematika érettségire, Valószínűségszámítás gyakorlat

KUTATÁSI TERÜLET:

Optimalizálás (strukturált nemlineáris feladatok), Algoritmusok párhuzamosítása, Játékelmélet

VERSENYEREDMÉNYEK:

- Zrínyi Ilona Matematikaverseny: 1999, 13. hely
- Kalmár László Országos Matematika verseny: 1999, 12. hely; 2000, 12. hely
- Varga Tamás Matematikaverseny: 1999, 7. hely; 2000, 8. hely
- Nemzetközi Kenguru Matematikaverseny: 2003, 1. hely; 2004, 1. hely
- Gordiusz Matematika Tesztverseny: 2001, 1. hely; 2002, 4. hely; 2003, 1. hely; 2004, 1. hely
- Arany Dániel Matematikai Tanulóverseny II. kat.: 2001, 1. hely; 2002, 3. hely
- OKTV Matematika, II. kat : 2003, 1. hely; 2004, 2. hely
- Nemzetközi Magyar Matematikaverseny: 2002, 3. hely; 2003, 1. hely; 2004, 1. hely
- Nemzetközi Matematikai Diákolimpia: 2004, bronzérem
- Kürschák József Matematikai Tanulóverseny: 2003, 1. hely
- Challenge24 nemzetközi programozási versenyen elért 18. hely csapatban: 2010

INFORMATIKAI ISMERETEK:

Párhuzamos architektúrák alapszintű ismerete; Microsoft 70-526-os és 70-536-os vizsgák
C, C++, C# programozási nyelvek ismerete
MSSQL, ASP.NET, Windows Szerver ismeretek
MATLAB, XPRESS-NP, Maple, GAMS programok ismerete