

Einführung in die Informatik - Teil X - Java-Simulation von Schaltnetzen

Inhalt:

1. Bezug zum Unterricht
2. Schaltfunktionen
3. Schaltwerttabellen

1. Bezug zum Unterricht

Schaltnetze bestehen aus Kombinationen von Und-, Oder- und Nicht-Komponenten. Sie haben die Eigenschaft, dass die Werte der Ausgänge vollständig durch die Werte der Eingänge bestimmt sind. Schaltnetze lassen sich deshalb durch Schaltfunktionen beschreiben. Das nutzen wir jetzt hemmungslos aus.

Irgendwann muss man sich mit Funktionen und Parameterlisten beschäftigen. Schaltnetze eignen sich dafür, weil sie die Anwendung dieser Techniken auf einem sehr begrenzten, nicht gerade nahe liegenden Gebiet ermöglichen.

2. Schaltfunktionen

Zur Simulation von Schaltnetzen benötigen wir zumindest die drei logischen Grundfunktionen UND, ODER und NICHT. Weil wir hier mit den Zahlenwerten 0 und 1 arbeiten wollen, werden die Funktionen entsprechend implementiert. Wir vereinbaren sie als Klassenmethoden (*static final*), weil sie nur einmal erforderlich sind.

```
static final int UND(int a, int b)
{
    if ((a == 1) && (b == 1)) return 1;
    else return 0;
}

static final int ODER(int a, int b)
{
    if ((a == 0) && (b == 0)) return 0;
    else return 1;
}

static final int NICHT(int a)
{
    if(a==1) return 0;
    else return 1;
}
```

Wie benutzt man solche Funktionen?

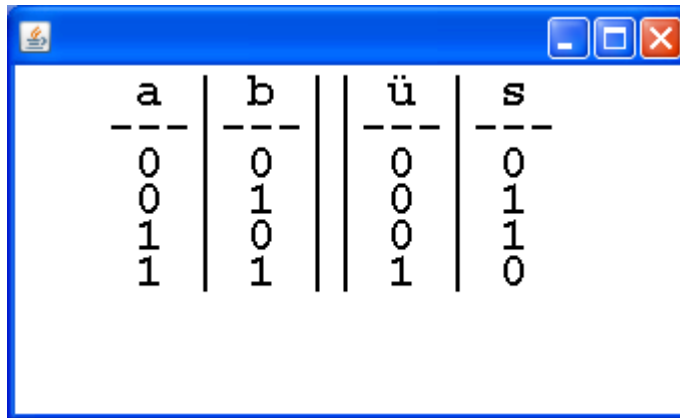
Man kann damit z. B. neue Schaltfunktionen erzeugen, z. B. ein Exklusiv-Oder, ein XOR:

$$XOR(a,b) = (a \wedge \bar{b}) \vee (\bar{a} \wedge b)$$

```
static final int XOR(int a, int b)
{
    return ODER(UND(a, NICHT(b)), UND(NICHT(a), b));
}
```

3. Schaltwerttabellen

Schaltfunktionen kann man gut einsetzen, um Schaltwerttabellen zu erzeugen. In unserem Beispiel wollen wir die Schaltwerttabelle eine Halbaddierers erzeugen:



a	b	ü	s
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

```
public void paint(Graphics g)
{
    g.drawString(" a | b || ü | s ", 50, 50); // Überschrift
    g.drawString("---|---||---|---", 50, 68);
    int zeile = 68;
    for(int a=0;a<2;a++) //alle Werte für a durchlaufen
        for(int b=0;b<2;b++) //alle Werte für b durchlaufen
        {
            String s = " " + a + " | " + b + " || "; // linke Seite der Tabellenzeile
            s = s + UND(a,b) + " | "; // rechte Seite der Tabellenzeile
            s = s + ODER(UND(a,NICHT(b)),UND(NICHT(a),b));
            zeile = zeile + 18;
            g.drawString(s, 50,zeile); // Tabellenzeile schreiben
        }
}
```