

Počítačové inžinierstvo

5IZ1P2 Štátna skúška

Problémové okruhy predmetov štátnej skúšky

Okruh: Počítačové systémy a siete

1. Elektronika, elektronické systémy a meranie

- Prenos spojitých signálov cez pasívne RLC články. Prenos nespojitých signálov cez pasívne RLC články. Pracovný bod bipolárneho tranzistora. Spínací stupeň s bipolárnym tranzistorom. Antisaturačné úpravy spínacieho stupňa.
- Všeobecné vlastnosti spätnoväzbových obvodov, základné typy spätnej väzby, dynamická stabilita zosilňovačov so spätnou väzbou. Lineárne jednosmerné a striedavé zosilňovače s VFA, CFA, NA. Lineárne aplikácie VFA. Komparátory a ich aplikácie.
- Prístroje na meranie elektrických veličín. Osciloskopy, analógový osciloskop, princíp činnosti, digitálny osciloskop princíp činnosti. Generátory ľubovoľných priebehov a digitálnych udalostí. Logické analyzátory. Spektrálna analýza signálov, princípy spektrálnych analyzátorov, využitie DFT a FFT v digitálnych osciloskopov. Automatické testovanie.

2. Logické systémy, číslicové systémy a číslicové počítače

- Popis kombinačných systémov. Normálne formy Booleovej algebry a ich výpis z máp. Vplyv dynamickej nedokonalosti stavebných prvkov. Kóder, dekóder, multiplexor, demultiplexor, úplná ščítačka. Popis sekvenčných systémov. Metódy syntézy. Mooreova a Meallyho metodika návrhu automatu. Kódovanie asynchrónnych systémov. Multikódy a unikódy, ich vplyv na binárny ekvivalent automatu. Synchronne sekvenčné systémy. Stavebné prvky logických systémov. Moderný návrh číslicových systémov. Štrukturovaný návrh. Shannonov rozvoj a univerzálne logické moduly. Multiplexory, demultiplexory, dekóдеры, en-kóдеры, hodnotové komparátory, sčítačky, generovanie a kontrola parity, logické posuvy. Základné paralelné a sekvenčné príkazy jazyka VHDL. Popis činnosti synchronných riadiacích automatov v intenciách jazyka VHDL na úrovni registrových prenosov. Jednoregistrové jednofázové synchronne sekvenčné obvody (registre, čítače a ich aplikácie, analýza a syntéza obvodových riadiacích automatov).
- Von Neumannova a Harvardská architektúra počítača. Princíp činnosti číslicového počítača. Vnútropočítačová komunikácia. Zbernica, ako komunikačná cesta. Spôsoby riadenia periférií. Priame riadenie periférie procesorom. Využitie prerušenia procesora a jeho dôsledky na štruktúru programového vybavenia počítača. Priamy prístup do pamäte (DMA). Usporiadanie polovodičových pamätí a ich pripájanie na zbernicu.

3. Počítačové inžinierstvo a technické prostriedky riadiacich a informačných systémov

- Vlastnosti počítačového systému. Typické rysy počítačov založených na procesoroch typu ARM. Vlastnosti operačných systémov z hľadiska tvorby neštandardných aplikácií. Integrácia neštandardného technického vybavenia do počítačových systémov. Technické a programové vybavenie (ovládače). Vstavané počítačové systémy. Spôľahlivosť počítačových systémov.
- Vstavané systémy. Základné časti číslicových riadiacich a informačných systémov (ČRIS). Väzba ČRIS s okolím. Zdroje šumu a jeho frekvenčné vlastnosti. Anti-aliasig filtre a ich návrh. Základné princípy číslicovo-analógového a analógovo číslicového prevodu. Kvantovací šum a možnosti jeho redukcie. Číslicovo-analógový prevodník. Analógovo-číslcový prevodník. Priemyselné komunikačné rozhrania (RS485, CAN, LIN, Ethernet). RF-komunikačné prostriedky.

