

KLAUSUR

Informationstechnik

Sommersemester 2015

Prüfungsfach:	Informationstechnik
Studiengang:	Wirtschaftsinformatik, Softwaretechnik
Semestergruppe:	WKB 1, SWB 1
Fachnummer:	1051002
Erlaubte Hilfsmittel:	keine
Zeit:	90 min.

Wichtiger Hinweis für die Bearbeitung der Aufgaben:

Schreiben Sie bitte Ihre Lösungen möglichst auf die Aufgabenblätter.

Sollte der vorgesehene Platz nicht reichen, verwenden Sie bitte jeweils die Rückseite.

Viel Erfolg wünscht Ihnen.

Reiner Marchthaler und Hans-Gerhard Groß

1 Kombinatorische Schaltung

1.1 KV-Diagramm

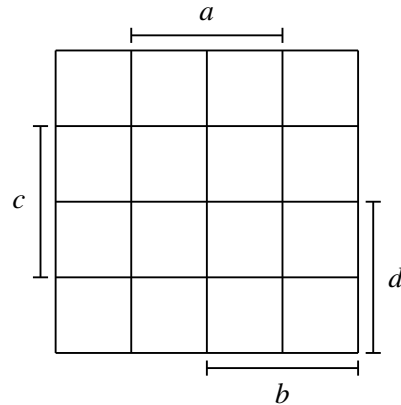
(15 Punkte)

Gegeben ist eine kombinatorische Schaltung. Diese wird durch eine Funktion Y_1 (siehe Tabelle 1) beschrieben.

	d	c	b	a	Y_1	Y_2
0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	0	
2	0	0	1	0	1	
3	0	0	1	1	1	
4	0	1	0	0	0	
5	0	1	0	1	1	
6	0	1	1	0	0	
7	0	1	1	1	1	
8	1	0	0	0	1	
9	1	0	0	1	0	
10	1	0	1	0	1	
11	1	0	1	1	1	
12	1	1	0	0	0	
13	1	1	0	1	1	
14	1	1	1	0	0	
15	1	1	1	1	1	

Tabelle 1: Funktionstabelle

1. Bestimmen Sie die DMF des Signals Y_1 mit Hilfe des KV-Diagramms und die Funktionslänge l_{DMF1} .



$Y_{DMF1} =$

$l_{DMF1} =$

2. Es wird festgestellt, dass die Eingangsbedingungen:

$(d,c,b,a) = (0,1,0,1)$,

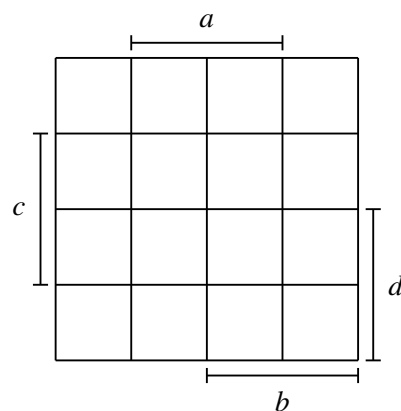
$(d,c,b,a) = (1,0,0,0)$ und

$(d,c,b,a) = (1,1,0,1)$

nicht auftreten können und festgelegt, dass dieser Umstand zur Minimierung der Schaltung herangezogen werden soll.

Tragen Sie diesen Umstand in die Tabelle für das Signal Y_2 ein.

Ermitteln Sie die DMF für die minimierte Funktion Y_2 mit Hilfe d. KV-Diagramms und bestimmen Sie d. Funktionslänge l_{DMF2} .



$Y_{DMF2} =$

$l_{DMF2} =$

Prüfungsfach: Informationstechnik	Sommersemester 2015	 Hochschule Esslingen University of Applied Sciences
Name, Vorname:	Mat.-Nr.:	

2 Zahlendarstellung und Codierung

2.1 Festkommadarstellung

(14 Punkte)

1. Wandeln Sie die Hexadezimalzahl $(A1, C)_{16}$ in eine Dezimalzahl (Zahlenbasis 10) um.

2. Wandeln Sie die Dezimalzahl $(89, 625)_{10}$ in eine Zahl zur Basis 8 um.

Prüfungsfach: Informationstechnik	Sommersemester 2015	 Hochschule Esslingen University of Applied Sciences
Name, Vorname:	Mat.-Nr.:	

3. Geben Sie die Binärzahl $(1000\ 0011)_2$ als Dezimalzahl an falls:

Dualcodierung (Betragzahl) zugrundeliegt:

2er-Komplement-Codierung zugrundeliegt:

Offset-Code-Codierung zugrundeliegt:

Vorzeichen-Betrags-Codierung zugrundeliegt:

3 Hardware

3.1 ALU

(18 Punkte)

Die in Abbildung 2 dargestellte 4 Bit-ALU enthält neben einem 4 Bit Addierer, eine 4 Bit-Logik-Einheit, ein 4-faches AND-Gatter sowie einen Block „Status“ zur Bildung des Carry-Flags (CF), Overflow-Flags (OF), Zero-Flags (Z) und Negativ-Flags (N).

