

Inteligentné informačné systémy

5IZ1I2 Štátna skúška

Problémové okruhy predmetov štátnej skúšky

Okruh: Informačné systémy pre rozhodovacie procesy

1. Údajové štruktúry:

Abstraktné dátové typy, výpočtová a pamäťová zložitosť algoritmov, zoznamy, fronty (FIFO, LIFO), viacrozmerné pole, prioritný front a jeho implementácia (implicitná, Fibonacciho a párovacia halda), stromy (binárne, viaccestné, unárne), ich reprezentácia, algoritmy, grafy orientované, neorientované - implementácie (polia, hviezdy, krížové reprezentácie), implicitné implementácie tabuľky, hešovací techniky, samoorganizujúce explicitné implementácie tabuľky (AVL, 2-3, 2-4, B, RB, Splay, Skip, Treap, znakový strom), algoritmy triedenia tabuliek (výberom, vkladáním, výmenami, rozdelením, spájaním), poradové štatistiky, štruktúry a algoritmy pre intervalové a viacrozmerné vyhľadávanie (intervalové stromy, k-d stromy, Quad- stromy, vyhľadávanie podľa čiastočnej zhody, invertované a grid súbory), reťazce - kódovanie a vyhľadávanie, sekvenčné súbory, súbory s priamym prístupom - organizácia a implementácie: heap, hešovací súbor (statické, dynamické, rozšíriteľné, lineárne hešovanie), B-strom, B+ strom, indexsekvenčný súbor, súbor s úplným indexom.

2. Architektúry informačných systémov:

Základné pojmy, typy informačných systémov, služby a aplikácie informačných systémov; riadenie projektov, koncepcia projektu, plán projektu, realizácia a odovzdanie projektu; všeobecné princípy tvorby systémov; metódy a postupy návrhov systémov; strategické plánovanie informačných systémov; procesný prístup a workflow; modely a modelovanie informačných systémov; životný cyklus informačného systému, modely životného cyklu; metodiky návrhu informačných systémov; štruktúrovaná analýza a štruktúrované navrhovanie; objektová analýza a objektové navrhovanie; meranie výkonnosti/metrika informačných systémov.

3. Modely a metódy na sieťach:

Graf a špeciálne podgrafy ich typy a vlastnosti (orientácia, ohodnotenie, súvislosť, sled, cesta, ťah, kružnica), princípy metód vyhľadávania najkratších ciest na grafoch (metódy label set a label correct), modely základných úloh na sieťach (umiestňovacie úlohy, úlohy okružných jász), heuristické metódy riešenia úloh na sieťach (primárne a duálne heuristiky, vkladacie a výmenné heuristiky, stratégie BA, FA, výhodnostný koeficient, dekompozičné heuristiky), princípy metaheuristik (simulated annealing, tabu search, genetické algoritmy).

4. Výpočtové a vyhodnocovacie techniky:

Pravdepodobnostné a štatistické vlastnosti údajov a ich číselné charakteristiky (rozdelenia pravdepodobnosti - binomické, geometrické, Poissonovo, normálne, gama, ich charakteristiky stredná hodnota, rozptyl, kvantily), intervalové charakteristiky normálneho rozdelenia, lineárna regresia (metóda najmenších štvorcov), princípy exaktných optimalizačných metód (simplexová metóda, metóda vetiev a hraníc), typové úlohy lineárneho programovania a ich modely (úloha plánovania výroby, zmiešavacie úloha, dopravná úloha), typové úlohy celočíselného lineárneho programovania a ich modely (úloha o batohu, úloha plánovania výroby s nedeliteľnosťou).

5. Databázové systémy:

Architektúry Databázových systémov a modelovanie databáz, integrita databáz, transakčné spracovanie a paralelizmus databáz, konštrukcia databázových systémov, distribuované databázové systémy.

6. Diskrétna simulácia:

Statické modelovanie (metóda Monte Carlo), algoritimizácia simulačných modelov, metóda plánovania udalostí, etapy simulačného projektu, modelovanie vstupných dát, analýza výsledkov simulačných experimentov (simulácia s ukončením, simulácia bez ukončenia s ustálenými podmienkami),

spojitá a kombinovaná simulácia (princíp, využitie, metódy), generátory náhodných čísel (pseudonáhodné čísla, kongruenčné generátory náhodných čísel), testovanie generátorov náhodných čísel (teoretické a empirické testy), generovanie náhodných veličín (metóda inverznej transformácie, metóda prijatia a odmietnutia), agentovo orientované architektúry simulačných modelov, distribuovaná simulácia, konzervatívne a optimistické metódy synchronizácie distribuovaných simulačných modelov.

