

**Universität Koblenz–Landau**  
**Institut Naturwissenschaften**  
**Abteilung Physik**

Name: .....  
Vorname: .....  
Matr. Nr.: .....  
Studiengang: .....

## **Klausur**

zur Vorlesung  
“Technische Informatik C”

Dienstag 16.8.2005

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

**GUTEN ERFOLG !!!**

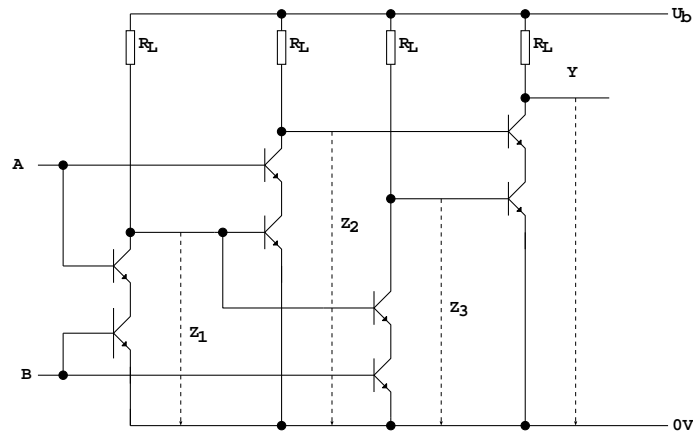
<b>Aufgabe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>max. Punkte</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>err. Punkte</b>						

Summe Pkte.: .....

Note.: .....

# Aufgabe 1: Diskrete Logikschaltungen

Gegeben ist die folgende Schaltung.



**Hinweis:** Die Transistoren schalten, wenn H an der Basis anliegt. Der Widerstand eines leitenden Transistors ist dann gegenüber dem Lastwiderstand  $R_L$  sehr klein:  $R_{leit} \ll R_L$ . Ein sperrender Transistor (Basis = L) hat hingegen einen sehr viel höheren Widerstand als der Lastwiderstand  $R_{sperr} \gg R_L$ .

- a) Analysieren Sie das elektrische Schaltverhalten der Schaltung. Die Eingangsspegel der beiden Eingänge A und B können die beiden Werte  $H \simeq U_b$  und  $L \simeq 0$  annehmen. Bestimmen Sie zunächst die Pegel (H oder L), die sie an den Punkten  $Z_1, Z_2, Z_3$  und Y gegen Masse abgreifen können.

A	B	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	Y

( ) / 4

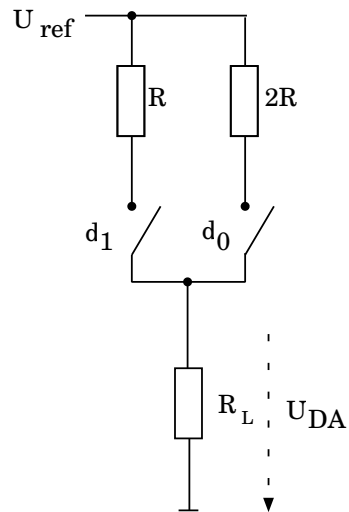
- b) Untersuchen Sie das logische Verhalten der Schaltung, zunächst mit positiver Logik ( $H = 1, L = 0$ ) und mit negativer Logik ( $H = 0, L = 1$ ). Geben Sie jeweils die ermittelten Funktionen (auch Zwischenfunktionen) an.

A	B	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	Y	A	B	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$	Y
Funktion		$\bar{A} \vee \bar{B}$	$\bar{A} \vee B$	$A \vee \bar{B}$	$A \neq B$	Funktion		$\bar{A} \wedge \bar{B}$	$\bar{A} \wedge B$	$A \wedge \bar{B}$	$A \equiv B$

( ) / 4

## Aufgabe 2: DA-Wandler

Gegeben sei folgender 2-Bit RnR-DA-Wandler:



Der 2-Bit-Wandler erzeugt 4 unterschiedliche Ausgangsspannungen  $U_{DA}$ , abhängig von den Schalterpositionen  $d_1$  und  $d_0$ , die zusammengefasst als  $D$  bezeichnet werden. So gilt für eine Belegung  $D = 10$  :  $d_1 = 1, d_0 = 0$ , dh. der Schalter  $d_1$  ist geschlossen und der Schalter  $d_0$  ist offen.

- a) Berechnen Sie einen geeigneten Lastwiderstand  $R_L$ , so dass bei einer Belegung  $D = 10$  genau die gewünschten  $U_{ref}/2$  am Lastwiderstand abfällt ( $U_{DA} = U_{ref}/2$ ).

