

Previerkové otázky na skúšku z ČSS

1. Vyjadrite slovne a matematicky princíp superpozície pre lineárnu diskretnú sústavu.
2. Čo fyzikálne predstavuje riešenie homogénnej a nehomogénnej lineárnej diferenčne rovnice diskretnéj sústavy za predpokladu nenulových začiatočných podmienok?
3. Akými rovnicami v časovej oblasti popisujeme lineárne diskretné sústavy a pomocou akej transformácie ich riešime?
4. Aká z funkcionálnych transformácií postupnosti je najpoužívanejšia v teórii diskretných sústav (číslicovej filtrácie)? Definujte danú transformáciu pre jednostrannú a dvojstrannú postupnosť $s(n)$.
5. Napíšte lineárnu diferenčnú rovnicu M-tého rádu, ktorá popisuje číslicový filter a napíšte jej úplné riešenie. Kedy budú mať vlastné kmity klesajúcu amplitúdu?
6. Ako bude definovaná prenosová funkcia diskretnéj sústavy, ktorá je popísaná lineárnou diferenčnou rovnicou M-tého rádu, ak budenie je $u(n)$ a odozva $v(n)$?
7. Slovné zadefinujte časové charakteristiky lineárnych diskretných sústav.
8. Napíšte vyjadrenie pre komplexnú frekvenčnú charakteristiku diskretnéj sústavy. Pomocou tejto napíšte výrazy pre jej amplitúdovú a fázovú frekvenčnú charakteristiku, ako aj skupinové oneskorenie.
9. S akou periódou sú periodické frekvenčné charakteristiky diskretnéj sústavy? Akú vlastnosť má amplitúdová a fázová frekvenčná charakteristika v intervale $(-\pi/T \leq \omega \leq \pi/T)$?
10. Aká je nutná a postačujúca podmienka stability diskretnéj sústavy v časovej a frekvenčnej oblasti? Kde musia ležať nuly prenosovej funkcie diskretnéj sústavy s minimálnou fázou?
11. Nakreslite zobrazenie analógovej roviny pre spojité sústavy a číslicovej roviny pre diskretné sústavy a popíšte toto zobrazenie.
12. Napíšte vzťah medzi vstupom a výstupom ideálnej diskretnéj prenosovej sústavy v časovej oblasti a na základe neho určte komplexnú, amplitúdovú a fázovú frekvenčnú charakteristiku.
13. Nakreslite amplitúdové frekvenčné charakteristiky štyroch základných ideálnych diskretných filtrov.
14. Ako sa vypočíta výsledná amplitúdová a impulzná charakteristika pre kaskádne a paralelné zapojenie diskretných sústav?

15. Nakreslite základný princíp číslicovej filtrácie signálov a definujte pojem – číslicový filter. Aké je základné rozdelenie číslicových filtrov a akými skratkami sa označujú?
16. Nakreslite tolerančné pole navrhovaného dolnopriepustného číslicového filtra a uveďte ako korešponduje s jeho amplitúdovou frekvenčnou charakteristikou. Čo je výsledkom aproximácie vo frekvenčnej alebo časovej oblasti?
17. Ako delíme syntézu číslicových filtrov?
18. Na čom sú založené metódy návrhu číslicových filtrov NIO (IIR), vymenujte aspoň dve metódy syntézy ČF NIO?
19. Napíšte výraz pre bilineárnu transformáciu (popíšte premenné) a vzťah medzi číslicovou a analógovou kruhovou frekvenciou, pričom posledný graficky zobrazte.
20. Aké skreslenie vzniká v prípade bilineárnej transformácie pri syntéze ČF NIO a v ktorom prípade ho nemusíme uvažovať?
21. V čom spočíva podstata syntézy ČF NIO metódou invariantnej impulznej charakteristiky a aká je jej nevýhoda?
22. Čo je výsledkom aproximačnej úlohy pri syntéze číslicového filtra a čo je výsledkom realizačnej úlohy pri syntéze číslicového filtra?
23. Čím sa vyznačujú kanonické realizácie číslicových filtrov a koľko typov týchto realizácií číslicových filtrov s nekonečnou impulznou odozvou (ČF NIO) poznáte, pričom ich krátko charakterizujte?
24. Akou vlastnosťou sa vyznačujú ČF KIO a napíšte, aký tvar má ich prenosová funkcia? Nakreslite impulzné odozvy ČF KIO s lineárnou fázovou frekvenčnou charakteristikou pre párnú a nepárnú dĺžku.
25. V čom spočíva základný princíp syntézy ČF KIO metódou diskretných oknových funkcií a vymenujte, aké často používané diskkrétne oknové funkcie poznáte?
26. V čom spočíva základný princíp syntézy ČF KIO metódou frekvenčnej diskretizácie a pri syntéze ktorých druhov ČF KIO je obzvlášť veľmi výhodná?
27. Nakreslite realizáciu ČF NIO 1. rádu pomocou 1. kanonickej formy a napíšte jeho prenosovú funkciu $G(z)$.
28. Nakreslite zapojenie ČF KIO 2. rádu a napíšte jeho prenosovú funkciu $G(z)$.
29. Vymenujte výhodné vlastnosti číslicových filtrov z hľadiska číslicového spracovania signálov.
30. Ktoré veličiny je potrebné kvantovať pri číslicovej filtrácii?

