

Uniwersytet Zielonogórski	Wykonali:	Grupa:	Nr ćwiczenia: 5	Ocena:
Laboratorium				
Temat ćwiczenia: Algorytmy ewolucyjne i programowanie ewolucyjne		Prowadzący:	Data wyk. ćw.	Data odd. spr.

Zad.

Celem zadania jest nauczka sieci (z ćwiczenia nr.5) za pomocą algorytmu ewolucyjnego Fogel'a, a następnie porównanie wyników z wynikami uzyskanymi w ćwiczeniu 5.

W celu realizacji zadania wykorzystany został poniższy skrypt:

```
%sygnal testujacy
u_test=[sin(2*pi*[0:249]/250),0.8*sin(2*pi*[250:599]/250)+0.2*sin(2*pi*[250:599]/25)];
%przyjete wartosci poczatkowe

wart_pocz=0;
x1=wart_pocz;
x2=wart_pocz;
x3=wart_pocz;
x4=wart_pocz;
x5=wart_pocz;

%obliczanie wartosci funkcji
y=[];
for i=1:length(u_test),
    y=[y,(x1*x2*x3*x5*(x3-1)+x4)/(1+x2^2+x3^2)];
    x3=x2;
    x2=x1;
    x1=y(i);
    x5=x4;
    x4=u_test(i);
end
x1=[0,y(1:599)];
x2=[0,0,y(1:598)];
x3=[0,0,0,y(1:597)];
x4=[0,u_test(1:599)];
x5=[0,0,u_test(1:598)];

%tworzenie sieci
siec=newff([-1 1;-1 1;-1 1;-1 1],[7,1],{'tansig','tansig'},'traingdx')

%poczkowa populacja rodzicow
r1=rand(7,50)-0.5;
r2=rand(10,7)-0.5;
```

```

for z=1:15 %           Liczba iteracji ktora wykona program w celu wylonienia najlepszych
osobnikow
E=zeros(1,110);
%wyznaczenie bledow uczonej sieci dla kazdego rodzica
for i=1:10
    siec.IW{1}=r1(:,1+5*(i-1):(i*5));
    siec.LW{2}=r2(i,:);
    e2=sim(siec,[x1;x2;x3;x4;x5]);
    e=e2-y;
    e=mse(e);%wylczenie bledu srediokawadratowego
    E(i)=e;
end

%generowanie potomkow
index=51;index2=11;
r1=r1(:,1:50);
r2=r2(1:10,:);
for i=1:10
    for j=1:10
        potomek1=r1(:,1+5*(i-1):(i*5))+0.1.*(rand(7,5)-0.5);%tworzenie nowego potomka na
podstawie rodzica
        r1=[r1,potomek1];
        potomek2=r2(i,:)+0.2*(rand(1,7)-0.5);%tworzenie nowego potomka na podstawie
rodzica
        r2=[r2,potomek2];
        siec.IW{1}=r1(:,index:(index+4));
        index=index+5;
        siec.LW{2}=r2(index2,:);
        index2=index2+1;
        e2=sim(siec,[x1;x2;x3;x4;x5]);
        e=e2-y;
        e=mse(e);
        if(e<0.0005) %warunek stopu programu
            plot(1:600,e2)
            hold on
            plot(1:600,y,'-r')
            e %wartosc bledu
            return;
        end
        E(10*i+j)=e;
    end
end

%ocena potomkow z losowo wybranymi potomkami i rodzicami
zwyciestwa=zeros(1,100);
for i=11:110
    for j=1:20
        index=1+round(109*rand(1,1));
        if(E(i)<=E(index))
            zwyciestwa(i-10)= zwyciestwa(i-10)+1;
        end
    end
end

