



SIGNALI I SISTEMI

PRVI DOMAĆI ZADATAK 2006/2007

Osnovne osobine signala i sistema

Student sa rednim brojem indeksa BBBB/GGGG radi ovaj zadatak sa vrednostima

$$N = \text{mod}(\text{BBBB} + \text{GGGG}, 6), \quad P = \text{mod}(\text{BBBB} + \text{GGGG}, 5),$$
$$Q = \text{mod}(B+B+B+B+G+G+G+G, 5), \quad R = \text{mod}(B+B+B+B+G+G+G+G, 3),$$

gde $\text{mod}(a, b)$ označava a po modulu b .

Npr. za studenta sa rednim brojem indeksa 0154/2002, sledeće Matlab naredbe daju tražene parametre:

```
>> N=mod(154+2002,6)           >> Q=mod(1+5+4+2+0+0+2,5)
N =    2                       Q =    4
>> P=mod(154+2002,5)           >> R=mod(1+5+4+2+0+0+2,3)
P =    1                       R =    2
```

Rešenje domaćeg zadatka podrazumeva se u elektronskoj formi Word dokumenta izveštaja. Dokument pisati Times New Roman fontom veličine slova 12. Naslovna strana izveštaja treba da sadrži naziv predmeta, redni broj domaćeg zadatka (Prvi domaći zadatak), ime i prezime studenta i broj indeksa. U izveštaju se daju rezultati izrade domaćeg zadatka, traženi dijagrami, objašnjenja za dobijene rezultate i komentari.

Jednačine kucati programima *Word Equation* ili *MathType*. Slike crtati programima *Microsoft Visio* ili *Microsoft Word* (Word Picture). Alternativno, slike se mogu generisati programima u programskom paketu *Matlab*, kopirati iz grafičkog prozora (*Figure*) izborom menija *Edit*, stavke *Copy Figure*, direktno u izveštaj (u Word-u *Edit / Paste*), a u izveštaju tada treba dati i kodove Matlab programa koji su generisali slike.

Pre početka rešavanja, u izveštaju **navesti konkretne vrednosti parametara N , P , Q i R** za koje je raden zadatak. Zadatak dalje raditi samo za usvojene vrednosti parametara, odnosno samo za konkretnu varijantu signala $x(t)$, $y(t)$, $w[n]$, $z[n]$ i sistema S i L , koja odgovaraju vrednostima usvojenih parametara. Varijante signala i sistema su date na kraju ovog dokumenta.

Raspored grupa, termini i rok za odbranu ovog domaćeg zadatka nalaze se u posebnim dokumentima na web stranici <http://automatika.etf.bg.ac.yu> u okviru podstranice predmeta Signali i sistemi, tj. u okviru stavke *Novi program / Signali i sistemi*.

Zadatak 1.1. Osnovne osobine i vremenske transformacije signala

- a) Odrediti analitički izraz za signale:

$$e(t) = x(-(R+2)t), f(t) = x(2(Q+1) - (R+2)t) \text{ i } g(t) = x(t) + f(t).$$

- b) Napraviti grafike signala $x(t)$, $e(t)$, $f(t)$, i $g(t)$.
- c) Analitički odrediti paran i neparan deo signala $w[n]$ i $z[n]$.
- d) Dati grafike $w[n]$, $\text{Ev}\{w[n]\}$, $\text{Od}\{w[n]\}$, $z[n]$, $\text{Ev}\{z[n]\}$ i $\text{Od}\{z[n]\}$.

Zadatak 1.2. Konvolucija i korelacija

- a) Analitički odrediti konvoluciju

$$cv(t) = \text{Conv}\{x(t), y(t)\} = \int_{\tau=-\infty}^{+\infty} x(\tau) y(t-\tau) d\tau$$

i dati parove grafika $x(\tau)$, $y(t-\tau)$ za karakteristične slučajeve u izračunavanju konvolucije. Nacrtati grafik signala $cv(t)$.