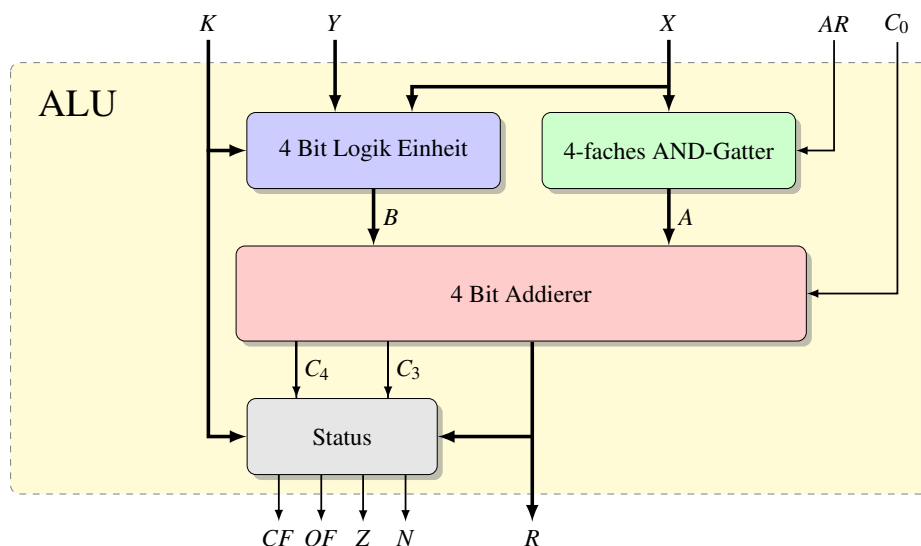


Abbildung 2: Aufbau 4-Bit ALU

Die Signale haben folgende Bitbreite:

Signalname	A	B	X	Y	R	K	AR	C ₀	C ₃	C ₄	CF	OF	Z	N
Breite in Bit	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle 3: Bitbreite der Signale

Die gültigen Steuerworte des Steuersignals **K** sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Steuerwort (K)	Ergebnis für Stelle B_i	Logik-Funktion
(000) = 0 _H	$B_i = 0$	Kontradiktion
(001) = 1 _H	$B_i = X_i$	Identität X
(010) = 2 _H	$B_i = Y_i$	Identität Y
(011) = 3 _H	$B_i = 1$	Tautologie
(100) = 4 _H	$B_i = X_i \vee Y_i$	OR
(101) = 5 _H	$B_i = X_i \wedge Y_i$	AND
(110) = 6 _H	$B_i = \bar{X}_i$	Bitweise Invertierung X
(111) = 7 _H	$B_i = \bar{Y}_i$	Bitweise Invertierung Y

Tabelle 4: Wirkung des Steuersignals (K) auf B_i in Abhängigkeit von X_i und Y_i ($i = 0, \dots, 3$).

Hinweis: AR=0 sperrt das 4-Bit AND-Gatter und AR=1 schaltet **X** nach **A** durch!

3.2 Speicher

(13 Punkte)

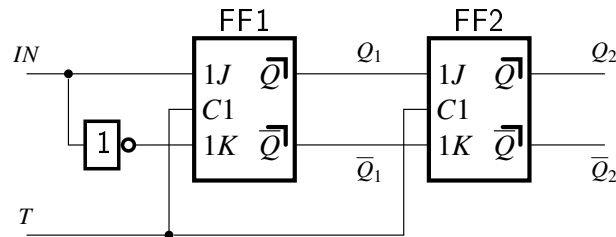
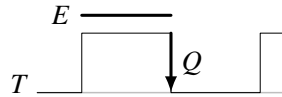


Abbildung 3: Schaltung mit zwei JK-MS-Flipflops

Hinweise zu JK-FF und MS-FF:

$1J^k$	$1K^k$	Q^{k+1}
0	0	Q^k
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q^k}$



