



Státní závěrečná zkouška, jaro 2021 – zima 2022

studijní program: B1801 Informatika
studijní obor: 1801R001 Informatika
typ: bakalářský
forma: prezenční

Státní závěrečná zkouška sestává z následujících částí:

- ústní zkouška
- obhajoba bakalářské práce

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

1 Matematické metody

Množiny, operace s množinami, kartézský součin množin, konečné, spočetné a nespočetné množiny. Číselné množiny. Princip indukce. Relace a jejich vlastnosti, operace s relacemi, reprezentace relací. Binární relace na množině, uzávěry relací, ekvivalence, rozklad na množině, uspořádané množiny. Zobrazení a jejich vlastnosti.

Vektorové prostory a podprostory, lineární závislost a nezávislost, báze a dimenze vektorového prostoru. Lineární zobrazení a jejich vlastnosti. Eukleidovské vektorové prostory. Matice a determinanty: vlastnosti, operace s nimi. Řešení soustav lineárních rovnic. Matice přechodu a matice lineárního zobrazení. Algebraické struktury: grupa, okruh, obor integrity, těleso. Svazy: modulární, distributivní, komplementární.

Posloupnosti a jejich limity. Funkce jedné reálné proměnné a jejich vlastnosti. Limita a spojitost funkce. Derivace funkce, geometrický význam. Vyšetřování průběhu funkce. Neurčitý integrál, určitý Riemannův integrál a jeho geometrický význam. Číselné řady, konvergence a součty, kritéria konvergence. Diferenciální počet funkcí více proměnných.

Kombinatorika: pravidlo součtu a součinu, permutace, variace, kombinace, binomická věta, princip inkluze a exkluze.

Jevy, algebra jevů, pravděpodobnostní míra, pravděpodobnostní prostor. Podmíněná pravděpodobnost, nezávislost jevů, Bayesova věta. Náhodná veličina, distribuční funkce. Rozdělení diskretních a spojitých náhodných veličin, jejich příklady. Náhodné vektory: sdružené a marginální rozdělení, kovarianční matice, korelační matice. Střední hodnota náhodné veličiny a její vlastnosti. Zákon velkých čísel, centrální limitní věty.

2 Teoretické základy informatiky

Formální jazyky a jejich hierarchie. Regulární jazyky (definice, uzávěrové vlastnosti). Konečné automaty deterministické a nedeterministické. Regulární výrazy, automaty s epsilon-přechody. Minimalizace konečného deterministického automatu. Pumping lemma. Bezkontextové jazyky a jejich vlastnosti (uzávěrové vlastnosti, jednoznačnost). Zásobníkové automaty. Deterministické zásobníkové automaty. Deterministické bezkontextové jazyky.

Turingův stroj (TS), nedeterministický 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. Uzávěrové vlastnosti jazyků TS. Riceova věta. Vztah jazyků TS k jazykům Chomského hierarchie.

Složitost algoritmu (časová a paměťová). Třída P, třída NP, důvody jejich zavedení, jejich vzájemný vztah. NP-úplné problémy. Cook-Levinova věta. Příklady NP-úplných problémů, dokazování NP-úplnosti. Třída PSPACE,

její vztah k třídám P a NP, PSPACE-úplné problémy.

Výroková logika: jazyk, formule, pravdivostní ohodnocení, tautologie, tabulková metoda, sémantické vyplývání, normální formy formulí, úplné systémy spojek. Axiomatický systém výrokové logiky, syntaktické vyplývání. Věta o dedukci. Věty o korektnosti a úplnosti výrokové logiky. Predikátová logika: jazyk, termíny a formule, struktury pro jazyk, ohodnocení termínů a formulí. Axiomatický systém predikátové logiky, syntaktické vyplývání. Věty o korektnosti a úplnosti predikátové logiky.

3 Algoritmizace a programování

Algoritmus, vlastnosti algoritmu, časová složitost algoritmu v nejhorším a průměrném případě. O-notace, základní definice, vlastnosti, příklady použití. Neorientované a orientované grafy, základní pojmy teorie grafů. Hledání cest (Dijkstrův algoritmus), hledání minimální kostry grafu (Kruskalův algoritmus).

Lineární datové struktury: seznam, zásobník, fronta. Úloha třídění a rozdělení třídících algoritmů. Metody třídění porovnáváním: insert sort, select sort, bubble sort, quick sort, merge sort, heap sort. Další metody třídění: counting sort, radix sort, bucket sort, vnější třídění. Složitosti třídících algoritmů. Pořádkové statistiky.

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

Přehled a základní rysy programovacích paradigmat: funkcionální, procedurální, objektové. Symbolické výrazy a jejich vyhodnocování v jazyce Scheme nebo Common Lisp. Rekursivní funkce a rekursivní výpočetní proces. Funkce vyššího řádu. Lexikální a dynamický rozsah platnosti proměnných. Statické a dynamické typování. Líné vyhodnocování v datových strukturách, přísliby a proudy. Líné vyhodnocování v programovacích jazycích, aplikativní a normální model vyhodnocení. Zásobníkový model vyhodnocení.

Základy procedurálního programování a jazyka C. Zdrojový text programu, datové typy a proměnné, operátory a příkazy, podmínky a cykly, pole, pointery a práce s pamětí, funkce, vstup a výstup programu.

Objektově orientované programování: třídy a objekty, zprávy a metody. Zapouzdření, polymorfismus, rozhraní, dědičnost (jednoduchá i vícenásobná). Příklady objektově orientovaných programovacích jazyků (Java / C# / C++ / Common Lisp / Python...) a jejich rysy. Objektově orientované programovací jazyky založené na třídách a na prototypu.

4 Informační technologie

John von Neumannova a harvardská architektura počítače, princip jeho činnosti. Binární logika, logické operace a funkce, logické obvody. Reprezentace čísel a znaků v paměti počítače. Osobní počítač (PC), základní deska, chipset a sběrnice (interní, externí). Procesor (CPU), vykonávání instrukcí, podprogramy a zásobník, přerušení. Paměti počítače (RAM, cache, disk, diskové pole). Přídavné karty PC, datové mechaniky a média (CD, DVD, paměťové karty), periferie.

Operační systém, architektura, poskytovaná rozhraní. Správa procesoru: procesy a vlákna, plánování jejich běhu, komunikace a synchronizace. Problém uváznutí, jeho detekce a metody předcházení. Správa operační paměti: segmentace, stránkování, virtuální paměť. Správa diskového prostoru: oddíly, souborové systémy, zajištění konzistence dat.

Klasifikace (LAN/MAN/WAN) a služby počítačových sítí. Síťová architektura TCP/IP a referenční model ISO OSI. Strukturovaná kabeláž, přepínání Ethernet a WLAN. Protokol IP, adresa a maska, směrování, IP multicast. Protokoly TCP a UDP, správa spojení a řízení toku dat. Systém DNS, překlad jména (na IP adresu, reverzní), protokol. Služby WWW, elektronické pošty, přenosu souborů a vzdáleného přihlášení.

Relační databázové systémy: relační model dat, základní pojmy (atributy, domény, ntice, relační schémata, relace). Operace relační algebry: množinové operace, projekce, selekce, spojení a jeho typy. Vzájemné vztahy relačních operací. Jazyk SQL: tabulky, pohledy, indexy, jejich vytváření a použití. Jazyk SQL: projekce, selekce

a spojení tabulek, agregace, vnořené dotazy. Referenční integrita v relačním modelu dat. Systém řízení báze dat: služby, architektura, transakční zpracování dat.

Funkční závislosti: definice, pravdivost v datech, modely, sémantické vyplývání, kanonické modely a jejich generátory, charakterizace sémantického vyplývání, sémantické uzávěry množin atributů, algoritmy pro jejich výpočet (Closure, LinClosure). Funkční závislosti stanovené z dat: báze, redundance, nalezení minimální báze. Axiomatizace sémantického vyplývání funkčních závislostí: Armstrongova pravidla, důkazy, odvozená pravidla, dokazatelnost, korektnost, úplnost.