

Previerkové otázky na skúšku zo SAS

1. Ako delíme deterministické a stochastické signály? Charakterizujte pojmy, čo je to informácia a čo rozumiete pod pojmom signál?
2. Ako delíme signály podľa spojitosti v hodnote a čase? Charakterizujte, čo rozumiete pod pojmom správa?
3. Charakterizujte pojem sústava a zakreslite blokovú schému informačnej sústavy.
4. Charakterizujte, čo je to kauzálny signál?
5. Vlastnosti ktorých základných pravdepodobnostných charakteristík sú kritériom, podľa ktorého rozdeľujeme stochastické signály?
6. Charakterizujte, čo rozumiete pod pojmom deterministický signál a pod pojmom stochastický signál.
7. Aké sú dve podmienky ortogonalít pre súbor spojitých funkcií $\psi_1(t), \dots, \psi_n(t)$ na intervale $\langle t_1, t_2 \rangle$, zadefinujte tieto podmienky. Aká podmienka musí byť splnená, aby súbor týchto funkcií bol ortonormálny?
8. Vymenujte aspoň 4 množiny ortogonálnych funkcií. Napíšte zovšeobecnený nekonečný Fourierov rad a aká musí byť hodnota strednej kvadratickej odchýlky pri aproximácii signálu takýmto radom?
9. Charakterizujte pojem periodický signál, aký je najjednoduchší a najrozšírenejší periodický signál a ktorými tromi základnými parametrami je určený?
10. Napíšte trigonometrický (kosínusový-sínusový) Fourierov rad a vzťah pre výpočet jednosmernej zložky, pomenujte jednotlivé veličiny.
11. Napíšte komplexný tvar Fourierovho radu (FR) a vzťah pre výpočet Fourierových komplexných koeficientov, pomenujte jednotlivé veličiny.
12. Definujte amplitúdové a fázové frekvenčné spektrum pre periodické signály na základe kosínusovho tvaru FR.
13. Aký je vzťah medzi amplitúdovým a modulovým spektrom, ďalej medzi fázovým a argumentovým spektrom pre periodické signály?
14. Nakreslite ľubovoľné amplitúdové spektrum periodického signálu a ako by vyzeralo jemu zodpovedajúce modulové spektrum? Akú vlastnosť má modulové a argumentové spektrum z hľadiska ich kladných a záporných frekvencií?
15. Aká je charakteristická vlastnosť spektier periodických signálov? Zakreslite amplitúdové a fázové spektrum signálu $f(t) = A \cos(\Omega_1 t - \varphi_0)$.

16. Čo vyjadruje Parsevalova teoréma pre periodické signály a čo rozumiete pod pojmom - praktická šírka spektra periodického signálu?
17. Uvažujte signál, ktorý vznikol súčtom dvoch harmonických signálov. Čo musí platiť pre frekvencie týchto dielčích signálov, aby výsledný súčtový signál bol kvaziperiodický? Kvaziperiodické signály majú spojité či diskkrétne spektrá?
18. Charakterizujte pojem neperiodický signál a vymenujte aspoň dva najčastejšie používané neperiodické signály napr. pri analýze sústav.
19. Napíšte vzťahy pre priamu a spätnú Fourierovu transformáciu neperiodického signálu a pomenujte jednotlivé veličiny.
20. Definujte modulové a argumentové spektrum pre neperiodické signály, akú majú vlastnosť z hľadiska párnosti či nepárnosti? Zapište vyjadrenie komplexného spektra pomocou týchto dvoch spektier.
21. Čo vyjadruje rovnica Parsevalovej teorémy pre neperiodické signály a čo rozumiete pod pojmom - praktická šírka spektra neperiodického signálu?
22. Čo vyjadrujú vety z Fourierovej transformácie pre neperiodické signály: veta o časovom posunutí, veta o zmene časového merítka a veta o časovej konvolúcii?
23. Aká je charakteristická základná vlastnosť spektier neperiodických signálov? Aké spektrum má Diracov impulz, zakreslite ho.
24. Definujte pojem sekvencia a ako delíme spojité Walshove funkcie podľa usporiadania.
25. Aké čísla predstavujú koeficienty Walshovho radu a môže byť Walshove spektrum signálu spojité?
26. Aké sú základné parametre korelačnej analýzy a z akého intervalu môže nadobúdať hodnoty korelačný koeficient?
27. Definujte pojem korelácia a ako sa vypočíta vzájomná korelačná funkcia $K_{12}(\tau)$ pre periodické resp. neperiodické signály.
28. Definujte pojem konvolúcia a ako sa vypočíta vzájomná konvolučná funkcia $\rho_{12}(\tau)$ pre periodické resp. neperiodické signály.
29. Čo vyjadruje konvolučná teoréma pre periodické alebo neperiodické signály? Zapište jej zodpovedajúci matematický výraz, pomenujte jednotlivé veličiny.
30. Vyjadrite symbolicky vzťah medzi autokorelačnou funkciou a výkonovým spektrom periodického signálu a slovne popíšte, čo vyjadruje táto autokorelačná teoréma.
31. Čo udáva autokorelačná funkcia signálu pre posun $\tau=0$ a akú v tom bode nadobúda svoju hodnotu?