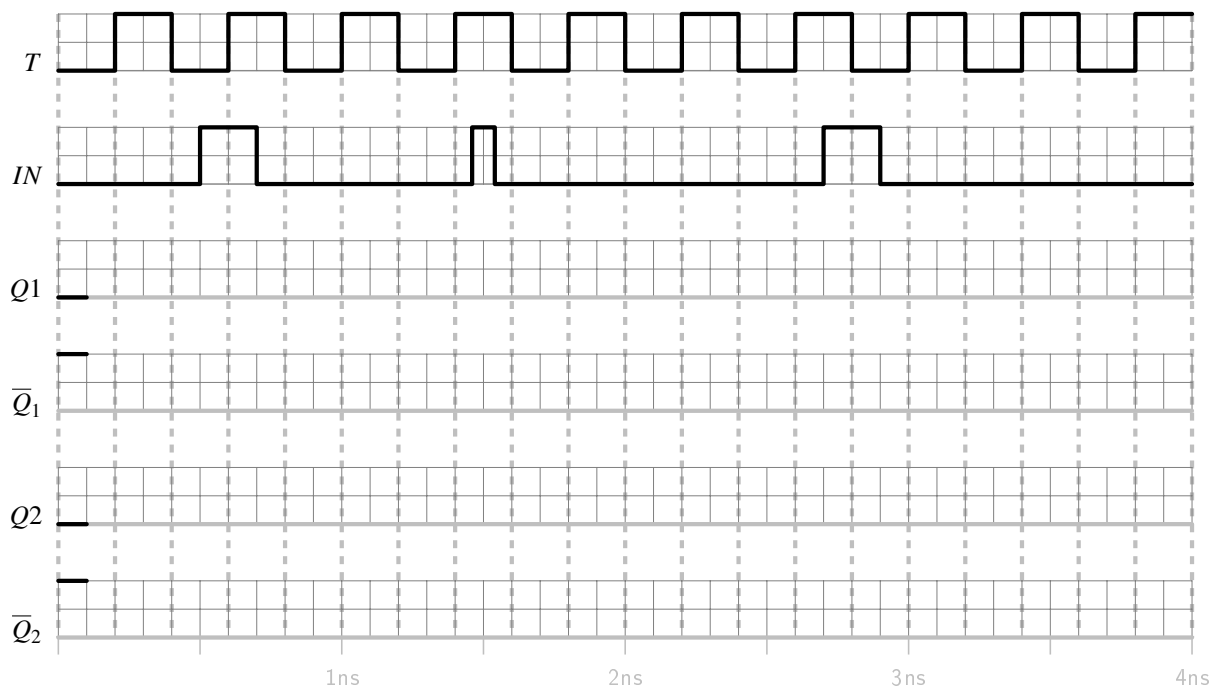
Änderung während
aktiver Taktphase
wird am Ausgang
erst **nach aktiver**
Taktphase wirksam


Tabelle 7: Vereinfachte Funktionstabelle JK-FF

Abbildung 4: Funktionsweise bei Änderung am Eingang eines MS-FF

Vervollständigen Sie im nachfolgenden Impulsdiagramm die Signale Q_1 , \overline{Q}_1 , Q_2 und \overline{Q}_2 der Schaltung aus Abbildung 3.

Die Gatterlaufzeiten sind zu vernachlässigen ($t_{P,clk \rightarrow Q,LH} = t_{P,clk \rightarrow \overline{Q},LH} = t_{P,clk \rightarrow Q,HL} = t_{P,clk \rightarrow \overline{Q},HL} = 0ns$)



Prüfungsfach: Informationstechnik	Sommersemester 2015	 Hochschule Esslingen University of Applied Sciences
Name, Vorname:	Mat.-Nr.:	

4 Offene Fragen

4.1 Boolesche Algebra

(6 Punkte)

(1) Erklären Sie kurz, was man unter der Schachtelungstiefe (k) einer Gleichung versteht und erläutern Sie welche Auswirkung die Schachtelungstiefe auf eine Schaltung hat.

(2) Erklären Sie außerdem, warum die Realisierung einer DNF/KNF immer eine Schachtelungstiefe $k \leq 2$ hat.

4.2 Zahlen und Daten

(6 Punkte)

(1) Erklären Sie warum bei einer in IEEE754 kodierten Fließkommazahl mit doppelter Genauigkeit (64 Bit) der Exponent mit E+1023 im Offset kodiert ist und nicht mit E+1024

(2) Erklären Sie das Problem, das bei der Addition einer sehr großen und einer sehr kleinen Gleitkommazahl möglicherweise entstehen kann.

Prüfungsfach: Informationstechnik	Sommersemester 2015	Hochschule Esslingen University of Applied Sciences
Name, Vorname:	Mat.-Nr.:	

4.3 Fehlererkennende und -korrigierende Codes

(6 Punkte)

(1) Erklären Sie kurz inwiefern (wie/warum) Redundanz bei der Erkennung und Korrektur von fehlerhaften Übertragungen hilfreich sein kann.

(2) Erklären Sie kurz inwiefern die Hammingdistanz eines redundanten Codes hierbei eine Rolle spielt.

4.4 Code Übersetzung (Kompilierung)

(6 Punkte)

Erklären Sie kurz, wo/wozu bei der Code-Übersetzung (Kompilierung) eine Binärbaum-Datenstruktur nützlich ist.

4.5 Betriebssysteme

(6 Punkte)

Erklären Sie die grundsätzlichen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Betriebssystem-Konzepte (1) Prozess und (2) Thread.