

Zad: 5N

```
%zad 5N zestaw z 13.11.2013r.
%autor: Mariusz Adamczyk,
%ostatnia modyfikacja: 27.11.2013r.
%-----
clear all
clc

%A
A = eye(100)*4;
for i = 1 : 100
    A(i+1,i) = 1;
    A(i,i+1) = 1;
    A(i+4,i) = 1;
    A(i,i+4) = 1;
end
A = A(1:100, 1:100);
x = ones(100);
x = x(1,:);
e = ones(100);
e = x(1,:);
x=x';
e=e';
norma = e;
dim = 100;

%wynik z gotowych funkcji programu dla porównania
x_zProgramu = e'*inv(A);
x_zProgramu = x_zProgramu';

iter = 50;

%gauss-seidel
for i = 1:iter
    x(1) = (e(1)-A(1,2)*x(2)-A(1,5)*x(5))/4;
    x(2) = (e(2)-A(2,1)*x(1)-A(2,3)*x(3)-A(2,6)*x(6))/4;
    x(3) = (e(3)-A(3,2)*x(2)-A(3,4)*x(4)-A(3,7)*x(7))/4;
    x(4) = (e(4)-A(4,3)*x(3)-A(4,5)*x(5)-A(4,8)*x(8))/4;
    for j = 5 : dim-4
        x(j) = (e(j)-A(j,j-4)*x(j-4)-A(j,j-1)*x(j-1)-A(j,j+1)*x(j+1)-
A(j,j+4)*x(j+4))/4;
    end
    x(dim-3) = (e(dim-3)-A(dim-3,dim-7)*x(dim-7)-A(dim-3,dim-4)*x(dim-
4)-A(dim-3,dim-2)*x(dim-2))/4;
    x(dim-2) = (e(dim-2)-A(dim-2,dim-6)*x(dim-6)-A(dim-2,dim-3)*x(dim-
3)-A(dim-2,dim-1)*x(dim-1))/4;
    x(dim-1) = (e(dim-1)-A(dim-1,dim-5)*x(dim-5)-A(dim-1,dim-2)*x(dim-
2)-A(dim-1,dim)*x(dim))/4;
    x(dim) = (e(dim)-A(dim,dim-4)*x(dim-4)-A(dim,dim-1)*x(dim-1))/4;
    for j = 1 : dim
        norma(j) = norm(x(j));
    end
end
```

```

end
end

%koniec zad5N Mariusz Adamczyk
%-----

```

```

%zad 5N zestaw z 13.11.2013r.
%autor: Mariusz Adamczyk,
%ostatnia modyfikacja: 28.11.2013r.
%-----
clear all
clc

%A
A = eye(100)*4;
for i = 1 : 100
    A(i+1,i) = 1;
    A(i,i+1) = 1;
    A(i+4,i) = 1;
    A(i,i+4) = 1;
end
A = A(1:100, 1:100);
x = ones(100);
x = x(1,:);
e = ones(100);
e = x(1,:);
x=x';
e=e';
norma = e;
dim = 100;
p = e;
r = e;
Ap = e;
rr = e;
pp = e;

%wynik z gotowych funkcji programu dla porównania
x_zProgramu = e'*inv(A);
x_zProgramu = x_zProgramu';

iter = 10;

%gradienty sprzęzonych
r(1) = e(1)+(-A(1,1)*x(1)-A(1,2)*x(2)-A(1,5)*x(6));
r(2) = e(2)+(-A(2,1)*x(1)-A(2,2)*x(2)-A(2,3)*x(3)-A(2,6)*x(6));
r(3) = e(3)+(-A(3,2)*x(2)-A(3,3)*x(3)-A(3,4)*x(4)-A(3,7)*x(7));
r(4) = e(4)+(-A(4,3)*x(3)-A(4,4)*x(4)-A(4,5)*x(5)-A(4,8)*x(8));

for j= 5 : dim-3
    r(j) = e(j)-(A(j,j-4)*x(j-4)+A(j,j-1)*x(j-1)+A(j,j)*x(j)+A(j,j+1)*x(j+1)+A(j,j+3)*x(j+3));
end

