

**UNIVERZITET U BIHAĆU
TEHNIČKI FAKULTET BIHAĆ
ELEKTROTEHNIKA/INFORMATIKA**

INTELIGENTNI SISTEMI

Auditorne vježbe

**Zadaci
(Vježba 4)**

**Una Drakulić, bach.el.
Asistent**

Akadska godina: 2019/2020

PRIMJER 1: Kreirati inverznu neuronsku mrežu za zadanu funkciju:

$$\frac{1}{S^2 + S + 2} \quad \text{ILI} \quad \frac{1}{(S+1)^2}$$

Rješenje:

```
N=4;
brojepoha=500;

minulaz= -3;
maxulaz= 3;
minizlaz= -2;
maxizlaz= 2;

net=newff([zeros(2*N,1)-1 zeros(2*N,1)+1], [15 5 1],
{'tansig','tansig','purelin'}, 'trainlm');

net.trainParam.epochs=brojepoha;
net.trainParam.goal=0;
net.trainParam.show=10;
net.trainParam.time=Inf;
net.performFcn='sse';

fprintf('Opseg ulaza je: (% g, % g) \n' , minizlaz, maxizlaz);
fprintf('Pocetak treniranja');

P=t(:,1);
T=t(:,2);

P=2*(P-minulaz)./(maxulaz-minulaz)-1;
T=2*(T-minizlaz)./(maxizlaz-minizlaz)-1;

vel=length(T);

ulaz=zeros(2*N, vel-N);
izlaz=zeros(1, vel-N);

for k=N:vel-1
    k=flipud(T(k-N+1:k+1));
    p=flipud(P(k-N+1:k-1)); % okreće niz, zadnji dio stavlja na prvi
    ulaz(:,k)=[t;p];
    izlaz(k)=p(k);
end

fprintf('Pocetak treniranja');

tic
```

```

net=train(net,ulaz,izlaz);
toc

izlaz=sim(net,ulaz);
izlaz=(izlaz+1)*(maxulaz-minulaz)./2+minulaz;

figure
plot(izlaz,'r');
title('Podaci dobiveni sa treniranom mrežom');

gensim(net, 0.1);

```

PRIMJER 2: Kreirati **Elmanovu** neuronsku mrežu za zadanu funkciju na intervalu 0-5, brojem iteracija 1500 i greškom 10^{-9} . Algoritam treniranja je traingdx.

$$y = e^{-0.2x^2} \sin(5 \cdot \sin 3x)$$

Rješenje:

```

p=0:0.01:5;
t=exp(-0.1*p.^2).*sin(5*sin(3*p));

P=p;
T=t;

Pseq=con2seq(P); % pretvaranje niza u polje, uzalaz
Tseq=con2seq(T);

net=newelm(minmax(P), [30 10 1], {'tansig','tansig','purelin'},'traingdx');

net.trainParam.epochs=1500;    % 8000
net.trainParam.show=50;
net.trainParam.goal=0.000000001; % 0.00001

tic
[net,tr]=train(net,Pseq,Tseq);
toc

a=sim(net,Pseq);
b=cat(2,a{:}); % prikaz polja

time=1:length(p);
plot(time,t,'b- -',time,b,'r- -');
title('Rezultat treniranje mreže');
xlabel('vrijeme');
ylabel('izlazne vrijednosti');
legend('signal','elmanova mreza');

```

PRIMJER 3: Kreirati **Elmanovu** neuronsku mrežu za zadanu funkciju, za x na intervalu 0-5, broj iteracija 3000, greška 10^{-4} , algoritam treniranja traingdx.

$$y = 5 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot x}{5}\right)$$

Rješenje:

```
p=0:0.01:5;
t=5*(sin(2*pi*p)./5);
P=p;
T=t;
Pseq=con2seq(P); % pretvaranje niza u polje, uzalz
Tseq=con2seq(T);

net=newelm(minmax(P), [30 10 1], {'tansig','tansig','purelin'},'traingdx');

net.trainParam.epochs=3000;
net.trainParam.show=50;
net.trainParam.goal=0.0001;

tic
[net,tr]=train(net,Pseq,Tseq);
toc

a=sim(net,Pseq);
b=cat(2,a{:}); % prikaz polja

time=1:length(p);
plot(time,t,'b- -',time,b,'r- -');
title('Rezultat treniranje mreže');
xlabel('vrijeme');
ylabel('izlazne vrijednosti');
legend('signal','elmanova mreza');
```