

INTELIGENTNÉ INFORMAČNÉ SYSTÉMY

6I0I001 štátna skúška – okruhy tém

ZÁKLADNÝ OKRUH TÉM

Témy v tomto okruhu sú relevantné pre všetkých študentov v študijnom programe Inteligentné informačné systémy.

1. Údajové štruktúry

- Význam používania vhodných dátových štruktúr, ich prehľad a systemizácia.
- Výpočtová a pamäťová zložitosť algoritmov.
- Zoznamy, fronty (FIFO, LIFO), viacrozmerné pole, prioritný front a jeho implementácia (Fibonacciho a párovacia halda).
- Stromy (binárne, viaccestné, unárne), ich reprezentácia.
- Vyhľadávacie stromy a ich implementácia (AVL strom, 2-3 strom, 2-4 strom, splay strom, RB strom, AA strom, Tango strom, znakové stromy).
- Štruktúry a algoritmy pre intervalové a viacrozmerné vyhľadávanie (intervalové stromy, k-d stromy, Quad- stromy, vyhľadávanie podľa čiastočnej zhody).
- Organizácia externých pamätí a súborov na externých médiách (sekvenčný súbor, súbory s priamym prístupom, štruktúra heap file, hešovací súbory, efektívne triedenie dát v súboroch).

2. Optimalizačné problémy a ich riešenie pomocou heuristik a metaheuristik

- Štruktúra distribučného systému a metódy jej optimálneho návrhu, úlohy taktického rozhodovania.
- Úloha odberných dní.
- Úloha okružných jász.
- Úplná úloha návrhu distribučného systému a jej dekompozícia.
- Model dopravnej siete a metódy hľadania najlacnejších ciest.
- Verejné a súkromné obslužné systémy.
- Heuristiky pre riešenie logistických úloh.
- Harmonogramy dodávok.
- Metódy riešenia úlohy obsluhy úsekov dopravnej siete.
- Špeciálne heuristiky pre riešenie úloh okružných jász.
- Časové rozvrhy.
- Formulácia optimalizačných úloh vrátane relaxácie podmienok a pokutových funkcií.
- Heuristiky založené na prehľadávaní okolí.
- Metaheuristiky Simulated Annealing a Tabu search.
- Princípy vývojových metaheuristik, genetické algoritmy.
- Metaheuristika rozptýleného prehľadávania (Scatter Search).
- Metaheuristika mravčích kolónií.
- Memetické prehľadávanie.

- Hyper heuristiky.
- Adaptívne prehľadávanie.

3. Geografické informačné systémy

- Modelovania zemského povrchu (základné pojmy z kartografie, priestorové modely zobrazovania, počítačová grafika).
- Údajové štruktúry používané v GIS (vektorové, rastrové, atribútové informácie, metainformácie, väzby údajov do vrstiev, väzby medzi vrstvami).
- Získavanie údajov (digitalizácia, riadená a neriadená rasterizácia, vektorizácia, rozpoznávanie textov, metódy spájania a doplnenia údajov získaných z rôznych podkladov a zdrojov).
- Vektorové analýzy (zjednotenie elementov, výrez na základe inej mapy, buffer, priradenie atribútov na základe pozície, geokódovanie, sieťové analýzy).
- Rastrové analýzy (vzdialenostné, nákladové, zhluková analýza, predikcia zmien v čase a priestore).
- Multikriteriálne analýzy (stanovenie váh účelovej funkcie, riešenie konfliktných cieľov).

4. Kryptografia a bezpečnosť

- Všeobecné základy kryptografie (účely kryptografie, kryptografický systém, zásady bezpečnosti, typy útokov).
- Klasická kryptografia, monoalfabetické a polyalfabetické šifry.
- Výpočtová a bezpodmienečná bezpečnosť, perfektné šifrovanie (one time pad).
- Generátory pseudonáhodnej postupnosti v kryptografii, prúdové šifry.
- Symetrická kryptografia, kryptosystémy Feistellovho typu DES a GOST.
- Blokové šifry IDEA a AES (Rijndael).
- Asymetrická kryptografia, algoritmus RSA.
- Hashovacie funkcie a digitálny podpis.
- Diffie – Hellmanova výmena kľúčov.
- Kryptografický protokol Transport Layer Security (TLS).

