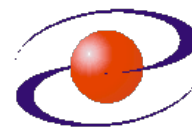




**UNIVERZITET CRNE GORE
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**



STUDIJSKI PROGRAM:	<i>ENERGETIKA I AUTOMATIKA</i>
PREDMET:	<i>SIGNALI I SISTEMI</i>
FOND ČASOVA:	<i>2+1+1</i>

LABORATORIJSKA VJEŽBA BROJ 2

NAZIV:	<i>KONVOLUCIJA SIGNALA</i>
---------------	----------------------------

CILJEVI VJEŽBE:

- Određivanje konvolucije u Octave/MATLAB numeričkim putem.
- Veza konvolucije signala u vremenskom domenu i njihovih transformacija

POTREBAN PRIBOR:

IME I PREZIME: _____.

BROJ INDEKSA: _____.

BROJ POENA:	
OVJERAVA:	
DATUM:	

1. APARATURA

Na raspolaganju su sledeći uređaji i oprema:

- PC

Za izvođenje laboratorijske vježbe potreban je softverski paket Octave/MATLAB. U vježbi je pretpostavljeno da su studenti osposobljeni za korišćenje pomenutog softvera. Potrebno je predznanje sa prethodnih vježbi.

2. TEORIJSKA OSNOVA LABORATORIJSKE VJEŽBE

Konvolucija signala

Konvolucija signala $x(t)$ i $h(t)$, u oznaci $y(t)$, se definiše na sledeći način:

$$y(t) = x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau) h(t - \tau) d\tau.$$

U obradi signala ovaj pojam zauzima veoma značajno mjesto, jer se na osnovu njega može odrediti izlaz iz sistema, ako znamo njegov ulaz ($x(t)$) i impulsni odziv ($h(t)$).

MATLAB posjeduje funkciju za numeričko izračunavanje convolucije dva signala. Opšti oblik ove naredbe je

```
conv(x,h)
```

Treba napomenuti da, ako je broj odbiraka signala $x(t)$ m , a signala $h(t)$ n , će ova naredba vratiti signal dužine $n+m-1$.

Primjer 1. Odrediti konvoluciju signala $h(t)=2u(t-2)$ i $x(t)=3\sin(10\pi t)$, gdje je $3 \leq t \leq 7$.

```
T=0.05;  
t=3:T:7;  
h=2*(t>=2);  
x=3*sin(10*pi*t);  
t1=3:T:11;  
y=conv(x,h);  
plot(t1,y)
```

3. ZADACI LABORATORIJSKE VJEŽBE

Zadatak 1. Impulsni odziv sistema je $h(n)=[1,2,1,1,-1]$ za $n=0,1,2,3,4$.

a) naći odziv $y(n)$ na signal $x_1(n)=[1,1,2,2]$ za $n=0,1,2,3$ i popuniti tabelu:

n								
$y(n)$								

b) naći odziv $y(n)$ na signal $x_2(n)=[-1,1,3]$ za $n=0,1,2$ i popuniti tabelu:

n								
$y(n)$								

c) naći odziv $y(n)$ na signal $x_1(n)+x_2(n)$ i popuniti tabelu:

n								
$y(n)$								

d) naći odziv $y(n)$ na signal $4*x_1(n)$ i popuniti tabelu:

n								
$y(n)$								

e) provjeriti da li je odziv pod c) jednak zbiru odziva pod a) i pod b)

Odgovor:	Obrazloženje:
----------	---------------

f) provjeriti da li je odziv pod d) jednak četverostrukom odzivu pod a)

Odgovor:	Obrazloženje:
----------	---------------

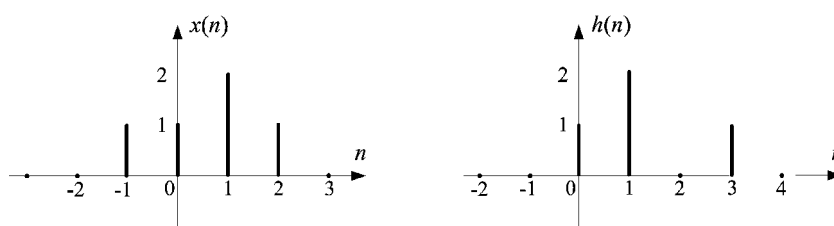
Zadatak 2. Dat je linearni vremenski-invarijantni sistem sa impulsnim odzivom $h(t)$ na čiji ulaz dolazi signal $x(t)$:

$$x(t) = e^{-t} \sin(4t)$$

$$h(t) = \frac{1}{4} \left[u\left(t - \frac{\pi}{4}\right) - u\left(t - \frac{3\pi}{4}\right) \right]$$

Grafički prozor izdeliti na 3 potprozora. U prvom prikazati $x(t)$, u drugom $h(t)$ i u trećem $y(t)$. Korak odabiranja je $T=\pi/32$ i ulazni signal se posmatra u intervalu $0 \leq t < 2\pi$.

Zadatak 3. Odrediti konvoluciju signala prikazanih na Slici 1.



Slika 1 - Signali iz Zadatka 3.