

Probeklausur

Vorlesung: Grundlagen der Digitaltechnik

Studiengänge: ASE (304032), MR (134033)

Zu beachten:

- Erlaubte Hilfsmittel sind:
 - 1 DIN-A4-Blatt beidseitig, ausschließlich von Hand beschrieben, als eigene Formelsammlung
 - Schreib- und Zeichenwerkzeug
 - Mit der Prüfung ausgehändigte Materialien
- Nicht erlaubt sind insbesondere:
 - Taschenrechner, Notebooks, Tablets, Smartphones
 - Verwendung weitere Materialien außer den oben genannten Hilfsmittel
- Stellen Sie Ihren Rechenweg nachvollziehbar dar. Hierfür gibt es Punkte!
- Ergebnisse ohne ersichtliche Herkunft werden nicht gewertet
- Geben Sie Ihre Lösung eindeutig an. Schreiben Sie ggf. einen Antwortsatz. Uneindeutige oder unleserliche Lösungen werden nicht bepunktet.
- Schreiben Sie auf jedes Blatt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer, schreiben Sie leserlich und nicht mit Bleistift oder in Rot
- Täuschungsversuche führen zum Ausschluss und Nichtbestehen der Klausur
- Rücktritt ist nach dem Austeilen dieser Aufgaben nicht mehr möglich

Aufgabe 1 – Zahlensysteme (8 Punkte)

Gegeben sind folgende Zahlen in verschiedenen Zahlensystemen

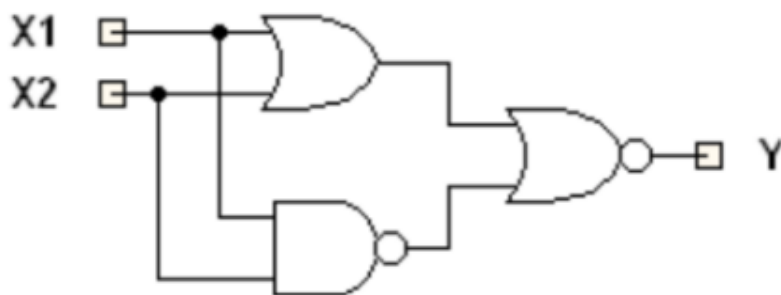
1. 39_{10}
2. 14_{16}
3. $1101\ 0110_2$

- a. Geben Sie alle drei Zahlen in Binär-, im Dezimal- und im Hexadezimalsystem an (3 Punkte)
- b. Addieren Sie 1. und 2. im Hexadezimalsystem (2 Punkte)
- c. Subtrahieren Sie 2. von 3. im Binärsystem (2 Punkte)
- d. Welcher Wertebereich (dezimal) kann mit positiven ganzzahligen 8-Bit Binärzahlen abgebildet werden? (1 Punkt)

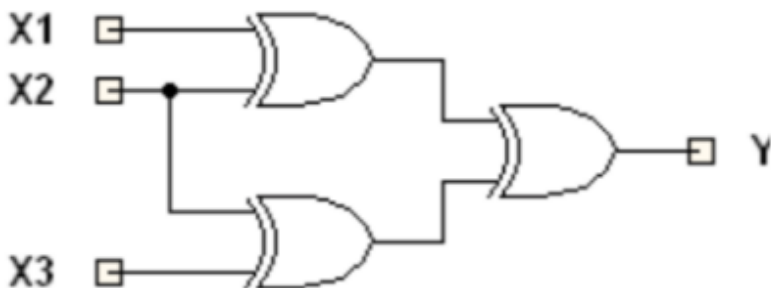
Aufgabe 2 – Bool'sche Algebra (6 Punkte)

Ermitteln Sie für diese Logik die Funktionstabelle. Bitte tragen Sie geeignete Zwischenergebnisse ein.

a.



b.



Aufgabe 3 – Bool'sche Algebra (8 Punkte)

Vereinfachen Sie folgende Ausdrücke so dass diese Funktion mit minimalem Schaltungsaufwand aufgebaut werden kann.

- a. $X1 \wedge (X1 \wedge 1)$
- b. $X1 \vee (\overline{X2} \wedge \overline{X1 \vee X2 \vee X3})$
- c. $\overline{X1} \wedge (\overline{X2} \vee \overline{X3})$

Aufgabe 4 – Schaltnetze (10 Punkte)

Gegeben ist die folgende Wahrheitstabelle.

Fall	E	F	G	H	U
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	1
3	0	0	1	0	1
4	0	0	1	1	1
5	0	1	0	0	0
6	0	1	0	1	0
7	0	1	1	0	1
8	0	1	1	1	1
9	1	0	0	0	1
10	1	0	0	1	-
11	1	0	1	0	1
12	1	0	1	1	-
13	1	1	0	0	1
14	1	1	0	1	0
15	1	1	1	0	1
16	1	1	1	1	0

Sie verknüpft die 4 Eingangsvariablen **E, F, G, H** mit der Ausgangsvariablen **U**. Die Fälle 10 und 12 treten nicht auf (don't care).

