



Versuchsprotokoll zu DT3

Untersuchung von Flip-Flop-Arten

durchgeführt von
2016507006 Olbrich, Marie
2016506999 Hoffmann, Manuel
im SS17 am 18.04.2017

Betreut durch: M.Sc. Kruse
Dozent: M.Sc. Richthofer

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbereitende Aufgaben	1
1.1	SR-Flip-Flop	1
1.2	E-Flip-Flop	2
1.3	D-Flip-Flop	3
2	Kritische Schlussbetrachtung	4
2.1	Olbrich, Marie	4
2.2	Hoffmann, Manuel	5

1 Vorbereitende Aufgaben

1.1 SR-Flip-Flop

S	R	Q_n	Q_{n+1}	Bemerkung
0	0	0	0	Speichern
0	0	1	1	Speichern
0	1	0	0	Rücksetzen
0	1	1	0	Rücksetzen
1	0	0	1	Setzen
1	0	1	1	Setzen
1	1	0	-	Verboten
1	1	1	-	Verboten

Tabelle 1.1: Wahrheitstabelle SR-Flip-Flop

SR	00	01	11	10
Q_n				
0				1
1	1			1

Tabelle 1.2: KV-Diagramm SR-Flip-Flop

Charakteristische Gleichung des SR-Flip-Flops als konjunktive Normalform:

$$Q_{n+1} := (\bar{S} \vee R) \wedge (R \vee \bar{Q}_n) \quad (1.1)$$

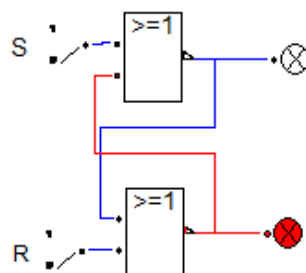


Abbildung 1.1: Realisierung in NOR-Technik

Charakteristische Gleichung des SR-Flip-Flops als disjunktive Normalform:

$$Q_{n+1} := (S \wedge \overline{R}) \vee (\overline{R} \wedge Q_n) \quad (1.2)$$

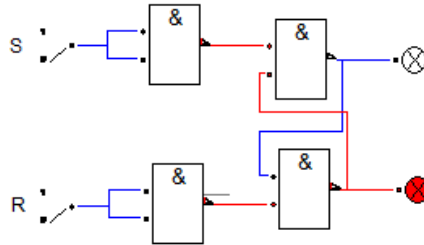


Abbildung 1.2: Realisierung in NAND-Technik

1.2 E-Flip-Flop

E1	E2	Q_n	Q_{n+1}	Bemerkung
0	0	0	0	Speichern
0	0	1	1	Speichern
0	1	0	0	Rücksetzen
0	1	1	0	Rücksetzen
1	0	0	1	Setzen
1	0	1	1	Setzen
1	1	0	0	Speichern
1	1	1	1	Speichern

Tabelle 1.3: Wahrheitstabelle E-Flip-Flop

$Q_n \backslash E1E2$	E1E2			
	00	01	11	10
0				1
1	1	0	1	1

Tabelle 1.4: KV-Diagramm E-Flip-Flop

Charakteristische Gleichung des E-Flip-Flops als konjunktive Normalform:

$$Q_{n+1} := (\overline{E1} \vee E2) \wedge (\overline{E1} \vee \overline{Q_n}) \wedge (E2 \vee \overline{Q_n}) \quad (1.3)$$

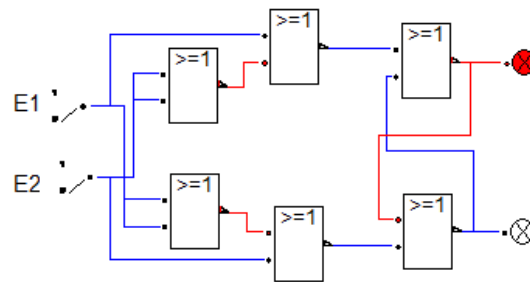


Abbildung 1.3: Realisierung in NOR-Technik
Charakteristische Gleichung des E-Flip-Flops als disjunktive Normalform:

$$Q_{n+1} := (E1 \wedge \overline{E2}) \vee (E1 \wedge Q_n) \vee (\overline{E2} \wedge Q_n) \quad (1.4)$$

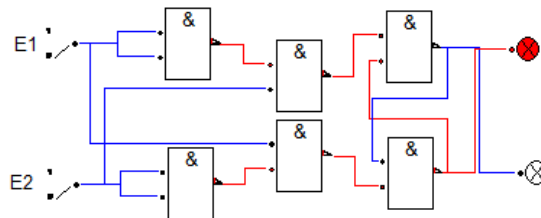


Abbildung 1.4: Realisierung in NAND-Technik

1.3 D-Flip-Flop

D	C	Q_n	Q_{n+1}	Bemerkung
0	0	0	0	Speichern
0	0	1	1	Speichern
0	1	0	0	Rücksetzen
0	1	1	0	Rücksetzen
1	0	0	0	Speichern
1	0	1	1	Speichern
1	1	0	1	Setzen
1	1	1	1	Setzen

