

Tematické okruhy pro státní závěrečné zkoušky navazujícího magisterského studijního programu Informační technologie, specializace

# Inteligentní systémy

## Architektura počítačů

- 1) Základní architektury počítačů, architektury mikroprocesorů, architektury signálových a grafických procesorů, architektury mikrořadičů. Principy činnosti významných funkčních bloků v jednotlivých architekturách.
- 2) Hodnocení výkonnosti počítačů, Amdahlův zákon, výkonnostní rovnice procesoru. Srovnání systémů CISC a RISC.

## Matematika, kódování a další základní teorie

- 3) Základy teorie dělitelnosti, základní pojmy (relace být dělitelem a její vlastnosti, věta o dělení se zbytkem), eukleidův algoritmus, využití. Řetězové zlomky (konstrukce, vlastnosti), řešení kongruencí 1. stupně a jejich soustav.
- 4) Elementární algebra – cyklická grupa, symetrická grupa. Polynomy nad tělesem (základní pojmy, operace s polynomy), ireducibilita nad  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{C}$ ,  $\mathbb{Z}_p$ . Konečná tělesa.
- 5) (Ne)homogenní lineární rekurentní vztahy a jejich řešení (existence a jednoznačnosti řešení). Využití vytvořujících funkcí k jejich řešení. Rekurentní vztahy vybraných elementárních číselných posloupností.
- 6) Vytvořující funkce (obyčejné) – základní pojmy, operace s vytvořujícími funkcemi. Příklady vytvořujících funkcí elementárních číselných posloupností. Věžové polynomy.
- 7) Problematika rozkladů, základní výsledky pro varianty – nerozlišitelné objekty do (ne)rozlišitelných tříd. Stirlingova čísla 1. a 2. druhu.
- 8) Minimální kódy – základní pojmy (Kraftova nerovnost, nejkratší kód), Huffmanova konstrukce, aritmetické kódy. Adaptivní metody (Huffman).
- 9) Bezpečnostní kódy: Lineární kódy, jejich základní vlastnosti. Generující a kontrolní matice. Hammingovská vzdálenost, schopnost detekce a opravy chyb. Hammingovy kódy, kód (7,4).
- 10) Symetrické a asymetrické kryptosystémy – základní principy, vlastnosti. Hybridní kryptosystémy. Elektronický podpis, certifikáty. Hashovací funkce pro kryptografii.
- 11) Deterministické a nedeterministické konečné automaty, význam, ekvivalence a ukázky konkrétních návrhů.
- 12) Chomského hierarchie gramatik a jazyků, význam, návrh gramatiky pro jednoduchý konečný automat.

## Programování a tvorba SW aplikací

- 13) Jazyk XML – základní principy a pravidla. Definice jazyka a validace dokumentu.
- 14) Strom dokumentu, XPath a jeho základní konstrukce (cesta, krok, osa, podmínka).
- 15) Principy transformace pomocí XSLT, šablony, vytváření prvků a atributů, využívání hodnot z dokumentu.
- 16) Platforma Android, základní komponenty aplikace, životní cykly, intenty, persistentní ukládání dat, práce s vlákny, výměna dat, services, notifikace, broadcasting.
- 17) Relační databázový model (schéma relace, integritní omezení), normalizace v relačním modelu, bezztrátová dekompozice, optimalizace databázových struktur (typy indexů, případy jejich využití, výhody a nevýhody jednotlivých typů indexů).
- 18) Transakční zpracování dat (ACID, typy konfliktů, stupně izolace).
- 19) NoSQL databáze (typy škálování, teorém CAP, ), typy NoSQL databází, dokumentově orientované NoSQL databáze, HDFS.
- 20) Princip návrhového vzoru Dependency injection a jeho realizace ve frameworku Spring.
- 21) WWW aplikace a služby. Architektura REST. Protokol HTTP a jeho verze, uchovávání stavové informace, cookie.
- 22) Distribuované webové aplikace. Typy škálování, teorém CAP. Koncepce programování. Principy asynchronní komunikace pomocí front a událostí.

## Zpracování signálů a související aplikace

- 23) Deterministické číslicové signály – popis v časové oblasti, popis ve frekvenční oblasti – DTFT/DFT spektrum, periodičita, krátkodobá spektrální analýza (STFT), vzorkování a vzorkovací teorém, blokové zpracování signálu.
- 24) LTI číslicové systémy – vlastnosti (linearita, kauzalita, BIBO stabilita), impulsní odezva (FIR/IIR), frekvenční charakteristika, přenosová funkce, lineární diferenční rovnice s konstantními koeficienty.
- 25) Návrh číslicových filtrů – frekvenčně selektivní filtry, toleranční schéma, návrh frekvenčně selektivních FIR filtrů (metoda oken), typy IIR filtrů a jejich vlastnosti, nulovací (notch) filtr, porovnání vlastností FIR/IIR filtrů.
- 26) Lineární a nelineární audio efekty, principy efektů ekvalizér, delay, reverb, vibráto, chorus, phaser, wah-wah a role filtrů (LP, HP, BP, all-pass apod.) v těchto efektech.
- 27) Řeč z pohledu z lingvistiky, fonetiky a zpracování signálů. Parametrizace řečového signálu, příznaky vhodné pro rozpoznávání (a jejich vlastnosti). Základní úlohy zpracování řeči a jejich cíle: syntéza, rozpoznávání řeči, detekce klíčových slov, rozpoznávání řečníka.
- 28) Měření podobnosti různě dlouhých sekvencí a různě dlouhých příznakových vektorů. Metody založené na dynamickém programování a jejich aplikace pro rozpoznávání mluvených slov (DTW) a porovnání sekvence písmen či slov (MED – Minimum Edit Distance, Levenshteinova vzdálenost).
- 29) Skryté Markovovy modely (HMM) a jejich využití při rozpoznávání řeči, zejména izolovaných slov. Problém trénování modelů a princip jejich využití při rozpoznávání (Viterbiho algoritmus).

- 30) Princip rozpoznávání spojitě řeči s využitím slovníku (s fonetickými výslovnostmi) a akustického + jazykového modelu. Možnosti využití neuronových sítí v akustickém modelování. Základní princip rozpoznávacího systému typu E2E (End-to-end) a jeho odlišnosti od tradičního (modulárního) systému.
- 31) Pipeline pro 3d grafiku v reálném čase: struktura a datové toky, druhy a použití shaderů, komunikace programu na CPU s shadery.
- 32) Phongův osvětlovací model – jeden a více zdrojů světla, vlastnosti světla a materiálů, stínování.
- 33) Geometrické transformace obrazu – transformace souřadnic bodů, aproximace jasové funkce.
- 34) Filtrace šumu – metody, vlastnosti, konvoluční masky. Hledání hran v obraze - hranové detektory.
- 35) Diskrétní 2D lineární integrální transformace – Fourierova, kosinová, Hadamardova, vlnková transformace, využití LDT při zpracování obrazu.
- 36) Kritéria pro porovnávání signálů: korelace a kovariance, kvadratická vzdálenost, Wienerův filtr, adaptivní LMS filtr a jeho srovnání s Wienerovým filtrem.
- 37) Náhodná veličina. Definice, význam a vlastnosti entropie náhodné veličiny. Perplexita a její význam.
- 38) Způsoby vektorizace textu a jejich výhody a nevýhody. Model Word2Vec - princip, využití a způsoby trénování.