

1. Skapa matriser och vektorer för hand
  - (a) Skapa två stycken  $2 \times 2$ -matriser för hand med valfria tal och kalla dem  $A$  respektive  $B$ . Beräkna  $A + B$ ,  $AB$  och  $BA$  (operatorerna '+' och '\*'). Beräkna också den matris man får om man multiplicerar dem elementvis (operatörn '\*').
  - (b) Öppna en av matriserna med hjälp av "Array Editor" och modifiera något av värdena.
  - (c) Skapa en (kolumn)vektor  $\mathbf{v}$  med två element för hand med valfria tal. Försök beräkna  $A + \mathbf{v}$ ,  $A\mathbf{v}$  och  $\mathbf{v}A$ .
  - (d) Beräkna  $A + 2$ ,  $2 * A$ ,  $\mathbf{v} + 2$  och  $2\mathbf{v}$ . Kommentarer?
2. Generera vektorer och matriser och plotta
  - (a) Generera en radvektor  $x$  som innehåller heltalen 1 till 10 (operatörn ':'). Beräkna  $\cos(x)$  respektive  $\sqrt{x}$ . Kommentarer?
  - (b) Generera en radvektor  $x$  som innehåller tal från  $-2\pi$  till  $2\pi$  med steget  $\pi/100$ . Låt  $y = \cos(x)$ . Plotta  $y$  som en funktion  $x$  (kommandot 'plot'). Kan vara en bra idé att avsluta raderna med semikolon.
  - (c) Man kan ändra egenskaper hos figurer genom att klicka på pilen som finns i verktygsfältet ovanför fönstret och sedan högerklicka på det som man vill ändra (linje, bakgrund etc.). Ändra tjocklek, färg och stil på linjen och ändra bakgrundens färg.
  - (d) Skapa en  $2 \times 2$ -matris som har slumpstal i intervallet 0 till 1 (kommandot 'rand'). Skapa en  $2 \times 2$ -matris som har slumpstal i intervallet 1 till 10.
3. Plocka ut delar av en vektor eller matris
  - (a) Låt  $x$  vara radvektorn som innehåller heltalen 1 till 20 och skapa radvektorn  $y$  som innehåller kvadraten av dessa tal (operatörn '\*').
  - (b) Plocka ut element 7 ur  $y$ . Plocka ut element 2 till 7 ur  $y$ . Plocka ut element 3, 6 och 7 ur  $y$ .
  - (c) Sätt element 7 till 4. Sätt element 2 till och med 4 till 4.
  - (d) Sätt  $p$  till radvektorn som består av alla primtal mindre än 20 (kommandot 'primes').
  - (e) Plocka ut alla element i  $y$  vars index är ett primtal. (Det behövs bara 4 tecken!)
  - (f) Öka alla element i  $y$  vars index är ett primtal med 1.
  - (g) Sätt alla element i  $y$  vars index är ett primtal till 1.
  - (h) Skapa en matris  $C$  med 6 rader och 5 kolumner som innehåller heltal mellan 1 och 100. Detta kan man tex göra med kommandot:  $C = \text{ceil}(100 * \text{rand}(6, 5))$ . (Kommandot ' $\text{ceil}(x)$ ' ger det minsta heltalet som är större än eller lika med  $x$ .)
  - (i) Plocka ut följande element ur  $C$ :
    - i. Elementet i rad 2 och kolumn 4.
    - ii. Alla element i rad 2.
    - iii. Alla element i kolumn 4.
    - iv. Alla element som ligger i de två första kolumnerna och också ligger i de två sista raderna.

## 4. Matrisoperatorer kontra loopar, skapa och köra m-filer

- (a) Skapa en radvektor  $x$  som innehåller heltalen 1 till 1 miljon och med hjälp av denna en radvektor  $y$  som innehåller  $1/n^2$  för heltal  $n$  från 1 till 1 miljon. Beräkna summan av alla element i  $y$  och kalla denna för  $s1$  (kommandot 'sum'). Ta också tiden på hur lång tid detta tar. Det kan man göra genom att ge kommandot 'tic' innan man startar och kommandot 'toc' när man är klar. Glöm inte ange semikolon efter definition av  $x$  och  $y$  så att de inte skrivs ut!
- (b) Gör nu samma sak på följande sätt. Kör en loop (kommandot 'for') 1 miljon gånger och sätt i varje steg  $n$ ,  $y(n) = 1/n^2$ . Summera sedan som ovan och kalla summan för  $s2$ . Kommenter på tidsåtgången? Vilket gick snabbast?
- (c) I förra uppgiften fanns redan  $y$  med rätt antal termer (efter att ni gjort den första uppgiften). Det fanns alltså redan plats allokerat i minnet för  $y$ . Gå nu till fönstret "Workspace" och högerklicka på  $y$  och välj "Delete". Då blir  $y$  odefinierad. Gör nu återigen förra uppgiften. När ni tröttnat på att vänta så stoppa körningen med Ctrl-C. Kontrollera hur långt programmet hunnit genom att ge kommandot 'length(y)'. Lärdom av detta: undvik om möjligt att köra loopar och om ni inte lyckas undvika så allokeras minne (genom att t ex initiera till nollor med kommandot 'zeros').
- (d) Skapa en fil som innehåller kommandona som löste första deluppgiften. Använd "Command history" som hjälp för att kopiera kommandona och skapa filen. Testkör filen.
- (e) Gör om filen så att det blir en funktionsfil med ett argument  $n$  som anger hur många tal man ska summera ( $n = 10^6$  hittills) och som returnerar summans värde. Kör filen med  $n = 10^k$  med  $k = 5, 6, 7$  och  $8$ .
- (f) Ge kommandot 'format long' vilket gör att Matlab skriver ut fler än 4 decimaler. Beräkna  $\pi^2$  delat med det värde ni fick när ni körde er funktion med  $n = 10^k$  med  $k = 5, 6, 7$  och  $8$ . Kommenter? När antalet i termer i summan går mot oändligheten så närmar sig summan ett visst tal. Vilket då tror ni?