```

```

r(dim-3) = e(dim-3)+(-A(dim-3,dim-7)*x(dim-7)-A(dim-3,dim-4)*x(dim-4)-
A(dim-3,dim-3)*x(dim-3)-A(dim-3,dim-2)*x(dim-2));
r(dim-2) = e(dim-2)+(-A(dim-2,dim-6)*x(dim-6)-A(dim-2,dim-3)*x(dim-3)-
A(dim-2,dim-2)*x(dim-2)-A(dim-2,dim-1)*x(dim-1));
r(dim-1) = e(dim-1)+(-A(dim-1,dim-5)*x(dim-5)-A(dim-1,dim-2)*x(dim-2)-
A(dim-1,dim-1)*x(dim-1)-A(dim-1,dim)*x(dim));
r(dim) = e(dim)+(-A(dim,dim-4)*x(dim-4)-A(dim,dim-1)*x(dim-1)-
A(dim,dim)*x(dim));

for i= 1 : dim
    p(i) = r(i);
end

for i = 1 : iter
    Ap(1) = A(1,1)*p(1)+A(1,2)*p(2)+A(1,5)*p(5);
    Ap(2) = A(2,1)*p(1)+A(2,2)*p(2)+A(1,3)*p(3)+A(2,6)*p(6);
    Ap(3) = A(3,2)*p(2)+A(3,3)*p(2)+A(3,4)*p(4)+A(3,7)*p(7);
    Ap(4) = A(4,3)*p(3)+A(4,4)*p(4)+A(4,5)*p(5)+A(4,8)*p(8);
end

for j = 5 : dim-3
    Ap(j) = A(j,j-4)*p(j-4)+A(j,j-1)*p(j-
1)+A(j,j)*p(j)+A(j,j+1)*p(j+1)+A(j,j+3)*p(j+3);
end
Ap(dim-3) = A(dim-3,dim-7)*p(dim-7)+A(dim-3,dim-4)*p(dim-4)+A(dim-3,dim-
3)*p(dim-3)+A(dim-3,dim-2)*p(dim-2);
Ap(dim-2) = A(dim-2,dim-6)*p(dim-6)+A(dim-2,dim-3)*p(dim-3)+A(dim-2,dim-
2)*p(dim-2)+A(dim-2,dim-1)*p(dim-1);
Ap(dim-1) = A(dim-1,dim-5)*p(dim-5)+A(dim-1,dim-2)*p(dim-2)+A(dim-1,dim-
1)*p(dim-1)+A(dim-1,dim)*p(dim);
Ap(dim) = A(dim,dim-4)*p(dim-4)+A(dim,dim-1)*p(dim-1)+A(dim,dim)*p(dim);

l = 0;
m = 0;
a = 0;
b = 0;

for j = 1 : dim
    l = l + r(j)*r(j);
    m = m + p(j)*Ap(j);
end
a = l/m;

for j = 1 : dim
    rr(j) = r(j) - a*Ap(j);
    x(j) = x(j) + a*p(j);
end
m = l;
l = 0;

for j = 1 : dim
    l = l + rr(j)*rr(j);
end
b = l/m;
for j = 1 : dim
    pp(j) = rr(j) + b*p(j);
end
for j = 1 : dim
    p(j) = pp(j);

```

```

    r(j) = rr(j);
end

%koniec zad5N Mariusz Adamczyk
%-----

```

Dane wejściowe:

A (100x100)=

4	1	0	0	1	0	0	0	.
1	4	1	0	0	1	0	0	.
0	1	4	1	0	0	1	0	.
0	0	1	4	1	0	0	1	.
1	0	0	1	4	1	0	0	.
.....								
.	1	0	0	1	4	1	0	0
.	0	1	0	0	1	4	1	0
.	0	0	1	0	0	1	4	1
.	0	0	0	1	0	0	1	4
.	0	0	0	0	1	0	0	1
..	0	0	0	0	0	1	0	0
.	0	0	0	0	0	0	1	0
.	0	0	0	0	0	0	0	1

e – wektor zawierający same jedynki, długość 100

Uzyskane wyniki (po 50 iteracjach):

