

**Az Operációkutatási Tanszék BSc és MSc
szakdolgozati témái**

2023

tanszéki honlap: <http://or.elte.hu>

1. Paraméteres algoritmusok matroidokra

Témavezető: Bérczi Kristóf

A szakdolgozó feladata paraméteres algoritmusok vizsgálata matroid optimalizálás problémákra. A cél az irodalomban megjelent matroid-paraméterek összefoglaló áttekintése, a vizsgált kérdések feltérképezése, és esetlegesen új algoritmusok kidolgozása.

<https://arxiv.org/abs/1501.06518>

Ajánlott szakok: alkalmazott matematikus és matematikus

2. Hibafüggetlen út problémák síkgráfokban (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Bérczi-Kovács Erika

Ajánlott szakok: BSc

3. Síkgráfok lerajzolásai (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Gehér Panna

A geometriai gráfelmélet síkba lerajzolt gráfok geometriai tulajdonságaival foglalkozik. Egy gráf lerajzolásakor a csúcokat a sík (különböző) pontjaival, az éleket pedig Jordan görbékkel ábrázoljuk. Ha azt is megköveteljük, hogy az élek egyenes szakaszok legyenek, akkor geometriai gráfról beszélünk. A híres Fáry-Wagner tétel kimondja, hogy tetszőleges síkgráf lerajzolható geometriai gráfként. A tétel tovább erősíthető, De Fraysseix, Pach és Pollack megmutatták, hogy tetszőleges n csúcsú síkgráf lerajzolható úgy, hogy az élek egyenes szakaszok legyenek, a csúcokat pedig kizárólag a $(2n - 4) \times (2n - 4)$ -es rács pontjai közül választjuk. Később Schnyder tovább javított ezen eredményen: egy nagyon szép algoritmus segítségével megmutatta, hogy az $(n - 2) \times (n - 2)$ méretű rács is elegendő. A dolgozat célja többek között a fenti eredmények áttekintése, illetve bemutatása.

http://acm.math.spbu.ru/sk1/courses/1617f_au3/papers/schnyder-grid-embedding.pdf

Ajánlott szakok: alkalmazott matematikus és matematikus

4. Dinamikus jármű útvonaltervezés (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Horváth Markó külső, Kis Tamás belső konzulens

Ajánlott szakok:

alkalmazott matematikus és matematikus

5. Gráfok és szerkezetek merevségének kombinatorikus vizsgálata

Témavezető: Jordán Tibor

Rúdszerkezetek merevségével kapcsolatos kérdések egyrészt érdekes elméleti problémákhoz vezetnek, melyek geometriai, algebrai es kombinatorikus módszerekkel vizsgálhatók, másrészt az eredmények számos, látszólag távoli területen alkalmazhatók (pl. molekulák stabil és mozgó részeinek meghatározása, kinyitható antennák tervezése, vezető nélküli járművek alakzatainak kialakítása, stb).

A szakdolgozó feladata a terület egy meghatározott részének áttekintése, lehetőleg érdemben hozzájárulva néhány nyitott kérdés háttérének megvilágításához. A vizsgálandó szakirodalom legnagyobb része angol nyelvű.

Néhány aktuális témakör: matroidok a diszkrét geometriában, a kombinatorikus merevség alkalmazási területei, globálisan merev gráfok és szerkezetek jellemzése, tensegrity szerkezetek, poliéderek merevségének vizsgálata, algebrai módszerek a merevségelméletben, kombinatorikus algoritmusok és előállítási tételek merev gráfok osztályaira.

Jordán Tibor, Recski András, Szeszler Dávid, Rendszeroptimalizálás, Typotex, 2004.
Frank András, Jordán Tibor, Diszkrét optimalizálás, Typotex, 2014.

Ajánlott szakok: BSc, MSc

6. Prize collecting TSP and MST (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Király Tamás

Optimization problems where the nodes of a network have to be connected in the cheapest possible way by a tree or a tour are some of the most fundamental problems in combinatorial optimization: minimum spanning tree and the traveling salesman problem, respectively. In the prize-collecting version, not all nodes have to be connected, but a penalty is paid for each unconnected node (equivalently, a prize is collected for each connected node). These problems are NP-hard, but there are elegant approximation algorithms based on LP relaxations.

The task of the student is to review the approximation algorithms in the literature, including the new developments that considerably improve the approximation factor, and to examine special cases where better approximation might be achieved.

<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.5555/338219.338637>

<https://math.mit.edu/~goemans/PAPERS/BienstockGSW-1993-PrizeCollecting.pdf>

https://math.mit.edu/~hajiagha/pcst_FOCSproc.pdf

<https://arxiv.org/pdf/2212.03776.pdf>

Ajánlott szakok: alkalmazott matematikus és matematikus MSc

7. Kooperatív játékok (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Tamási Tímea

https://tkiraly.web.elte.hu/students/jatekelmelet_jegyzet.pdf

Ajánlott szakok: BSc

8. Gráfpolitópok (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Tóthmérész Lilla

A cél különféle gráfokhoz rendelt politópok vizsgálata.

Ajánlott szakok:

9.

Témavezető: Filogenetika

Tóthmérész Lilla

A filogenetika arról szól, hogy a különféle fajok egymástól való távolsága alapján megpróbáljuk rekonstruálni a törzsfajlódási fát. Ez sok érdekes matematikai problémát felvet. A cél cikkek feldolgozása, például: <https://arxiv.org/pdf/2205.00036.pdf>

Ajánlott szakok: alkalmazott matematikus és matematikus