

**Az I. éves mérnök–informatikus szakos hallgatók
Bevezetés a számításelméletbe 2 tárgyának programja (tervezet)
(2018/2019 II. félév)**

(Előadások: hétfő 10-12, gyakorlatok: hétfő 12-14, szerda 8-10, péntek 10-12)

1. (febr. 4.) Kombinatorikai alapismeretek: permutációk, variációk, kombinációk ismétlés nélkül és ismétléssel. Összefüggések a binomiális együtthatók között, Pascal-háromszög, binomiális tétel.
2. (febr. 11.) Gráfelméleti alapfogalmak: gráf, egyszerű gráf, fokszám, élsorozat, út, kör, összefüggő gráf, összefüggő komponens. Fa és feszítőfa fogalma, feszítőfa létezése. Síkbarajzolható gráf fogalma, Euler-féle poliédertétel.
3. (febr. 18.) Reláció egyszerű síkgráf éleinek és csúcsainak a száma között. A K_5 és $K_{3,3}$ gráfok síkba nem rajzolhatósága, Kuratowski tétele. Síkbarajzolhatóság ekvivalenciája a gömbre rajzolhatósággal. Síkgráf duálisa, megfelelések a csúcsok/élek/tartományok száma között.
4. (febr. 25.) Euler-séta és Euler-körséta fogalma, ezek létezésének szükséges és elégséges feltétele. Hamilton-út és Hamilton-kör fogalma. Szükséges feltételek ezek létezésére: a k pont törlése után keletkező komponensek maximális száma. Elégséges feltételek: Dirac és Ore tételei.
5. (márc. 4.) A kromatikus szám fogalma. Páros gráfok, karakterizációjuk páratlan körökkel. Mohó színezés, felső becslés a kromatikus számra a maximális fokszám függvényében. Maximális klikkméret fogalma, reláció a kromatikus számmal, Mycielski-konstrukció.
6. (márc. 11.) Intervallumgráfok optimális színezése. Párosítás, lefogó ponthalmaz, független ponthalmaz, lefogó élhalmaz fogalmi. Reláció a maximális párosítás és a minimális lefogó ponthalmaz mérete között. Gallai tételei.

Március 15-én, pénteken elmaradnak a gyakorlatok.

Március 18. és 22. között tavaszi szünet lesz, nincs előadás, sem gyakorlatok.

7. (márc. 25.) Maximális párosítás keresése páros gráfokban, a javító utas algoritmus, annak optimalitása. König tétele ($\nu = \tau$ páros gráfban), Hall tétele, Frobenius tétele. Reguláris páros gráfban van teljes párosítás. Tutte tétele.
8. (ápr. 1.) Élkromatikus szám fogalma, reláció a maximális fokszámmal, Vizing tétele, König tétele ($\chi_e = \Delta$ páros gráfban). A maximális folyam feladata: hálózat, folyam és folyam értékének fogalma, a javító utas algoritmus maximális folyam keresésére.
9. (ápr. 8.) Hálózat st -vágásának fogalma, annak kapacitása. Ford-Fulkerson tétel, Edmonds-Karp tétel. Egészértékűségi lemma. Az éldiszjunkt, irányított $s-t$ utak problémája, Menger vonatkozó tétele.
10. (ápr. 15.) Az éldiszjunkt, irányítatlan $s-t$ utak problémája, a pontdiszjunkt $s-t$ utak problémája irányított és irányítatlan esetben is, Menger vonatkozó tételei. Többszörös pont- és élösszefüggőség fogalma, Menger vonatkozó tételei.

Április 19-én, (Nagy)pénteken elmaradnak a gyakorlatok.

Április 22-én, Húsvét hétfőn elmarad az előadás és a gyakorlatok.

11. (ápr. 29.) Az összefüggőség eldöntése, legrövidebb út keresése: a szélességi bejárás (BFS). Minimális összsúlyú feszítőfa keresése: a Kruskal algoritmus.

Május 1-én, szerdán elmaradnak a gyakorlatok.

Május 3-án, pénteken 8 órakor lesz a zh.

12. (máj 6.) A legrövidebb út keresésének problémája pozitív élsúlyokkal irányított és irányítatlan gráfban, illetve valós élsúlyokkal irányított gráfban, Dijkstra, Ford és Floyd algoritmusai.
13. (máj 13.) Mélységi bejárás (DFS) irányítatlan és irányított gráfban. Aciklikus irányított gráfok, topologikus rendezés. Legrövidebb és leghosszabb út keresése DAG-ban.

Május 20-án lesz a pótzh.