

Informatik Laborpraktikum:

Versuch 1:

1.

1.1 Antivalenz:

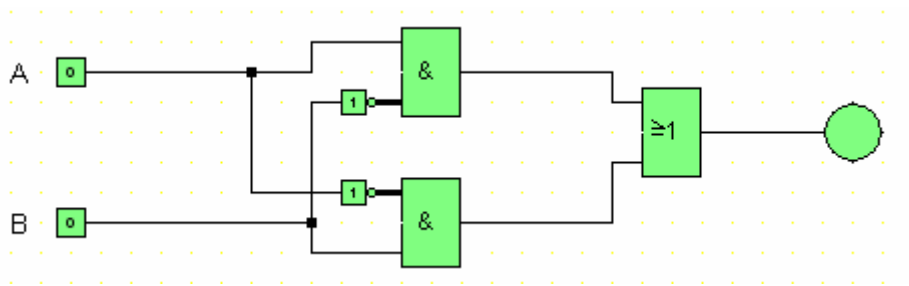
Wertetabelle:

A	B	A≠B
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Umformung der Schaltgleichung:

$$A \neq B = (A \cdot \bar{B}) + (\bar{A} \cdot B)$$

Logikplan des Aufbaus mit AND, OR und NOT



1.2 Äquivalenz

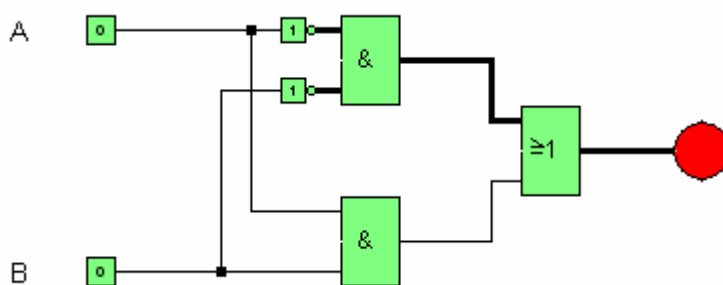
Wertetabelle:

A	B	A≡B
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Umformung der Schaltgleichung:

$$A \equiv B = (\bar{A} \cdot \bar{B}) + (A \cdot B)$$

Logikplan des Aufbaus mit AND, OR und NOT



2. Halbaddierer

Wertetabelle:

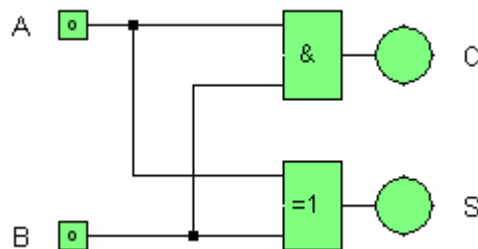
A	B	S	C
0	0	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	0	1

Umformung der Schaltgleichung (lässt sich aus der Tabelle ablesen):

$$S = A \oplus B$$

$$C = A \cdot B$$

Logikplan des Halbaddierers mit AND und XOR Gatter:



3. Volladdierer

Wertetabelle:

A	B	C _{IN}	S	C _{OUT}
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
0	1	0	1	0
0	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Umformung der Schaltfunktion:

Summe:

$$\begin{aligned}
 S &= (A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}) + (\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}) + (\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C) + (A \cdot B \cdot C) \\
 &= (A \cdot ((\bar{B} \cdot \bar{C}) + (B \cdot C))) + (\bar{A} \cdot ((B \cdot \bar{C}) + (\bar{B} \cdot C))) \\
 &= (A \cdot (B \equiv C)) + (\bar{A} \cdot (B \neq C)) \\
 &= (A \cdot \bar{k}) + (\bar{A} \cdot k) \quad k = (B \neq C) = \overline{(B \equiv C)} \\
 &= A \neq k = A \neq (B \neq C)
 \end{aligned}$$

Übertrag:

$$\begin{aligned} C &= (A \cdot B \cdot \bar{C}) + (A \cdot \bar{B} \cdot C) + (\bar{A} \cdot B \cdot C) + (A \cdot B \cdot C) \\ &= (A \cdot ((B \cdot \bar{C}) + (\bar{B} \cdot C))) + ((B \cdot C) \cdot (A + \bar{A})) \\ &= (A \cdot (B \neq C)) + (B \cdot C) \end{aligned}$$

Zählt man nun die Gatter, sieht man, dass es genau zwei AND und zwei XOR Gatter sind, denn das XOR Gatter ($B \neq C$) kommt doppelt vor, es braucht also nur einmal vorhanden zu sein. Zeichnet man jetzt den Logikplan, so sieht man, dass der Volladdierer nach der Vereinfachung aus der VerODERung von zwei Halbaddierern besteht.

Logikplan des Volladdierers:

