MATLAB – Vektoren und Matrizen

1. Eingabe von Vektoren

Eingabe der Komponenten in **eckigen Klammern [ ]**
Trennzeichen zwischen Komponenten einer **Zeile** ist **Leertaste** oder **Komma**, **Trennzeichen** zwischen **Zeilen** ist **Semikolon** bzw**. ENTER**
Zugriff auf **i-te Komponenten u(i); Länge**: **length**(u)
Spezielle Vektoren: Vektor konstanter Differenz der Komponenten**: Anfangswert : Schrittweite : Endwert,** z.B. v=4:7:30 (Endwert muß dabei nicht erreicht werden)
u = linspace(a,e,n) erzeugt Vektor mit n Punkten gleichen Abstands zwischen a und e wird kein Wert für n angegeben, werden stets 100 Punkte erzeugt
Anhängen des Vektors b an a: **[a b]** bei Zeilenvektoren, **[a;b]** bei Spaltenvektoren
Auswählen von Komponenten: **a(16:20)** wählt 16. bis 20. Komponente aus oder **u(v)** wählt v-te Komponenten von u aus, v kann Vektor sein **Transponieren**: **‘,** wobei komplexe Zahlen konjugiert werden

1. Geben Sie den Vektor u=[2 -3 1 0] als Zeilenvektor und v=[-1 0 1 4] als. Spaltenvektor ein.
   Geben Sie die erste Komponente des Vektors u sowie seine Länge aus.
   Erzeugen Sie einen neuen Zeilenvektor w, der aus den Komponenten von u und v besteht.
   Erzeugen Sie daraus einen weiteren Zeilenvektor aus der 2., 4. und 6. Komponente von w.

2. Erzeugen Sie einen Vektor a, bestehend aus den ersten 11 natürlichen Zahlen (mit 1 beginnend) und einen Vektor b, bestehend aus den geraden Zahlen ab 20 (bis 2) in fallender Reihenfolge.
   Fügen Sie beide Vektoren zu einem Spaltenvektor c zusammen.
   Bilden Sie einen Vektor d, der in c die mittleren 5 Komponenten auf Null setzt.

3. Stellen Sie eine Sprungfunktion aus 101 Punkten über [0, 10] dar, die in 5 von 0 auf 1 springt.

4. Erzeugen Sie einen Vektor p, der das Intervall [0, pi] gleichmäßig in 30 Teile teilt. Wieviele Komponenten hat p?

2. Skalarprodukt, Euklidische Norm

Skalarprodukt : a*b’ bzw **dot**(a,b) , Euklidische Norm eines Vektors a : **norm**(a)

5. Geben Sie a = [1 2 3] und b = [-1 2 1] ein.
   Berechnen Sie das Skalarprodukt, den Betrag der Vektoren sowie den Abstand der durch sie gegebenen Punkte.
   Was ergibt a’ * b ?
   Bestimmen Sie den Winkel zwischen a und b.

3. Komponentenweise Verknüpfung

Punkt vor Operand bewirkt **komponentenweise** Berechnung**; Mult.: a .* b, Potenz.: a.^b**,...
[a,b]=**max**(u) gibt auf a das **Maximum**, auf b den entsprechenden Index zurück, analog **min**
sum(u) berechnet die **Summe** der Komponenten
I = **find(u)** gibt die Indizees aller von Null verschiedenen Komponenten des Vektors u zurück,
I = **find(u > 100**) analog für alle Komponenten > 100

6. Berechnen Sie a+1, a+b, a+b(1), a.*b, a.^b, exp(a), sin(a)

7. Überlegen Sie vor der Berechnung:
   Was ergibt sum([a b]), sum([a; b]), max(abs(a+i*b))?
   Erzeugen Sie eine Wertetabelle (x; y) der Sinusfunktion über [0, pi] mit 100 Stützstellen.
   Bestimmen Sie für den Vektor y die maximale Komponente und deren Index.
   An welchen Stellen ist y gleich Null? An welchen Stellen ist y größer als 0,5?