31. Vymenujte aspoň tri činitele, ktoré majú vplyv na veľkosť kvantizačných chýb v ČF.
32. Aké tri spôsoby sa používajú pre zobrazenie záporných čísel v ČF ?
33. S akými javmi je spojená obmedzená dĺžka kódového slova na vstupe resp. vo vnútri ČF?
34. Akým matematickým výrazom sa vyjadruje dynamický rozsah zobrazenia ČF, popíšte jednotlivé premenné?
35. Vymenujte aspoň 5 výhodných vlastností číslicových filtrov a niektoré nevýhody ČF.
36. Nakreslite blokovú schému decimátora a interpolátora a popíšte ich vstupno-výstupnými vzťahmi. Koľko nulových vzoriek vloží interpolátor medzi susedné vzorky vstupného signálu, ak je pri ňom symbol 3?
37. Čomu zodpovedá vo frekvenčnej oblasti decimácia v čase? Zakreslite ukážku spektra vstupného signálu a spektra decimovaného signálu s decimáčnym faktorom $D=2$.
38. Nakreslite ekvivalentné spôsoby zapojenia interpolátorov v kaskáde s filtrom s prenosovou funkciou $G(z)$.
39. Nakreslite blokovú schému mnohokanálovej diskkrétnej sústavy s filtermi analýzy a filtermi syntézy. A ako sa nazýva takáto sústava, keď decimáčny faktor D je rovný počtu pásiem?
40. Uvedte slovné, čo musí platiť pre prenosovú funkciu mnohokanálovej diskkrétnej sústavy, keď je eliminované amplitúdové a fázové skreslenie. Ako sa nazýva takáto sústava, ktorá potláča aliasingové, amplitúdové a fázové skreslenia?
41. Napíšte všeobecný vzťah medzi Z-transformáciami signálov $x(n)$ a $\hat{x}(n)$ pre 2KDS. Kedy bude člen reprezentujúci aliasing nulový?
42. Uvedte 2-zložkový polyfázový rozklad 1. druhu prenosovej funkcie $G(z)$ a vysvetlite význam jednotlivých premenných. Nakreslite jej príslušnú polyfázovú reprezentáciu.
43. Nakreslite príslušnú polyfázovú reprezentáciu K-zložkového polyfázového rozkladu 2. druhu a napíšte výraz, ako sú pritom navzájom viazané polyfázové zložky prvého druhu $E_m(z)$ a druhého druhu $R_m(z)$.
44. Nakreslite ekvivalentnú polyfázovú reprezentáciu MKDS s prenosovou maticou $\mathbf{P}(z)$.
45. Popíšte mnohokanálový prenos s prenosovou maticou $\mathbf{P}(z)$ a kedy je bezstratový.