5. Pokročilé databázové systémy

- Architektúry databázových systémov a modelovanie databáz.
- Integrita databáz, transakčné spracovanie a paralelizmus databáz.
- Konštrukcia databázových systémov.
- Jazyk XML a JSON.
- Objektovo orientovaných databázové systémy.
- Distribuované databázové systémy.

ROZŠÍRENÝ OKRUH TÉM

Z tohto okruhu sú volené témy v závislosti od absolvovaných povinne voliteľných predmetov, ktoré sú predpísané v študijnom programe Inteligentné informačné systémy.

1. Metódy strojového učenia

- Základné pojmy (strojové učenie, typy premenných, pozorovanie).
- Príprava dát (embeddings, transformácie, redukcia dimenzionality, outliers, high leverage points, chýbajúce dáta).
- Dátové modelovanie (overfitting vs. underfitting, flexibilita modelu).
- Validácia modelov (out-of-sample, krížová, validácia v prípade nevyvážených dát).
- Metriky úspešnosti modelov a chybové funkcie.
- Regularizácia.
- Regresné metódy (metóda najmenších štvorcov, LASSO, RIDGE, KNN, rozhodovacie stromy, neurónové siete).
- Klasifikačné metódy (metóda najmenších štvorcov, KNN, logistická regresia, rozhodovacie stromy, neurónové siete).
- Učenie bez učiteľa (chybová funkcia, k-means, detekcia anomálií, doplnenie chýbajúcich dát, aplikácia na situáciu učenia s učiteľom).

2. Konvexná optimalizácia

- Konvexné množiny (definícia a spôsoby identifikácie).
- Konvexné funkcie (definícia a spôsoby identifikácie).
- Triedy konvexných optimalizačných úloh.
- Dualita.
- Konvexné chybové a regularizačné funkcie.
- Konvexné formulácie metód strojového učenia (LASSO, metóda podporných vektorov, logistická regresia).
- Aplikácie konvexnej optimalizácie pri spracovaní dát (splines, odstránenie šumu, kompresia).
- Špecifiká práce so solverom pre konvexnú optimalizáciu (disciplinované konvexné programovanie).

3. Fuzzy množiny a základy neurónových sietí

- Fuzzy množiny (funkcia príslušnosti, konvexnosť, normovanosť, t-normy a t-conormy).
- Fuzzy číslo (trojuholníkové, lichobežníkové, aritmetické operácie na fuzzy číslach, porovnávanie fuzzy čísiel).
- Fuzzy relácie (skladanie fuzzy relácií, princíp rozšírenia, if-then relácia, pravidlo odvodzovania).
- Úlohy lineárneho programovania s neistými koeficientmi, Tanaka-Assaiova metóda.
- Optimalizácia pomocou neurónovej siete.

4. Hlboké strojové učenie

- Model neurónu a neurónovej siete.
- Princípy konvolučných neurónových sietí.
- Stratové funkcie pre neurónové siete.

- Trénovanie neurónových sietí.
- Aktivačné funkcie.
- Metódy regularizácie.
- Základné architektúry konvolučných neurónových sietí.
- Dropout a batch normalizácia.
- Ansámblové metódy.
- Aplikácie hlbokého strojového učenia.

5. Diskrétna simulácia

- Generovanie náhodných veličín (metóda inverznej transformácie, metóda prijatia a odmietnutia).
- Statické modelovanie (metóda Monte Carlo).
- Metóda plánovania udalostí.
- Agentovo-orientované architektúry simulačných modelov.
- Kombinovaná (diskrétno-spojité) simulácia a animácia v simulácii.
- Distribuovaná simulácia (konzervatívne a optimistické metódy synchronizácie distribuovaných simulačných modelov).

6. Implementácia optimalizačných algoritmov

- Informačné systémy na podporu rozhodovania.
- Reprezentácia optimalizačných úloh v údajových štruktúrach.
- Zobrazovanie a spracovanie výsledkov optimalizačných úloh, zobrazovanie na mape.
- Vizualizácia vstupných a výstupných údajov.