KATEDRA INFORMATIKY PřF UP v OLOMOUCI

státní závěrečná zkouška v akademickém roce 2010/2011

studijní program: B1801 Informatika

studijní obor: 1801R001 Informatika

typ: bakalářský

forma: prezenční

Státní závěrečná zkouška se sestává z následujících částí:

- ústní zkouška
- obhajoba bakalářského projektu
- softwarová zkouška

Průběh státní závěrečné zkoušky upravuje Předpis pro průběh závěrečných zkoušek na Katedře informatiky PřF UP (http://www.inf.upol.cz/).

Pro ústní zkoušku se stanovují následující okruhy. Z každého okruhu dostane student zadánu 1 otázku (celkem 4 otázky).

1. Základní matematické metody

Množiny: operace s množinami, vlastnosti, kartézský součin množin. Zobrazení: definice, skládaní zobrazení, typy zobrazení. Ekvivalence a rozklady. Matice a determinanty: definice, operace, vlastnosti. Lineárních rovnice: Frobeniova věta, nehomogenní systémy. Homogenní systémy lineárních rovnic, fundamentální systém řešení. Metody řešení systémů lineárních rovnic, Gaussova eliminace.

Vektorové prostory a podprostory. Lineární zobrazení: definice, homomorfismy, izomorfismy. Matice lineárního zobrazení. Lineární operátory na vektorových prostorech. Polynomy, okruh polynomů a Euklidův algoritmus. Vlastní vektory, vlastní čísla matic. Vektorové prostory se skalárním součinem. Ortogonální a ortonormální vektory.

Grupoidy, pologrupy a grupy. Okruhy, obory integrity a telesa. Uspořádané množiny: definice, typy uspořádaných množin, diagramy. Polosvazy jako algebry a speciální uspořádané množiny. Svazy jako algebry a speciální uspořádané množiny.

Reálné funkce jedné proměnné, jejich třídy a vlastnosti. Číselné posloupnosti a jejich vlastnosti, operace s posloupnostmi. Limita posloupnosti, limita funkce. Spojitost funkce v bodě a na intervalu. Derivace funkce. Základní věty diferenciálního počtu. L'Hospitalovo pravidlo, Taylorův rozvoj funkce. Neurčitý integrál: definice a metody výpočtu. Určitý Riemannův integrál: definice a metody výpočtu.

Číselné řady: konvergence a součty řad. Posloupnosti funkcí a jejich konvergence. Řady funkcí: konvergence a součty řad. Reálné funkce více proměnných: definice, limita, spojitost. Parciální derivace: definice, vlastnosti. Totální diferenciál: definice, geometrický význam, použití. Lokální, absolutní a vázané extrémy funkcí více proměnných. Dvojné a trojné integrály.

Diference, jejich výpočet, vlastnosti a použití. Diferenční rovnice: typy rovnic, počáteční a okrajové úlohy. Diferenční rovnice: metody řešení. Soustavy lineárních diferenčních rovnic. Obyčejné diferenciální rovnice. Metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic. Soustavy lineárních diferenciálních rovnic.

Afinní prostory a podprostory, vzájemná poloha afinních podprostorů, afinní báze a souřadnice, afinní zobrazení a jejich matice. Obecná poloha bodů, bodové báze a souřadnice. Eukleidovské prostory, kartézské souřadnice, odchylka a vzdálenost.

2. Teoretické základy informatiky

Formální jazyky a jejich hierarchie. Konečné automaty deterministické a nedeterministické. Regulární jazyky a konečné deterministické automaty. Pumping lemma pro regulární jazyky. Regulární výrazy – definice a aplikace. Regulární výrazy a automaty s epsilon-přechody. Minimalizace konečného deterministického automatu. Bezkontextové jazyky a jejich vlastnosti. Normální formy bezkontextových gramatik. Zásobníkové automaty a bezkontextové jazyky. Syntaktická analýza shora-dolů. Deterministické zásobníkové automaty.

Turingův stroj (TS), jazyk přijímaný TS, jazyk rozhodovaný TS. Church-Turingova teze, varianty TS. Částečně rekurzivní a rekurzivní jazyky, jazyky a rozhodovací problémy. Vztah rekurzivních a částečně rekurzivních jazyků. Nedeterministické TS, pravděpodobnostní TS, Postovy stroje. Složitost algoritmu (časová a paměťová). Třída P, třída NP, důvody jejich zavedení, jejich vzájemný vztah. NP-úplné problémy. Vybrané NP-úplné problémy, dokazovaní NP-úplnosti. Třída PSPACE, její vztah k třídám P a NP, PSPACE-úplné problémy.

Výroková logika: jazyk, formule, pravdivostní ohodnocení. Výroková logika: sémantické vyplývání, tautologie, tabulková metoda. Výroková logika: normální formy formulí. Axiomatický systém výrokové logiky. Věta o dedukci. Věty o korektnosti a úplnosti výrokové logiky (slabá a silná). Jazyk predikátové logiky: termy a formule. Struktury pro predikátovou logiku. Sémantika predikátové logiky: ohodnocení termů a formulí. Axiomatický systém predikátové logiky. Věty o korektnosti a úplnosti predikátové logiky.

3. Algoritmizace a programování

Lineární datové struktury: seznam, zásobník, fronta. Úloha třídění a rozdělení třídících algoritmů. Metody vnitřního třídění: třídění vkládáním (insert sort a Shell sort). Metody vnitřního třídění: třídění výměnou (bubble sort a quick sort). Metody vnitřního třídění: třídění výběrem (select sort a heap sort). Specifické metody třídění: přihrádkové třídění, číslicové třídění. Vnější třídění: princip a metoda slučování (merge sort).

