

## Beszámoló az EME Matematikai és Informatikai Szakosztályának 2023. évi tevékenységéről

A 2023-as évben a szakosztály legfontosabb rendezvénye A Magyar Tudomány Napja Erdélyben keretében lebonyolított konferencia volt. A Matematikai és Informatikai Szakosztály tagjai egyéb konferenciák, tudományos ülésszakok, előadások, illetve szakmai versenyek megrendezéséhez is hozzájárultak, melyeknek a szervezése az egyes partnerintézményeinkkel közösen történt.

A Magyar Tudomány Napja Erdélyben rendezvénysorozat keretében az EME Matematikai és Informatika Szakosztálya 2023. november 16–18. között rendezte meg a 14. matematika és informatika alkalmazásokkal konferenciát. Ebben az évben a rendezvényre Lázár Irénnek, a kolozsvári Báthory István Elmélet Líceum egykori igazgatójának emlékére került sor.

November 16-án a Báthory István Elméleti Líceum dísztermében Schuller Hajnal igazgató köszöntötte a résztvevőket, és beszédében megemlékezett Lázár Irénről. Ezt követően egy matematikatörténeti szekcióra került sor: „Semmiből egy új más világot teremtettem.” 200 éves Bolyai János híres temesvári levele címmel. A rendezvényről a Szabadság napilap is beszámolt:

<http://szabadsag.ro/-/bolyai-janosra-emlekezve-temesvaron-es-kolozsvaron>

November 17-én a konferencia résztvevői az EME és MTA–KAB közös ünnepségén vettek részt.

November 18-án az alábbi három plenáris előadás hangzott el: *Algebrai síkgörbék titkai*, előadó dr. Némethi András, egyetemi tanár, az MTA levelező tagja, Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet, Budapest és Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, *Alkalmazottmatematika-példák informatikai projekteken Erdélyben*, előadó dr. Kolumbán Sándor, adjunktus, Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár és *Problémaorientált betekintés a matematikai fogalmak történetébe*, előadó dr. Nagy Örs, tanár, Báthory István Elméleti Líceum, Kolozsvár.

Később további szekció-előadások hangzottak el, majd ezt követően került sor a Farkas Gyula-emlékérem átadására. Ebben az évben az emlékérmet Spier Tünde matematikatanár (Arad, Csiky Gergely Főgimnázium), Cziprok András matematikatanár (Szatmárnémeti, Kölcsey Ferenc Főgimnázium) és Dénes Ildikó informatikatanár (Székelyudvarhely, Tamási Áron Gimnázium) vehette át. A laudációkat Szenkovits Ferenc és Darvay Zsolt olvasta fel. A Babeş–Bolyai Tudományegyetem Matematika és Informatika Kara a honlapján számol be az eseményről:

<https://www.cs.ubbcluj.ro/a-farkas-gyula-emlekerem-atadasa-a-magyar-tudomany-napja-erdelyben-rendezvenysorozat-kereteben-2023/>

Ugyanott a díjazottak laudációi is elérhetőek.

A rendezvényen 63 regisztrált résztvevő volt jelen. A résztvevők listája megtalálható a

<https://www.cs.ubbcluj.ro/~darvay/eme/mtne2023/resztvevok.php>

címen. Összesen 21 előadás hangzott el.

A fentieken kívül tagtársaink részt vettek az EME külső kutatási programjában, illetve a Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszakán, ezáltal ápolva az együttműködést az EME Műszaki Tudományok Szakosztályával.

A 2023-as évben lezárult az alábbi külső kutatási projekt:

### **Kutatási beszámoló**

**Kutatási projekt:** A lineáris optimalizálás belsőpontos algoritmusainak általánosításai

**Projektvezető:** dr. Darvay Zsolt egyetemi docens

**Résztvevők:** Jakab Zsanett (magiszteri hallgató, korszerű számítógépes rendszerek szak, Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár), Garfield Adrienn (magiszteri hallgató, vállalati szoftvertervezés és alkalmazásfejlesztés szak, Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár), Lukács Zsolt (magiszteri hallgató, vállalati szoftvertervezés és alkalmazásfejlesztés szak, Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár)

### **Elért eredmények**

A projekt keretében három olyan témát vizsgáltunk, melyek a lineáris optimalizálás belsőpontos algoritmusainak általánosításaira vonatkoznak.