- b) Analitički odrediti korelaciju

$$cr[n] = \text{Corr}\{w[n], z[n]\} = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} w[k] z[n+k]$$

i dati parove grafika $w[k]$, $z[n+k]$ za karakteristične slučajeve u izračunavanju korelacije. Nacrtati grafik signala $cr[n]$.

Zadatak 1.3. Osnovne osobine sistema

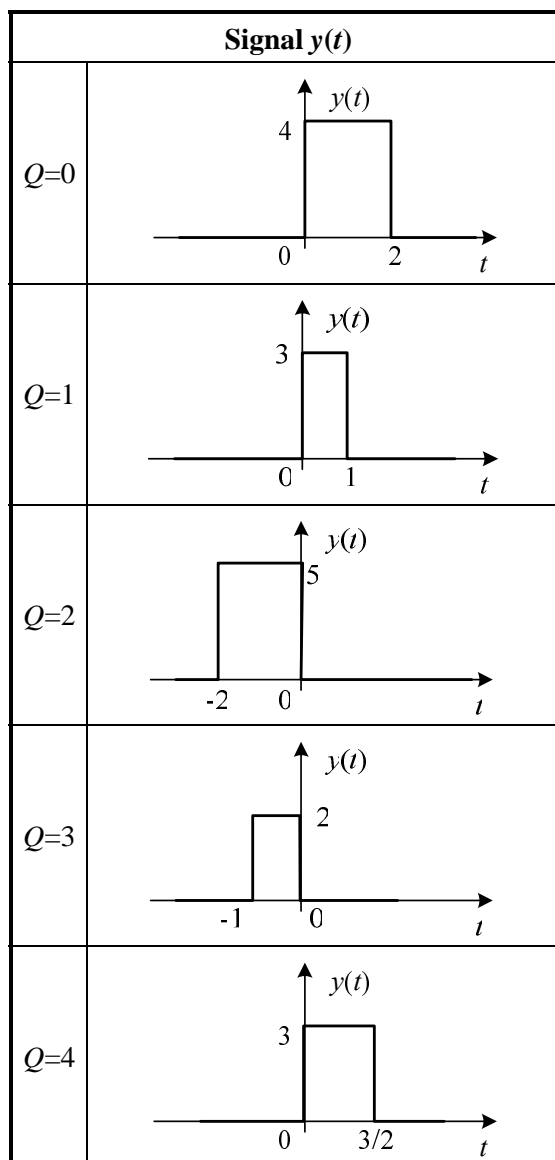
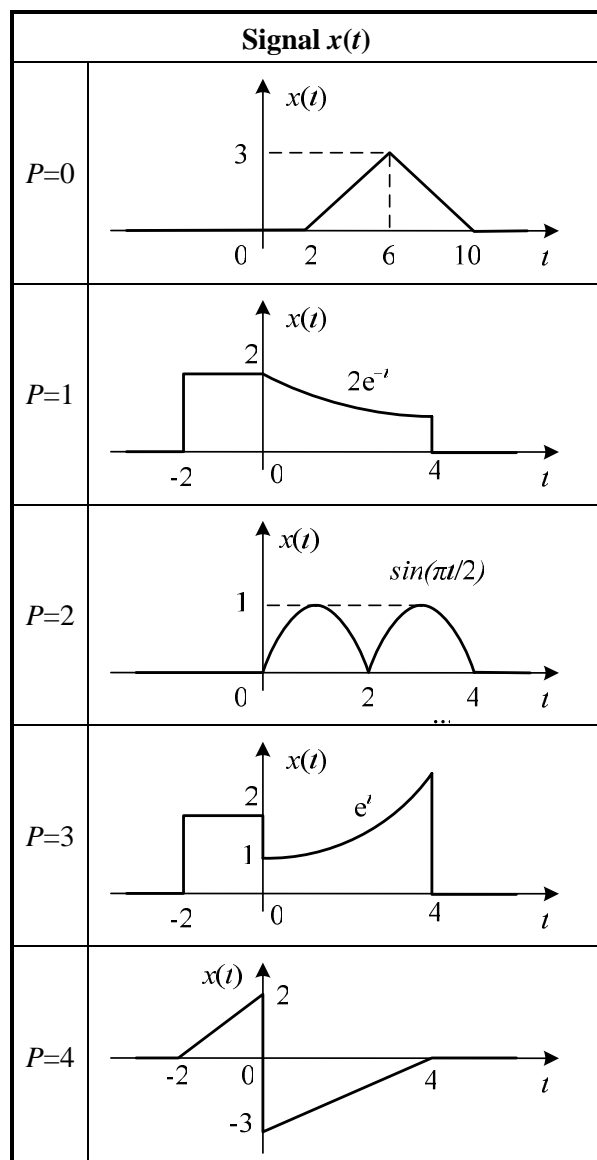
- a) Analitičkim postupkom utvrditi da li je sistem S :