Tabelle 1.5: Wahrheitstabelle D-Flip-Flop

DC \ Q_n	00	01	11	10
1	1	0	1	1

Tabelle 1.6: KV-Diagramm D-Flip-Flop

Charakteristische Gleichung des D-Flip-Flops als konjunktive Normalform:

$$Q_{n+1} := (\overline{D} \vee \overline{Q_n}) \wedge (\overline{D} \vee \overline{C}) \wedge (C \vee \overline{Q_n}) \quad (1.5)$$

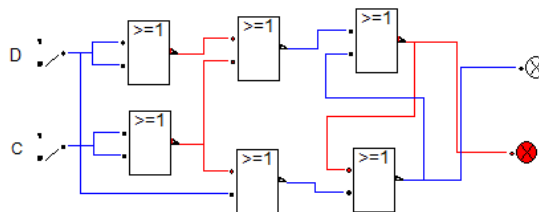


Abbildung 1.5: Realisierung in NOR-Technik

Charakteristische Gleichung des D-Flip-Flops als disjunktive Normalform:

$$Q_{n+1} := (D \wedge Q_n) \vee (D \wedge C) \vee (\overline{C} \wedge Q_n) \quad (1.6)$$

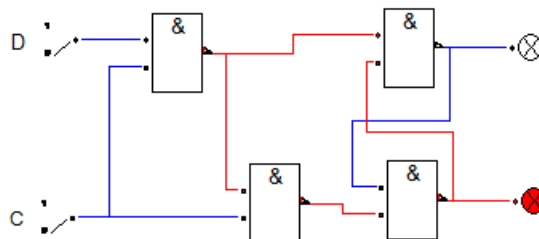


Abbildung 1.6: Realisierung in NAND-Technik

2 Kritische Schlussbetrachtung

2.1 Olbrich, Marie

In Versuch DT3 wurden verschiedene Flip-Flop-Arten (SR-Flip-Flop, E-Flip-Flop, D-Flip-Flop) untersucht. Dabei sollten Unterschiede zwischen den Flip-Flops festgestellt wer-

den.

In der Vorbereitung wurden dazu zunächst Wahrheitstabellen und KV-Diagramme der Flip-Flops ausgefüllt um die konjunktive und disjunktive Normalform zu bilden. Um die disjunktive Normalform zu erhalten, wurden die Einsen im KV-Diagramm zusammengefasst. Um auf die konjunktive Normalform zu kommen, wurde die disjunktive Normalform negiert. Eine Alternative um die konjunktive Normalform zu bilden ist, die Nullen im KV-Diagramm zusammenzufassen. Mit Hilfe der beiden Normalformen wurden Schaltungen in NOR- und NAND-Technik entwickelt.

Bei der Versuchsdurchführung wurden mit Hilfe von einem HPS-Board (wie in Abbildung ... zu sehen), ICs und Laborleitungen die verschiedenen Schaltungen aufgebaut und auf ihre Funktion getestet. Dabei musste die Pin Belegung der ICs beachtet werden.

Alle in der Versuchsanleitung beschriebenen Aufgaben konnten ohne größere Probleme in der gegebenen Zeit durchgeführt werden.

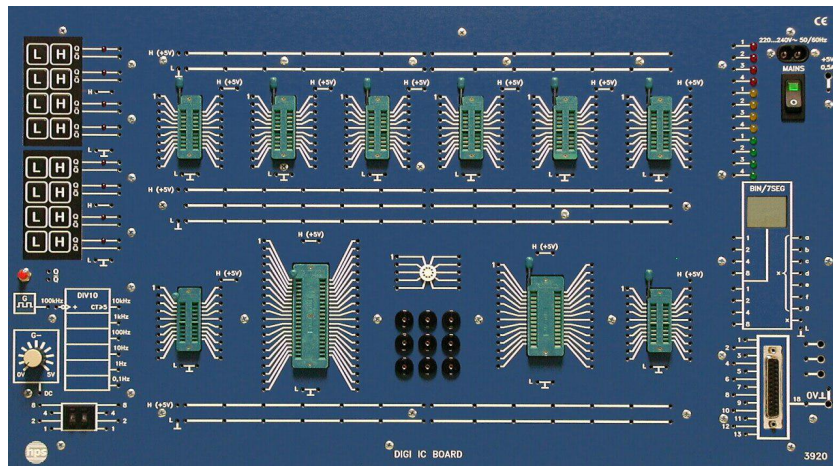


Abbildung 2.1: HPS-Board

2.2 Hoffmann, Manuel