7. Kryptografia a bezpečnosť:

Všeobecné základy kryptografie (účely kryptografie, kryptografický systém, zásady bezpečnosti, typy útokov), klasické šifry a metódy klasickej kryptoanalýzy (frekvenčná analýza, index koincidencie), súčasná symetrická kryptografia (systémy Feistelovho typu, DES, AES), kryptografia s verejným kľúčom a RSA algoritmus, prúdové šifry (One Time Pad, systémy založené na generátoroch pseudonáhodných čísel), identifikácia, autentifikácia a digitálny podpis.

Okruh: Optimalizácia a vizualizácia v inteligentných informačných systémoch

Z nasledovných problémových okruhov oblastí znalostí určí garant študijného programu na základe návrhu vedúceho diplomovej práce minimálne tri problémové okruhy pokrývajúce požadované znalosti súvisiace s témou záverečnej práce a špecializáciou študenta:

1. Teória podniku:

Východiskové problémy hospodárstva, výroba, dopyt, ponuka, rovnováha a nerovnováha, alokácia zdrojov, a všeobecná rovnováha, teória obnovy výrobných prostriedkov, teória zásob.

2. Fuzzy množiny a neurónové siete:

Fuzzy množiny (funkcia príslušnosti, konvexnosť, normovanosť, t-normy a t-conormy), fuzzy číslo (trojuholníkové, lichobežníkové, aritmetické operácie na fuzzy číslach, porovnávanie fuzzy čísel), fuzzy relácie (skladanie fuzzy relácií, princíp rozšírenia, if-then relácia, pravidlo odvodzovania), úlohy lineárneho programovania s neistými koeficientmi, Tanaka-Assaiova metóda. Neurón a neurónová sieť (typy sietí), tréning neurónovej siete, optimalizácia pomocou neurónovej siete.

3. Komunikačné systémy:

Dopravný systém, grafický a matematický model, modelovanie nákladov na úsekoch, princípy metód vyhľadávania najkratších ciest (metódy label set a label correct), formulácia a modely základných úloh na sieťach (dopravná úloha, umiestňovacia úloha, úlohy okružných jazd), heuristické metódy riešenia (primárne a duálne heuristiky), teória dopravného prúdu, optimálne riadenie dynamických systémov (vlakov).

4. Získavanie znalostí z dát:

reprezentácia znalostí, vyhľadávanie informácií, metódy a princípy, dátové sklady, čistenie dát, asociatívne metódy, zhľukovanie, neurónové siete, fuzzy množiny.

5. 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, zhľuková analýza, predikcia zmien v čase a priestore), multikriteriálne analýzy (využitie fuzzy kriviek na normalizáciu kritérií, stanovenie váh účelovej funkcie, riešenie konfliktných cieľov).

6. Optimalizačné procesy a ich implementácia:

Informačné systémy na podporu rozhodovania, formulácia optimalizačných úloh vrátane relaxácie podmienok a pokutových funkcií, reprezentácia optimalizačných úloh v údajových štruktúrach, zobrazovanie a spracovanie výsledkov optimalizačných úloh, zobrazovanie na mape, vizualizácia vstupných a výstupných údajov, heuristiky založené na prehľadávaní okolí, metaheuristiky Simulated Annealing a Tabu search, princípy vývojových metaheuristik, genetické algoritmy, metaheuristika rozptýleného prehľadávania (Scatter Search), metaheuristika mravenčích kolónií, memetické prehľadávanie, hyper heuristiky, adaptívne prehľadávanie.

7. Logistické systémy:

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 a metaheuristiky pre riešenie logistických úloh, harmonogramy dodávok, optimalizácia odberných dní, úlohy okružných jász a metódy ich riešenia, metódy riešenia úlohy obsluhy úsekov dopravnej siete, špeciálne heuristiky pre riešenie úloh okružných jász, časové rozvrhy.