

## 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 Primimplikanten 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)

$$\overline{\overline{a \cdot b + c \cdot d + e}} = \overline{\bar{a} + b + c \cdot \bar{d} + \bar{e}}$$

$$= \bar{a} + b + \bar{c} + d + \bar{e}$$

$$\overline{\overline{a + b \cdot c + d \cdot e}} = \overline{\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{d} \cdot \bar{e}}$$

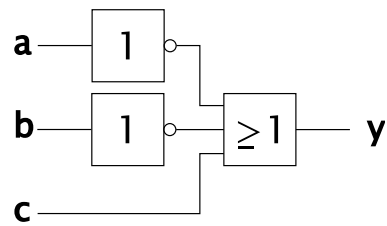
$$= \bar{a} \bar{b} \bar{c} d \bar{e}$$

b)

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

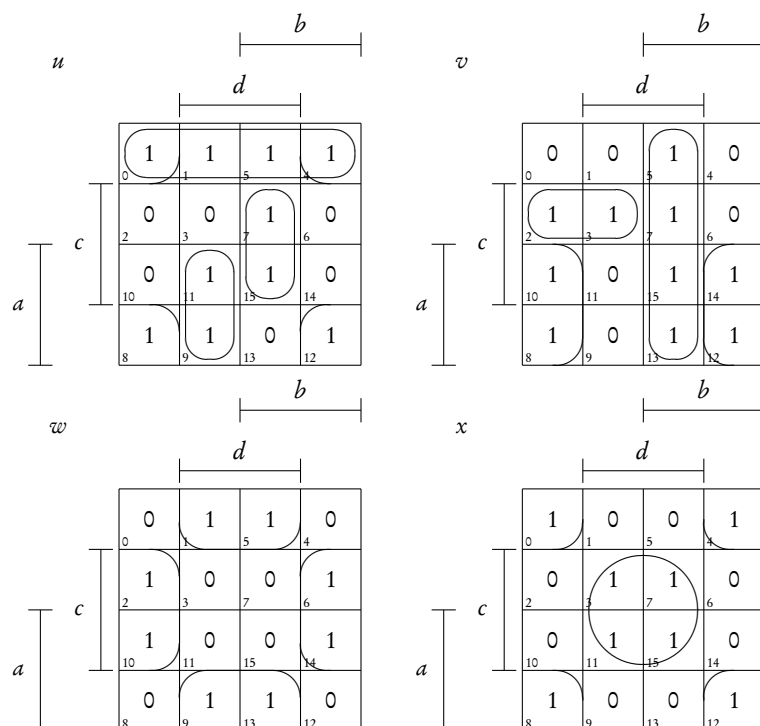
c)

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



### 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)

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

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

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

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

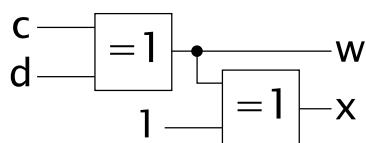
$$x = cd + \bar{c}\bar{d}$$

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

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

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

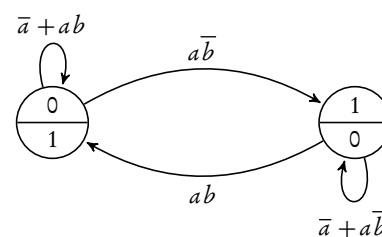
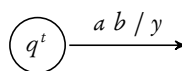
Diese Schaltung oder Alternative mit einem AND mehr.

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

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

Notation:



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 taktpegelgesteuertes Latch mit  $a$  als Takt und  $b$  als Dateneingang.