

# KATEDRA INFORMATIKY PŘF UP v OLOMOUCI

## státní závěrečná zkouška v akademickém roce 2010/2011

studijní program: B1101 Matematika  
studijní obor: 2612R051 Výpočetní technika  
typ: bakalářský  
forma: prezenční

Státní závěrečná zkouška sestává z následujících částí:

- obhajoba bakalářské práce
- ústní 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 okruhu 1 dostane student zadánu 1 otázku, z okruhu 2 dostane student zadánu 1 otázku (celkem 2 otázky).

### 1. Matematické metody a teoretické základy informatiky

Základní pojmy teorie množin – množiny, kartézský součin. Relace mezi množinami a na množině, jejich vlastnosti. Zobrazení, uspořádané množiny, ekvivalence, rozklady. Struktury s jednou operací – grupoidy, pologrupy, grupy, podgrupy. Struktury se dvěma operacemi – okruhy, obory integrity, tělesa; jejich podstruktury. Vektorový prostor nad číselným tělesem – lineární kombinace a závislost vektorů, báze a dimenze vektorového prostoru, souřadnice vektoru. Matice – jejich definice, pravidla pro operace s maticemi. Determinant matice a jeho výpočet. Inverzní matice a její výpočet, hodnost matice. Soustavy lineárních rovnic – homogenní, nehomogenní; podmínky řešitelnosti (Frobenius). Cramerovo pravidlo, Gaussova eliminační metoda.

Elementární funkce, jejich vlastnosti a funkce k nim inverzní. Funkce jedné reálné proměnné a jejich vlastnosti (ohraničenost, monotonnost); funkce prostá, složená a inverzní. Posloupnosti, jejich vlastnosti; limita posloupnosti a metody jejího výpočtu. Limita funkce – definice, geometrická interpretace, metody jejich výpočtu. Spojitost funkce – v bodě, na intervalu, po částech; body nespojitosti. Derivace funkce – definice, geometrická a fyzikální interpretace, metody výpočtu. Vyšší derivace, diferenciál funkce. Vyšetření průběhu funkce - extrémy, konvexnost, konkávnost, asymptoty grafu. Základní věty diferenciálního počtu. Postup při vyšetření průběhu funkce. Neurčitý integrál (primitivní funkce) - definice, vlastnosti, základní tabulka integrálů. Metody výpočtu – per partes, substituční metoda; racionální a jiné funkce. Riemannův určitý integrál – definice, geometrická interpretace, výpočet s použitím primitivní funkce. Metody substituční a per partes pro výpočet určitého integrálu. Geometrické a jiné aplikace určitého integrálu – výpočet obsahů ploch, délky křivek, velikosti objemu a povrchu těles.

Afinní prostory a podprostory, vzájemná poloha afinních podprostorů, rovnice afinních podprostorů. Afinní a bodové báze a souřadnice, matice přechodu. Afinní zobrazení a transformace a jejich matice.

Transformační matice v počítačové grafice. Euklidovské prostory, kartézské souřadnice, odchylka a vzdálenost.

Chomského klasifikace gramatik. Deterministické a nedeterministické konečné automaty. Regulární jazyky a jejich vlastnosti. Regulární výrazy. Zásobníkové automaty. Bezkontextové jazyky a jejich vlastnosti. Pumping lemmata a jejich využití.

### 2. Algoritmizace, programování, informační technologie

Datové struktury (pole, seznam, zásobník, fronta). Třídění přímým vkládáním. Třídění přímou výměnou. Třídění přímým výběrem. Shellovo třídění. Třídění Quicksort. Třídění haldou. Vnější třídění.

Vyhledávání v nesetříděném a setříděném poli. Binární vyhledávací stromy, operace vyhledávání. AVL stromy, operace vložení prvku. AVL stromy, operace odstranění prvku. B-stromy, operace vložení prvku. B-stromy, operace odstranění prvku. Hashování.

Grafy a jejich reprezentace, maticové reprezentace grafu. Průchod grafem do hloubky a do šířky. Nezávislost a dominance grafu a heuristické algoritmy pro tyto úlohy. Klikovost grafu, algoritmus pro nalezení kliky. Barvení grafu, základní heuristický algoritmus, chromatické číslo. Heuristický algoritmus barvení grafu slepováním vrcholů. Minimální kostry grafu, Kruskalovy algoritmy.

Symbolické výrazy. Vyhodnocovací proces jazyka Scheme. Prostředí a uživatelsky definované procedury. Procedury vyšších řádů. Implicitní a explicitní aplikace procedur. Rekurzivní procedury pracující s čísly a seznamy. Rekurzivní výpočetní procesy a jejich typy. Páry a seznamy. Metody zpracování seznamů. Hloubková rekurze, příklady.

Objektové programování: Třídy a instance, zprávy a metody. Zapouzdření, polymorfismus, dědičnost. Metody, jejich typy, způsoby ochrany. Příklad objektově orientovaného jazyka. Makra: princip a příklady. Líné vyhodnocování. Proudý a práce s nimi. Nekonečné proudy a implicitní definice proudů. Líné vyhodnocování v programovacích jazycích.

Způsoby uložení informace v paměti počítače (celá čísla, čísla v pohyblivé řádové čárce, znaky). Základní číslicové obvody (hradla) a jejich funkce. Kombinační číslicové obvody a jejich optimalizace (Karnaughovy mapy). Sekvenční číslicové obvody. Procesor, jeho části a jeho funkce (vykonávání instrukcí programu). Architektura moderních procesorů (pipeline a superskalární architektura, rozšíření instrukčního souboru MMX, SSE). Paměťové obvody, jejich funkce, jejich základní typy a jejich použití. Vnitřní a vnější sběrnice počítače, jejich vlastnosti. Pevný disk, jeho konstrukce a organizace záznamu na disku; CD a DVD, princip optického záznamu.

John von Neumannova architektura, vykonávání instrukcí procesorem. Volání podprogramů a přerušování. Funkce operačního systému. Proces a jeho životní cyklus. Strategie přidělování procesoru. Synchronizace procesů a vláken. Uvážnutí, jeho příčiny a možná řešení. Operační a virtuální paměť. Správa diskového prostoru, disková pole. Souborové systémy.

Počítačové sítě: klasifikace (LAN/MAN/WAN), poskytované služby. Síťové architektury: charakteristika, referenční model ISO OSI, architektura TCP/IP. Technologie fyzické a linkové vrstvy: přenos dat, topologie, LAN/Ethernet, protokol PPP, propojování sítí. Síťová vrstva: protokol IP, IP adresa, směrování, firewall, NAT. Transportní vrstva: protokoly TCP a UDP, správa spojení. Systém DNS: domény, dotazy, resolver a jmenný server. Aplikační protokoly a služby: DHCP, vzdálené přihlášení, přenos souborů, WWW, elektronická pošta.

Relační databázové systémy: relační model dat a jeho vlastnosti. Jazyk SQL: vytváření tabulek, dotazy (SELECT), spojení tabulek, referenční integrita. Jazyk SQL: pohledy, indexy, spolupráce SQL s jinými jazyky, základy administrace relačního databázového systému. Analýza a návrh relační databáze: ER a UML model dat a jeho transformace do relačního modelu. Systém řízení báze dat: služby, architektura, abstraktní modely dat, transakční zpracování dat, uzamykací protokoly. Formalizace datové tabulky: relační operace, relační algebra, relační logika/kalkuly a jejich úplnost (přehledově). Funkční závislosti: definice, vlastnosti a jejich význam, Armstrongovy axiomy (přehledově). Normální formy: definice a příklad, normalizace relačních schémat (přehledově).

Souřadnicové systémy – kartézský, polární, cylindrický, sférický, homogenní. Operace s body a vektory. Transformace v rovině a prostoru (translace, rotace, změna měřítka). Skládání transformací. Osová a středová souměrnost. Křivky v rovině a prostoru – způsoby jejich zadání, spojitost, hladkost. Interpoláční křivky polynommické (Lagrange, Hermite), trigonometrické, obecné. Křivky určené kontrolním polygonem (Bezier, Fergusson). Plochy (přímkové, válcové, kuželové, translační, rotační, šroubové).