A másodrendű kúpprogramozási feladat a lineáris optimalizálási problémának egy olyan kiterjesztése, amelyben a korlátozó feltételeknek azt a részét, amely a változók nem negativitását írja le, egy másodrendű kúppal helyettesítjük. Ezáltal egy olyan általánosabb feladatot kapunk, amely szélesebb körben alkalmazható. C++ programozási nyelvben implementáltunk egy olyan belsőpontos algoritmust, amely másodrendű kúpprogramozási feladatok megoldására alkalmas. Ugyanakkor megvizsgáltuk a Markowitz-féle portfólió-optimalizálási feladat esetére való alkalmazhatóságát lehetőségét is.

Ugyancsak kúptimalizálási problémának tekinthető a szemidefinit programozás is, azzal a különbséggel, hogy ebben az esetben a szemidefinit mátrixok által meghatározott kúp adja meg a korlátozó feltételek egy részét. Ennek a feladatnak is sokrétű alkalmazása van. Egyebek mellett olyan mintaelválasztási feladatok megoldására van lehetőség, amelyek a csoportosítást különböző ellipszoidok segítségével végzik. Tanulmányoztuk annak a lehetőségét, hogy a szemidefinit optimalizálási feladatot egy olyan primál-duál belsőpontos algoritmussal oldjuk meg, melynek a keresési irányait az algebrailag ekvivalens átalakítás módszere szolgáltatja.

A lineáris komplementaritási feladatoknak egy olyan kiterjesztett változatával foglalkoztunk, amelyben a komplementaritási feltétel módosítva van. Nevezetesen a nulla érték helyett egy tetszőlegesen megválasztott súlyvektort használhatunk, azzal a megkötéssel, hogy ennek egyetlen komponense sem lehet negatív. Igazolható, hogy ebben az esetben olyan gyakorlati feladatok oldhatóak meg, amelyek hagyományos lineáris komplementaritási feladatokkal nem volnának kezelhetőek. Ebbe a csoportba tartoznak bizonyos piaci egyensúlyi feladatok is. A súlyozott lineáris komplementaritási feladatot belsőpontos algoritmussal oldottuk meg. Az algebrailag ekvivalens átalakítás technikája esetén összehasonlítottuk az identikus, illetve a négyzetgyökfüggvénnyel kapott eredményeket.

Az alábbi tanulmányokat készítettük el:

*Darvay Zs., Jakab Zs.: Belsőpontos algoritmusok megvalósítása Java nyelvben a súlyozott lineáris komplementaritási feladatokra és ennek gazdasági vonatkozásai*

*Darvay Zs., Garfield A.: Numerikus eredmények szemidefinit optimalizálási feladatokra*

*Darvay Zs., Lukács Zs.: Másodrendű kúpprogramozási feladatok megoldása belsőpontos módszerekkel*

Ugyanakkor, 2023 októberétől az alábbi külső kutatási projektben is részt vesznek a szakosztály tagjai:

**Kutatási projekt:** Nem megengedett belsőpontos algoritmusok elemzése súlyozott lineáris komplementaritási feladatokra

**Projektvezető:** dr. Darvay Zsolt egyetemi docens

**Résztvevők:** Garfield Adrienn (magszteri hallgató, vállalati szoftvertervezés és alkalmazásfejlesztés szak, Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár)

**Elért eredmények:** A kutatási projekt keretében súlyozott lineáris komplementaritási feladatokkal foglalkoztunk. Azonban a hagyományos megközelítéssel ellentétben, ebben az esetben nem feltételezzük, hogy rendelkezésre áll egy olyan kiindulópont, amely az eredeti feladatnak megengedett megoldása. Az algoritmust ezáltal olyan változatban fogalmazzuk meg, amely a gyakorlati alkalmazások esetén sokkal eredményesebben használható, mint azok a változatok, amelyek megengedett pontból indulnak.

Darvay Zsolt