32. Ako je definovaná prenosová funkcia a frekvenčná prenosová funkcia lineárnej spojitej sústavy (LSS), pomenujte jednotlivé veličiny?
33. Ktoré časové charakteristiky LSS poznáte, zadefinujte ich.
34. Ktoré sú frekvenčné charakteristiky LSS, zadefinujte aspoň jednu z nich.
35. Aký je vzťah medzi prenosovou funkciou LSS a Laplaceovou transformáciou impulznej charakteristiky?
36. Aký je vzťah medzi prenosovou funkciou LSS a Laplaceovou transformáciou prechodovej charakteristiky?
37. Ako vypočítate odozvu $y(t)$ LSS na ľubovoľný vstupný signál $x(t)$ ak je známa impulzná charakteristika $g(t)$?
38. Vysvetlite fyzikálny význam vzťahu pre odozvu $y(t)$ LSS na ľubovoľný vstupný signál $x(t)$ ak je známa impulzná charakteristika $g(t)$.
39. Vysvetlite fyzikálny význam vzťahu pre odozvu $y(t)$ LSS na ľubovoľný vstupný signál $x(t)$ ak je známa prechodová charakteristika $h(t)$.
40. Aký ekvivalent vo frekvenčnej oblasti má impulzná charakteristika $g(t)$ LSS v časovej oblasti?
41. Čo sa považuje v LSS za neskreslený prenos, napíšte aj jeho rovnicu v časovej oblasti, popíšte premenné.
42. Zadefinujte podmienky neskresleného prenosu vo frekvenčnej oblasti.
43. Charakterizujte pojem – šírka frekvenčného pásma LSS.
44. Definujte stabilitu lineárnej spojitej sústavy (LSS) vo frekvenčnej oblasti, kedy hovoríme, že je takáto sústava na hranici stability. Čo platí pre LSS s minimálnou fázou ?
45. Definujte vzorkovaciu (diskretizačnú) teorému: podmienky a jej zmysel.
46. Aký je rozdiel medzi vzorkovaním 1. a 2. druhu (medzi PAM1 a PAM2) v časovej oblasti, ktoré z nich sa v praxi používa?
47. K akému skresleniu dochádza pri vzorkovaní 2. druhu (PAM2) na všetkých spektrálnych zložkách modulového spektra a akým typom filtra získate spektrum základnej zložky ?
48. Čo obsahuje spektrum ovzorkovaného signálu v porovnaní so spektrom pôvodného nevzorkovaného signálu? Aké charakteristické vlastnosti má spektrum vzorkovaného signálu?

49. K čomu dochádza v spektrálnej oblasti, ak nie je splnená Nyquistova podmienka pri vzorkovaní? Zobrazte graficky tento jav a zapíšte aj výraz pre nesplnenú Nyquistovu podmienku.
50. Popíšte aj graficky zobrazte, čo vyjadruje Shannonov - Kotelnikov rad.
51. Graficky interpretujte splajnovú interpoláciu diskrétného signálu s lineárnou splajnovou funkciou.
52. Aká transformácia sa používa pri analýze diskrétnych signálov? Napíšte jej symbolický zápis pre priamu a spätnú transformáciu.
53. Napíšte symbolický vzťah pre diskrétnu Fourierovu transformáciu (DFT) a uveďte jej zmysel.
54. Napíšte výraz pre zložky komplexného spektra DFT t.j. pre $\bar{X}(k)$ pomocou modulu a argumentu a aké spektrá pri DFT poznáte?
55. Čo platí pri spektre DFT pre reálne postupnosti $x(n)$ a čo je nevýhodou DFT?
56. Graficky zobrazte vzťahy medzi spektrami po FT, vzorkovaní a DFT, tiež vysvetlite, čo zobrazujú, aký je rozdiel medzi spektrami.
57. Aké poznáte algoritmy rýchlej Fourierovej transformácie (FFT). Aký je počet potrebných operácií pri FFT a aká to je úspora oproti DFT?
58. Popíšte stručne, v čom spočíva princíp algoritmu FFT metódou vybraných vstupných postupností a naznačte rozdelenie vstupných vzoriek (ich indexov) pre $N=8$.
59. Napíšte podmienky ortogonalít pre systém N diskrétnych funkcií $u(0, nT), u(1, nT), \dots, u(N-1, nT)$ pre $n = 0, 1, \dots, M-1$ a $k = 0, 1, \dots, N-1$. Za akej podmienky platí, že tento systém funkcií bude ortonormálny?
60. Čo vyjadruje Parsevalova teoréma pre diskrétno ortonormálne funkcie?
61. Napíšte tri základné vzťahy pre priamu a spätnú diskrétnu ortogonálnu transformáciu, popíšte premenné.
62. Nakreslite alebo slovne popíšte, ako získate z Walshových funkcií jadro WHT (napr. pre $M=4$) a aké vlastnosti má Hadamardova matica $\underline{U}_h(r)$ s prirodzeným usporiadaním?
63. V čom spočíva výhoda rýchleho algoritmu WHT?
64. Akou metódou môžete získať rýchly algoritmus výpočtu HT (Haarovej transformácie)?