Vyhledávání a rozdělení vyhledávacích algoritmů. Vyhledávání v lineárních datových strukturách. Binární vyhledávací stromy: AVL-stromy. B-stromy a jejich struktura: operace vyhledání, vložení a zrušení prvku. Hashování: organizace tabulek a způsoby řešení konfliktů.

Definice grafu. Základní typy grafů. Reprezentace grafu: matice incidence a sousednosti. Sled, tah, cesta, souvislost neorientovaného a orientovaného grafu. Algoritmy průchodu grafem do hloubky a do šířky. Nezávislé a dominující podmnožiny uzlů, klikovost grafu. Barvení grafu, chromatické číslo grafu a algoritmy pro barvení grafu. Kostry grafu, algoritmy nalezení minimální kostry.

Kružnice v grafu, fundamentální systém kružnic a jeho nalezení. Eulerovské tahy, eulerovské grafy, Hamiltonovské grafy. Párování v grafech a algoritmus pro nalezení maximálního párování. Úloha čínského pošťáka. Planární grafy, podmínky planarity grafu. Toky v sítích. Řez sítě, algoritmus hledání maximálního toku.

Programovací jazyky, jejich syntaxe a sémantika. Přehled paradigmat: funkcionální, procedurální, logické, objektové, paralelní. Symbolické výrazy a vyhodnocovací proces jazyka Scheme. Vytváření abstrakcí pomocí procedur. Procedury vyšších řádů: aplikace a mapování. Seznamy a hierarchická data. Indukce a rekurze: princip a příklady. Typy rekurzivních výpočetních procesů.

Imperativní rysy: stav, vedlejší efekt, mutace. Makra: typy maker, příklady použití. Líné vyhodnocování, přísliby a proudy. Aktuální pokračování a únikové funkce. Zásobníkový model vyhodnocování programů.

Objektové programování: Třídy a objekty, zprávy a metody. Zapouzdření, polymorfismus, dědičnost. Metody objektů, jejich typy, způsoby ochrany. Metody tříd, abstraktní třídy. Vícenásobná dědičnost, rozhraní. Příklady objektově orientovaných jazyků a jejich rysy.

Paralelní programování: Paralelní program, jeho stav a historie, synchronizace a charakteristiky. Základy programové logiky, dokazování v sekvenčním a paralelním programu (vyloučení interference, invarianty). Kritická sekce, její implementace a dokazování vyloučení. Bariéry a datově paralelní algoritmy. Semafory a jejich použití. Typické úlohy paralelního programování: producent a konzument, omezený buffer, čtenáři a písaři, večeřící filozofové. Použití paralelního programování v hlavních operačních systémech.

Definitní programy a jejich syntaxe. Herbrandova struktura, nejmenší herbrandův model, sémantické důsledky programu. Unifikace, nejobecnější unifikátory. Dedukce a činnost prologovského zásobníku. Řezy, negace a aritmetika v PROLOGu.

4. Informační technologie

Uložení informace v paměti počítače: kódování čísel a znaků. Procesor a jeho struktura. Paměti a jejich konstrukce. Architektura současných počítačů.

John von Neumannova architektura, vykonávání instrukcí procesorem. Operační paměť, přímé a nepřímé adresování. Volání podprogramů, obsah zásobníku. Přerušení a jeho ošetření.

Architektura operačního systému. Proces a jeho životní cyklus. Strategie přidělování procesoru. Vlákna a jejich technická realizace. Synchronizace procesů a vláken. Kritická sekce, uváznutí, jeho příčiny a možná řešení. Správa operační paměti. Virtuální paměť. Správa diskového prostoru, RAID. Souborové systémy.

Počítačové sítě: klasifikace (LAN/MAN/WAN), poskytované služby. Síťové architektury: referenční model ISO OSI, architektura TCP/IP. Fyzická a linková vrstva: přenos dat, topologie, Ethernet. Síťová vrstva: protokol IP, směrování, firewall. Transportní vrstva: protokoly TCP a UDP, správa spojení. Systém DNS: domény, dotazy, resolver a jmenný server. Síťové aplikační protokoly a služby.

Relační databázové systémy: relační model dat a jeho vlastnosti. Relační operace a relační algebra. Jazyk SQL: tabulky, pohledy, indexy – jejich vytváření a použití. Jazyk SQL: projekce, selekce a spojení tabulek. Referenční integrita v relačním modelu dat. Spolupráce SQL s jinými jazyky, procedury a triggery. Prostředky pro administraci relačního databázového systému. Analýza a návrh relační databáze: ER model dat a jeho transformace do relačního modelu. Systém řízení báze dat: služby, architektura, transakční zpracování dat, uzamykací protokoly. Funkční závislosti: definice, sémantické vyplývání, Armstrongovy axiomy a syntaktické vyplývání, úplnost. Normální formy: definice a příklad, normalizace relačních schémat.

Softwarový proces a jeho druhy (vodopád, iterativní a inkrementální softwarový proces), agilní techniky. Fáze unifikovaného procesu. Jazyk UML, účel a obsah základních diagramů. Specifikování požadavků, druhy požadavků, use case, role, artefakty, aktivity. Analýza a návrh, role, artefakty, aktivity. Objektově orientovaná analýza. Softwarová architektura a návrhové vzory, podrobné vysvětlení alespoň dvou vzorů. Testování, druhy a techniky, role, artefakty, aktivity. Správa verzí. Řízení softwarového týmu.