

Az Operációkutatási Tanszék BSc
szakdolgozati témái

2015. szeptember 21.

tanszéki honlap: <http://www.cs.elte.hu/opres/>

1. Barátságos és barátságatlan partíciók

Témavezető: Bérczi Kristóf

Egy irányítatlan, összefüggő $G = (V, E)$ gráfban a V egy kétrészes $V = A \cup B$ partícióját barátságosnak nevezzük, ha minden $v \in V$ pontnak legalább annyi szomszédja van a saját osztályában, mint a másikban (A és B egyikse sem lehet üres).

A szakdolgozat kiindulópontja a következő sejtés vizsgálata: Véges sok kivételtől eltekintve minden r -reguláris gráfban létezik barátságos partíció.

<http://www.openproblemgarden.org>

2. Intervallum élszínezések (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Bérczi Kristóf

Egy adott $G = (V, E)$ irányítatlan gráf intervallum élszínezésén egy olyan

$$\varphi : E \rightarrow \{1, \dots, k\}$$

- (a) a v -re illeszkedő élek φ értékei különbözőek, illetve
- (b) a v -re illeszkedő élek φ értékei egy intervallumot adnak.

Ilyen színezés nem minden gráfra létezik, de például páros pontszámú teljes gráfokra (K_{2n}) igen. Jelölje $W(K_{2n})$ a maximális k értéket, amelyre létezik megfelelő intervallum élszínezése K_{2n} -nek.

A szakdolgozó feladata a kapcsolódó irodalom feldolgozása, majd első lépésként a $W(K_{2n+2}) \geq W(K_{2n})$ egyenlőtlenség vizsgálata.

3. Utak kétszínű konvex ponthalmazokban (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Bérczi Kristóf

4. Elem-összefüggőség (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Frank András

Ez az újszerű gráf összefüggőségi fogalom hasznosnak bizonyult több alkalmazásban (pl. Steiner fa pakolás) is. A szakdolgozó feladata az idevonatkozó cikkek feldolgozása.

5. Stabil párosítások (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Jankó Zsuzsanna

A klasszikus stabil házassági feladatban férfiak és nők között keresünk párosítást, úgy hogy senkinek se érje meg otthagyni a párját. Ennek a témakörnek az általánosítása az egyetemi felvételi modell, vagy rezidens-kórház hozzárendelés. Alkalmazhatjuk ellátási láncokra is, ezek a stabil folyamatok.

Gale, Shapley: College Admissions and the Stability of Marriage

<http://www.econ.ucsb.edu/tedb/Courses/Ec100C/galeshapley.pdf>

6. Játékelméleti kérdések (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Jankó Zsuzsanna

Ez még nem egy jól definiált témakiírás, a diákkal választunk egy szimpatikus játékelméleti feladatot, Pl. Osztzkodási vagy közlekedési játék, és körbejárjuk.

Király Tamás, Pap Júlia, Végh László: Játékelmélet jegyzet

http://www.cs.elte.hu/~tkiraly/students/jatekelmelet_jegyzet.pdf

7. Gráfok és szerkezetek merevségének kombinatorikus vizsgálata

Témavezető: Jordán Tibor

Rúdszerkezetek merevségével kapcsolatos kérdések egyrészt érdekes elméleti problémákhoz vezetnek, melyek geometriai, algebrai és 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, Szeszlér Dávid, Rendszeroptimalizálás, Typotex, 2004.

Frank András, Jordán Tibor, Diszkrét optimalizálás, Typotex, 2014.

8. Építési feladat megoldása Minecraft-ban (Ez a téma már foglalt.)

Témavezető: Király Tamás

A különféle útkeresési feladatok megoldására szolgáló algoritmusok hatékonysága erősen függ a feladatot leíró gráf szerkezetétől. Ebből a szempontból izgalmas példák találhatók a számítógépes játékok világában: a pálya sokszor négyzetrácsként vagy kockarácsként írható le, amelyben meghatározott alakú akadályok lehetnek. Több friss cikk foglalkozik az ilyen speciális gráfokra vonatkozó algoritmusokkal. A hallgató feladata ezek megismerése, valamint egy konkrét, összetett útkeresési és ütemezési feladat megoldása: a Minecraft programban kell az automatizált építkezést minél hatékonyabban megvalósítani.

9. A színes Carathéodory tétel

Témavezető: Király Tamás

Bárány Imre bizonyította be a Carathéodory tétel következő “színes” változatát: ha adott \mathbb{R}^d -ben $d + 1$ olyan ponthalmaz aminek a konvex burka tartalmazza 0-t, akkor kiválasztható mindegyikből egy pont úgy, hogy a kiválasztott pontok konvex burkában is benne van 0. A hallgató feladata a tétellel és az algoritmikus vonatkozásaival kapcsolatos irodalom feldolgozása.

Wolfgang Mulzer, Yannik Stein, Computational Aspects of the Colorful Caratheodory Theorem, <http://arxiv.org/abs/1412.3347> Imre Bárány and Shmuel Onn, Colourful Linear Programming and Its Relatives, <http://www.renyi.hu/~barany/>

10. Elektromos járművek okos töltése

Témavezető: Mádi-Nagy Gergely

Az elektromos járművek elterjedésével párhuzamosan számolni kell a hozzájuk tartozó gyorstöltő hálózat bővülésével. A járművek üzemanyag ellátása komoly kihívások elé állítja az elektromos rendszert mind terhelési mind egyensúlyi szempontból. A felmerülő problémák megoldására több tervezett szabályozási modell létezik. Szinte mindegyik esetben szükség van a járművek töltésének optimális ütemezésére, amely mögött valamilyen optimalizálási feladat áll.

A szakdolgozat célja a témakör bemutatása, kapcsolódó cikkek feldolgozása. Legalább egy ütemezési modell részletes vizsgálata. Ezen felül szóba jöhet a modell implementációja, numerikus tesztelése, kiértékelése.

http://www.winmec.ucla.edu/electric_vehicle_smart_charging_and_vehicle-to-grid_operation.pdf

11. Európa árampiacainak összekapcsolása

Témavezető: Mádi-Nagy Gergely

Európában cél egy egységes áramkereskedelmi rendszer kiépítése. Ez eddig részben meg is valósult az egyes országok áramtőzsdéinek összekapcsolásával. Magyarország például jelenleg a cseh, szlovák és román tőzsdével van összekapcsolva. A használt tőzsdei aukciós algoritmus figyelembe veszi mind az áram speciális tulajdonságait (pl. nem tárolható), mind azt a tényt, hogy az egyes országok közti szállítási kapacitás szűkös. Az aukció (termékektől függően) felírható egy primál-duál LP (MILP, MIQP) feladatpárként. Ezekben mind a változóknak, mind a feltételeknek konkrét gazdasági jelentése van, így a modell önmagában is szép illusztrációját adja a matematikai dualitás elméletének.

A szakdolgozat célja a témakör bemutatása, kapcsolódó cikkek feldolgozása. Ezen felül szóba jöhet a modell implementációja, tesztelése.

http://static.epexspot.com/document/20015/COSMOS_public_description.pdf

<https://www.belpex.be/wp-content/uploads/EuphemiaPublicDocumentation201508121.pdf>