

Spisak teorijskih pitanja iz predmeta Diskretni sistemi

Predavanje 1 - Uvod u diskretne sisteme

- 1 Definisati pojam signala. Vrste signala i razlike među njima. Fizička reprezentacija signala.
- 2 Definisati pojam sistema. Podela sistema i definicija i glavne karakteristike svake od klasa.
- 3 Sprega između analognog i digitalnog domena. A/D i D/A konverzija.
- 4 Klasifikacija sistema prema njihovoj nameni. Poređenje sistema za analognu i digitalnu obradu signala.
- 5 Navesti glavne oblasti primene diskretnih sistema. Ilustrovati sa nekim konkretnim primerom.

Predavanje 2 - Diskretni signali i sistemi

- Definicija diskretnog signala. Reprezentacija diskretnih signala. Kauzalni, nekauzalni i ko-kauzalni signali. Periodični i aperiodični signali. Parni i neparni signali.
- 1 Osnovne operacije na diskretnim signalima – inverzija u vremenu, pomeranje u vremenu, skaliranje u vremenu, aritmetičke operacije.
 - 2 Elementarni diskretni signali - diskretni delta impuls, diskretna hevisajdova funkcija, diskretna rampa, pravougaoni impuls, diskretni stepeni signal.
 - 3 Elementarni diskretni signali - diskretni trigonometrijski signal, diskretni polinomijalni signal, diskretni polinomijalno stepeno trigonometrijski signal.
 - 4 Generisanje diskretnog signala. Diskretizacija po vremenu. Teorema o odabiranju.
 - 5 Praktični aspekti odbiranja kontinualnog signala.
 - 6 Definicija diskretnog sistema. Sistemi sa memorijom i bez memorije. Kauzalni i nekauzalni sistemi. Stabilni i nestabilni sistemi.
 - 7 Linearni i nelinearni sistemi. Vremenski nepromenljivi i vremenski promenljivi sistemi. Linearni vremenski nepromenljivi (LVN) diskretni sistemi.
 - 8 Reprezentacija diskretnih sistema pomoću blok dijagrama i dijagrama toka signala.
 - 9 Reprezentacija diskretnih sistema pomoću relacije ulaz izlaz i jednačina stanja.
 - 10

Predavanje 3 - Analiza diskretnih sistema u vremenskom domenu 1

- 1 Analiza i sinteza diskretnih sistema. Objasniti ukratko šta se radi u svakoj od ove dve faze.
- 2 Opisati opšti postupak za određivanje RUI LVN DS na osnovu blok dijagrama.
- 3 Opisati opšti postupak za određivanje RUI LVN DS na osnovu jednačina stanja.

Predavanje 4 - Analiza diskretnih sistema u vremenskom domenu 2

- 1 Opisati opšti postupak rešavanja nehomogene diferencne jednačine sa konstantnim koeficijentima.
- 2 Opisati opšti postupak nalaženja odziva LVN DS na pobudni signal koji je diskretni delta impuls ili diskretna hevisajdova funkcija.
- 3 Opisati opšti postupak nalaženja odziva LVN DS na pobudni signal koji je deo po deo iz klase polinomijalno stepeno trigonometrijskih diskretnih funkcija.

Predavanje 5 - Analiza diskretnih sistema u vremenskom domenu 3

- Aperiodična konvolucija diskretnih signala, definicija i najvažnije osobine. Načini za izračunavanje aperiodične konvolucije.
- 1 Nalaženje odziva LVN DS na proizvoljnu pobudu pomoću aperiodične konvolucije.
 - 2 Impulsni i jedinični odziv LVN DS. Veza između impulsnog i jediničnog odziva. Nalaženje impulsnog odziva složenog LVN DS. Impulsni odziv redne i paralelne veze LVN DS.
 - 3 Klasifikacija LVN DS na osnovu trajanja impulsnog odziva.
 - 4 Uslov BIBO stabilnosti LVN DS u vremenskom domenu.
 - 5

Predavanje 6 - Analiza diskretnih sistema u transformacionom domenu 1

- 1 Definisati direktnu unilateralnu i bilateralnu Z transformaciju. Oblast konvergencije Z transformacije.
- 2 Osobine unilateralne i bilateralne Z transformacije. Navesti i dokazati.
- 3 Tablica osnovnih transformacionih parova Z transformacije.
- 4 Definisati inverznu Z transformaciju. Računanje unilateralne i bilateralne inverzne Z transformacije korišćenjem računara ostataka. Komentarisati način rada sa dodatnim polovima u nuli.