65. Ako získate transformačné jadro DCT z jadra DFT a môžeme pre rýchly výpočet spätnej DCT priamo použiť signálový graf pre rýchly výpočet priamej DCT?
66. Charakterizujte pojem náhodný signál či náhodná funkcia a vymenujte základné tri charakteristiky náhodných signálov?
67. Ako je definovaná stredná hodnota náhodného signálu $X(t)$ a popíšte jej fyzikálny význam?
68. Ako je definovaná disperzia náhodného signálu $X(t)$ a popíšte jej fyzikálny význam?
69. Ako je definovaná autokorelačná funkcia náhodného signálu všeobecne a čo charakterizuje?
70. Aké je rozdelenie náhodných signálov (procesov) do troch skupín?
71. Charakterizujte stacionárny náhodný signál a aké sú podmienky stacionarity?
72. Kedy sa hovorí, že stacionárny signál má ergodickú vlastnosť?
73. Ak uvažujete ergodický náhodný signál, ktorého realizácia $x(t)$ predstavuje napätie alebo prúd a záťaž je rezistor s odporom $R=1$, aký je fyzikálny význam strednej hodnoty, korelačnej funkcie pre $\tau = 0$, disperzie a smerodajnej odchyľky.
74. Ako sa nazýva charakteristika, ktorá charakterizuje stacionárny signál z frekvenčného hľadiska?
75. Čo popisujú resp. vyjadrujú Wienerove - Chinčínove vzťahy?
76. Čomu je rovná výkonová spektrálna hustota bieleho šumu? Sú hodnoty bieleho šumu v dvoch rôznych ľubovoľne blízkyoch okamžikoch korelované ?
77. Naznačte blokovo princíp prenosu náhodného signálu cez LSS a ktoré charakteristiky výstupného náhodného signálu hľadáme?
78. Napíšte výraz pre autokorelačnú funkciu výstupného náhodného signálu $Y(t)$ z LSS.
79. Napíšte vzťah pomocou sumácie pre diskretnú konvolúciu $z(n)$, ak predpokladáme kauzálne diskretné signály $x(n)$ a $y(n)$.
80. Zakreslite blokovo princíp rýchlej konvolúcie dvoch diskretných signálov.
81. Zapište výraz pre diskretnú koreláciu.
82. Nakreslite princíp modulátora a popíšte vstupujúce a vystupujúci signály. Čo je výsledkom modulácie?

83. Aké spojité modulácie rozoznávate? Nakreslite princíp amplitúdovej modulácie (AM). Aká je podmienka pre činiteľ hĺbky AM, aby bola modulácia neskreslená?
84. Nakreslite princíp frekvenčnej modulácie (FM) a zapíšte výraz, ako sa bude meniť frekvencia nosného signálu v závislosti od modulačného signálu $c(t)$.
85. Nakreslite princíp fázovej modulácie (PM) a zapíšte výraz, ako sa bude meniť okamžitá fáza nosného signálu v závislosti od modulačného signálu $c(t)$.
86. Vymenujte, ktoré základné druhy pulznej modulácie poznáte?
87. Charakterizujte, čo je to analytický signál, aký súčet signálov ho tvorí a aké má spektrum v porovnaní s reálnym signálom?
88. Napíšte výraz pre výpočet okamžitej amplitúdy pôvodného signálu pomocou analytického signálu.
89. Čo je to Hilbertova transformácia, napíšte zjednodušený vzťah (pomocou konvolučného súčinu) pre jej priamu a spätnú transformáciu.