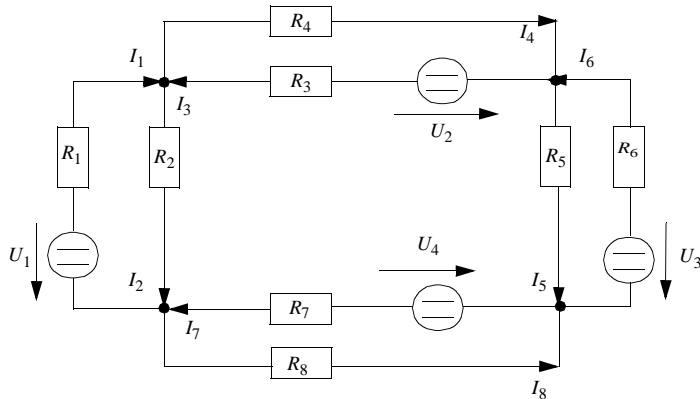


**Digitaltechnische Grundlagen I**  
 Universität Kaiserslautern – Fachbereich Informatik  
 Wintersemester 2001/2002  
**4. Übungsblatt**

**Abgabe:** Mittwoch, 5. Dezember, Übungskasten 4. Stock, Gebäude 32  
**Hinweise:** Bei allen Aufgaben sollte der *Lösungsweg* klar erkennbar und nachvollziehbar sein. Bitte auch die *Einheiten* mitführen.  
**Punkte:** 7 + 8 + 9(P) = 15 + 9(P)

**Aufgabe 1:** komplexe Netzwerke Punkte: 4 + 3 = 7



**Abb. 1:** Widerstandsnetzwerk mit Spannungsquellen

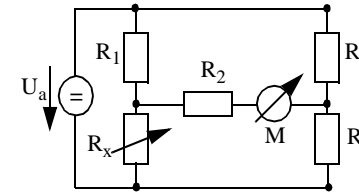
Gegeben ist das Netzwerk aus Abb. 1 mit den Widerständen  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 100\Omega$ ,  $R_3 = 200\Omega$ ,  $R_4 = 100\Omega$ ,  $R_5 = 100\Omega$ ,  $R_6 = 200\Omega$ ,  $R_7 = 50\Omega$  und  $R_8 = 100\Omega$ .

Weiterhin sind die Spannungen der idealen Spannungsquellen gegeben:  $U_1 = 12V$ ,  $U_2 = 6V$ ,  $U_3 = -9V$  und  $U_4 = 5V$

- 1a:** Bestimmen Sie die zur Berechnung des Netzwerkes notwendigen *linear unabhängigen* Knotenpunkt- und Maschengleichungen.  
**1b:** Bestimmen Sie aus diesen Knotenpunkt- und Maschengleichungen ein lineares Gleichungssystem der Form  $A \cdot x = b$ , wobei  $A$  eine Matrix und  $x$  und  $b$  Vektoren aus reellen Zahlen sind.  
**Hinweis:** Die Auflösung des LGS ist hier nicht gefordert.

**Aufgabe 2:** Brückenschaltung

Punkte: 3 + 2 + 3 = 8



**Abb. 2:** Brückenschaltung

Gegeben ist das Netzwerk aus Abb. 2 mit den Widerständen  $R_1 = 100\Omega$ ,  $R_2 = 200\Omega$ ,  $R_3 = 150\Omega$ ,  $R_4 = 100\Omega$ ,  $R_x = 100\Omega$ ,  $U_a = 5V$ .

- 2a:** Bestimmen Sie die zur Berechnung des Netzwerkes notwendigen *linear unabhängigen* Knotenpunkt- und Maschengleichungen.  
**2b:** Bestimmen Sie aus diesen Knotenpunkt- und Maschengleichungen ein lineares Gleichungssystem und lösen es.  
**2c:** Wie groß muss der einstellbare Widerstand  $R_x$  sein, damit die Brücke abgeglichen ist? Was für eine Besonderheit hat die abgeglichene Brücke (Was zeigt das Strommessgerät  $M$  an)? Wie groß ist in dem Fall der Gesamt-widerstand  $R$ ?

**Aufgabe 3:** Punkte: 5(P) + 4(P) = 9(P)

- 3a:** Lösen Sie das Lineare Gleichungssystem aus Aufgabe 1b mit Hilfe von MATLAB.  
**3b:** Simulieren Sie die Schaltung aus Aufgabe 2c (abgeglichene Brücke) mit SIMetrix und bestimmen sie den Spannungsabfall über den einzelnen Widerständen.