

Universität Koblenz–Landau
Institut Naturwissenschaften
Abteilung Physik

Name:
Vorname:
Matr. Nr.:
Studiengang:

Nachklausur

zur Vorlesung
“Technische Informatik A”

Montag 31.01.2005

Lösen Sie die Aufgaben 1 - 6!
Verwenden Sie keinen Bleistift!
Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.
Schalten Sie Ihr Handy aus!

GUTEN ERFOLG !!!

| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| max. Punkte | 11 | 9 | 10 | 9 | 10 | 11 |
| err. Punkte | | | | | | |

Summe Pkte.:

Note.:

Aufgabe 1: Schaltalgebra

Überprüfen Sie mit den Regeln der Schaltalgebra, ob die folgenden Gleichungen gelten. Dabei können Sie folgende Gleichung $\overline{A \equiv B} = A \not\equiv B$ als bewiesen voraussetzen.

a) $(A \equiv B) \equiv C = A \not\equiv (B \not\equiv C)$ () / 4

b) $(\overline{A \equiv B}) \wedge (A \equiv B) = 1$ () / 3

c) $(A \equiv B) \not\equiv C = A \not\equiv (B \equiv C)$ () / 4

Aufgabe 2: KNF/DNF

Gegeben ist die Schaltfunktion

$$\begin{aligned}y &= f(x_3, x_2, x_1, x_0) \\y &= M_1 \wedge M_2 \wedge M_3 \wedge M_4 \wedge M_5 \wedge M_8 \wedge M_{10} \wedge M_{11} \wedge M_{12}\end{aligned}$$

M_i bezeichnet den i -ten Maxterm ($M_4 = x_3 \vee \bar{x}_2 \vee x_1 \vee x_0$)

a) Zeigen Sie, dass die Funktion in DNF lautet

$$\begin{aligned}y &= (\bar{x}_3\bar{x}_2\bar{x}_1\bar{x}_0) \vee (\bar{x}_3x_2x_1\bar{x}_0) \vee (\bar{x}_3x_2x_1x_0) \vee (x_3\bar{x}_2\bar{x}_1x_0) \vee \\ &\quad (x_3x_2\bar{x}_1x_0) \vee (x_3x_2x_1\bar{x}_0) \vee (x_3x_2x_1x_0)\end{aligned}$$

() / 6

b) Übertragen sie die DNF in die KV-Tafel

| $x_1 x_0$ $x_3 x_2$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|------------------------|----|----|----|----|
| 00 | | | | |
| 01 | | | | |
| 11 | | | | |
| 10 | | | | |

() / **2**

c) Wie lautet die Schaltfunktion in minimierter DF

$y =$

() / **1**

- b) Vereinfachen Sie die Funktionen. Einige der minimalen Funktionen können Sie unmittelbar aus der Wertetabelle ablesen, Sie können aber auch wahlweise mit KV-Tafeln vereinfachen.

() / 7

- c) Zeichnen Sie das Schaltbild.

() / 1

Aufgabe 4: RS-FlipFlop

Leiten Sie die Übergangsfunktion für ein taktzustandgesteuertes RS-Flipflop her.

- a) Erstellen Sie die vollständige Zustandsfolgetabelle:

() / 2

- b) Vereinfachen Sie die Übergangsfunktion mit einer KV-Tafel

$$Q^+ =$$

() / 2

- c) Formen Sie die Funktion so um, dass Sie das Flip Flop mit einem 7400 TTL-Baustein realisieren können.

Hinweis: Ein 7400 TTL-Baustein enthält 4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen.