x =

Gauss-Seidel	Gradienty sprzężone
0,194276795409362	0,194276170053291
0,130930202034840	0,130930173635698
0,146794909369913	0,146794434382600
0,162311314069615	0,162310818725022
0,0919626163372013	0,0919622898551989
0,135207487263467	0,135207069777909
0,119578846130072	0,119578684252415
0,111997218245912	0,111997192989351
0,140353937870360	0,140353221719887
0,116698386280694	0,116697867098400
0,127685000853942	0,127684734149765
0,129767028740129	0,129766614870308
0,117926027741598	0,117925859913789
0,129960028899557	0,129959784091714
0,123215735383834	0,123214977111970
0,123323638273680	0,123322800484915
0,128214893375379	0,128214415829019
0,122319735251837	0,122319447202407
0,126168390144824	0,126167632270046
0,125507789539726	0,125507055816327
0,123571025459542	0,123570959985881
0,126377745959433	0,126376756134041
0,124283179976647	0,124283140296545
0,124905787579215	0,124905009666752
0,125615468947580	0,125614495694923
0,124315076514715	0,124314661387082
0,125415355187048	0,125415044410203
0,124970411853752	0,124969807848781
0,124746235151412	0,124746100399388
0,125331122331445	0,125330940086529
0,124769912633504	0,124769457897329
0,125050973814202	0,125050648793581
0,125098055561935	0,125097578747095
0,124844288389886	0,124844242714777
0,125122895924089	0,125122870669323
0,124957725713437	0,124957637269209
0,124966281343073	0,124965545410174
0,125070770110160	0,125069967146598
0,124936492211202	0,124936293109834
0,125028944936537	0,125028027274419
0,125008322026241	0,125007424420336
0,124969860593919	0,124969276920112
0,125031417169724	0,125030736249398
0,124981681490818	0,124980846688649

0,125001626500687	0,125000871660646
0,125010044936255	0,125009466752154
0,124986300333854	0,124985900378054
0,125011284215304	0,125011241593103
0,124993443842168	0,124993394315620
0,125002036518780	0,125001733215462
0,125002048824390	0,125001313408742
0,124993438699163	0,124993133518680
0,125011279247583	0,125010925327391
0,124986312438751	0,124985754489698
0,125010032790231	0,125009841061756
0,125001631674673	0,125001043329360
0,124981686127294	0,124981643333324
0,125031405624385	0,125030604866790
0,124969872235679	0,124969506694324
0,125008316948828	0,125008071740377
0,125028940788184	0,125028380331877
0,124936502859180	0,124935878611103
0,125070759286525	0,125070456910593
0,124966286213262	0,124965813645504
0,124957729231632	0,124957141337904
0,125122886468246	0,125122015577996
0,124844298126502	0,124844128091845
0,125098050995753	0,125097566923244
0,125050971034605	0,125050440321521
0,124769920668587	0,124769085301721
0,125331113892271	0,125330204327820
0,124746239326710	0,124746237853833
0,124970413838456	0,124970199528704
0,125415348713413	0,125415088718389
0,124315083517108	0,124314438058881
0,125615465242729	0,125614508809736
0,124905786379000	0,124904976590855
0,124283184853249	0,124282572866688
0,126377740451349	0,126377409418248
0,123571028622362	0,123570617469914
0,125507790039442	0,125507205051011
0,126168386786686	0,126168033218984
0,122319739297291	0,122319340972462
0,128214890813149	0,128214888358407
0,123323638320504	0,123322963023956
0,123215737414154	0,123214812729366
0,129960026193496	0,129959033435761
0,117926029667229	0,117925795676542
0,129767028355330	0,129766154417638
0,127684999864078	0,127684298427122
0,116698387857538	0,116698297646774
0,140353936581899	0,140353890096158
0,111997218731443	0,111996346842960
0,119578846433448	0,119577892607785
0,135207486532954	0,135206524329440
0,0919626170378108	0,0919624906917548

0,162311313718566	0,162310576638067
0,146794909379399	0,146793933799033
0,130930202245487	0,130929835469712
0,194276795179176	0,194276286204393

Tempo zbieżności obydwu metod porównano wyliczając różnice między kolejnymi próbkami. Poniższy wykres składa się z 5 punktów na metodę, są to wyniki dla kolejno 10,20,30,40 i 50 iteracji, przedstawiające średnią odległość między kolejnymi wynikami.