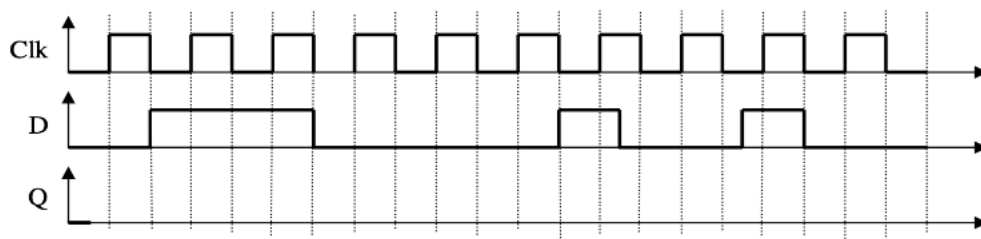
- a. Geben Sie die disjunktive oder konjunktive Normalform für U an (Tipp: Wählen Sie diejenige, deren Aufstellung weniger aufwändig ist) (4 Punkte)
- b. Ermitteln Sie die vereinfachte Schaltfunktion für U mit Hilfe eines KV Diagramms und der Normalform aus **a**). (6 Punkte)

	E		\bar{E}	
F				\bar{H}
				H
\bar{F}				\bar{H}
	\bar{G}	G	\bar{G}	

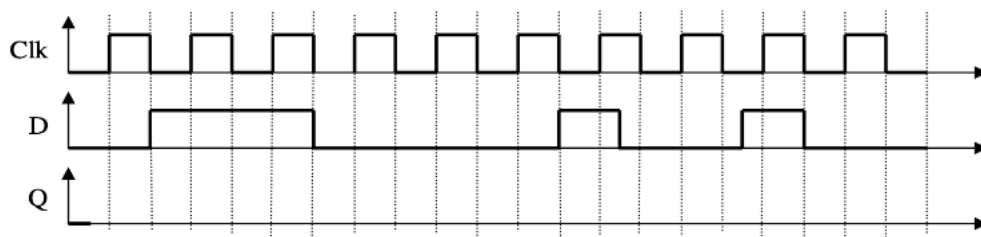
Aufgabe 5 – Speicherelemente (8 Punkte)

Ergänzen Sie folgende Impulsdiagramme

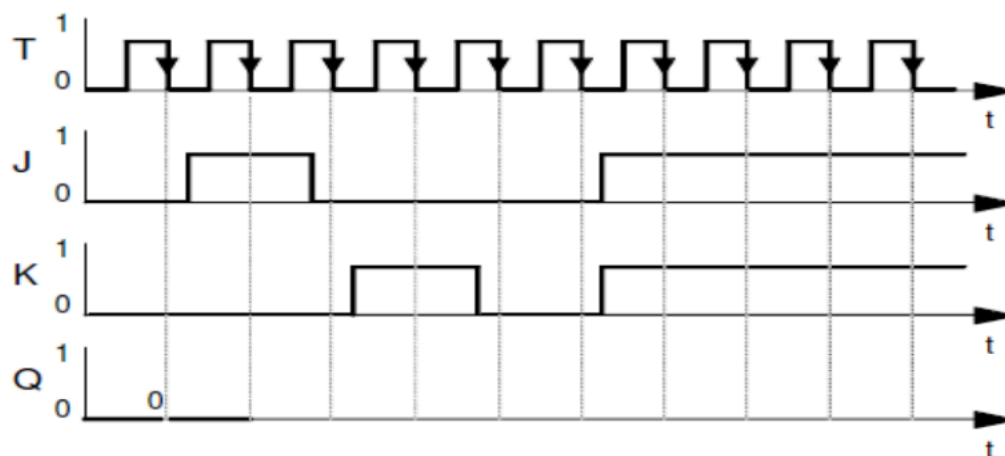
- a. Für ein D-Latch FF (2 Punkte)



- b. Für ein positiv taktflanken-getriggertes D-FF (2 Punkte)



- c. Für ein negativ taktflanken-getriggertes JK-FF (4 Punkte)



Gegeben ist das Zustandsübergangsdiagramm.

1	0	1	1							
1	1	0	0							
1	1	0	1							
1	1	1	0							
1	1	1	1							

Aufgabe 7 – Schaltwerke (10 Punkte)

Entwerfen Sie das Zustandsübergangsdiagramm einer Waschmaschine als Moore-Automat.

Die folgenden Punkte beschreiben die Funktionsweise:

- Im Programmablauf gibt die Eingangsvariable t an, ob zum nächsten Schritt gesprungen wird. ($t=1$ nächster Schritt, $t=0$ im aktuellen Schritt bleiben)
- Der Startzustand wird durch die Auswahl eins von zwei Programmen und $t=1$ verlassen.
- Im Programm $p=0$ werden die Schritte Vorwäsche, Hauptwäsche und Spülen ausgeführt.
- Im Programm $p=1$ werden nur die Schritte Hauptwäsche und Spülen ausgeführt.
- Falls während der Vorwäsche ein Programmwechsel gewünscht wird, muss trotzdem erst abgewartet werden, bis $t=1$ ist.
- Jeder Schritt kann durch einen asynchronen Reset wieder auf den Startzustand zurückgeführt werden.
- Im Programm Spülen soll der Weichspüler zugesetzt werden. Dazu muss der einzige Ausgabewert $w=1$ gesetzt werden
- Nach Beendigung des Spülens wird wieder der Startzustand eingenommen.

Stellen Sie Ihre binäre Zustandskodierung dar (z. B. 0000 = Startzustand)