

Inlämningsuppgift 1 i Beräkningsverktyg

1. Matrisoperationer

A. Skapa en egen 4×4 -matris, A , och en 4×1 -matris, B . Testa sedan följande operationer:

$A*B$
 $B*A$
 $A*A$
 $B*B$
 $A*A^{-1}$

Vilka resultat eller felmeddelande fås? Går det att rätta till eventuella fel?

B. Kontrollera din kontrollsiffra. Sista siffran i ditt personnummer är en kontrollsiffra, som ska försvåra förfalskning och skrivfel. Den beräknas genom att multiplicera varje tal i personnumret med 2 respektive 1. Sedan summeras de talen. Skulle något tal vara över tio, t ex 16, adderas siffrorna i talet, dvs $1 + 6$. Subtrahera sedan entalsdelen av summan från 10.

8	0	0	3	2	1	-	3	0	4	
2	1	2	1	2	1	-	2	1	2	
<hr/>										
1+6	+0	+0	+3	+4	+1		+6	+0	+8	= 29

$$\text{kontrollsiffra} = 10 - 9 = 1$$

Skriv ett MATLAB-skript (.m-fil) och beräkna ditt kontrollnummer. Kom ihåg att använda vektoroperationer! Tips på användbar MATLAB-funktion är `mod`.

2. Sombroerohatt (Årsmodell 2005)

A. Skriv en funktion i MATLAB som beräknar

$$f(x) = \cos(x) \cdot e^{-\left(\frac{x}{2}\right)^2}.$$

Funktionen ska kunna hantera både enkla tal och matriser som inargument, dvs elementvis operationer behövs.

B. Använd funktionen du gjorde i A och plotta den som en funktion av x i intervallet -5 till 5 . Testa gärna andra intervall!

Dags att bygga sombroero hatten! Om du roterar din MATLAB-funktion kring

z-axeln i 3-dimensioner, skapar du en snygg sombrero. Detta gör du genom att plotta $\cos(r) \cdot e^{-\left(\frac{r}{2}\right)^2}$, där $r = \sqrt{x^2 + y^2}$. Låt x och y fortfarande gå mellan -5 och 5. I MATLAB skriver du det som,

```
x=linspace(-5,5);
y=x;
[X,Y]=meshgrid(x,y);
mesh(X,Y,f(sqrt(X^2+Y^2)))
```

Varför måste du använda `meshgrid`? Testa också kommandot `contour`.

3. Gyllene snittet (<http://mathworld.wolfram.com/GoldenRatio.html>)

Det gyllene snittet, ϕ , är ett matematiskt fenomen som dyker upp på många ställen i naturen (nu även i en populär skönlitterär bok!). Det har under historien betraktats som det mest perfekta av tal och har använts av konstnärer och arkitekter i tusentals år. Exempelvis om man tar antalet honor i förhållande till antalet hannar i en vanlig bikupa får man i genomsnitt ϕ . Solrosens frö huvud växer i spiraler, vars rotationsdiameter blir i genomsnitt ϕ . Rent matematiskt dyker ϕ upp på flera ställen. Fibbonacciserien f_i är en talserie som är uppbyggd av att varje tal är summan av de föregående två talen, alltså 0 1 1 2 3 5 8 13 21 Om man tar kvoten av två intilliggande tal kommer gränsvärdet gå mot ϕ . Det gyllene snittet kan härledas på flera sätt och det dyker till exempel upp i kaosteori och inom geometrin.

Geometriskt kan värdet på ϕ härledas till,

$$\phi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\dots}}}$$

vilket är detsamma som,

$$\phi_n = 1 + \frac{1}{\phi_{n-1}} \quad \phi_1 = 1 \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

Skriv ett MATLAB-skript som beräknar ϕ på ett ungefär. Gör körningar med olika n och se hur värdet på ϕ närmar sig $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ (varför?).

Kommentar: Hur nära det gyllene snittet är du? Även människokroppen har proportioner som överensstämmer med det gyllene snittet. T ex ger kroppslängden dividerat med längden till naveln, totala armlängden dividerat med längden till armbågen respektive benlängden dividerat med längden till knät värdet ϕ . Åtminstone på en gyllene-snittet-person. Hur nära kommer du? Bestäm medelvärdet av dessa tre mått hos dig själv.

Lycka till!