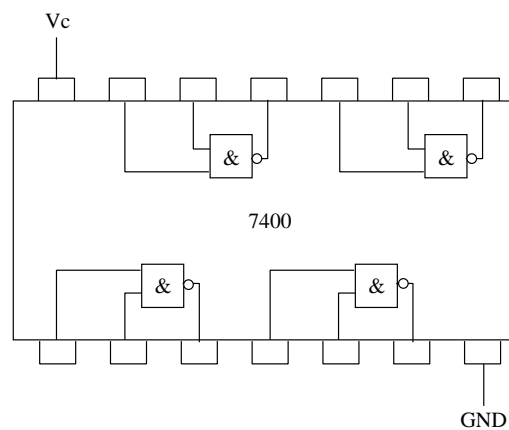
$Q^+ =$

() / 3

- d) Zeichnen Sie das Schaltbild

() / 1

- e) Verdrahten Sie den Baustein entsprechend, und bezeichnen Sie die Ein- und Ausgänge.



() / 1

Aufgabe 5: Schaltwerkssynthese

Entwerfen Sie mit JK-FFs einen zweistelligen, synchronen Vor/Rückwärtszähler, der im Gray-Code zählt ($Q_1Q_0 = 00 \leftrightarrow 01 \leftrightarrow 11 \leftrightarrow 10 \leftrightarrow 00$ usw.).

Wenn der Steuereingang $X = 0$ ist, soll vorwärts gezählt werden.
Minimieren Sie die Schaltfunktionen und zeichnen Sie das Schaltwerk!

a) Erstellen Sie die Zustandsfolgetabelle

| X | Q_1 | Q_0 | Q_1^+ | Q_0^+ | J_1 | K_1 | J_0 | K_0 |
|-----|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | | |

() / 4

b) Minimieren Sie die Schaltfunktionen mit Hilfe der folgenden KV-Tafeln und vereinfachen Sie gegebenenfalls mit Hilfe von Äquivalenz- und Antivalenzfunktionen.

J_0 :

| XQ_1 | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| Q_0 | | | | |
| 0 | | | | |
| 1 | | | | |

J_0 :

K_0 :

| XQ_1 | 00 | 01 | 11 | 10 |
|--------|----|----|----|----|
| Q_0 | | | | |
| 0 | | | | |
| 1 | | | | |

K_0 :

$J_1 :$

| | | | | |
|-----------------------|----|----|----|----|
| $Q_0 \backslash XQ_1$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | | | | |
| 1 | | | | |

$J_1 :$

$K_1 :$

| | | | | |
|-----------------------|----|----|----|----|
| $Q_0 \backslash XQ_1$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 0 | | | | |
| 1 | | | | |

$K_1 :$

() / 4

c) Zeichnen Sie das Schaltwerk

() / 2

Aufgabe 6: Zählerentwurf

Entwerfen Sie einen synchronen Zähler, der in einer Zählperiode von 4 beginnend zunächst rückwärts bis 0, und anschließend vorwärts bis 3 zählt. Die Zählperiode (4 – 3 – 2 – 1 – 0 – 1 – 2 – 3) soll ständig wiederholt werden. Die Zählerzustände sollen im Dualcode ausgegeben werden.

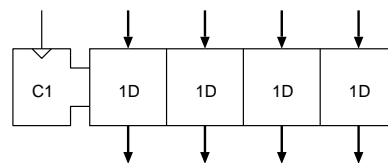
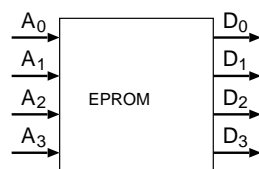
Realisieren Sie den Zähler nur mit einem EPROM und 4 D-FFs. Es dürfen keine weiteren Bausteine verwendet werden. Das EPROM soll 4 Adreßeingänge und 4 Datenausgänge haben.

- a) Geben Sie die Daten an, mit denen das EPROM programmiert werden soll. Nicht benötigte Speicherbereiche sind mit dem don't care Symbol \times zu füllen.

| A_3 | A_2 | A_1 | A_0 | D_3 | D_2 | D_1 | D_0 | Daten(Hex) |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |

() / 9

- b) Vervollständigen und zeichnen Sie das Schaltbild. Markieren Sie deutlich die Anschlüsse, die den in der Aufgabenstellung geforderten Zählzustand anzeigen.



() / 2