linearan, stacionaran, sa memorijom, kauzalan.

- b) Analitičkim postupkom utvrditi da li je sistem L stabilan.

- c) Utvrditi da li je sistem L invertibilan, pa ako jeste, odrediti njemu inverzni sistem L^{-1} .

Varijante signala za SiS – Domaći zadatak 1 (zadaci 1.1 i 1.2)



Signal $w(n)$	
$N=0$	$w[n] = (n-2)h[n-2] - 2(n-10)h[n-10] + (n-18)h[n-18]$
$N=1$	$w[n] = 2h[n+4] - 2h[n] + 0.7^n(h[n] - h[n-8])$
$N=2$	$w[n] = h[n+6] - h[n] + 2^{n/4}(h[n] - h[n-8])$
$N=3$	$w[n] = -(n+4)(h[n+8] - h[n]) + 0.5^n(h[n] - h[n-10])$
$N=4$	$w[n] = -n(h[n+10] - h[n]) + (n-8)(h[n] - h[n-8])$
$N=5$	$w[n] = 2^{-n}(h[n+6] - h[n]) + 2^n(h[n] - h[n-10])$

Signal $z(n)$	
$P=0$	$z[n] = h[n]$
$P=1$	$z[n] = h[-n]$
$P=2$	$z[n] = \delta[n] + \delta[n-1]$
$P=3$	$z[n] = \delta[n+1] + \delta[n]$
$P=4$	$z[n] = h[n] - h[n-3]$

Varijante sistema za SiS – Domaći zadatak 1 (zadatak 1.3)

Sistem <i>S</i>		Sistem <i>L</i>	
$Q=0$	$y(t) = x^2(t) + 2x(t-1)h(t)$	$N=0$	$y[n] = \sum_{k=n-4}^{n-1} 2x[k]$
$Q=1$	$y(t) = x(t+1) + 2x(t-1) + 0.5$	$N=1$	$y[n] = \sum_{k=n-4}^{n-1} (x[k] - x[k-1])$
$Q=2$	$y(t) = \cos(x(t)) + \cos(x(t-1))$	$N=2$	$y[n] = (x[n] - x[n-2])$
$Q=3$	$y(t) = x(t) + \sin(2t)h(t)$	$N=3$	$y[n] = x[n-1] + x[n+1]$
$Q=4$	$y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau + x(t+1)$	$N=4$	$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n x[k]h[k]$
		$N=5$	$y[n] = x[n] - x[n-1] + 1$

U opisima varijanti signala i sistema korišćene su oznake za generalisane funkcije:

- $h(t)$ i $h[n]$ – za kontinualnu i diskretnu Hevisajdovu funkciju,
- $\delta(t)$ i $\delta[n]$ – za kontinualnu i diskretnu Dirakovu funkciju.

U Beogradu,
21.03.2006. god.

Sa predmeta Signali i sistemi