

DISZKRÉT MATEMATIKA

Doktori szigorlati tematika

Készítette: Dr. Recski András egyetemi tanár

Fejezetek a kombinatorikus analízisből (permutációk, kombinációk, variációk, rekurziók, generátorfüggvények, Fibonacci számok, Stirling számok, Bell számok, halmazelméleti és számelméleti partíciók, szita formula, skatulyaelv).

A gráfelmélet alapfogalmai (pont, él, út, kör, vágás, összefüggőség), fák, tulajdonságai, Kruskal-algoritmus, Cayley-tétel, Prüfer-kód, Euler-vonalak, Hamilton-körök, Ramsey-tételkör.

Szélességi keresés, legrövidebb út algoritmusok (Dijkstra, Ford, Floyd-Warshall).

Páros gráfok, Frobenius-Hall tétel, König-tétel, Gallai tételei. Párosítások, Tutte tétele.

Hálózati folyamatok, Ford-Fulkerson tétel, Edmonds-Karp tétel. Egészértékűség lemma, Menger tételei.

Pont- és élszínezés, Brooks-tétel, Mycielsky-konstrukció, Vizing-tétel, Petersen-tétel. Perfekt gráfok.

Síkbarajzolhatósággal kapcsolatos kérdések, Fáry-tétel, Kuratowski-tétel, 2-izomorfia, dualitás, öt- és négy szintétel.

Gráfok kör- és vágásmatrixai, tulajdonságai, kapcsolat fák számával.

Szomszédossági mátrix, gráfok sajátértékei.

P, NP, co-NP, NP-nehéz és NP-teljes feladatok (vázlatosan), Cook-Levin tétel.

A lineáris programozás dualitás tétele, egészértékű programozás, kombinatorikus optimalizálási feladatok duálisa, totális unimodularitás, alkalmazások: maximális súlyú teljes párosítás (optimal assignment), minimumköltséges folyamprobléma egytermékes hálózatban.

Matroidok definíciója, bázis, kör, rang, dualitás, minorok. Grafikus és koordinátezható matroidok, jellemzéseik, Tutte és Seymour tételei. Matroid-algoritmusok, orákulumok, mohó algoritmus, k-partíció és 2-metszet algoritmus, a 3-metszet probléma NP-nehéz, polimatroidok, a matroid párosítás probléma.

Polinomrendű algoritmusokkal megoldható nevezetes műszaki problémák:

(a) lineáris hálózatok egyértelmű megoldhatósága, szabadsági fokainak meghatározása, n-kapuk összekapcsolhatósága,

(b) a VLSI-tervezés néhány algoritmus és minimax-formulája,

(c) poliéderek vetületből való rekonstrukciója, rúdszerkezetek merevsége és leszúrhatósága.

Irodalom:

A. Aho, J. Hopcroft, J. D. Ullmann: Számítógépes algoritmusok tervezése és analízise, Műszaki Könyvkiadó, 1982.

Andrásfai B.: Ismerkedés a gráfelmélettel, Tankönyvkiadó, 1971

Andrásfai B.: Gráfelmélet (folyamok, mátrixok), Akadémiai Kiadó, 1983.

Gács P., Lovász L.: Algoritmusok, Tankönyvkiadó, 1989.

Katona Gy., Recski A.: Bevezetés a véges matematikába, ELTE sokszorosított jegyzet, 1992.

E. L. Lawler: Kombinatorikus optimalizálás: hálózatok és matroidok, Műszaki Könyvkiadó, 1982.

W. Mayeda: Alkalmazott gráfelmélet, Műszaki Könyvkiadó, 1976.

Recski A.: Matroid Theory and its Applications in Electronic Network Theory and Statics, Springer/Akadémiai Kiadó, 1989.