46. Kedy je prenosová matica $\mathbf{P}(z)$ mnohokanálového prenosu bezstratová, resp. paraunitárna ?
47. Ako môže byť vo všeobecnosti vyjadrená bezstratová polyfázová matica $\mathbf{E}(z)$ banky filtrov analýzy 2KDS- KIO ?
48. Aké sú vzťahy medzi impulznými charakteristikami filtrov analýzy a syntézy v 2KDS s dokonalou rekonštrukciou a čo platí pre ich amplitúdové frekvenčné a charakteristiky?
49. Nakreslite polyfázovú implementáciu 2KDS s pseudo dokonalou rekonštrukciou pomocou banky kvadratúrnych zrkadlových filtrov analýzy a syntézy.
50. Nakreslite lineárnu banku filtrov analýzy a oktávovú banku filtrov analýzy pre štyri subpásma, ako aj príklady rozdelenia ich frekvenčných pásiem na subpásma.
51. Nakreslite stromovú štruktúru 4KDS a popíšte, kedy bude mať takáto štruktúra vlastnosť dokonalej rekonštrukcie.
52. V akom sú vzťahu prenosové funkcie filtrov analýzy pre kvadratúrne zrkadlové filtre? Nakreslite ich polyfázovú implementáciu.
53. Napíšte vzťah pre spojitú waveletovú transformáciu a slovne ho popíšte. Čo sa stane s waveletom ak $a < 1$ a opačne ?
54. Čo predstavujú parametre a , b spojitej waveletovej transformácie?
55. Ako sa obvykle volia zmeny parametrov a , b pri dyadickej diskkrétnej waveletovej transformácie?
56. Čo je cieľom pri analýze signálu viacúrovňovým rozlíšením?
57. Nakreslite konvolučnú implementáciu priamej DWT na báze oktávovej diskkrétnej sústavy analýzy a vyznačte v nej jednu časť, ktorá zodpovedá HP filtrácii.
58. Nakreslite implementáciu 2KDS syntézy pre výpočet koeficientov $c_{j+1}(n)$.
59. Čo ponúka lifting metóda DWT oproti klasickej konvolučnej metóde DWT?
60. Nakreslite a vysvetlite princíp činnosti jedného stupňa lifting implementácie priamej DWT vstupnej postupnosti $c_j(n)$.
61. Nakreslite a vysvetlite princíp činnosti jedného stupňa lifting implementácie spätnej DWT pre vstupné postupnosti $c_{j-1}(n)$ a $d_{j-1}(n)$.
62. Ako sa získa transformovaná lifting implementácia DWT a v čom je jej výhoda v porovnaní s klasickou konvolučnou implementáciou?

63. Nakreslite blokovú schému pre zovšeobecnenú transformovanú LI j-tého stupňa priamej DWT.
64. Čo rozumiete pod pojmom estimácia a aké druhy estimácií rozlišujeme v číslicovom spracovaní signálov?
65. Ako určíte optimálnu estimáciu parametra (A) jednosmerného náhodného signálu z hľadiska minimalizácie strednej kvadratickej estimačnej chyby a pomocou akej rovnice sa vypočítajú estimačné koeficienty? Popíšte význam veličín v danej rovnici.
66. Nakreslite blokovú schému nerekurzívneho estimátora (Wienerovho filtra) diskrétného signálu s-tého rádu. Aký je postup optimalizácie tohto estimátora?
67. V čom spočíva podstata rekurzívnej lineárnej estimácie parametra signálu a zapíšete pre ňu základnú rekurzívnu rovnicu amplitúdy A jednosmerného náhodného signálu.
68. Nakreslite blokovú schému rekurzívneho estimátora (Kalmanovho filtra) diskrétného signálu.
69. Vymenujte, ako delíme metódy kódovania signálov?
70. Nakreslite blokovú schému predikčného kódovacieho (vysielača) a dekódovacieho systému (prijímača).
71. Napíšte vzťah pre vyjadrenie pomeru signál/šum predikčného kódovacieho systému pomocou predikčného zisku.
72. Čo sa stane pri dekódovaní v predikčnom kódovacom systéme, ak dôjde k chybe určitej chybovej vzorky vplyvom kvantovania alebo prenosu kanálom?
73. Nakreslite blokovú schému transformačného kódovacieho a dekódovacieho systému .
74. Čo rozumieme pod pojmom skrátenie bloku spektrálnych koeficientov v transformačnom kódovacom systéme a prečo je možné ho urobiť?
75. Čo sa stane pri dekódovaní v transformačnom kódovacom systéme, ak dôjde k chybe určitého spektrálneho koeficienta vektora \bar{Y} vplyvom kvantovania alebo prenosu kanálom?
76. Nakreslite blokovú schému hybridného kódovacieho systému a uveďte jeho vlastnosti.
77. Nakreslite blokovú schému a uveďte vlastnosti subpásmového kódovania signálov.