Lineareas Gleichungssystem, Kirchoffsche Regeln

Einführung:

Gegeben ist ein Netzwerk mit ohmschen Widerständen und Spannungsquellen. Die sich einstellenden Ströme kann man bequem über die Kirchhoffschen Regeln bestimmen:

a) Knotenregel: An jedem Knoten ist die Summe der einfließenden Ströme gleich der Summe der ausfließenden Ströme. In unserem Beispiel heißt das:

Knoten P:

$$i_1 - i_2 + i_3 = 0 \tag{1}$$

Knoten Q:

$$-i_1 + i_2 - i_3 = 0 \tag{2}$$

In diesem Fall sind das äquivalente Gleichungen, wovon nur eine benötigt wird.

b) Schleifenregel: In jeder Schleife ist die Summe der Spannungsabfälle gleich der Summe der Spannungsquellen.

Rechte Schleife:

$$10\, i_2 + (10 + 15)\, i_3 = U_1 \tag{3}$$

Linke Schleife:

$$20\, i_1 + 10\, i_2 = U_2 \tag{4}$$

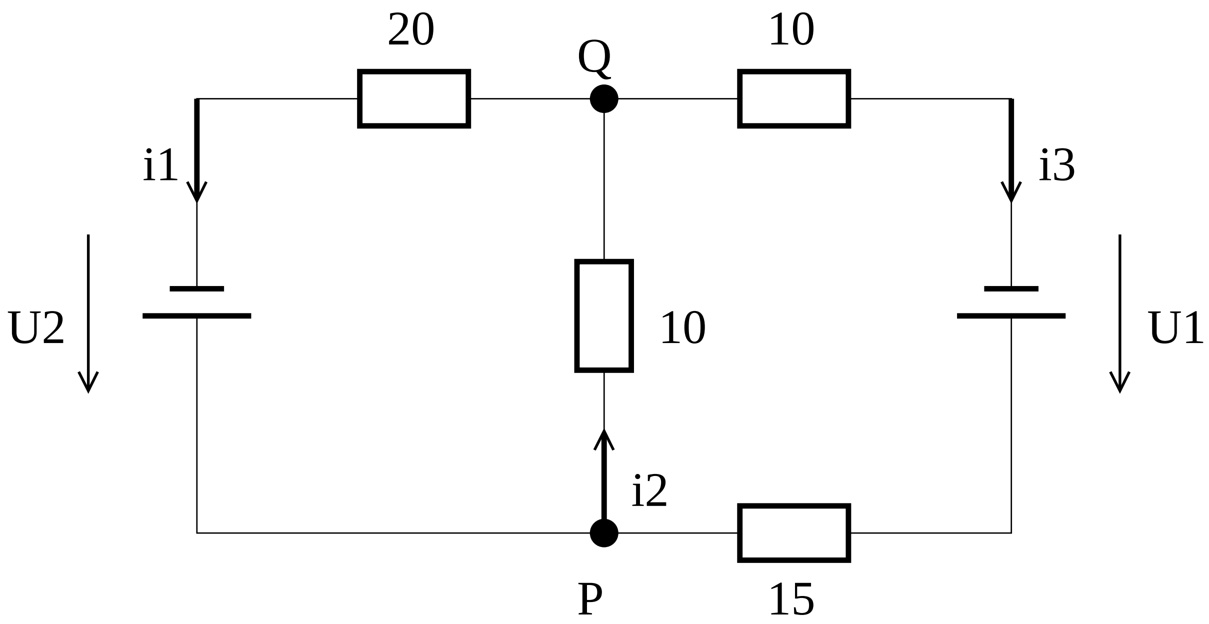

Figure 1: *Netzwerk mit 4 ohmschen Widerständen und 2 Spannungsquellen.*

Wir können dieses lineare Gleichungssystem in Matrixform schreiben.

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 10 & 25 \\ 20 & 10 & 0 \end{bmatrix} \mathbf{x} = \begin{bmatrix} 0 \\ U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} \quad . \tag{5}$$

Wie man lineare Gleichungssysteme dieser Art in Matlab löst finden Sie im Skriptum in Kapitel 6 , oder in der MATLAB `Dokumentation`.

Schreiben Sie nun ein Skript

```
netzwerk,
```

das dieses Gleichungssystem für folgende Werte löst:

1. $U_1 = 90$, $U_2 = 80$; Speichern Sie das Ergebnis im Vektor I1.
2. $U_1 = 125$, $U_2 = 90$; Hier speichern Sie das Ergebnis im Vektor I2.
3. Kann man dieses Gleichungssystem auch für mehrere Vektoren

$$\begin{bmatrix} 0 \\ U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} \tag{6}$$

zugleich lösen? Lösen Sie das System für die Vektoren aus 1, 2 und für den Vektor mit $U_1 = 150$, $U_2 = 70$ mit einem Befehl. Das Ergebnis ist in der Matrix `I` zu speichern.

<u>Hinweis:</u>

Welche Dimension die beteiligten Vektoren haben müssen überlegt man sich am besten direkt am Gleichungssystem $\mathbf{A}\mathbf{x} = \mathbf{b}$.

<u>Zusammenfassung:</u>

Lösen Sie das Lineare Gleichungssystem 5 für folgende Inhomogenitäten und verwenden Sie die angegebenen Variablen für die Ergebnisse:

INHOMOGENITÄT	ERGEBNISVARIABLE
`b = [0;  90; 80]`	`I1` (Vektor)
`b = [0; 125; 90]`	`I2` (Vektor)
`B` = Matrix aus obigen Vektoren & `[0; 150; 70]`	`I` (Matrix)

Table 1: Zusammenfassung