

Obrada digitalnih signala

1. Na koji način je moguće predstaviti proizvoljni vremenski-diskretni signal $x[n]$ pomoću jediničnog impulsa $\delta[n]$?
2. Predstavite Heavysidov signal pomoću jediničnog impulsa $\delta[n]$.
3. Neka je signal $x[n]$ periodičan sa periodom N . Koliko harmonika $e^{jk2\pi/N}$ može sadržati ovaj signal? Detaljno objasniti.
4. Da li je akumulator linearan, vremenski invarijantan i stabilan sistem? Ispitajte ove osobine i odgovorite.
5. Kompresor je sistem opisan jednačinom $y[n] = x[Mn]$, gdje je M cijeli broj. Ispitajte linearost, vremensku invarijantnost i kazualnost kompresora.
6. Pokažite (izvedite jednačinu) na koji način se određuje odziv LTI sistema $y[n]$ na ulaz $x[n]$ ako je impulsni odziv sistema $h[n]$.
7. Navedite korake za izračun konvolucione sume.
8. Pokažite kakav treba biti impulsni odziv LTI sistema da bi bio stabilan.
9. Pokažite kakav treba biti impulsni odziv LTI sistema da bi bio kauzalan.
10. Ispitajte stabilnost sistema za usrednjavanje sa kliznim prozorom.
11. Šta je inverzni sistem? Pokažite na primjeru.
12. Opišite akumulator pomoću diferencne jednačine i nacrtajte odgovarajuću blok šemu.
13. Opišite sistem za usrednjavanje u kliznom prozoru pomoću diferencne jednačine i nacrtajte odgovarajuću blok šemu.
14. Objasnite periodičnost frekventnog odziva vremenski-diskretno LTI sistema. Nacrtajte frekventni odziv idealnog VF filtera.
15. Na ulaz LTI sistema impulsnog odziva $h[n]$ dovodi se signal $x[n] = e^{j\omega n}u[n]$. U odzivu $y[n]$ odredite stacionarni i tranzijenti odziv.
16. Napišite izraze za Fourierovu transformaciju sekvence i inverznu Fourierovu transformaciju. Na primjeru frekventnog odziva $H(e^{j\omega})$ dokazati da vrijede ovi izrazi.
17. O čemu nam govori apsolutna sumabilnost sekvence? Objasniti.
18. Odredite Fourierovu transformaciju kompleksne eksponencijalne sekvence $e^{j\omega n}$.
19. Odredite Fourierovu transformaciju konstante.
20. Odredite Fourierovu transformaciju $u[n]$.
21. Ako se sekvenca zakasni za n_d pokažite kako to utječe na njenu Fourierovu transformaciju.
22. Ako se spektar signala pomakne za ω_0 odnosno $H(e^{j(\omega-\omega_0)})$, šta to predstavlja u vremenskom domenu?
23. Odredite spektar signala $x[-n]$.
24. Izvedite Parsevalov teorem za vremenski diskretne signala i objasnite njegov značaj.
25. Odredite spektar signala $z[n] = x[n] * y[n]$, ako su poznati spektri $X(e^{j\omega})$ i $Y(e^{j\omega})$.
26. Napišite izraz za par z-transformacije sekvence $x[n]$. Pod kojim uslovima z-transformacija konvergira?
27. Objasnite vezu između z-transformacije i Fourierove transformacije sekvence $x[n]$.
28. Objasnite značenje i osobine oblasti konvergencije z-transformacije.
29. Odredite z-transformaciju sekvence $x[n] = a^n u[n]$.

30. Ako je z-transformacija sekvence $x[n]$ jednaka $X(z)$ uz $\text{ROC} = R_x$, odredite z-transformaciju sekvence $x[n + k]$.
31. Na koji način utječe množenje sekvence $x[n]$ sa kompleksnim brojem z_0 na njenu z-transformaciju?
32. Odredite z-transformaciju sekvence $x[-2n]$ ako je poznato $X(z)$.
33. Neka je $H(z)$ prenosna funkcija LTI sistema i neka je $H(z) = z^{-2} + z^{-1}$. Odredite odziv sistema na ulaz $x[n]$.
34. Odredite spektar uzorkovanog signala (kao sekvence) i na osnovu toga postavite relaciju između Ω i ω .
35. Nacrtajte blok šemu i objasnite princip idealnog konvertora diskretnog signala u kontinualni.
36. Nacrtajte blok šemu i objasnite implementaciju vremenski kontinualnog sistema pomoću vremenski diskretnog sistema, uz primjenu C/D i D/C konvertora.
37. Objasnite diskretnu implementaciju idealnog kontinualnog diferencijatora.
38. Izvedite jednačine i objasnite metodu invarijantnosti impulsnog odziva za diskretnu implementaciju vremenski-kontinualnih LTI sistema.
39. Koristeći metodu vremenske invarijantnosti, objasnite diskretnu implementaciju kontinualnog NF filtera.
40. Pokažite utjecaj redukcije frekvencije uzorkovanja cjelobrojnim faktorom na spektar uzorkovanog signala.
41. Pokažite utjecaj povećanja frekvencije uzorkovanja cjelobrojnim faktorom na spektar uzorkovanog signala.
42. Objasnite način specifikacije parametara za dizajn vremenski diskretnih filtera.
43. Objasnite postupak dizajna IIR filtera pomoću metoda invarijantnosti impulsnog odziva.
44. Napišite potrebni matematički opis i objasnite bilinearnu transformaciju. Koje su glavne prednosti a koji nedostaci ove metode dizajna IIR filtera?
45. Objasnite dizajn FIR filtera pomoću prozorske funkcije. Šta je glavni zadatak prozorske funkcije? Na koji način biramo odgovarajuću prozorsku funkciju?
46. FIR uvijek ima linearnu faznu karakteristiku. Objasnite zašto.
47. Izvedite izraz za diskretni Fourierov red.
48. Napišite izraz za par diskretne Fourierove transformacije i objasnite glavna ograničenja njene primjene.