

**Kombinatorikus Optimalizálás**  
**Záróvizsga tétel**  
**(2010/2011. 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). Egészértékű programozás: a feladat bonyolultsága, korlátozás és szétválasztás (Branch and Bound).
5. Bázismegoldások, Caratheodory tétele.
6. Egészértékű programozás totálisan unimoduláris együtthatómátrixszal. Alkalmazás páros gráfokra.
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 (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. Matroidok megadása, orákulumok, ezek kapcsolata.  $k$ -polimatroid rangfüggvény fogalma. A 2-polimatroid-matching probléma, ennek bonyolultsága, Lovász tétele (biz. nélkül).

### **Közelítő és ütemezési algoritmusok**

15. Additív hibával közelítő algoritmus fogalma, példák.  $k$ -approximációs algoritmusok, példák: minimális lefogó ponthalmaz, halmazfedés.
16. Közelítő algoritmus a Steiner-fa problémára, illetve a metrikus utazóügynök problémára (Christofides algoritmus). Az általános utazóügynök probléma közelíthetősége.
17. Polinomiális approximációs séma a RÉSZÖSSZEG problémára.
18. Ütemezési feladatok típusai. Az  $1|prec|C_{max}$  és az  $1||\sum C_j$  feladat. 2-közelítő algoritmus a  $P||C_{max}$  feladatra.
19. Graham közelítő algoritmusai a  $P||C_{max}$  és a  $P|prec|C_{max}$  feladatokra (biz. nélkül). A  $P|prec, p_j = 1|C_{max}$  feladat, Hu algoritmus (biz. nélkül). A  $P2|prec, p_j = 1|C_{max}$  feladat: Coffman és Graham algoritmus (biz. nélkül).