

Prehľad poznatkov absolventa aplikovanej informatiky – KI FPV UMB

Študijný odbor: 9.2.9 Aplikovaná informatika

Stupeň štúdia: II. (magisterský)

Forma štúdia: denná a externá

Zostavil: RNDr. Miroslav Melicherčík, PhD.

Schválil: prof. RNDr. Roman Nedela, DrSc.

Teória algoritmov, zložitosť, NP-úplnosť a kompilátory

1. Výpočty podľa Minského.
2. Regulárne jazyky a konečné automaty.
3. Časová zložitosť algoritmov (lineárne, kvadratické, atď.).
4. Algoritmická riešiteľnosť, problém (samo)prípustnosti.
5. Zložitosť P a NP .
6. Problém izomorfizmu grafov.
7. Polynomiálne algoritmy na grafoch.
8. Algoritmy na spracovanie rozsiahlych dát.
9. Lexikálna analýza.
10. Syntaktická analýza, parsovací a syntaktický strom.
11. Syntaktická analýza zhora nadol.
12. Syntaktická analýza zdola nahor.

Paralelné a distribuované výpočty

1. Flynnova taxonómia paralelných architektúr. Systémy so spoločnou pamäťou. Systémy s distribuovanou pamäťou. Systémy s virtuálnou spoločnou pamäťou.
2. Komunikácia. Synchronizácia. Granularita. Pozorovateľné zrýchlenie. Paralelná nadbytočnosť. Škálovateľnosť.
3. Paralelné programátorské modely. Model procesov a vlákien. Model zasielania správ.
4. Idealizované druhy paralelizmov, príklady.
5. Amdahlov zákon. Gustafsonov zákon.
6. Model PRAM – Parallel Random Access Machine. Neškálovaný paralelný prefixový súčet na Exclusive Read Exclusive Write (EREW) PRAM.
7. Modely súbežného prístupu do spoločnej pamäti. Škálovaný paralelný prefixový súčet na Exclusive Read Exclusive Write (EREW) PRAM.
8. Elasticita v cloudových systémoch.

Metódy, techniky a prostriedky modelovania, simulácie a optimalizácie

1. Dopravná úloha.
2. Zacyklenie v simplexovej metóde.
3. Hľadanie najkratšej cesty v ohodnotenom grafe.
4. Metóda lineárneho programovania: grafické riešenie, Simplexova metóda.
5. Maticové hry dvoch hráčov.
6. Zacyklenie v dopravnej úlohe.
7. Diskrétné dynamické systémy.
8. Spojité dynamické systémy.
9. Modelovanie a simulácia vyrovnávania záťaže v moderných distribuovaných systémoch. Úlohy, zdroje, stroje, virtuálne stroje, rozvrh, optimalizačné kritériá. Modely rozvrhovania úloh a virtuálnych strojov.
10. Jazyk UML.

Informačná bezpečnosť a kódovanie

1. Jednoduché (afinné, Hillove, transpozičné) šifry.
2. Feistelove šifry, DES.
3. Jednosmerné funkcie, kryptografický hash, konštrukcia Merkle-Damgard.
4. Diffie-Hellman schéma, RSA, El-Gamal, DSA.
5. Komunikačný systém. Kanál, entropia, množstvo informácie, šírka informačného kanála. Typy kódovania: zdrojové, kódovanie prenosu. Abeceda, definícia kódovania. Blokové a prefixové kódy.
6. Kompresia. Kompresný pomer. Run-length encoding. Perfektná kompresia, Huffmanovo kódovanie, pestované stromy. Kódovanie (kompresia) JFIF (JPEG, MPEG).
7. Kódovanie prenosu. Informačné a kontrolné znaky. Informačný pomer. Kraftova nerovnosť. Hammingova vzdialenosť. Chyby prenosu, detekcia chýb prenosu (demonštrácia napr. na lineárnych kódoch). Samoopravné kódy.
8. Lineárne kódy. Generujúca a kontrolná matica. Systematické kódy, ekvivalencia kódov. Jednoduché lineárne kódy. Hammingov kód. Štandardné dekódovanie, dekódovanie podľa syndrómov.
9. Tvorba nových kódov z jednoduchších kódov. Duálne kódy. Rozšírenia kódov, zúženia kódov (napr. ECC RAM moduly). Zväčšenie kódu, zmenšenie kódu. Priamy súčin a Plotkinova suma kódov.
10. Reed-Mullerove kódy ako lineárne kódy. Generujúca a kontrolná matica RM kódov. Dekódovanie RM kódov. Cyklické kódy, lineárna reprezentácia cyklických kódov. Generujúca a kontrolná matica cyklického kódu. Nelineárne cyklické kódy.

Umelá inteligencia, fuzzy množiny, neurónové siete, genetické algoritmy

1. Charakteristika klasickej symbolickej umelej inteligencie. Časti umelej inteligencie a oblasti jej aplikácií. Charakteristika subsymbolickej umelej inteligencie (neurónových sietí). Rozdiely medzi týmito dvoma druhmi umelej inteligencie.
2. Predikátová logika 1. rádu na reprezentáciu poznatkov v symbolickej umelej inteligencii. Ďalšie spôsoby reprezentácie poznatkov v klasickej umelej inteligencii. Inferencia, princíp rezolvenencie.
3. Expertné systémy. Metodika návrhu expertných systémov.
4. Plánovanie v umelej inteligencii. STRIPS.
5. Dopredné neurónové siete s učiteľom typu MLP a RBF. Rekurentné neurónové siete. Spôsoby učenia týchto sietí. Použitie rôznych druhov neurónových sietí.
6. Siete bez učiteľa. Samoorganizujúce sa mapy Kohonena (Kohonenove siete).
7. Fuzzy inferenčný systém typu Mamdani
8. Fuzzy inferenčný systém typu Takagi-Sugeno.
9. Fuzzy zhluková analýza.
10. Adaptívny neuro-fuzzy inferenčný systém (ANFIS).

Informačné a softvérové systémy

1. Etapy životného cyklu programových projektov, rozdelenie a vlastnosti.
2. Modely procesu vývoja programových projektov, ich vlastnosti, porovnania, výhody a nevýhody.
3. Modelovací jazyk pre podporu vývoja programových projektov, nadväznosť modelovacích techník od analýzy a špecifikácie požiadaviek až po návrh programových projektov.
4. Modelovanie statickej stránky programových projektov – modelovanie tried objektov, vzťahy medzi triedami. Modelovanie dynamickej stránky programových projektov – modely interakcie objektov.
5. Návrhové vzory, katalógy návrhových vzorov, použitie vzorov.
6. Analýza princípu a štruktúra vybraného návrhového vzoru.
7. Riadenie IT projektov – Ľudia v projekte.
8. Riadenie IT projektov – Plánovanie projektu.
9. Riadenie IT projektov – Riadenie projektu.
10. Riadenie IT projektov – Agilné metódy riadenia vývoja softvéru.