

A mérnök–informatikus szakos hallgatók
Bevezetés a Számításelméletbe II. tárgyának vizsgatételei
(2017/2018. tanév, első félév)

1. Kombinatorikus leszámhlási 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**, becslések az élek számára.
4. **Kuratowski tétele** (bizonyítás csak a könnyebbik irányban), Fáy-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, lefoglaló élhalmaz, független ponthalmaz, lefoglaló ponthalmaz**, valamint $\nu(G)$, $\rho(G)$, $\alpha(G)$ és $\tau(G)$ fogalma, ezek egymáshoz való viszonya. Gallai tételei. Tutte tétele (csak a szükségeség 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. Floyd algoritmus bármely két pont között a legrövidebb út meghatározására.
16. **A DFS algoritmus**, DFS-erdő, az élek osztályozása. **Aciklikus irányított gráf fogalma, topologikus rendezés**. A DFS alkalmazása az aciklikusság eldöntésére, illetve topologikus sorrend meghatározására. Algoritmus legrövidebb és leghosszabb utak meghatározására aciklikus irányított gráfban.