

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Kombinatorické metody
Zkratka: KME
Typ: povinný pro obor IT
Rozsah: 14 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra aplikované matematiky FP TUL
Přednášející: Doc. RNDr. Miroslav Koucký, CSc.

Stručná anotace předmětu:

Předmět seznamuje studenty s následujícími tématickými okruhy a jejich aplikacemi v oblasti technických disciplín – vybrané partie z kombinatoriky a teorie grafů, základní grafové a kombinatorické algoritmy.

Získané kompetence:

Získané znalosti lze uplatnit v další části studia, zejména v předmětech zaměřených na informační technologie.

Témata přednášek:

Kombinatorika – základní pojmy (kombinace, permutace, variace bez/s opakováním, princip inkluze a exkluze, Dirichletův princip) a identity. Kombinatorika s omezujícími podmínkami, počet permutací bez pevného bodu. Rekurentní vztahy a vytvořující funkce v kombinatorice. Základní kombinatorické posloupnosti (Fibonacciho, Catalanova, Bellova a Stirlingova čísla).

Teorie grafů – (ne)orientovaný graf, matice sousednosti a incidence, podgraf, stupeň vrcholu, skóre grafu, Havlova-Hakimiho věta. Sled, tah, cesta a souvislost grafu. Eulerovské a hamiltonovské grafy. Párování, vrcholová a hranová barevnost grafu. Stromy. Rovinné grafy, Kuratowského věta.

Složitost algoritmů (paměťová, časová; třídy problémů P a NP), základní datové struktury. Třídící algoritmy (bubblesort, shellsort, quicksort, mergesort). Grafové algoritmy – prohledávání grafů (do šířky, do hloubky), minimální/maximální kostra grafu (Jarníkův-Primův algoritmus a Kruskalův algoritmus). Párování, nejkratší cesty a Dijkstrův algoritmus. Nalezení maximálního toku v nezáporně ohodnocené síti (Ford-Fulkerson, Edmonds-Karp, Dinic, Karzanov). Generování permutací a kombinací v lexikografickém i náhodném pořadí.

Náplň cvičení:

Klasické příklady z kombinatoriky, výskyt Fibonacciho a Catalanových čísel při řešení praktických úloh. Ukázky využití rekurentních vztahů a vytvořujících funkcí při řešení obtížnějších úloh.

Příklady počítačové implementace grafů – matice sousednosti/ incidence, seznamy. Používané datové struktury. Příklady eulerovských a hamiltonovských grafů.

Počítačová implementace uvedených třídících algoritmů, algoritmů k prohledávání grafů, nalezení min/max kostry, nejkratší cesty a maximálního toku.

Literatura:

Graham R., Knuth D., Patashnik O.: Concrete mathematics: a foundation for computer science. Addison-Wesley, 1994
Koucký M.: Diskrétní matematika II. Skriptum TUL, 2003
Koucký M.: Sbírká příkladů z diskretní matematiky. Skriptum TUL, 2003
Kučera L.: Kombinatorické algoritmy. SNTL, Praha 1989
Matoušek J., Nešetřil J.: Kapitoly z diskretní matematiky. Matfyzpress, Praha 1996

Prerekvizity: Elementární znalosti programování (některý vyšší programovací jazyk), výrokové logiky, booleovských funkcí a matematické analýzy (posloupnosti, nekonečné řady).

Navazující: -

Datum poslední změny: 22. 8. 2005