

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

Výpočetní systémy

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.
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 , Z_p . Konečná tělesa.
5. Minimální kódy – základní pojmy (Kraftova nerovnost, nejkratší kód), Huffmanova konstrukce, aritmetické kódy. Adaptivní metody (Huffman).
6. Deterministické a nedeterministické konečné automaty, význam, ekvivalence a ukázky konkrétních návrhů.
7. Regulární výrazy a rovnice, jejich význam a způsoby řešení.
8. Standardní uzávěrové vlastnosti na třídě regulárních jazyků, jejich využití.
9. Chomského hierarchie gramatik a jazyků, význam, návrh gramatiky pro jednoduchý konečný automat.
10. Jazyk XML – základní principy a pravidla. Definice jazyka a validace dokumentu.
11. Strom dokumentu, XPath a jeho základní konstrukce (cesta, krok, osa, podmínka).
12. Principy transformace pomocí XSLT, šablony, vytváření prvků a atributů, využívání hodnot z dokumentu.
13. Bezpečnostní kódy: Lineární kódy, jejich základní vlastnosti. Generující a kontrolní matice. Hammingovská vzdálenost, schopnost detekce a opravy chyb. Hammingovy kódy, kód (7,4).
14. Symetrické a asymetrické kryptosystémy – základní principy, vlastnosti. Hybridní kryptosystémy. Elektronický podpis, certifikáty. Hashovací funkce pro kryptografii.
15. Platforma Android, základní komponenty aplikace, životní cykly, intenty, persistentní ukládání dat, práce s vlákny, výměna dat, services, notifikace, broadcasting.
16. 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).
17. Transakční zpracování dat (ACID, typy konfliktů, stupně izolace).
18. NoSQL databáze (typy škálování, teorém CAP,), typy NoSQL databází, dokumentově orientované NoSQL databáze, HDFS.
19. Významné průmyslové komunikační sběrnice a protokoly. Sběrnice a protokoly v počítačových systémech – topologie, charakteristické vlastnosti.
20. Rozdělení a architektury programovatelných zákaznických obvodů, význam a princip činnosti významných funkčních bloků v architektuře FPGA obvodů.

21. Metodika návrhu programovatelných zákaznických obvodů. Jazyky pro popis technických prostředků, úroveň jejich abstrakce. Charakteristické rysy jazyka VHDL.
22. 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.
23. LTI číslicové systémy – vlastnosti (linearita, kauzalita, BIBO stabilita), impulsní odezva (FIR/IIR), frekvenční charakteristika, přenosová funkce, lineární diferenční rovnice s konstantními koeficienty.
24. 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.
25. Pipeline pro 3d grafiku v reálném čase: struktura a datové toky, druhy a použití shaderů, komunikace programu na CPU s shadery.
26. Phongův osvětlovací model – jeden a více zdrojů světla, vlastnosti světla a materiálů, stínování.
27. (Ne)homogenní lineární rekurentní vztahy a jejich řešení (existence a jednoznačnosti řešení). Využití vytvořujících funkcí k jejich řešení. Rekurentní vztahy vybraných elementárních číselných posloupností.
28. Vytvořující funkce (obyčejné) – základní pojmy, operace s vytvořujícími funkcemi. Příklady vytvořujících funkcí elementárních číselných posloupností. Věžové polynomy.
29. Problematika rozkladů, základní výsledky pro varianty – nerozlišitelné objekty do (ne)rozlišitelných tříd. Stirlingova čísla 1. a 2. druhu.
30. Prostředky návrhu systémů na čipu, architektury embedded procesorů, hierarchie paměti, cache, koherence, základní periferie embedded systémů.
31. Protokoly interních a externích sběrnic, způsoby popisu HW prvků, software pro embedded zařízení, HDL jazyky, syntéza hardware
32. Pravidla návrhu a struktura číslicových LTI filtrů s ohledem na implementaci v real-time aplikacích (v signálových procesorech). Implementace výpočtu konvoluce, korelace a FFT.
33. Způsoby připojení převodníků A/D, D/A, pamětí, snímačů a dalších periférií přes rozhraní I2C, SPI, UART a další. Vliv nastavení datového rozlišení a vzorkovací frekvence na zpracování číslicového signálu z hlediska funkčnosti implementace.
34. Metody testování číslicových systémů: metoda zcitlivění cesty, testery využívající SAT solvery, náhodné testy.
35. Metody zabezpečení proti poruchám: bezpečnostní kódy, TMR.
36. Systémy odolné proti poruchám, zálohování systémů