

Inlämningsuppgift i MATLAB, 2012

Lägg in dina lösningar, M-filer (kommenterade), figurer och testresultat (det är viktigt att du testar dina program och redovisar resultaten av testerna), tillsammans med förklarande text, i ett dokument och skicka i form av pdf med epost till **nen@chalmers.se**. Endast en fil ska skickas, skicka inga M-filer separat. Sista inlämningsdag: måndag 15/10.

I dokumentet ska du ange namn, personnummer.

I brevets "Subject:" ska det stå **Matlab TD: Efternamn, förnamn**, till exempel,

Subject: Matlab TD: Ericsson, Niklas

Det är tillåtet att diskutera uppgifterna med varandra, men det är viktigt att var och en skriver en egenhändig formulerad presentation där lösningarna redovisas och förklaras med egna ord.

Lycka till!

1. Hur skrivs följande uttryck i MATLAB:

a) $\frac{1 + 2 \times (3 + 4)}{5}$

b) $|3 - 4i|$

c) $e^{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}$

d) $\sqrt[4]{16} - \sqrt[3]{27}$

e) $\frac{9,6 \times 10^6}{3,2 \times 10^{-4}}$

f) $\ln(2 \cos(\pi/4))$

g) $\sin(30^\circ)$

h) $\tan^{-1}(\sqrt{3})$

2. Hur skapar du i MATLAB *radvektorer* med följande element:

a) 1, 6, 11, 16, 21, ..., 191, 196, 201

b) 100, 99, 98, ..., 3, 2, 1

c) 1, 4, 9, 16, 25, ..., 9604, 9801, 10000

3. Skriv en *skriptfil* **heron.m** som ber användaren att mata in tre tal a , b och c , och därefter beräknar och skriver ut arean A av en triangel med sidlängderna a , b och c genom att använda *Hérons formel*:

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

där $s = \frac{a+b+c}{2}$ är halva omkretsen.

För att a , b och c skall kunna vara sidor i en triangel får inte en sida vara längre än summan av de övriga två sidornas längder, t.ex. så får inte $a > b + c$ (analogt för övriga två sidor).

Programmet skall testa att de inmatade sidorna inte bryter mot detta. I så fall skall användaren uppmanas att mata in tre nya sidor. Detta skall upprepas så länge som användaren gör en felaktig inmatning.

Använd `fprintf` för formaterad utskrift, där den beräknade arean skrivs ut med tre decimaler enligt körningsexemplet nedan.

Testkör för några värden på a , b och c där du vet vad arean skall bli (t.ex. en rätvinklig triangel, en liksidig triangel och en likbent triangel) och kontrollera att du får korrekta svar.

Körningsexempel:

```
>> heron
Detta program beräknar arean av en triangel med sidorna a, b och c
Mata in a: 3
Mata in b: 4
Mata in c: 8
Otillåten triangel
Mata in a: 3
Mata in b: 4
Mata in c: 5
Triangeln har arean A = 6.000
```

4. Plotta följande funktionsgrafer i ett figurfönster indelat i en 1×3 -matris med delfigurer. Funktionerna `subplot` och `plot` skall användas. Skriv etiketter vid axlarna och lägg på grid. Skriv funktionsuttrycken i figurtitlarna.

a) $y = f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$, för $-5 \leq x \leq 5$

b) $y = f(x) = \sin(x/2) + \cos(x)$, för $0 \leq x \leq 4\pi$

c) $y = f(x) = x^2 e^{-x} - 0.2$, för $-1 \leq x \leq 7$

5. a) Plotta följande *sadelyta*. Funktionen `surf` skall användas.

$$z = f(x, y) = x^2 - y^2, \quad \text{för } -1 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 1$$

- b) Plotta följande kurva (en *konisk skruvlinje*):

$$\begin{cases} x = t \cos(t) \\ y = t \sin(t) \\ z = t \end{cases}, \quad \text{för } 0 \leq t \leq 10\pi$$

6. a) Skriv en *funktionsfil* `funk6.m` som beräknar $y = f(x)$, där:

$$y = f(x) = \begin{cases} 0, & \text{för } x < 0 \\ x, & \text{för } 0 \leq x < 1 \\ 1, & \text{för } 1 \leq x < 2 \\ 3 - x, & \text{för } 2 \leq x < 3 \\ 0, & \text{för } x \geq 3 \end{cases}$$

Inparameter: x (ett reellt tal)

Utparameter: $y = f(x)$ (funktionsvärdet $f(x)$)

- b) Testa att din funktion är korrekt genom att plotta dess graf med kommandona:

```
>> fplot(@funk6, [-1 4])
>> ylim([-0.1 1.1])
```

7. *Fibonaccis talföljd*

$$\overbrace{1}^{a_1}, \overbrace{1}^{a_2}, \overbrace{2}^{a_3}, \overbrace{3}^{a_4}, \overbrace{5}^{a_5}, \overbrace{8}^{a_6}, \overbrace{13}^{a_7}, \overbrace{21}^{a_8}, \dots$$

definieras av det rekursiva sambandet:

$$\begin{aligned} a_1 &= 1, \\ a_2 &= 1, \\ a_k &= a_{k-1} + a_{k-2}, \quad k = 3, 4, 5, \dots \end{aligned}$$

Skriv en *funktionsfil* `fibonacci.m` som beräknar det n :te talet a_n i följd.

Inparameter: n (ett positivt heltal)

Utparameter: a_n (det n :te talet i följd)

8. a) Skriv en *funktionsfil* `funk8.m` som beräknar summan

$$s(x, n) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$

där $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$ kan beräknas i MATLAB med funktionen `factorial`.

Inparametrar: x (ett reellt tal)

n (ett positivt heltal)

Utparameter: $s(x, n)$ (summan ovan)

b) Testa din funktion genom att använda att:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} s(x, n) = \sin(x)$$

c) Skriv en *skriptfil* `test8.m` som plottar följande tre kurvor i en och samma figur:

Grafen $y = s(x, n)$ på intervallet $[-2\pi, 2\pi]$, för $n = 1, 5, 10$.

Använd olika linjetyper, samt ange värdena på n med `legend`.

Tips. Du kan t.ex. använda `fplot` på följande sätt för att plotta grafen $y = s(x, 1)$ med streckad linje:

```
n = 1;
fplot(@(x) funk8(x,n), [-2*pi 2*pi], '--')
```

9. Skriv en *funktionsfil* `minsort.m` som sorterar elementen i en vektor i stigande storleksordning.

Inparameter: v (en vektor, t.ex. $(3, 1, -4, 2)$)

Utparameter: w (en sorterad vektor, i fallet ovan $(-4, 1, 2, 3)$)

Använd följande algoritm:

```
n = antal element i v
För i = 1, 2, 3, ..., n - 1:
    För j = i + 1, i + 2, i + 3, ..., n:
        Om v_i > v_j:
            tmp = v_i
            v_i = v_j
            v_j = tmp
w = v
```