4. Komunikačné systémy a siete

- Protokolová architektúra TCP/IP. Štandardizácia v TCP/IP. Vrstvy, funkcie a protokoly architektúry TCP/IP. Komunikácia v sieťach s architektúrou TCP/IP – enkapsulácia, adresovanie a adresové systémy, zariadenia siete. Sieť s prepínaním paketov. Mobilné/bezdrôtové a pevné prístupové siete. Chrbticové siete (MPLS a Ethernet). Pevné a bezdrôtové LAN siete. Topológie a riadenie prístupu v LAN. Zariadenia v LAN. Smerovač, smerovacia tabuľka a proces smerovania v IP sieťach. Adresovanie a subsieťovanie v IPv4 a v IPv6. Koexistencia IPv4 a IPv6. Služby a protokoly transportnej vrstvy, porty, multiplexovanie, spojovo a nespojovo orientované služby, riadenie toku a zahltenia. Aplikačná architektúra klient/server a peer-to-peer. Aplikačné protokoly a služby Domain Name Service (DNS), Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), HTTP. Princípy, úlohy a funkcie zabezpečenia sietí. Šifrovanie, integrita, autenticita komunikácie. Bezpečnosť a zabezpečenie v architektúre TCP/IP – aplikácia po vrstvách (SSH, SSL/TLS, IPsec, EAPOL/WiFi). Technológia NAT. Základy programovania sieťových aplikácií – TCP/IP sockety. Vývojové trendy („All-IP“, IMS, SDN, virtualizácia).

Okruh: Počítačové inžinierstvo

Z nasledovných problémových okruhov určí garant študijného programu na základe návrhu vedúceho diplomovej práce minimálne tri problémové okruhy požadovaných znalostí súvisiace s témou záverečnej práce a špecializáciou študenta.

1. Diskrétny systémy a číslicové spracovanie signálov

- Všeobecný popis diskretných systémov a signálov. Vzájomný vzťah medzi popisom diskretných systémov v časovej a obrazovej oblasti. Diskrétna transformácia a ich vlastnosti. Stabilita diskretných systémov. Algebraické metódy vyšetrovania stability. Diskrétna realizácia PID algoritmov. Syntéza diskretných regulačných obvodov. Využitie diskretných transformácií v praktických aplikáciách (oznamovacia technika, elektronika, automatizačná technika a akustika).
- Klasifikácia signálov. Diskretizácia signálov (vzorkovanie, kvantovanie, kódovanie). Predikčné kvantovanie - SDM. Možnosti Č/A prevodu – matematická interpretácia. Frekvenčná analýza signálov spojitých v čase. Frekvenčná analýza signálov diskretných v čase. Vzorkovanie signálov v časovej a frekvenčnej oblasti. Diskrétna Fourierova transformácia a jej aplikácie. Filtrácia, návrh lineárnych číslicových filtrov - transformácia spojitého ekvivalentu, na základe rozloženia pólov a núl v komplexnej rovine, frekvenčné vzorkovanie, využitie časového okna v procese návrhu filtra. Technické prostriedky číslicového spracovania signálov.

2. Prenos dát

- Modulácia. Kódovanie. Prenosové médiá a prostriedky -charakteristiky, klasifikácia, hodnotenie. Paralelný prenos dát – rozhrania, podporné obvody, aplikácie. Sériový prenos dát – rozhrania, podporné obvody, aplikácie. Diaľkový prenos dát – modemy, komunikačné adaptéry, podporné obvody, aplikácie. Dátové spojenie – riadiace postupy, režimy, formáty. Komunikačné protokoly – znakové, bitové, sieťové protokoly, spôsoby implementácie. Podporné obvody a moduly LAN. Podporné obvody a moduly WAN, opakovače, mosty, smerovače, brány. Satelitný prenos dát, podporné obvody.

