

Numeriska metoder grundkurs I

Övning 3 för Bio3 och BM

Övningsgrupp 2

Johannes Hjorth

hjorth@nada.kth.se

Rum 4538 på plan 5 i D-huset

08 - 790 69 02

Kurshemsida:

<http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1210/04-05/BIO/>

Material utdelat på övningarna:

<http://www.nada.kth.se/~hjorth/teaching/numbio04>

tridia.m

```
function x = tridia(d,p,q,b)
% Beräknar Lösningsvektorn x till tridiagonalt system
% med diagonal d, superdiagonal p, subdiagonal q och högerled b
n=length(b); r=d; g=b; x=b;
for i=2:n
    i1=i-1; mult=q(i1)/r(i1); % Gausseliminera
    r(i)=d(i)-mult*p(i1); g(i)=b(i)-mult*g(i1);
end
x(n)=g(n)/r(n); % Bakåtsubstituera
for i=n-1:-1:1, x(i)=(g(i)-p(i)*x(i+1))/r(i); end
```

Vi kan med hjälp av tridia.m lösa systemet

$$\begin{pmatrix} 1 & 9 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 2 & 8 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 4 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 6 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 \\ -5 \\ 4 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

```
>> x = tridia([1 2 3 4 5], [9 8 7 6], [5 4 3 6], [-7 -5 4 1 3])
```

```
x =
```

```
-0.9002    -0.6778     0.1070     0.9128    -0.4954
```

Hur många additioner och multiplikationer tar det?

Exempel 3.3

```
A = [1 -2 0 3 0; 0 -1 2 0 -3; -2 4 1 -8 0; 0 2 -4 -1 8; 3 -6 -2 13 1];  
b = [-4; -8; 9; 20; -12];
```

```
%Lös systemet  
x = A\b
```

```
%Beräkna normerna  
nx = norm(x, inf);  
nb = norm(b, inf);  
nA = norm(A, inf);
```

```
% Verifiera att nA*nx >= nb gäller  
disp('    nA    nx    nA*nx    nb')  
disp([nA nx nA*nx nb])
```

```
%Stör och lös det nya systemet  
b2 = [-5; -9; 10; 21; -13];  
x2 = A\b2
```

```
%Beräkna nya normerna  
nx2 = norm(x2, inf);  
nb2 = norm(b2, inf);
```

```
disp('    nA        nx        nA*nx        nb')  
disp([nA nx2 nA*nx2 nb2])
```

```
%Konditionstalet = Relfelut/Relfelin  
relfelut = norm(x2-x,inf)/norm(x,inf);  
relfelin = norm(b2-b,inf)/norm(b,inf);  
kond = relfelut/relfelin
```

```
%Jämför med matlabs inbyggda metod  
kondalt = cond(A, inf)  
%Matlab beräknar den mha  
k2 = norm(A,inf)*norm(inv(A),inf)  
%Uppskatta normen för linjärt system  
k3 = condest(A)
```

Kör man koden får man (utskriften är städad)

```
x = 4      4      1      0      2
```

nA	nx	nA*nx	nb
25	4	100	20

```
x2 = 6.0000 7.0000 2.0000 1.0000 2.0000
```

nA	nx	nA*nx	nb
25.0000	7.0000	175.0000	21.0000

```
kond = 15.0000
```

```
kondalt = 1.1500e+03
```

```
k2 = 1.1500e+03
```

```
k3 = 975.0000
```

Vi ser att räkningarna ger olika konditionstal

Vår första skattning var inte speciellt exakt.