



Predmet: Signali i sistemi

TREĆI DOMAĆI ZADATAK 2007

Fourierova transformacija i filtracija analognih aperiodičnih signala

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

$$P = \text{mod}(\text{BBBB} + \text{GGGG}, 2), \quad Q = \text{mod}(B+B+B+B+G+G+G+G, 4),$$

$$R = \text{mod}(\text{BBBB} + \text{GGGG}, 3), \quad S = \text{mod}(B+B+B+B+G+G+G+G, 3),$$

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:

```
>> P=mod(154+2002,2)
```

```
P = 0
```

```
>> Q=mod(1+5+4+2+0+0+2,4)
```

```
Q = 2
```

```
>> R=mod(154+2002,3)
```

```
R = 2
```

```
>> S=mod(1+5+4+2+0+0+2,3)
```

```
S = 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 (Treći 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.

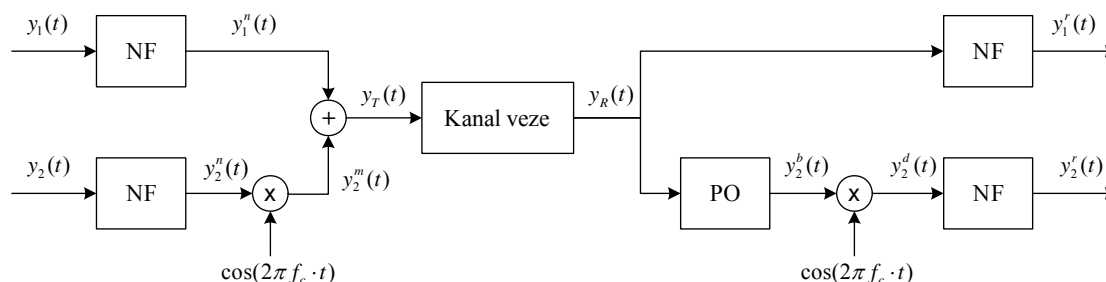
Jednačine kucati programima *Word Equation* ili *MathType*. Slike crtati programima *Microsoft Visio* ili *Microsoft Word* (Word Picture). Alternativno, slike se mogu generisati programima u programskom paketu *Matlab*, kopirati iz grafičkog prozora (*Figure*) izborom menija *Edit*, stavke *Copy Figure*,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

Pre početka rešavanja, u izveštaju **navesti konkretne vrednosti parametara P , Q , R i S** za koje je rađen zadatak. Zadatak dalje raditi samo za usvojene vrednosti parametara.

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 3. Fourierova transformacija i filtracija analognih signala

Razmatra se FDM (Frequency Division Multiplex) sistem za nezavisan paralelni prenos dva govorna signala, opisan sledećim blok-dijagramom:



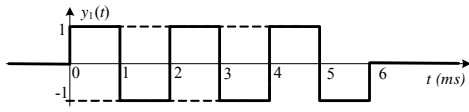
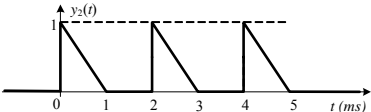
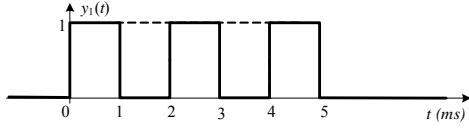
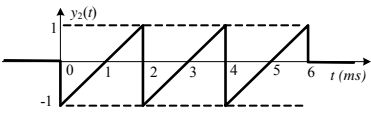
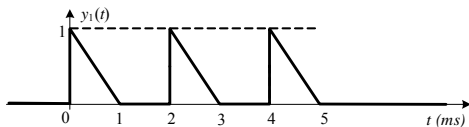
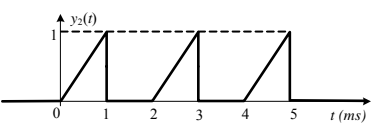
Niskopropusni filtri su označeni sa NF, propusnik opsega sa PO. Signal $y_1(t)$ prenosi se u osnovnom opsegu učestanosti, a signal $y_2(t)$ se pomera u opseg narednog frekvencijskog slota prenosa tj. amplitudski se moduliše nosiocem učestanosti $f_c = 8 + P$ [kHz].

Kanal veze predstavlja niskopropusni filtar propusnog opsega $f_K = 12 + Q$ [kHz].

- Ukratko opisati funkciju svih filtara datih u blok dijagramu.
- Odrediti i obrazložiti izbor graničnih učestanosti svih filtara.
- Napisati Matlab program koji:
 - formira signale $y_1(t)$ i $y_2(t)$,
 - NF filtracijama formira signale $y_1''(t)$ i $y_2''(t)$,
 - formira amplitudski modulisan signal $y_2'''(t)$ i transmisioni signal $y_T(t)$ (na ulazu u kanal veze),
 - filtracijom formira primljeni signal $y_R(t)$ (na izlazu iz kanala veze),
 - filtracijom generiše signal $y_2^b(t)$, na osnovu koga, dalje, demodulacijom formira signal $y_2^d(t)$,
 - NF filtracijama finalno oformljava rekonstruisane signale $y_1^r(t)$ i $y_2^r(t)$,
 - dobijene rekonstruisane signale $y_1^r(t)$ i $y_2^r(t)$ normira tako da imaju jedinični maksimum amplitude,
 - grafički prikazuje vremenske oblike svih signala označenih na blok-dijagramu.
 - grafički prikazuje amplitudske karakteristike spektara svih signala označenih na blok-dijagramu.

Napomena: Za grafičke prikaze u svim tačkama zadatka odrediti dovoljno široke granice prikazivanja, u zavisnosti od relevantnih karakteristika signala i sistema. Obrazložiti izbor.

Varijante signala za SiS – Domaći zadatak 3

Signal $y_1(t)$		Signal $y_2(t)$	
$R=0$		$S=0$	
$R=1$		$S=1$	
$R=2$		$S=2$	

Napomena: Obratiti pažnju da su vremena na vremenskoj osi za sve varijante signala $y_1(t)$ i $y_2(t)$ izražena u milisekundama!

U Beogradu,
24.05.2007. god.

Sa predmeta Signali i sistemi