3. Zákaznícke integrované obvody a ich aplikácie

- Architektúra integrovaných obvodov typu CPLD, FPGA. Prehľad obvodov CPLD, FPGA firmy Xilinx.
- Efektívne využitie architektonických prvkov FPGA obvodov pri návrhu číslicových systémov. Možnosti efektívnej implementácie číslicových systémov s vysokým stupňom paralelizmu. Architektonická podpora FPGA obvodov firmy Xilinx pre implementáciu veľmi rýchlych systémov číslicového spracovania signálov. Embedded soft-core mikroprocesory, aplikácie ZIO.

4. Aplikácie počítačových systémov v riadiacich obvodoch

- Základné pojmy z teórie dynamických systémov. Lineárne spojité systémy, popis dynamických vlastností systému. Vonkajší popis spojitých lineárnych systémov (SLS) v časovej a frekvenčnej oblasti. Vnútorňý popis SLS, metódy linearizácie. Regulátory a analýza regulačných obvodov. 6. Klasifikácia regulátorov, presnosť regulácie. Stabilita SLS, kritéria stability. Stabilita regulačných obvodov, ukazovatele kvality a presnosti regulácie. Metódy syntézy regulačných obvodov. Diskrétne systémy, popis diskrétneho regulačného obvodu a jeho dynamických vlastností.
- Štruktúry číslicových obvodov automatického riadenia. Diskrétne a stupňové funkcie, Č/A prevodník ako tvarovací člen, D-L transformácia. Z-transformácia diskrétnych a stupňových funkcií. Výpočet Z-obrazov lineárnych dynamických členov. Diferenčné rovnice, stupňové prenosy a charakteristiky. Stabilita lineárnych číslicových obvodov. Rozdelenie a vlastnosti číslicových riadiacich algoritmov. Diskrétny PID algoritmus.

5. Programovacie techniky a databázové systémy

- Pokročilé objektové technológie. Jazyk C# (premenné, dátové typy, cykly, triedy, štruktúry, polia, vlastnosti, indexery), objektové vlastnosti (dedičnosť, polymorfizmus, zapuzdrenie, rozhrania, delegáti, udalosti, výnimky, generiká), GUI (WinForms, WPF, návrhový vzor MVVM), práca so súborami a dátami (LINQ, streamy, atribúty, serializácia), dátové zdroje a architektonické návrhové vzory (ADO.NET, DataSet, NHibernate, Entity Framework), práca so sieťou a webovými službami (WCF, sockety), webové technológie (ASP.NET, návrhový vzor MVC), metaprogramovanie (reflexia, abstraktný syntaktický strom).
- Základné pojmy. Architektúra databázových systémov. Entitno - relačné modelovanie. Relačný databázový systém. Relačná algebra. Normalizácia dát. Základy jazyka SQL. Manipulácia s dátami v jazyku SQL. Kurzory. Princípy dátových skladov. Získavanie znalostí.

6. Mikroprocesory a mikropočítače

- Mikroprocesory - vývoj, súčasný stav, kritéria ich hodnotenia a delenia. Prvky, komponenty, väzby. Architektúry typu CISC a RISC. Procesory firiem Intel – trieda IBM PC, Motorola, Zilog. Power PC procesory. Časovanie. Správa pamäti (segmentácia, stránkovanie). Systém prerušenia. Prúdové spracovanie, viacnásobné prúdové spracovanie. Spolupráca mikroprocesora s okolím. Optimalizácia aplikácií s MP.
- Klasifikácia mikrokontrolérov (MCU) a oblasti ich použitia. Princíp činnosti a spolupráca jednotlivých podsystémov MCU (centrálne procesorová jednotka, pamäťový podsystém, prerušovací podsystém, V/V podsystém). Obvodové riešenie a činnosť typického predstaviteľa mikrokontrolérov s jadrom ARM. Programovacie techniky – jazyk symbolických adries, C, C++.