Einführung in die Modellierung

Übung 2

Mathematische Berechnungen. Matrizen und Vektoren

1. Gegeben sei eine quadratische (3x3) Matrix A

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 7 & 3 \\ 2 & 9 & 9 \\ -2 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

- ergänzen Sie die gegebene Matrix zu einer neuen Matrix B durch eine vierte Zeile [1 0 -3]
- testen Sie den Befehl C = [B [-9 7 4 12]']
- überschreiben Sie einige Elemente der Matrix C so, dass die Quersumme der Zeilenelemente stets zweistellig ist und geben Sie die Matrix C erneut aus
- bestimmen Sie die Anzahl der Elemente und das größte Element von Matrix C
- Existiert eine inverse Matrix zu C?
- Berechnen Sie die inverse Matrix zu C
- überschreiben Sie alle Elemente der inversen Matrix, außer die in der Hauptdiagonal, mit Nullen mit Hilfe der Einheitsmatrix.

LÖSUNG:

```
clc
clear all

A = [ 8 7 3; 2 9 9; -2 5 2]
B = [A;1 0 -3]
C = [B [-9 7 4 12]']
summe_zeilen = sum(C')
% zum Beispiel
C(1,4) = 9;
C(3,3) = 3;

C
summe_zeilen = sum(C')

s = size(C)
anz_el = s(1)*s(2)

C_inv = inv(C)
C_inv.*eye(4)
```


Dipl.-Ing. Irina Ikkert, M.Eng.

```
A =    8    7    3
       2    9    9
      -2    5    2

B =    8    7    3
       2    9    9
      -2    5    2
       1    0   -3

C =    8    7    3   -9
       2    9    9    7
      -2    5    2    4
       1    0   -3   12


summe_zeilen  =  9   27    9   10


C =    8    7    3    9
       2    9    9    7
      -2    5    3    4
       1    0   -3   12


summe_zeilen =   27   27   10   10

s  =  4    4

anz_el   =  16

C_inv =  0.0903   0.0089  -0.1425  -0.0254
         0.1565  -0.2099   0.3588  -0.1145
        -0.1429   0.2676  -0.2816   0.0450
        -0.0433   0.0662  -0.0585   0.0967

Ans   =  0.0903   0.0000   0.0000   0.0000
         0.0000  -0.2099   0.0000   0.0000
         0.0000   0.0000  -0.2816   0.0000
         0.0000   0.0000   0.0000   0.0967
```

2. Lineare Gleichungssysteme

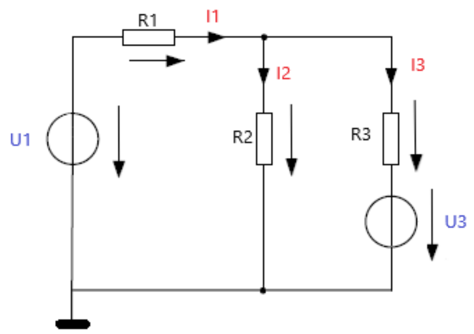
Berechnung unbekannter Parameter eines Gleichstromnetzwerkes basiert auf die Berechnung eines linearen Gleichungssystems. Stellen Sie für das abgebildete Netzwerk ein Gleichungssystem aus drei Gleichungen mit drei unbekannten Strömen auf und lösen Sie dieses mit Hilfe von Matlab für gegebene Parameter.

Gegeben:

$R_1 = 100\ \Omega$
$R_2 = 50\ \Omega$
$R_3 = 75\ \Omega$
$U_1 = 150$ V
$U_3 = 45$ V

Gesucht:

I_1, I_2 und I_3



LÖSUNG:

```
R1 = 100;
R2 = 50;
R3 = 75;
U1 = 150;
U3 =45;

A = [1 -1 -1; R1 R2 0; R1 0 R3];
B = [0; U1; U1-U3];

I = inv(A)*B
disp(sprintf('Die berechneten Stroeme sind: I1 = %f A, I2 = %f A, I3 = %f A',I(1),I(2),I(3)))
```

```
I = 1.0154
    0.9692
    0.0462

Die berechneten Stroeme sind: I1 = 1.015385 A, I2 = 0.969231 A, I3
= 0.046154 A
```

3. Berechnen Sie die Funktionswerte y für die im daten.txt gespeicherten Werte des Winkels phi:

$$y = e^{\sin(\varphi)} - 2\cos(4\varphi) - \sin^5(\frac{2\varphi - \pi}{24})$$

   - speichern Sie das Ergebnis und die Werte des Winkels phi gemeinsam in einer ___.mat und einer ___.txt Datei
   - Vergleichen Sie die beiden Dateien. Was fällt Ihnen auf?
   - Stellen Sie die beiden Vektoren phi und y aus der Text-Datei wieder her.

<u>LÖSUNG:</u>

```
clc
clear all

load daten.txt
phi = daten;
y = exp(sin(phi))-2*cos(4*phi)-sin((2*phi-pi)/24).^5;

save daten1 phi y
save daten1.txt -ascii phi y
clear all

load daten1.txt
phi = daten1(1:100);
y = daten1(101:200);
```

4. Gegeben sind Matrix A und Vektoren v1 und v2:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 0 \\ 0 & 8 & 9 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix} \quad v_1 = [\,1 \quad 3 \quad -2] \quad v_2 = [\,-8 \quad 3 \quad 4\,]$$

Berechnen Sie das Ergebnis folgendes Befehls:

$$v_1 \cdot A' \cdot v_2{}'$$

<u>LÖSUNG:</u>

```
v1 = [1 3 -2];
A = [2 -4 0; 0 8 9; 1 -1 2];
v2 = [-8 3 4];
v1*A'*v2'
```

```
ans =

   74
```