Tematické okruhy ke státní závěrečné zkoušce
Akademický rok: 2026/2027 (ÚNOR 2027)
Typ studia: navazující magisterský
Studijní program: 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 býti 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 R, C, Zp. 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, periodicita, 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 spojité 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 se shadery.
32. Phongův osvětlovací model – jeden a více zdrojů světla, vlastnosti světel 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.