

## Litt ekstra hjelp for programmering av øvingen for Gauss' elimineringsrutinen

Oppgaven kan deles inn i følgende deloppgaver:

- Hovedprogrammet gjør innlesing av en tabell av koeffisienter for settet av lineære ligninger, og skriver inndataene.
  - Lesing
  - Utskrift av leste data
- En tekst på skjermen ber om angivelse av metode, dvs. Gaussmetoden (G) eller NAG-biblioteket (N).
- Deretter kalles riktig subroutine for løsning av det lineære ligningssettet, og resultatene skrives.

```

READ(10,*)N
DO 50 I=1,N
  READ(10,*)(A(I,J),J=1,N),D(I)
50 CONTINUE
WRITE(11,97)
97 FORMAT( 4X," INPUT DATA",/, " A(1...N,1...N)")
  WRITE(11,98)((A(I,J),J=1,N),I=1,N)
  WRITE(11,99)
99 FORMAT( 4X," D(1...N)")
  WRITE(11,98)(D(I),I=1,N)
98 FORMAT(5F12.2)
    
```

```

PRINT *, "Gauss (G) eller NAG (N)?"
READ * METHOD
    
```

```

IF(METHOD="G")THEN
  CALL GAUSS(N,A,D,X)
  WRITE(11,100)
100 FORMAT( 4X," RESULTATER FRA GAUSS RUTINEN"
  *, " X(1...N)")
  WRITE(11,98)(X(J),J=1,N)
ELSEIF(METHOD="N")THEN
  CALL F04ATF(A,10,D,N,X,AA,10,WKS1,WKS2,IFAIL)
  WRITE(11,101)
101 FORMAT( 4X," RESULTATER FRA NAG-RUTINEN"
  *, " X(1...N)")
  WRITE(11,98)(X(J),J=1,N)
    
```

### Gauss elimineringsrutinen

Denne rutinen kalles fra hovedprogrammet, med tabellen (N,A,D), og resultatvektoren (X) i argumentlisten. Oppgavene som skal gjøres i subrutinen er:

- Opprette nye variable (AA og DD) slik at de opprinnelige blir bevart
- Forover eliminerings iht. formelene (i fortrankoden benyttes AA og DD, mens  $a$  og  $d$  benyttes nedenfor) er

$$a_{i,j} = a_{i,j} + a_{k,j}(-a_{i,k} / a_{k,k}),$$

$$\left( (j = k + 1, n), i = k + 1, n \right), k = 1, n - 1$$

og

$$d_i = d_i + d_k(-a_{i,k} / a_{k,k}), \quad (i = k + 1, n), k = 1, n - 1$$

- Beregning av den siste verdien av X

$$x_N = \frac{d_N}{a'_{N,N}}$$

- Bakover innsetting iht. formelen

$$x_i = \frac{1}{a_{i,j}} \left( d_i - \sum_{j=i+1}^n a_{i,j} x_j \right), \quad i = n - 1, \dots, 1$$

```

DO 10 I=1,N
  DD(I)=D(I)
  DO 10 J=1,N
10  AA(I,J)=A(I,J)
C FOROVER ELIMINERING
DO 110 K=1,N-1
  DO 110 I=K+1,N
  DO 100 J=K+1,
100 AA(I,J)=AA(I,J)+AA(K,J)*(-AA(I,K)/AA(K,K))
110 DD(I)=DD(I)+DD(K)*(-AA(I,K)/AA(K,K))
C BEREGNING AV SISTE UKJENTE X(N)
  X(N)=DD(N)/AA(N,N)
C BAKOVER INNSETTING
DO 130 I=N-1,-1,-1
  X(I)=DD(I)
  DO 120 J=I+1,N
120 X(I)=X(I)-AA(I,J)*X(J)
130 X(I)=X(I)/AA(I,I)
  RETURN
END
    
```

### ***Inn-filen***

Innfilen inneholder først antall ligninger, og deretter A-koeffisientene, og til slutt D-koeffisientene.

**Ut-filen** inneholder inndata samt resultater

```
5
2 3 4 -5 7 -35
8 -2 -3 9 3 53
0 4 6 -3 -2 -33
5 -7 8 3 -9 -19
3 5 -2 4 6 27
```

```
INPUT DATA
A(1...N,1...N)
  2.00   3.00   4.00  -5.00   7.00
  8.00  -2.00  -3.00   9.00   3.00
   .00   4.00   6.00  -3.00  -2.00
  5.00  -7.00   8.00   3.00  -9.00
  3.00   5.00  -2.00   4.00   6.00
D(1...N)
-35.00  53.00  -33.00  -19.00  27.00
RESULTATER FRA GAUSS-RUTINEN
X(1...N)
  2.00   1.00  -5.00   3.00  -1.00
RESULTATER FRA NAG-RUTINEN F04ATF
X(1...N)
  2.00   1.00  -5.00   3.00  -1.00
```