

Otázky ke státní závěrečné zkoušce magisterského studia Aplikovaná informatika
Matematické metody (MATM)
Akademický rok 2024

1. **Náhoda a její zákonitosti.** Náhodný jev, klasická definice pravděpodobnosti, podmíněná pravděpodobnost, pravidla pro počítání s pravděpodobnostmi, Bayesův vzorec a jeho užití.
2. **Náhodná veličina a rozdělení pravděpodobnosti.** Vybrané modely diskrétních a spojitých rozdělení (alternativní, binomické, rovnoměrné, normální, Poissonovo, exponenciální). Parametry a využití.
3. **Náhodný výběr a výběrové charakteristiky. Základní pojmy** (populace, reprezentativní výběr, parametr a odhad parametru, statistické charakteristiky). Bodové odhady parametrů, vlastnosti, interval spolehlivosti pro odhad pravděpodobnosti a střední hodnoty.
4. **Základní pojmy a postupy testování hypotéz.** Hypotézy, formulace hypotéz, vysvětlení chyby I. a II. druhu. Principy testů hypotéz o střední hodnotě a parametru binomického rozdělení, příklady.
5. **Jednosměrné vztahy dvou a více veličin.** Lineární regresní model s jednou nezávisle proměnnou a lineární model vícerozměrný. Formální popis modelu, princip odhadu parametrů MNČ, kvalita modelu. Hypotézy v regresi, užití modelu pro predikci, možné problémy (multikolinearita).
6. **Explorace dat, statistické modely a data.** Vyhledávání znalostí z dat, metodologie CRISP, součásti úloh data mining, metody explorace dat, míry diversity. Využití metod klasifikace prvků pro prediktivní modelování.
7. **Dynamický proces s diskrétními stavy a jeho popis Markovovým řetězcem.** Charakteristiky řetězce, Markovská vlastnost. Vlastnosti regulárního a absorpčního řetězce, příklady aplikací (model prosté obnovy).
8. **Modelování, simulace a data, náhodná čísla.** Úloha náhodných čísel v simulačním modelu. Náhodná čísla $R(0;1)$, kongruenční generátor, transformace na jiné typy rozdělení. Statistické vlastnosti generátorů pseudonáhodných čísel.
9. **Problematika numerických metod a aproximace funkcí.** Chyby v numerických výpočtech, podmíněnost úloh. Interpolační polynom, interpolační splajny, metoda nejmenších čtverců.
10. **Řešení nelineárních rovnic a numerická optimalizace.** Separace kořenů rovnic, základní metody hledání nulových bodů, odhady přesnosti a podmínky konvergence. Numerické metody hledání minima funkce.
11. **Numerické řešení soustav lineárních algebraických rovnic - přímé a nepřímé metody.** Gaussova eliminační metoda, výběr hlavního prvku, vliv zaokrouhlovacích chyb, podmíněnost úlohy, LU rozklad matice. Iterační metody.
12. **Numerický výpočet derivace a integrálu a numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic.** Numerické derivování, základní formule. Numerické integrování, základní a složené formule. Eulerova metoda a Runge-Kuttovy metody.

13. **Barevnost grafu.** Obarvení grafu, barevnost, nezávislá množina, nezávislost, vztahy mezi chromatickým číslem grafu, klikovostí (mohutností maximální kliky grafu) a mohutností maximální nezávislé množiny grafu. Heuristické algoritmy na určení barevnosti.
14. **Cesty v grafech.** Hledání nejkratší cesty v různých typech obyčejných a orientovaných grafů. Topologické uspořádání a hledání nejdelší cesty v acyklickém grafu.
15. **Labyrinty a eulerovské grafy.** Algoritmy na prohledávání labyrintů a jejich využití. Hledání eulerovského tahu v eulerovském grafu, hledání minimálního počtu tahů obsahujících všechny hrany daného grafu. Problém čínského pošťáka.

Literatura:

- Čermák L., Hlavička R.: Numerické metody, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2006
- Demel, J.: GRAFY a jejich aplikace, Academia, Praha, 2002
- Hebák P., Kahounová J.: Počet pravděpodobnosti v příkladech. Informatorium, Praha 2005.
- Hebák P., Skalská H.: Pravděpodobnost a statistika. Příklady a otázky. Gaudeamus, 2011.
- Hebák P., Hustopecký J., Malá I.: Vícerozměrné statistické metody II. Informatorium, 2005, Praha.
- Kučera, L.: Kombinatorické algoritmy. SNTL, Praha, 1989
- Míka, S., Brandner, M.: Numerické metody I. a II., ZČ Univerzita v Plzni, 2000
- Skalská H.: Aplikovaná statistika. Gaudeamus, Hradec Králové, 2013.
- Skalská H.: Stochastické modelování. Gaudeamus, Hradec Králové, 2006
- Skalská H.: Přednášky k předmětu Statistické modely a data, elektronická verze, 2018.