

Digitalni upravljački sistemi

Kolokvijum I

Ime i prezime: _____

Broj indeksa: _____

Datum: _____

1. (a) \mathcal{Z} -transformacija vremenski diskretnog signala $f(k)$ definiše se izrazom

- (b) Relejni signal je

2. Na osnovu $\mathcal{Z}\{a^k\} = \frac{z}{z-a}$ pokazati da je $\mathcal{Z}\{\cos(\theta k)\} = \frac{z(z-\cos \theta)}{z^2-2z \cos \theta+1}$

3. (a) Diskretni sistem je opisanom diferencnom jednačinom $y(k+1) + 2y(k) = u(k)$, gdje je $u(k)$ ulazni signal a $y(k)$ izlazni signal. Naći funkciju prenosa.

- (b) Naći odziv (u vremenskom domenu) sistema čija je funkcija prenosa $G(z) = \frac{z^2}{z^2-1.5z+0.5}$ na impulsnu pobudu.

4. (a) Komentarisati stabilnost sistema opisanim funkcijama prenosa

i. $G(z) = \frac{z+1}{(z+0.3)^2(z-0.8)}$

ii. $G(z) = \frac{z^2+1}{(z-0.2)(z-1.8)(z+0.2)}$

iii. $G(z) = \frac{z-1.2}{(z^2-0.8z+0.15)(z-1)}$

- (b) Vremenski kontinualan sistem je stabilan ako mu se svi polovi nalaze _____

- (c) Vremenski diskretni sistem je stabilan ako mu se svi polovi nalaze _____

5. (a) Skicirati amplitudski spektar signala $f(t) = \sin(4\pi t) + \sin(8\pi t)$ pre i posle odabiranja sa učestanošću $5Hz$.

- (b) Predložiti frekvenciju odabiranja f_s tako da nema alijasa. (Napomena: Obavezno naglasiti merne jedinice.)

6. Dat je kontinualni sistem opisan funkcijom prenosa $G(s) = \frac{1}{s+4}$, izvršiti sledeće diskretizacije:

Prva Ojlerova (unapred) aproksimacija: _____

Drugom Ojlerova (unazad) aproksimacija: _____

Tustinova aproksimacija: _____

7. Napisati jednačinu školskog kontinualnog i diskretnog PID regulatora

Kontinualni : _____

Diskretni : _____

8. Funkcija prenosa sistema je $G(s) = \frac{1}{s(s+2)}$. Izabrati strukturu regulatora i podesiti parametre tako da nakon zatvaranja povrtane sprege svi polovi budu u -1 .

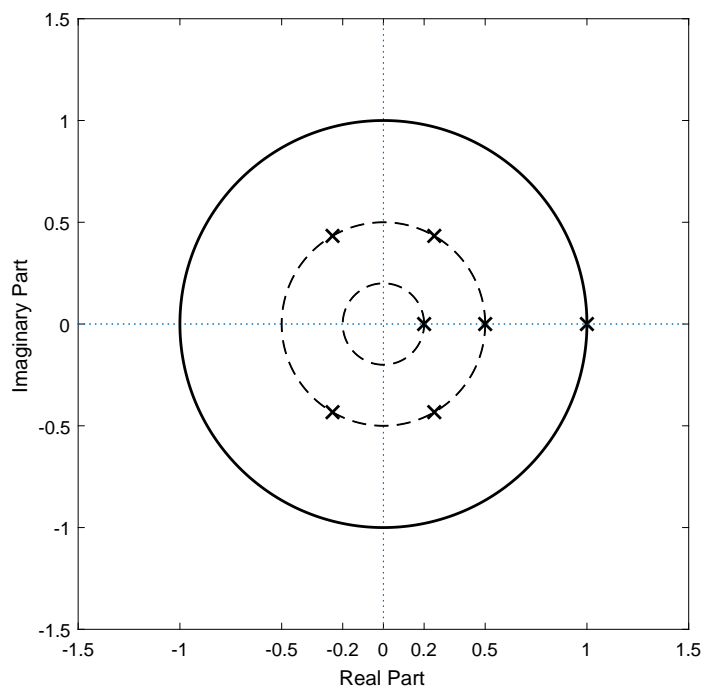
9. Matematički model sistema je:

$$\dot{x} = x(1 - x) + \sin(2u)$$

$$y = x$$

- (a) Naći mirne radne tačke u intervalu $[-\pi, \pi]$ ukoliko je $u = 0$.
(b) Linearizovati sistem u okolini jedne radne tačke.
(c) Odrediti funkciju prenosa $G(s) = \frac{\Delta Y(s)}{\Delta U(s)}$ za tako odabranu radnu tačku.

10. Na slici je prikazan položaj polova u Z -ravni. Skiciraj odzive polova na impulsnu pobudu.



ZADATAK:

1. Karakteristični polinom diskretnog sistema je

$$f(z) = (z^3 + az + bz + 0.5)(z - 0.7)(z - 0.5b)$$

U ravni parametara $a - b$ odrediti oblast stabilnosti sistema.