

Kutatásainkat a döntéelmélet, a rangsorolás, valamint a páros összehasonlításokon alapuló preferenciamodellezés területén végeztük. 20 db impakt faktoros (közülük 4 db D1-es és 9 db Q1\D1-es kategóriájú), valamint 11 magyar nyelvű folyóiratcikkünk (Közgazdasági Szemle, Szigma, Magyar Tudomány, Alkalmazott Matematikai Lapok, Statisztikai Szemle) jelent meg. Az alap kutatási eredményeink egy jelentős része gyakorlati szempontból is releváns, pl. egy döntéstámogató szoftverbe való beépíthetősége miatt. Számos eredményünk nemzetközi ismertségéről tanúskodik a szép számú friss hivatkozás.

A fentiekén túl 10 bíráló alatti vagy benyújtás előtti kéziratunk született, amelyek tartalmi ismertetésétől ebben a beszámolóban terjedelmi okok miatt eltekintünk.

Ábele-Nagy Kristóf egy, a Newton-módszeren alapuló optimalizálási módszert fejlesztett ki a sajátérték minimalizálási feladatra [1]. Ábele-Nagy Kristóf és Bozóki Sándor bebizonyította, hogy az egy elemmel konzisztenssé tehető páros összehasonlítás mátrixok sajátvektora Pareto-optimális [7]. Ezt az eredményt terjesztette ki Ábele-Nagy Kristóf, Bozóki Sándor és Rebák Örs a legfeljebb két elemtől eltekintve konzisztens páros összehasonlítás mátrixok esetére [27].

Bozóki Sándor, Csató László és Temesi József a teniszjátékosok rangsorolására dolgozott ki egy, a nem teljesen kitöltött páros összehasonlítás mátrixokon alapuló módszertant [8].

Csató László és Rónyai Lajos megmutatta, hogy mind a sajátvektor módszer, mind a logaritmus legkisebb négyzetek módszere megsérti a rangsormegőrzés (linear order preservation) tulajdonságot [14].

Csató László az általánosított fokszámot mint centralitás mértéket vizsgálta hálózatokban [19], valamint a páros összehasonlítás módszertanát alkalmazta felsőoktatási intézmények rangsorolására a jelentkezők feltételezett preferenciái alapján [12].

Temesi József a páros összehasonlítási mátrixok korrigálásának a szakirodalom által javasolt elméleti módszereit ismertette, majd abban a speciális döntési helyzetben vizsgálta a korrekció kérdését, amikor a döntéshozó a teljes kérdezési folyamatban elérhető (az interaktivitás biztosított) és egy verbális skálán kell az összehasonlításokat megtennie [26, 52].

Csáji Balázs Csanád a pénzügyi matematikában és közgazdaságtanban alapvető fontosságú GARCH folyamatok QML becslései köré épített egzakt konfidencia tartományokat vizsgálta, amelyek a score (log-likelihood gradiense) függvény permutációján alapulnak [9]. Csáji Balázs Csanád és társszerzői a döntéelmélet egy olyan problémáját vizsgálták, ahol szakértők egy adott rendszerre vonatkozó előrejelzéseit kell rekurzívan aggregálni, azaz minden egyes lépésben a környezetből jövő háttér-információkat és a szakértők múltbeli teljesítményét is felhasználva kell eldönteni, hogy milyen módon érdemes a szakértők véleményét összesíteni. Megoldásnak egy online (gépi) tanulási módszert javasoltak, amelynek hatékonyságát kísérletileg is igazolták egy energetikai rendszerben (ahol a szakértők az energiafolyam előrejelzésére használt idősor modellek) [11].

Bozóki Sándor megmutatta, hogy a nem teljesen kitöltött páros összehasonlítás mátrixokra felírt logaritmikus legkisebb négyzetes feladat optimális megoldásának a Laplace-mátrixszal történő karakterizációjából közvetlenül következik egyes speciális struktúrák (pl. kettő hosszú utak) optimalitása, amelyet korábban mások csak hosszadalmas számításokkal tudtak igazolni [15].

Csató László svájci rendszerű sakk csapatversenyek rangsorolására alkalmazott egy páros összehasonlításokon alapuló módszert, mely képes a hivatalosan alkalmazott lexikografikus sorrendek egyes torzításainak kiszűrésére [20].

Csató László megmutatta, hogy bizonyos pályázatok, tudományos munkák értékelési rendszere harmadik bíráló felkérése esetén nem monoton, azaz magasabb bírálói pontszámok alacsonyabb aggregált értékelést eredményeznek [21, 22].

Bozóki Sándor és Vitaliy Tsyganok igazolta, hogy a nem teljesen kitöltött páros összehasonlítás mátrix összes feszítőfájából számolt súlyvektorok mértani közepe a logaritmikus legkisebb négyzetes feladat optimális megoldása [41].

Ábele-Nagy Kristóf és Fülöp János egy, a Collatz-Wielandt formulán alapuló új iteratív algoritmust javasolt pozitív mátrixok domináns sajátértékének és sajátvektorának kiszámítására [53].

