

Okruhy ke zkoušce z předmětu Algoritmy a numerické metody pro školní rok 2011/2012

20. prosince 2011

Pro tento semestr pokrývají přednášky předmětu 11ALG následující témata:

1. Algoritmizace. Iterační a rekurzivní paradigma. Sériové a paralelní programování. Deterministický a nedeterministický přístup k řešení úloh. Rodzděl a panuj. Dynamické programování.
2. Vlastnosti čísel. Prvočísla. Faktorizace. Nejvyšší společný dělitel. Nesoudělná čísla. Eukliduv algoritmus.
3. Modulární aritmetika. Kongruence. Modulární dělení. Modulární inverze. Malá Fermatova věta. Eulerova věta. Modulární mocnění.
4. Čínská věta o zbytcích.
5. Šifrování. Symetrické a asymetrické šifry. Výměna klíčů. Princip RSA.
6. Analýza algoritmů. Velká \mathcal{O} notace. Paměťová a časová složitost algoritmu.
7. Numerická úloha a numerický algoritmus. Reprezentace čísel v pevné a plovoucí řádové čárce. Možné zdroje chyb ve výpočtu. Absolutní a relativní chyba výpočtu. Korektnost úlohy. Podmíněnost úlohy.
8. Řešení nelineárních rovnic. Požadavky na existenci řešení. Ohraničující interval (bracket). Podmíněnost řešení. Rychlost konvergence. Metoda půlení intervalu. Metoda prosté iterace, metoda tečen, metoda sečen.
9. Numerická integrace. Důvody, princip. Kvadrurní vzorce. Algebraický řád kvadrurního vzorce. Newtonovy-Cotesovy vzorce – obdélníkové, lichoběžníkové a Simpsonovo pravidlo. Gaussovy kvadrurní vzorce.
10. Interpolace a aproximace. Princip, rozdíly. Třídy aproximujících funkcí. Měření chyby aproximace. Lagrangeovský interpolační polynom.

Matlab

Doporučená literatura:

- Karban, P.: Výpočty a simulace v programech Matlab a Simulink. Computer Press, Brno, 2006.
- Majerová, D.: Matlab – podklady ke cvičením předmětu VT2. VŠCHT 2004. Dostupné z WWW <http://uprt.vscht.cz/majerova/matlab/>.
- Kovář, B. – Příkryl, J. – Pěnička, M. – Vlček, M. – Hodný, L.: Jemný úvod do Matlabu a Simulinku. ČVUT FD, 2007. Dostupné z WWW <http://zolotarev.fd.cvut.cz/msp/ctrl.php?act=show,file,23>
- Vlček, M. – Svítek, M. – Příkryl, J. – Kovář, B. – Pěnička, M.: Matlab, Simulink a matematické modelování. ČVUT FD, 2006. Dostupné z WWW <http://zolotarev.fd.cvut.cz/msp/ctrl.php?act=show,file,11>

Očekáváme, že v Matlabu budete schopni alespoň

1. základního ovládání prostředí,
2. konstrukce základních matic a vektorů, transpozice matic a vektorů, operace s řádky a sloupci v maticích, vyhledávání v maticích (příkaz `find`), základní operace s maticemi (determinant, inverze, LU rozklad),
3. načítat data z externích souborů (formát `.mat`) a zapístitovat data do externích souborů,
4. použít základní statistické funkce (průměr, medián, pravděpodobnostní funkce)
5. napsat jednoduchý skript (dávku příkazů) a jednoduchou funkci s pevným počtem parametrů a tuto funkci potom náležitým způsobem použít,
6. zobrazit jednoduchý 2D graf funkce $y = f(x)$, případně skupinu grafů (příkaz `subplot`) v normálních a semilogaritmických souřadnicích,
7. ovládat základní funkce Matlabu pro práci s numerickými výpočty, tedy
 - a) vyřešit soustavu lineárních rovnic,
 - b) vyřešit nelineární rovnici pomocí příkazu `fzero()`,
 - c) najít kořeny polynomu pomocí `roots()`,
 - d) spočítat numericky integrál pomocí `quad()`.