6.15 Vidare läsning

Pärt-Enander, E. och Sjöberg, A (2001), Användarhandledning för MATLAB 6, Uppsala universitet. ISBN 91-506-1473-8
Kapitel 12 behandlar programmering.

The MathWorks egen dokumentation till MATLAB finns som pdf-fil på hemsidan `www.mathworks.com`
Programmering gås igenom i kapitel 17.

Blom, K (1999), FORTRAN 90 – en introduktion, Studentlitteratur. ISBN 91-44-47881-X

Ekman, T. och Eriksson, G (1999), Programmering i Fortran 77, Studentlitteratur. ISBN 91-44-47881-X
Böckerna ger grunderna i programmering med Fortran, ett programspråk som ligger nära MATLAB. Olika konstruktioner som if-satser, while-loopar och for-loopar behandlas i detalj.

6.16 Instuderingsfrågor

1. Vad är en algoritm?
2. Vad är en sats?
3. Vad menas med att debugga?
4. Vilka är de tre huvudkonstruktionerna som används vid utarbetande av algoritmer?
5. Vilka är de sex jämförelseoperatorerna och hur skrivs de i MATLAB?
6. Vilka är de logiska operatorerna och hur skrivs de i MATLAB?
7. Vad har if-satser för funktion?
8. Vad menas med indentering?
9. Hur fungerar en while-loop? Rita ett flödesschema och förklara.
10. Hur fungerar en for-loop? Rita ett flödesschema och förklara.
11. Vad menas med styrvariabel och styrmängd?
12. Vad menas med att en variabel stegas upp?
13. Vad menas med en iteration?

14. Hur fungerar kommandot pause?
15. Redogör för effekten av kommandot `break` i en for- eller while-loop.
16. Hur fungerar en break-loop? Rita ett flödesschema och förklara.
17. Vad menas med att for-loopar eller while-loopar är nästlade?
18. Vad menas med en flagga och hur används en sådan? (jfr ex. 6.17)
19. Vad är glidande medelvärde och vad används det till?

6.17 Övningar

1. Vi har variablerna $i = 0$, $a = 3.5$, $b = -1.3$, $c = 3.14$. Ange sanningsvärdena för följande logiska uttryck.

   (a) `i == 0` (b) `i ~= 0` (c) `i >= i` (d) `a == b` (e) `a <= b`
   (f) `c >= a/b` (g) `c/a <= b`

2. Vi har variablerna $x = -3$, $y = 4$, $z = 5$. Ange sanningsvärdena för följande sammansatta logiska uttryck.

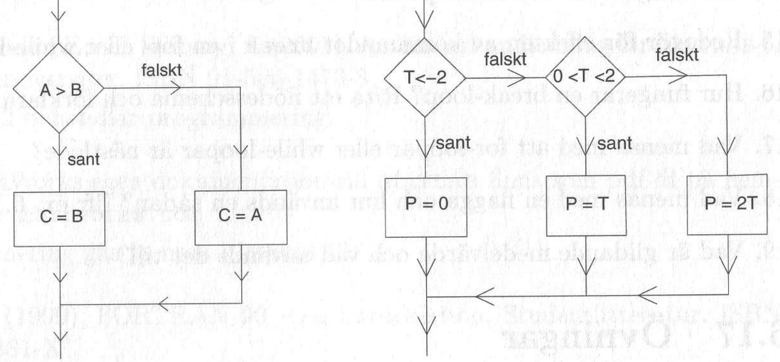
   (a) `x + y < 0 | x - y < 0`
   (b) `x + y < 0 | ~(x - y < 0)`
   (c) `x + y < 0 & x - y < 0`
   (d) `(z > 0 & z < 6) | x < -4`
   (e) `(y > -3 & y <= 3) | x < -4`
   (f) `(x + z  > 0 & x + y < 2) & z ~= 0`

3. Betrakta flödesschemat till vänster i figur 6.12.

   (a) Vilket värde får C då $A = 7$, $B = 3$?
   (b) Vilket värde får C då $A = 5$, $B = 9$?
   (c) Omvandla flödesschemat till satser i MATLAB.