8. Sei u = [2 -3 1 0] und v= [-1 0 1 4].
   Informieren Sie sich durch *help relop* über die logischen Operationen in MATLAB.
   Überlegen Sie sich vor der Berechnung die Ergebnisse folgender Kommandos
   u&v
   find(u)|find(v)
   find(u==0 & u<=1)

MATLAB – Vektoren und Matrizen

4. Eingabe von Matrizen

Elementweise Eingabe wie bei Vektoren, Zeilenende mit **;** als Trennzeichen
Element in Zeile i, Spalte j: **A(i, j)**, i-te Zeile **A(i,:)**, j-te Spalte **A(:, j)**, **A(:,:)**=A
A(:) ordnet alle Elemente der Matrix A in einer Spalte an, rückgängig mit **reshape**
A(j:k) erzeugt Vektor aus A(j), A(j+1),..,A(j+k), s. auch **help colon**
size(A) gibt als Vektor die Zeilenzahl und die Spaltenzahl von A zurück
eye(10) 10x10-**Einheitsmatrix**, **ones(5)** 5x5-**Matrix mit lauter Einsen**
zeros(5,10) 5x10-**Nullmatrix**
diag(A) ordnet die Diagonalelemente einer quadrat. Matrix A in einem Vektor an
diag(Vektor) erzeugt Diagonalmatrix mit dieser Hauptdiagonale **, diag(Vektor,k)** belegt die k-te Diagonale mit Vektor
tril(A) kopiert die **untere** Dreiecksmatrix, **triu(A)** die **obere** in eine Nullmatrix

9. Geben Sie folgende Matrizen möglichst einfach ein

$$A=\begin{pmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{pmatrix}\quad E=\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}\quad D=\begin{pmatrix}1&1&1\\1&1&1\\1&1&1\end{pmatrix}\quad B=\begin{pmatrix}2&0&0\\0&4&0\\0&0&6\end{pmatrix}.$$

10. Was ergibt *ones([1,6])* ?

11. Sei A = reshape([1:9], 3, 3). Bestimmen Sie die Dimension von A.
Überlegen Sie vor der Ausführung, was folgende Operationen bewirken
A(3,3)=10
v = A(2, :)
u = diag(A)
A = diag(u)

12. Erzeugen Sie aus A und D eine 3x6-Matrix bzw. eine 6x3-Matrix.
Geben Sie das 2. Element der 3. Zeile von A an.
Addieren Sie die erste und zweite Spalte von A.
Erzeugen Sie eine 6x6-Matrix, indem Sie die Matrizen A und E nebeneinander und darunter die Matrizen D und B nebeneinander anordnen.
Transponieren Sie diese Matrix.

13. Erzeugen Sie eine 6x10-Matrix C, deren Elemente gleichverteilte Zufallszahlen aus der Menge [1, 2, 3, 4, 5, 6] sind (Hinweis: *rand(6,10)* erzeugt gleichverteilte Zufallsmatrix über (0, 1))
Bilden Sie den Zeilenvektor, der aus der Hauptdiagonalen von C besteht.
Bilden Sie die Matrix, die aus der zweiten und vierten Zeile von C besteht.
Streichen Sie die letzte Spalte von C.
Bilden Sie die Matrix, die aus C durch Streichen der zweiten und dritten Zeile sowie der vierten Spalte entsteht.

14. Was ergibt [i,j]=find(C>5) ?
15. Bilden Sie eine 10x10-Matrix mit folgenden Eigenschaften:
Die Werte auf der Hauptdiagonalen sind abwechselnd +1, -1, +1,....
Die Werte auf der ersten oberen Nebendiagonalen sind 1, 2, 3,...,9.
Die Werte auf der ersten unteren Nebendiagonalen sind 9, 8, 7,...,1.
Alle übrigen Elemente sind gleich Null.

16. Sei A=reshape(exp(i*linspace(0,2*pi,9)),3,3).
Welche Dimension hat A? Ist A symmetrisch? Berechnen Sie abs(A) (elementweiser Betrag).

5. Matrizenprodukt

17. Berechnen Sie A*B, A*E, E*A.
Multiplizieren Sie A mit der 1.Zeile von A.
Was ergibt A .*A ?
Berechnen Sie A’ und A*A’ bzw. A’*A.