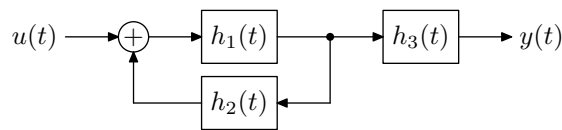


Signali i sustavi
Završni ispit (grupa B) – 24. lipnja 2010.

1. Zadan je vremenski kontinuirani signal $x(t) = \sin(\frac{4\pi}{3}t)(\mu(t) - \mu(t-6))$.
- Očitajte signal frekvencijom očitavanja $f_S = 1$ Hz.
 - Izračunajte DTFT očitnog signala.
 - Izračunajte DFT_6 transformaciju prvih 6 uzoraka dobivenog diskretnog signala i skicirajte amplitudni i fazni spektar.
2. Zadan je linearan vremenski nepromjenjiv sustav $y(n) - \frac{1}{9}y(n-2) = u(n)$.
- Nađite prijenosnu funkciju zadanog sustava.
 - Izračunajte amplitudno-frekvencijsku i fazno-frekvencijsku karakteristiku zadanog sustava.
 - Korištenjem frekvencijske karakteristike nađite odziv sustava u STACIONARNOM STANJU na pobudu $u(n) = \sin(\frac{\pi}{3}n + \frac{\pi}{3})$.
3. Za kontinuirani vremenski nepromjenjivi sustav sastavljen od tri podsustava kako je prikazno slikom poznato je da je impulsni odziv prvog podsustava $h_1(t) = \cos(3t)\mu(t)$, drugog podsustava $h_2(t) = 25\mu(t)$ i trećeg podsustava $h_3(t) = -72e^{-5t}\mu(t)$.
- Odredite prijenosnu funkciju sustava.
 - Je li sustav stabilan, marginalno stabilan ili nestabilan? Objasnite!
 - Odredite odziv mirnog sustava na pobudu $u(t) = \mu(t)$.



4. Vremenski diskretni linearni sustav zadan je jednadžbama:

$$\begin{aligned}y_1(n+1) - 4y_2(n) &= u(n) \\ -4y_1(n) + y_2(n+1) &= u(n)\end{aligned}$$

- Odredite matrice **A**, **B**, **C** i **D** zadanog sustava.
 - Izračunajte fundamentalnu matricu zadanog sustava.
 - Izračunajte prijenosnu matricu zadanog sustava.
 - Izračunajte matricu impulsnog odziva zadanog sustava.
5. Promatramo kontinuirani linearni vremenski nepromjenjivi sustav drugog reda za kojeg je poznato da nema nula. Mjerenjem smo utvrdili kako odziv na pobudu $u(t) = \mu(t)$ izgleda kao na slici. Sa slike smo također izmjerili da je za $t = 1$ amplituda odziva 5,471. Kada smo taj isti sustav pobudili s harmonijskom pobudom $u(t) = \sin(6t)$ u stacionarnom stanju smo dobili odziv $y(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sin(6t - \frac{3\pi}{4})$.
- Je li zadani sustav stabilan? Ako je, objasnite zašto je, a ako nije, objasnite zašto nije!
 - Odredite prijenosnu funkciju zadanog sustava.
 - Odredite diferencijalnu jednadžbu koja opisuje zadani sustav.
 - Je li iz odziva na jediničnu stepenicu zadanog slikom moguće odrediti početne uvjete $y(0)$ i $y'(0)$? Ako je, objasnite zašto je moguće i odredite vrijednosti $y(0)$ i $y'(0)$, a ako nije objasnite zašto nije!