Csató László a páros összehasonlítás mátrixokra alkalmazott súlyozási módszereket vizsgálta axiomatikus szempontból [23, 47, 50]. Az inkonzisztencia-indexek területén két axiomatikus karakterizációt igazolt [34, 44]. A hiányzó és többszörös páros összehasonlításokat egyaránt megengedő általános esetben nem egyértelmű, hogy bizonyos módszerek miként teljesítenek az összeadhatóság szempontjából, milyen mértékben öröklődnek két, egymástól független problémából kapott rangsor egyes jellemzői az ezek aggregálását követően – azonos eljárással – meghatározható rangsorra. Ebben a témakörben lehetetlenségi tételeket bizonyított [43, 46]. A játékelméletben régóta alkalmazott axiomatikus tárgyalás egyik, viszonylag új iránya a különböző sportágakban használt rangsorolási módszerek elemzésében. Ennek segítségével ideális esetben előre feltárhatók a szabályok bizonyos hibái, például a rangsor manipulálhatósága. E területen három nemzetközi [20, 33, 45] és három hazai [36, 49, 51] publikáció született.

Fülöp János és társszerzője a páros összehasonlítási mátrix konzisztens mátrixszal való optimális közelítésével foglalkozott maximum norma esetén. A javasolt módszer legrovidebb út feladatok egy sorozatának megoldásán alapul [40].

Bozóki Sándor megmutatta, hogy a Mészáros Csaba és Rapcsák Tamás által 1996-ban publikált érzékenységvizsgálati modell (On sensitivity analysis for a class of decision systems, *Decision Support Systems* 16(3):231–240) és annak továbbfejlesztett változatai alkalmazhatók a PROMETHEE módszertanban is, amelyben eddig egyidejűleg csak egy vagy két szempont fontossági súlyának változását lehetett elemezni. A javasolt modellben az összes szempontsúly egyidejű változása mellett ki lehet mutatni, hogy változik-e a rangsor [30].

Fülöp János és társszerzői többcélú optimalizálási megközelítést javasoltak Budapest lakossága fűtési energiaigényének kielégítésére [28]. Ugyanezen szerzők egy szállítási (disztribúciós) feladatot mutattak be, amely a Paksi Atomerőműből származó hőenergiát hasznosítja a környező települések lakossági hőenergia-igényének optimális teljesítésére [29].

Bozóki Sándor és Fülöp János lineáris programozási modelleket írt fel, amelyek segítségével előállíthatók olyan súlyvektorok, amelyek dominálnak egy előre adott, nem Pareto-optimális súlyvektort [16, 31].

Németh Zoltánnal megbízási szerződést kötöttünk, a munka során elkészült a Pairwise Comparison Matrix Calculator (PCMC) nevű online döntéstámogató szoftver, amely a pcmc.online címen érhető el, asztali és mobil eszközökről egyaránt. A programot a Budapesti Corvinus Egyetemen oktatott döntéselméleti kurzusokban is alkalmazzuk.

Ábele-Nagy Kristóf OTKA-finanszírozású részmunkaidős tudományos segédmunkatársi alkalmazása az MTA SZTAKI-ban 2015-2017 között tartott az MTA SZTAKI Mérnöki és Üzleti Intelligencia Kutatólaboratóriumának Operációkutatás és Döntési Rendszerek Kutatócsoportjában. Hallgatói alkalmazásra Antal Ádámmal és Huszárik Ádámmal kötöttünk szerződést, mindkét esetben közös kézirat született, amelyek bírálat alatt, ill. benyújtás előtt állnak.

Csató László 2015-ben védte meg PhD értekezését. Ábele-Nagy Kristóf az [53] publikációval teljesítette a doktori iskola publikációs követelményeit, így a benyújtott PhD értekezését hamarosan megvédheti. Poesz Attila is megvédte az értekezés-tervezetét, a PhD értekezését egy további publikációja elfogadása után védheti meg.

Részt vettünk és előadásokat tartottunk a döntéselmélet, a preferenciamodellezés, a kvantitatív közgazdaságtan és az operációkutatás rangos nemzetközi (pl. International Conference on Multiple Criteria Decision Making, 2015 és 2017; EURO 2018; IFORS 2017; International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, 2016; Veszprém Optimization Conference: Advanced Algorithms (VOCAL) 2014, 2016 és 2018) és hazai konferenciáin (pl. Magyar Operációkutatási Konferencia, 2015, 2017 és 2019; Magyar Közgazdaságtudományi Egyesület éves konferenciája, minden évben; Gazdaságmodellezési Szakértői Konferencia, 2016 és 2018).

Kutatóink elismerései, díjai:

Prémium Posztdoktori Ösztöndíj (MTA): Csató László, 2016-2019 és 2019-2022

Bolyai János Kutatói Ösztöndíj (MTA): Csáji Balázs Csanád, 2016-2019 és Bozóki Sándor, 2016-2019

Jelentős nemzetközi hatású, kiemelkedő eredményeket elért kutatócsoportok támogatása (NKFIH-KH): Csáji Balázs Csanád, 2017-2019

Új Nemzeti Kiválóság Program Bolyai+ Felsőoktatási Fialtal Oktatói, Kutatói Ösztöndíj: Bozóki Sándor, 2018-2019

Krekó Béla-díj (Gazdaságmodellezési Társaság): Temesi József, 2016

Egervary Jenő emlékplakett (Magyar Operációkutatási Társaság): Temesi József, 2019

Gyires Béla Díj (MTA Matematikai Tudományok Osztálya): Csáji Balázs Csanád, 2016 és Bozóki Sándor, 2018

Farkas Gyula emlékdíj (Bolyai János Matematikai Társulat): Csató László, 2018

Jean-Pierre Brans PROMETHEE Award for the best paper: Bozóki Sándor, 2018