4. Betrakta flödesschemat till höger i figur 6.12.

   (a) Vilket värde får P då $T = -3$?
   (b) Vilket värde får P då $T = 2$?
   (c) Vilket värde får P då $T = 1$?
   (d) Omvandla flödesschemat till satser i MATLAB.



Figur 6.12: *Flödesschema för if- och elseif-satser.*

5. Skriv ett program som läser in två tal a och b med kommandot `input` och beräknar och skriver ut kvoten a/b. Om $b = 0$ skall programmet skriva ut texten 'Division med noll ej tillåtet'. Testkör ditt program.

6. Skriv ett program som läser in tre tal a, b och c med kommandot `input` och skriver ut värdet av det största talet. Testkör programmet i lite olika fall och se till att det fungerar.

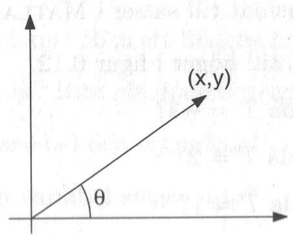
7. Samma uppgift som ovan men nu ska programmet skriva ut det minsta talet.

8. Vi har en rektangelpuls

$$y = \begin{cases} 0 & \text{då } x \leq 0 \\ 1 & \text{då } 0 < x \leq 1 \\ 0 & \text{då } x > 1 \end{cases}.$$

Skriv ett program som läser in ett tal x och beräknar motsvarande y-värde.

9. Vi ska bestämma vinkeln θ mellan vektorn (x, y) och x-axeln



Om $x = 0$ så är

$$\begin{aligned} \theta &= \pi/2 && \text{då } y > 0 \\ \theta &= -\pi/2 && \text{då } y < 0 \end{aligned}$$

Om $x > 0$ så är

$$\theta = \arctan(y/x) \quad (\ (x, y) \text{ i kvadrant 1 och 4 })$$

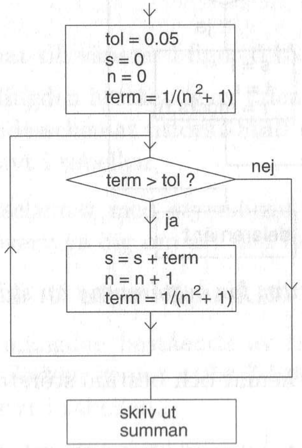
Om $x < 0$ så är

$$\begin{aligned} \theta &= \arctan(y/x) + \pi && \text{då } y \geq 0 \quad (\ (x, y) \text{ i kvadrant 2 }) \\ \theta &= \arctan(y/x) - \pi && \text{då } y < 0 \quad (\ (x, y) \text{ i kvadrant 3 }). \end{aligned}$$

Skriv en M-fil som läser in x och y med kommandot `input` och beräknar och skriver ut vinkeln θ (i radianer). Testkör ditt program för lite olika värden på x och y och övertyga dig om att det fungerar korrekt. Du kan kontrollera vinkeln genom att sätta $z = x + iy$ och sedan använda kommandot `angle(z)` (se avsnitt 2.3).

10. Vi tänker oss att variabeln n representerar ögonen på en tärning, dvs heltalen 1 till 6. Skriv en M-fil som läser in n med hjälp av kommandot `input`. Om $n = 1, 3, 5$ skall texten 'antalet ögon är udda' skrivas ut. Om $n = 2, 4, 6$ skall texten 'jämnt antal ögon' skrivas ut. Slutligen om n inte tillhör någon av de ovanstående kategorierna skall texten 'du har matat in fel' skrivas ut. Testkör ditt program. Ledning: använd en switch-sats.

