

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

INTELIGENTNI SISTEMI

Auditorne vježbe

**Zadaci
(Vježba 3)**

**Una Drakulić, bach.el.
Asistent**

Akadska godina: 2019/2020

PRIMJER 1: Predstaviti model 3D funkcije

$$z = \cos x \cdot \sin y$$

definiranu na opsegu $x=[-2,2]$, $y=[-2,2]$

a) Iscrtati funkciju

b) Kreirati neuronsku mrežu za funkciju pod a) ako je prvi sloj mreže na vrijednosti 25, drugi 17. Koristiti funkcije tansig i purelin. Algoritam treniranja je trainlm. Rezultat prikazati svakih 50 iteracija ako je brzina učenja 0.05, a tolerancija greške 3000.

Rješenje:

```
x=-2:0.25:2;
y=-2:0.25:2;

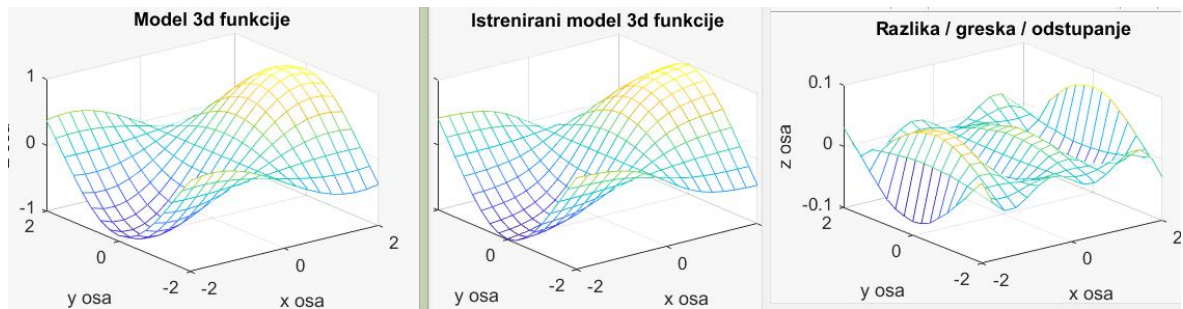
z=cos(x)*sin(y);
figure(1)
mesh(x,y,z);
xlabel('x osa');
ylabel('y osa');
zlabel('z osa');
title('Model 3d funkcije');
pause

P=[x;y];
T=z;
net=newff([-2 2;-2 2],[2 17],{'tansig','purelin'},'trainlm');
net.trainParam.show=50;
net.trainParam.lr=0.05;
net.trainParam.epochs=3000;
net.trainParam.goal=1e-3;

net1=train(net,P,T);
a=sim(net1,P);

figure(2)
mesh(x,y,a);
xlabel('x osa');
ylabel('y osa');
zlabel('z osa');
title('Istrenirani model 3d funkcije');
pause

figure(3)
mesh(x,y,a-z);
xlabel('x osa');
ylabel('y osa');
zlabel('z osa');
title('Razlika / greska / odstupanje');
pause
```



PRIMJER 2: Kreirati običnu neuronsku mrežu koja će oponašati funkciju

$$10s^2 + 106s + 60 / 4s^3 + 14s^2 + 106s + 60$$

Rješenje:

```
P=[y (:,1)];
T=[y (:,2)];

minulaz=min(P);
maxulaz=max(P);
minizlaz=min(T);
maxizlaz=max(T);

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

net=newff([-1 1], [60 1], {'tansig','purelin'},'trainlm');

net.trainParam.epochs=1000;
net.trainParam.show=100;
net.trainParam.time=2e-9;
net.performFcn='sse';

tic
net=train(net,p',t');
toc

izlaz=sim(net,p);
izlaz=(izlaz+1)*(maxizlaz-minizlaz).*2+maxizlaz;

figure
plot(p',izlaz,'r');
title('Podaci dobiveni sa treniranom neuronskom mrežom');
xlabel('x osa');
ylabel('y osa');

gensim(net,0.1);
```

PRIMJER 3: Kreirati neuronsku mrežu koja će oponašati inverznu dinamiku sistema:

$$25s^2 + 50s + 50 / 15s^3 + s^2 + 50s + 50$$

Rješenje:

```
N=4;
P=y(:,1);
T=y(:,2);

minulaz=min(P);
maxulaz=max(P);
minizlaz=min(T);
maxizlaz=max(T);

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

net.trainParam.epochs=2000;
net.trainParam.goal=2e-9;
net.trainParam.show=10;
net.trainParam.time=Inf;
net.performFcn='sse';

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));
    ulaz(:,k)=[t;p];
    izlaz(k)=p(k);
end

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

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

gensim(net);
```