

Musterlösung Probeklausur Digitaltechnik und Rechnersysteme – Teil 1

Aufgabe 1: Verständnisfragen

a) $f(a, s) = \bar{a}s + a\bar{s}$

Name: Exklusiv-Oder (Antivalenz)

b)

- Primimplikanten vom Typ API werden nie zur Realisierung der minimalen Funktion benötigt.
- Existieren in einer Booleschen Funktion Primimplikanten vom Typ REPI, so werden manche von ihnen zur Realisierung der minimalen Funktion benötigt.
- Ist ein Primimplikant weder KPI noch API, so muss es sich um einen REPI handeln.
- Ein Primimplikat bei dem alle Minterme (oder Maxterme) von anderen Kernprimimplikanten überdeckt werden wird API bezeichnet.
- Primimplikanten vom Typ KPI werden immer in der minimalen Funktion verwendet.

c) $f = ab$

d) $-112_{10} = 1110010000_2$

Aufgabe 2: Boolesche Algebra

a)

$$\begin{aligned} \overline{\overline{a \cdot b} + \overline{c \cdot \overline{d + \overline{e}}}} &= \bar{a} + b + \overline{c \cdot \overline{d + \overline{e}}} \\ &= \bar{a} + b + \bar{c} + d + \bar{e} \end{aligned}$$

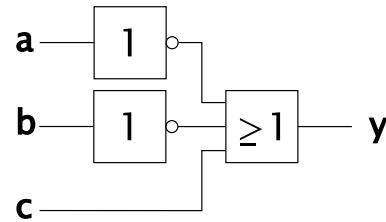
$$\begin{aligned} \overline{\overline{a + b \cdot c} + \overline{d \cdot \bar{e}}} &= \bar{a} \cdot \overline{b \cdot c} + \overline{d \cdot \bar{e}} \\ &= \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{e} \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} ab + ac + bc &= abc + ab\bar{c} + abc + a\bar{b}c + abc + \bar{a}bc \\ &= abc + ab\bar{c} + a\bar{b}c + \bar{a}bc \end{aligned}$$

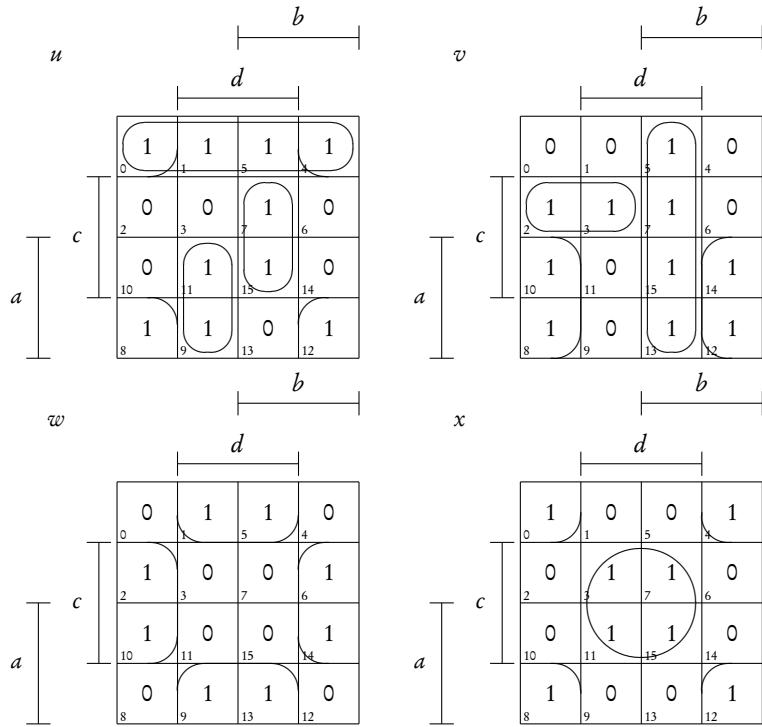
c)

$$\begin{aligned}y &= \overline{\overline{\overline{a}} \, \overline{b} \, b \overline{c}} \\&= \overline{a} \, b + \overline{b \overline{c}} \\&= \overline{a} \, b + \overline{b} + c \\&= \overline{a} + \overline{b} + c\end{aligned}$$



Aufgabe 3: Minimierung Boolescher Funktionen

- a) Die KV-Diagramme ergeben sich wie folgt (markiert sind nur die Primimplikanten welche in der minimierten Funktion genutzt wurden):



b)

$$u = \bar{a}\bar{c} + \bar{c}\bar{d} + a\bar{b}d + bcd$$

Alternative Minimalform: $u = \bar{b}\bar{c} + \bar{c}\bar{d} + \bar{a}bd + acd$

$$v = bd + a\bar{d} + \bar{a}\bar{b}c$$

$$w = \bar{c}d + c\bar{d}$$

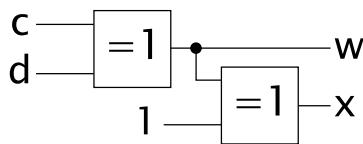
$$x = cd + \bar{c}\bar{d}$$

c) $x = \bar{w}$

d)

$$w = \bar{c}d + c\bar{d} = c \oplus d$$

$$x = \bar{w} = w \oplus 1$$



Aufgabe 4: Automatenanalyse

a) $q^{t+\tau} = \overline{\overline{a+q^t}} \cdot \overline{\overline{\bar{a}+\bar{b}}} = (a+q^t)(\bar{a}+\bar{b}) = \bar{a}q^t + a\bar{b} + \bar{b}q^t = \bar{a}q^t + a\bar{b}$ (nach Konsensus, optional da nicht nach min. Lösung gefragt)

$$y = \overline{q^{t+\tau}}$$

b) Moore, da die Ausgangsfunktion ausschließlich vom aktuellen Zustand abhängt.

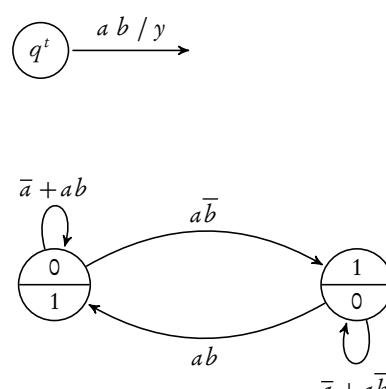
Diese Schaltung oder Alternative mit einem AND mehr.

c) Ermitteln Sie die Zustandsübergangstabelle und zeichnen Sie daneben das zugehörige Zustandsdiagramm.

Notation:

q^t	a	b	$q^{t+\tau}$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

q^t	y
0	1
1	0



d) Für $a = 1$ wird b ausgegeben und gespeichert, für $a = 0$ wird der gespeicherte Wert von b ausgegeben. D.h. es verhält sich wie ein taktpiegelgesteuertes Latch mit a als Takt und b als Dateneingang.