```

```

    end
  end
end

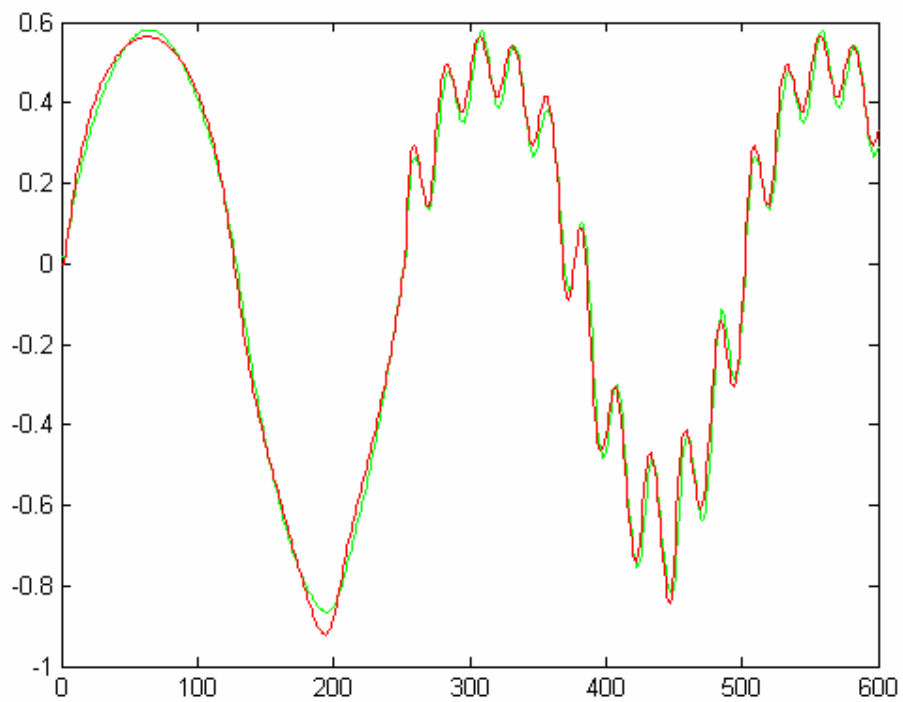
%wybor najlepszych potomkow
[zwyciestwa,indeksy]=sort(zwyciestwa);
for i=1:10
    r1(:,1+5*(i-1):(i*5))=r1(:,(51+(indeksy(90+i)-1)*5):((51+(indeksy(90+i)-1)*5)+4));
    r2(i,:)=r2(10+indeksy(90+i),:);
end
end

%wybor najlepszego z rodzicow
for i=1:10
    siec.IW{1}=r1(:,1+5*(i-1):(i*5));
    siec.LW{2}=r2(i,:);
    e2=sim(siec,[x1;x2;x3;x4;x5]);
    e=e2-y;
    e=mse(e);
    Err(i)=e;
end

[e,index]=min(Err);
siec.IW{1}=r1(:,(1+5*(index-1)):((5+5*(index-1))));
siec.LW{2}=r2(index,:);
e2=sim(siec,[x1;x2;x3;x4;x5]);
e=e2-y;
e=mse(e) % wartosc bledu uczenia
plot(1:600,e2, '-g')
hold on
plot(1:600,y, '-r')

```

Wynik nauki sieci(dla 50 iteracji algorytmu) :

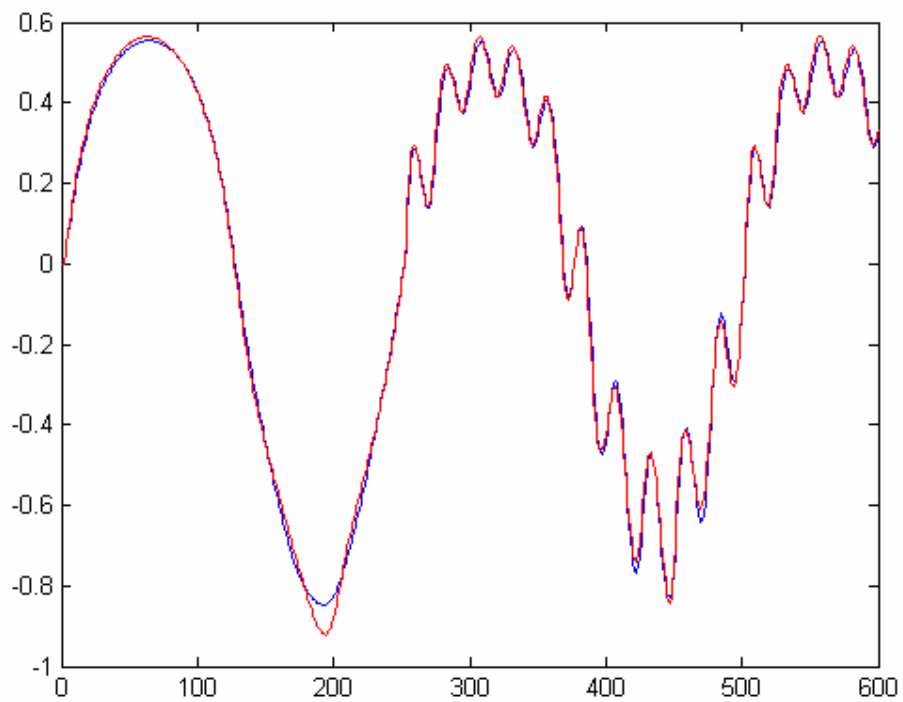


--- Odpowiedz nauczanej sieci
--- Sygnał wzorcowy

rys.1 Wynik nauczania sieci (dla 50 iteracji algorytmu)

Błąd wyniósł : **9.9276e-004**

Wynik nauki sieci(dla 500 iteracji algorytmu) :

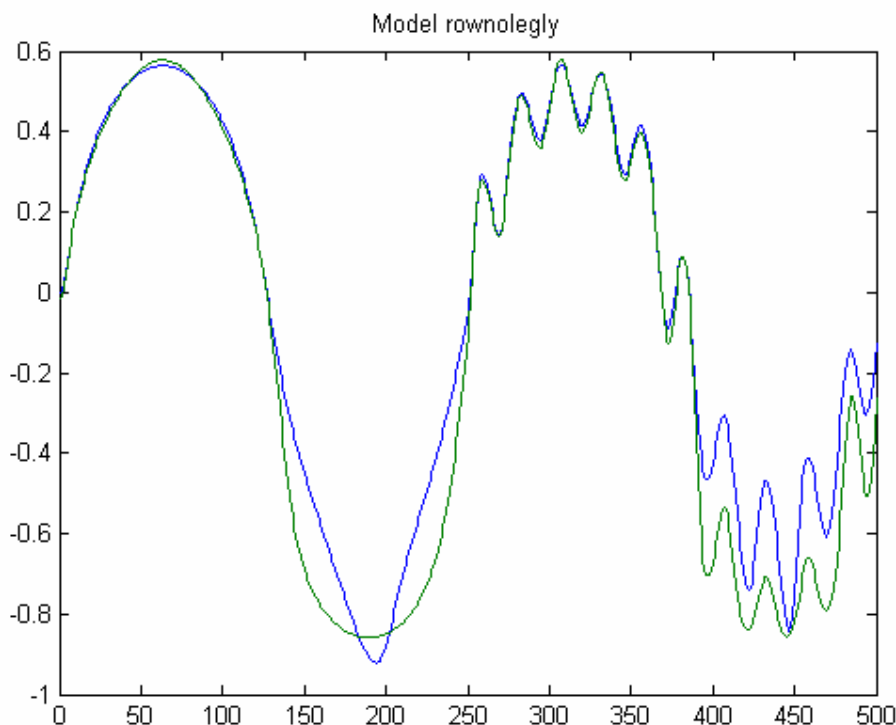


----- Odpowiedz nauczanej sieci
----- Sygnał wzorcowy

rys.2 Wynik nauczania sieci (dla 500 iteracji algorytmu)

Błąd wyniósł : **3.8380e-004**

Dla porównania poniżej zamieszczamy wynik nauki sieci w ćwiczeniu nr.5



Rys.2 Testowanie modelu równoległego nieliniowego systemu dynamicznego

--- sygnał uczący
--- odpowiedź sieci

Wnioski:

W ćwiczeniu nauczaliśmy sieć neuronową za pomocą ewolucyjnego algorytmu Fogel'a. Jak wynika z przeprowadzonego przez nas porównania, skuteczność nauki sieci przy pomocy algorytmu ewolucyjnego jest znacznie lepsza (rys. 1 i rys.3), od nauki sieci przy pomocy algorytmu gradientowego (rys.2). Warto także zauważyć, że zwiększając liczbę iteracji algorytmu Fogel'a z 50 do 500 uzyskany wynik poprawił się trzykrotnie. Przewaga algorytmów ewolucyjnych wynika z faktu, że potrafią one znaleźć minimum globalne (proces uczenia zaczyna się z kilku przeciwnieństw punktów początkowych, a następnie wprowadzany jest czynnik losowy przy generowaniu następnych potomków), w przeciwieństwie do algorytmów gradientowych, które wskazując kierunek największego spadku funkcji nie gwarantują znalezienia minimum globalnego, a jedynie minimum lokalnego. Niestety algorytmy ewolucyjne są też trudniejsze w implementacji, wymagają znacznej ilości pamięci (duża ilość zmiennych w postaci rodziców i potomków) oraz dużych nakładów czasowych.