

Rendszeroptimalizálás — Vizsgatételek (2011/2012. tanév, második félév)

Lineáris programozás

1. Az optimális hozzárendelés problémája, Egerváry algoritmus.
2. A lineáris programozás alapfeladata, kétváltozós feladat grafikus megoldása. Lineáris egyenlőtlenségrendszer megoldása Fourier-Motzkin eliminációval.
3. Farkas-lemma (két alakban). A lineáris program célfüggvénye felülről korlátosságának feltételei.
4. A lineáris programozás dualitástétele (két alakban). A lineáris programozás alapfeladatának bonyolultsága (biz. nélkül).
5. Egészértékű programozás: a feladat bonyolultsága, korlátozás és szétválasztás (Branch and Bound).
6. Totálisan unimoduláris mátrix fogalma, példák. Egészértékű programozás totálisan unimoduláris együtthatómátrixszal (biz. nélkül). Alkalmazás páros gráfokra és intervallumgráfokra.
7. A lineáris és egészértékű programozás alkalmazása hálózati folyamproblémákra.

Matroidok

8. Matroid definíciója, alapfogalmak (bázis, rang, kör). Példák: lineáris matroid (mátrixmatroid), grafikus matroid, uniform matroid. A rangfüggvény szubmodularitása.
9. Mohó algoritmus matroidon. Matroid megadása rangfüggvényével, bázisaival (biz. nélkül). Matroid duálisa, a duális matroid rangfüggvénye.
10. Elhagyás és összehúzás. Matroidok direkt összege, összefüggősége. T test felett reprezentálható matroid duálisának T feletti reprezentálhatósága.
11. Grafikus, kografikus, reguláris, bináris és lineáris matroid fogalma, ezek kapcsolata (ebből bizonyítás csak a grafikus és reguláris matroidok közötti kapcsolatra), példák. Fano-matroid, példa nemlineáris matroidra. Bináris, reguláris és grafikus matroidok jellemzése tiltott minorokkal: Tutte tételei (biz. nélkül). Seymour tétele (vázlatosan, biz. nélkül).
12. Matroidok összege. k -matroid-metszet probléma, ennek bonyolultsága $k \geq 3$ esetén.
13. A k -matroid partíciós probléma, ennek algoritmikus megoldása. A 2-matroid-metszet feladat visszavezetése matroid partíciós problémára.
14. k -polimatroid rangfüggvény fogalma. A 2-polimatroid-matching probléma, ennek bonyolultsága, Lovász tétele (biz. nélkül).

Közelítő és ütemezési algoritmusok

15. NP-nehéz feladatok polinomiális speciális esetei: algoritmus a maximális független ponthalmaz problémára és az élszínezési problémára páros gráfokon. Additív hibával közelítő algoritmusok színezési problémákra. A Hamilton-kör probléma visszavezetése a leghosszabb kör probléma additív közelítésére. k -approximációs algoritmusok, példák: minimális lefogó ponthalmaz, maximális páros részgráf keresése.
16. A minimális lefogó ponthalmaz probléma visszavezetése a halmazfedési feladatra, a halmazfedési feladat közelítése, éles példa. Közelítő algoritmus a Steiner-fa problémára, éles példa.
17. Az általános utazóügynök probléma közelíthetősége. Közelítő algoritmusok a metrikus utazóügynök problémára, Christofides algoritmus.
18. Teljesen polinomiális approximációs séma a részösszeg problémára.
19. Ütemezési feladatok típusai. Az $1|prec|C_{max}$ és az $1||\sum C_j$ feladat. Listás ütemezés a $P||C_{max}$ feladatra tetszőleges, illetve LPT sorrendben (ez utóbbi biz. nélkül). Listás ütemezés a $P|prec|C_{max}$ feladatra (bizonyítás nélkül), az LPT sorrend szerepe. Példa arra, hogy a leghosszabb út szerinti sorrend nem $\frac{3}{2}$ -approximáció. Coffman-Graham (biz. nélkül), illetve Hu algoritmusai (biz. nélkül).

Megbízható hálózatok tervezése

20. Globális és lokális élösszefüggőség és élösszefüggőségi szám fogalma. $\lambda(G)$ meghatározása folyamok segítségével (négyzetes és lineáris számú folyamkereséssel).
21. $\lambda(G)$ meghatározása összehúzások segítségével, Mader tétele (biz. nélkül), Nagamochi és Ibaraki algoritmus (biz. nélkül).
22. Minimális méretű 2-élösszefüggő, illetve 2-összefüggő részgráfok keresése. A problémák NP-nehézsége, Khuller-Vishkin (bizonyítás nélkül, de éles példával) és Cheriyan-Thurimella algoritmusok (biz. nélkül).

Nagybonyolultságú hálózatok huzalozása

23. A (részletes) huzalozási feladat, alapfogalmak (terminál, net, Manhattan modell, megszorítás nélküli modell). Gallai algoritmus. Csatornahuzalozás k rétegen a Manhattan modellben.
24. Csatornahuzalozás a kétrétegű, megszorítás nélküli modellben. Switchboxhuzalozás, alsó becslés a rétegek számára, felső becslés (biz. nélkül).
25. Éldiszjunkt huzalozás, réteg-hozzárendelés, Frank tétele (csak a szükségesség bizonyításával).

Hálózatelméleti alkalmazások

26. Kirchhoff tételei a klasszikus villamos hálózatok analízisére.
27. Kirchhoff eredményeinek általánosítása transzformátorokat vagy girátorokat is tartalmazó hálózatokra (biz. nélkül). Algoritmusok a feltételek ellenőrzésére.
28. Kirchhoff eredményeinek általánosítása tetszőleges lineáris sokkapukat is tartalmazó hálózatokra (biz. nélkül). Villamos hálózatok duálisa.

Statikai alkalmazások

29. Rúdszerkezetek, rúderők, merevség, Maxwell-Cremona diagram.
30. Minimális generikusan merev rúdszerkezetek, Laman tétele (biz. nélkül), Lovász és Yemini tétele.
31. Síkbeli négyzetrácsok és egyszintes épületek átlós merevítése.