Predavanje 7 - Analiza diskretnih sistema u transformacionom domenu 2

- 1 Opisati opšti postupak nalaženja relacije ulaz izlaz LVN DS pomoću Z transformacije.
- 2 Opisati opšti postupak rešavanja relacije ulaz izlaz LVN DS pomoću Z transformacije.
- 3 Prenosna funkcija diskretnog sistema.
- 4 Uslov BIBO stabilnosti LVN DS u Z domenu.

Predavanje 8 - Analiza diskretnih sistema u transformacionom domenu 3

- 1 Furijeova transformacija diskretnog signala.
Diskretna Furijeova transformacija. Frekvencijska rezolucija DFT. Veza između FDT i DFT. Vremenska kompleksnost
- 2 DFT računata na osnovu definicionih izraza.
Brza Furijeova transformacija. Opisati radix-2 FFT algoritam sa preuređivanjem u vremenu i dati procenu njegove
- 3 vremenske kompleksnosti.
Brza Furijeova transformacija. Opisati radix-2 FFT algoritam sa preuređivanjem u frekvencijskom domenu i dati procenu
- 4 njegove vremenske kompleksnosti.
Spektralno curenje i modifikacija signala prozorskim funkcijama. Objasniti uzrok, motivaciju za korišćenje prozorskih
- 5 funkcija, i navesti najčešće korišćene prozore.
Spektralne karakteristike diskretnih sistema. Definisati amplitudsku i faznu karakteristiku diskretnog sistema.
- 6 Određivanje odziva LVN DS pomoću spektralne karakteristike.

Predavanje 9 - Digitalni filtri

- Spektralne karakteristike filtera. Definisati najčešće korišćene tipove digitalnih filtera i njihove idealne amplitudske
- 1 karakteristike. Parametri pomoću kojih se zadaju realne karakteristike digitalnih filtera.
 - 2 Opisati postupak sinteze FIR filtera pomoću Furijeove transformacije i prozorskih funkcija.
 - 3 Opisati postupak sinteze FIR filtera pomoću Parks-McClellan algoritma.
 - 4 Opisati postupak sinteze IIR filtera pomoću impulsno invarijantne transformacije.
 - 5 Opisati postupak sinteze IIR filtera pomoću bilinearne transformacije.
 - 6 Poređenje analognih i digitalnih filtera i poređenje FIR i IIR digitalnih filtera.

Predavanje 10 - Sinteza diskretnih sistema

- 1 Objasniti dva pristupa sintezi LVN DS. Dobre i loše strane svakog od njih.
Sinteza FIR LVN DS korišćenjem direktne i transponovane direktne kanoničke forme. Ilustrovati na primeru postupak
- 2 sinteze.
- 3 Sinteza FIR LVN DS korišćenjem kaskadne kanoničke forme.
Sinteza IIR LVN DS korišćenjem direktnih i transponovanih direktnih kanoničkih formi. Ilustrovati na primeru postupak
- 4 sinteze.
- 5 Sinteza IIR LVN DS korišćenjem kaskadne kanoničke forme.
- 6 Sinteza IIR LVN DS korišćenjem paralelne kanoničke forme.
- 7 Sinteza LVN DS na osnovu jednačina stanja. Ilustrovati na primeru postupak sinteze.

