

**A mérnök–informatikus szakos hallgatók
Bevezetés a Számításelméletbe II. tárgyának vizsgatételei
(2015/2016. tanév, első 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 összsúlyú feszítőfák, Kruskal algoritmus.
4. Síkbarajzolhatóság: kapcsolat a gömbre rajzolhatósággal, Euler-tétel, becslés az élek számára egyszerű és egyszerű háromszögmentes gráfban.
5. Kuratowski tétele (bizonyítás csak a könnyebbik irányban), Fáry-Wagner tétel (biz. nélkül). Síkgráf duálisának fogalma.
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, Kőnig, 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), Kőnig tétele a páros gráfok élkromatikus számáról.
12. Hálózat, hálózati folyam és $s-t$ vágás fogalma, folyam értéke, vágás kapacitása. Algoritmus maximális folyam és minimális vágás megkeresésére, Ford-Fulkerson tétel, Edmonds-Karp tétel (biz. nélkül). Egészértékűségi lemma. A folyamprobléma általánosításai.
13. Menger pontpárok közötti diszjunkt utakra vonatkozó tételei. Többszörös összefüggőség és élösszefüggőség fogalma, Menger ezekre vonatkozó tételei.
14. Adott pontból legrövidebb utakat kereső algoritmusok: Dijkstra és Ford algoritmus.
15. Floyd algoritmus bármely két pont között a legrövidebb út meghatározására. Aciklikus irányított gráf fogalma, topologikus sorrend. Algoritmus legrövidebb és leghosszabb utak meghatározására aciklikus irányított gráfban.
16. A DFS algoritmus, DFS-erdő, az élek osztályozása. A DFS alkalmazása az aciklikusság eldöntésére, illetve topologikus sorrend meghatározására.