11. Betrakta flödesschemat i figur 6.13



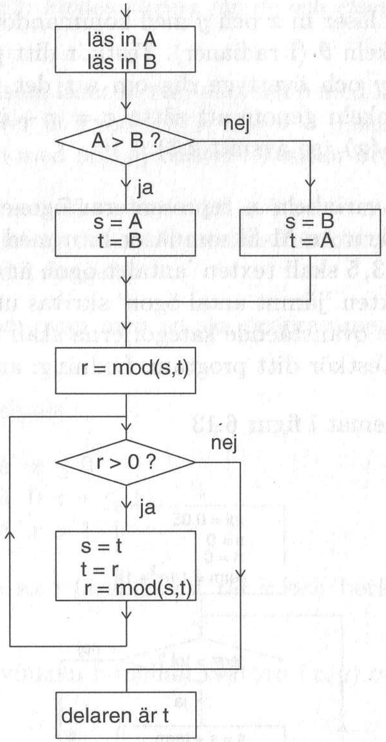
Figur 6.13: *While-loop*

(a) Vilka värden tilldelas s, n och $term$ när flödesschemat utförs? Ställ upp en tabell med s, n och $term$ och fyll successivt i tabellen.

(b) Omvandla flödesschemat till en M-fil. Testkör M-filen och övertyga dig om att den fungerar korrekt.

12. Låt A och B vara två positiva heltal. Ett tal C som är faktor i både A och B säges vara en gemensam delare till talen. Till exempel är 4 en gemensam delare till talen 12 och 16.

Euklides algoritm är ett berömt förfarande för att bestämma största gemensamma delare till två heltal. Algoritmen finns representerad som flödesschemat i figur 6.14.



Figur 6.14: *Euklides algoritm för bestämning av största gemensamma delare till två heltal A och B.*

(a) Gå igenom flödesschemat och bestäm största gemensamma delare till $A = 84$ och $B = 69$.

(b) Omvandla flödesschemat till en M-fil. Testkör M-filen och övertyga dig om att den fungerar korrekt.

13. Maclaurinutvecklingen av $\arctan(x)$ är

$$\arctan(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - \ldots$$

Då vi sätter $x = 1$ får vi

$$\frac{\pi}{4} = \arctan(1) = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \ldots$$

Skriv en M-fil som beräknar ett approximativt värde på $\pi/4$ genom att addera alla termer vars absolutbelopp är större än 10^{-6}. Ledning: använd att summan kan skrivas

$$\frac{\pi}{4} = \arctan(1) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{2i+1}.$$

Jämför ditt beräknade värde med det riktiga värdet på $\pi/4$.

14. I en skrift från 1200-talet av italienaren Fibonacci förekommer en berömd talföljd som börjar

$$0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, \ldots$$

Från och med det tredje talet är varje tal summan av sina två föregångare

$$f_k = f_{k-1} + f_{k-2}, \quad f_2 = 1, \quad f_1 = 0.$$

Med hjälp av denna så kallade rekursionsformel kan talföljden fortsättas i all oändlighet. Skriv en M-fil som bestämmer det minsta k för vilket $f_k > 100\,000$.

15. Betrakta flödesschemat till vänster i figur 6.15.

(a) Låt i löpa i styrmängden bestående av talen 1,2,3. Vilka värden tilldelas $term$ och s när flödesschemat utförs? Ställ upp en tabell med i, $term$ och s och fyll successivt i tabellen.

(b) Omvandla flödesschemat med styrmängd enligt ovan till en M-fil. Testkör M-filen och övertyga dig om att den fungerar.

16. Betrakta flödesschemat till höger i figur 6.15.

(a) Låt i löpa i styrmängden bestående av talen 1,3,5,7. Vilka värden tilldelas x och y när flödesschemat utförs? Ställ upp en tabell med i, x och y och fyll successivt i tabellen.

(b) Omvandla flödesschemat med styrmängd enligt ovan till en M-fil. Testkör M-filen och övertyga dig om att den fungerar.