Predavanje 11 - Sistemi za predstavljanje brojeva

- Predstavljanje brojeva u digitalnim sistemima. Navesti načine na koje greške usled reprezentacije realnih brojeva konačnim vrednostima utiču na karakteristike diskretnih signala i sistema. Navesti dva sistema za predstavljanje realnih
- 1 brojeva.
Sistemi za predstavljanje realnih brojeva sa fiksnom tačkom. Definisati pojmove rezolucije i dinamičkog opsega. Navesti
 - 2 najčešće načine za predstavljanje realnih brojeva sa fiksnom tačkom.
Sistemi za predstavljanje realnih brojeva sa pokretnom tačkom. Navesti najčešće načine za predstavljanje realnih
 - 3 brojeva sa pokretnom tačkom.
Greške usled rada sa brojevima konačne tačnosti. Objasniti dva načina kvantovanja koji se koriste u praksi.
Komentarirati veličinu i ponašanje greške kvantizacije (apsolutne i relativne) prilikom rada sa ova dva načina
 - 4 kvantovanja.
Nacrtati i komentarisati tipičnu strukturu sistema za digitalnu obradu signala. Ukratko objasniti funkciju svakog od blokova. Komentarisati šta se dešava sa ulaznim analognim signalom dok prolazi kroz opisani sistem i kako se na izlazu
 - 5 sistema ponovo rekonstruiše izlazni analogni signal.
Objasniti ulogu analognog antialiasing filtra. Komentarisati performanse različitih tipova analognih filtera koji se mogu
 - 6 koristiti u ovu svrhu.
 - 7 Komentarisati na osnovu čega se može izvršiti izbor najpogodnijeg tipa antialiasing filtra.
 - 8 Uticaj kvantovanja ulaznog signala na karakteristike diskretnih sistema.
 - 9 Uticaj kvantovanja izlaznog signala na karakteristike diskretnih sistema.

Predavanje 12 - Uticaj rada sa brojevima konačne tačnosti na karakteristike LVN DS

- 1 Uticaj kvantovanja koeficijenata prenosne funkcije na karakteristike FIR i IIR diskretnih sistema.
Uticaj kvantovanja koeficijenata prenosne funkcije na karakteristike FIR i IIR diskretnih sistema u zavisnosti od odabrane
- 2 strukture za sintezu sistema.
- 3 Uticaj kvantovanja rezultata množenja signala na karakteristike diskretnih sistema.
- 4 Nelinearni efekti usled konačne reprezentacije vrednosti signala i koeficijenata unutar LVN DS.

Predavanje 13 - Hardverska implementacija diskretnih sistema 1

- 1 Hardverska implementacija pomerača.

- 2 Hardverska implementacija sabirača. Serijski sabirači.
- 3 Hardverska implementacija sabirača. Paralelni sabirači. Ripple-carry sabirač.
Hardverska implementacija sabirača. Paralelni sabirači. Carry-look-ahead sabirač. Objasniti osnovni princip rada i osnovu arhitekturu. Objasniti kako se vezivanjem manjih carry-look-ahead mogu realizovati sabirači veće širine.
- 4 Hardverska implementacija sabirača. Paralelni sabirači. Carry-look-ahead sabirač. Objasniti kako se dodatno može
- 5 skratiti vreme sabiranja, uvođenjem grupno generisanih signala prenosa i grupno propagiranih signala prenosa.

Predavanje 14 - Hardverska implementacija diskretnih sistema 2

- 1 Hardverska implementacija množača. Množač baziran na sukcesivnom sabiranju.
- 2 Hardverska implementacija množača. Množač baziran na pomeranju i sabiranju.
- 3 Hardverska implementacija množača. Butov algoritam za množenje.
- 4 Hardverska implementacija množača. Paralelni množači. Objasniti princip rada mrežnih množača.
- 5 Množači sa spregnutim akumulatorom.
- 6 Objasniti i diskutovati različite pristupe koji se mogu koristiti prilikom hardverske implementacije LVN DS.
- 7 Serijska implementacija LVN DS. Objasniti princip rada cirkularnog bafera.
- 8 Paralelna implementacija LVN DS.