

**A mérnök–informatikus szakos hallgatók**  
**Bevezetés a Számításelméletbe II. tárgyának vizsgatételei**  
**(2015/2016. tanév, második félév)**

1. Kombinatorikus leszámplálási alapfeladatok: ismétlés nélküli és ismétléses permutáció, variáció és kombináció; példák. Összefüggések a binomiális együtthatók között, Pascal-háromszög. Binomiális tétel.
2. Gráfelméleti alapfogalmak: gráf, egyszerű gráf, komplementer gráf, izomorfia, részgráf, feszített részgráf, élsorozat, út, kör, összefüggő gráf, (összefüggő) komponens. Fa fogalma, fák egyszerű tulajdonságai. Feszítőfa fogalma, annak létezése.
3. Síkbarajzolhatóság: kapcsolat a gömbre rajzolhatósággal, Euler-tétel, becslés az élek számára.
4. Kuratowski tétele (bizonyítás csak a könnyebbik irányban), Fáry-Wagner-tétel (biz. nélkül). Síkgráf duálisának fogalma, kapcsolatok az eredeti és a duális gráf között (duális gráf éleinek, csúcsainak és tartományainak száma; kör, vágás képe).
5. Szélességi bejárás (BFS). A minimális összsúlyú feszítőfa feladata, Kruskal algoritmus.
6. Hamilton-körök és -utak. Szükséges feltétel Hamilton-kör/út létezésére. Elégséges feltételek: Dirac és Ore tétele. Euler-körök és -utak, ezek létezésének szükséges és elégséges feltétele.
7. Gráfok színezése,  $\chi(G)$  fogalma és viszonya  $\omega(G)$ -hez. Mycielski konstrukciója.
8. Mohó színezés.  $\chi(G)$  viszonya  $\Delta(G)$ -hez. Intervallumgráfok, algoritmus ezek optimális színezésére. Páros gráf fogalma, kapcsolat a páratlan körökkel.
9. Párosítás fogalma. Független élhalmaz, lefogó élhalmaz, független ponthalmaz, lefogó ponthalmaz, valamint  $\nu(G)$ ,  $\rho(G)$ ,  $\alpha(G)$  és  $\tau(G)$  fogalma, ezek egymáshoz való viszonya. Gallai tételei. Tutte tétele (csak a szükségesség bizonyításával).
10. Párosítások páros gráfban, a javítóutak módszere, König, Hall és Frobenius tételei.
11. Teljes párosítás létezése reguláris páros gráfban. Gráfok élszínezése,  $\chi_e(G)$  fogalma és viszonya  $\Delta(G)$ -hez. Vizing-tétel (biz. nélkül), König tétele páros gráfok élkromatikus számára.
12. Hálózat, hálózati folyam és vágás fogalma, folyam értéke, vágás kapacitása. Algoritmus a maximális folyam és a minimális vágás megkeresésére, Ford-Fulkerson tétel, Edmonds-Karp tétel (biz. nélkül).
13. Egészértékűségi lemma. A folyamprobléma általánosításai. A  $k$  darab,  $s$ -ből  $t$ -be vezető, páronként éldiszjunkt irányított út létezésének feladata, ennek hatékony megoldása.
14. Menger pontpárok közötti diszjunkt utakra vonatkozó tételei. Többszörös összefüggőség és élösszefüggőség fogalma, Menger ezekre vonatkozó tételei.
15. Adott pontból legrövidebb utakat kereső algoritmusok: Ford és Dijkstra algoritmus.
16. Floyd algoritmus bármely két pont között a legrövidebb út meghatározására. Aciklikus irányított gráf fogalma, topologikus rendezés. Algoritmus legrövidebb és leghosszabb utak meghatározására aciklikus irányított gráfban.
17. A DFS algoritmus, DFS-erdő, az élek osztályozása. A DFS alkalmazása az aciklikusság eldöntésére, illetve topologikus sorrend meghatározására.