

**Bevezetés a Számításméletbe II. vizsgatételek**  
**2019/2020. 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. Szélességi bejárás (BFS). Minimális összszúlyú feszítőfák, Kruskal algoritmus.
4. Síkbarajzolt és síkbarajzolható gráf fogalma. A síkbarajzolhatóság kapcsolata a gömbre rajzolhatósággal, Euler-tétel, becslés az élek számára egyszerű és egyszerű háromszögmentes gráfban. Kuratowski tétele (bizonyítás csak a könnyebbik irányban). Síkgráf duálisának fogalma.
5. 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.
6. Gráfok színezése,  $\chi(G)$  fogalma és viszonya  $\omega(G)$ -hez. Zykov konstrukciója. Mohó színezés.  $\chi(G)$  viszonya  $\Delta(G)$ -hez. Intervallumgráfok, algoritmus ezek optimális színezésére. Páros gráf fogalma, kapcsolat a páratlan körökkel.
7. Párosítás fogalma. Független élhalmaz, lefogó élhalmaz, független pontthalmaz, lefogó pontthalmaz fogalma, ezek egymáshoz való kapcsolatai.  $\nu(G)$ ,  $\rho(G)$ ,  $\alpha(G)$  és  $\tau(G)$  fogalma, Gallai tételei. Tutte tétele (csak a szükségeség bizonyításával).
8. Párosítások páros gráfban, a javítóutas algoritmus, König, Hall és Frobenius tételei.
9. Teljes párosítás létezése reguláris páros gráfban. Gráfok élszínezése,  $\chi_e(G)$  fogalma és viszonya  $\Delta(G)$ -hez. Vizing-tétel (biz. nélkül), König tétele a páros gráfok élkromatikus számáról.
10. Hálózat, hálózati folyam és  $s - t$  vágás fogalma, folyam értéke, vágás kapacitása. Algoritmus maximális folyam és minimális vágás keresésére, Ford-Fulkerson tétel, Edmonds-Karp tétel (biz. nélkül). Egészértékűségi lemma. A folyamprobléma általánosításai.
11. Éldiszjunkt és pontdiszjunkt utak létezésének eldöntése utakat lefogó élhalmazok, illetve pontthalmazok, valamint folyamok segítségével irányított és irányítatlan gráfban. Menger pontpárok közötti diszjunkt utakra vonatkozó tételei. Többszörös összefüggőség és élösszefüggőség, Menger ezekre vonatkozó tételei.
12. Aciklikus irányított gráf fogalma, topologikus sorrend. Algoritmus legrövidebb és leg-hosszabb utak meghatározására aciklikus irányított gráfban.
13. A DFS algoritmus, DFS-erdő, az élek osztályozása, osztályzás az algoritmus futása közben. A DFS alkalmazása az aciklikusság eldöntésére, illetve topologikus sorrend meghatározására.
14. Legrövidebb utak meghatározása adott csúcsból: a Dijkstra- és a Bellman-Ford algoritmus.