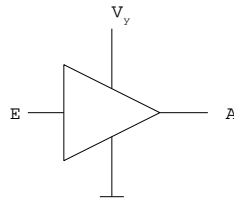
( ) / 4

- b) Mit dem berechneten Lastwiderstand liefert der RnR Wandler für zwei Belegungen von  $D$  die gewünschten Werte:  $D = 00 : U_{DA} = 0V$  bzw.  $D = 10 : U_{DA} = \frac{1}{2}U_{ref}$ . Berechnen Sie die Abweichungen der Spannungen  $U_{DA}$  für die Belegungen  $D = 01$  bzw  $D = 11$  von den Sollwerten eines idealen DA-Wandlers

( ) / 8

### Aufgabe 3: Treiber

Ein Treiberbaustein dient zur digitalen Leistungssteuerung. Er wird mit dem Symbol eines Operationsverstärkers dargestellt:



- a) Skizzieren Sie den prinzipiellen inneren Aufbau eines Treiberbausteins, und erklären Sie die Funktion:

( ) / 4

- b) Entwerfen Sie eine Brückenschaltung und erläutern Sie den Aufbau und die Funktionsweise.

( ) / 4

- c) Entwerfen und zeichnen Sie ein kleines Schaltnetz zur Ansteuerung eines Gleichstrommotors mit Hilfe der Brückenschaltung. Die Steuerung soll über 2 Eingänge  $S_0$  und  $S_1$  erfolgen. Dabei wird über  $S_0 = 0$  der Motor angehalten, und bei  $S_0 = 1$  soll der Motor laufen. Die Richtung des laufenden Motors wird über  $S_1$  gesteuert.

( ) / 4

## Aufgabe 4: 8085-Assembler

gegeben ist folgender Ausschnitt eines Programmcodes:

```
        mvi A,0x00
        out 0xF8
        in 0xFA
        mov B,A
        in 0xF9
        inr B
LO:     dcr B
        jz END
        rrc
        jmp LO
END:    ....           ; was steht im Accu?
```

- a) Erläutern Sie das Programmfragment. Wie sind die Ports geschaltet, welche Berechnung wird durchgeführt, welche Funktion haben die verwendeten Register?

( ) / 7

- b) Welche Zahl steht am Ende im Accu, wenn bei Programmstart an PortA der Wert 0x1C und an PortB der Wert 0x05 anliegt:

( ) / 3

## Aufgabe 5: 2-Punkt Regler

Die Wassermenge in einem Vorratsbehälter soll geregelt werden. Dazu wird mit einer Meßeinrichtung der augenblickliche Füllstand erfaßt. Um den Füllstand zu regulieren, wird die Pumpe ein- ( $M = 1$ ) oder ausgeschaltet ( $M = 0$ ). Die Meßeinrichtung zur Erfassung des augenblicklichen Füllstands besteht aus zwei Lichtschranken.

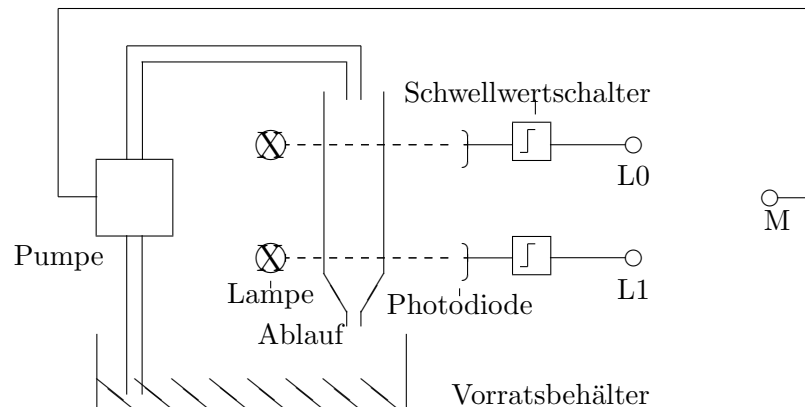


Abbildung 1: Füllstandsregelung

Die Ausgänge der Schwellwertschalter liefern 0-Pegel, wenn sich ein Korken zwischen Lampe und Photodiode befindet. Der Regler muß nun dafür sorgen, daß der Füllstand nur zwischen der oberen und unteren Marke schwanken kann.

**Entwerfen Sie ein Schaltwerk für die 2-Punkt-Regelung.**

- a) Stellen Sie das Problem in einem Zustandsgraphen dar:

( ) / 2

b) Erstellen Sie eine vollständige Zustandsübergangstabelle:

( ) / 2

c) Vereinfachen Sie die Funktion mit Hilfe einer KV-Tafel:

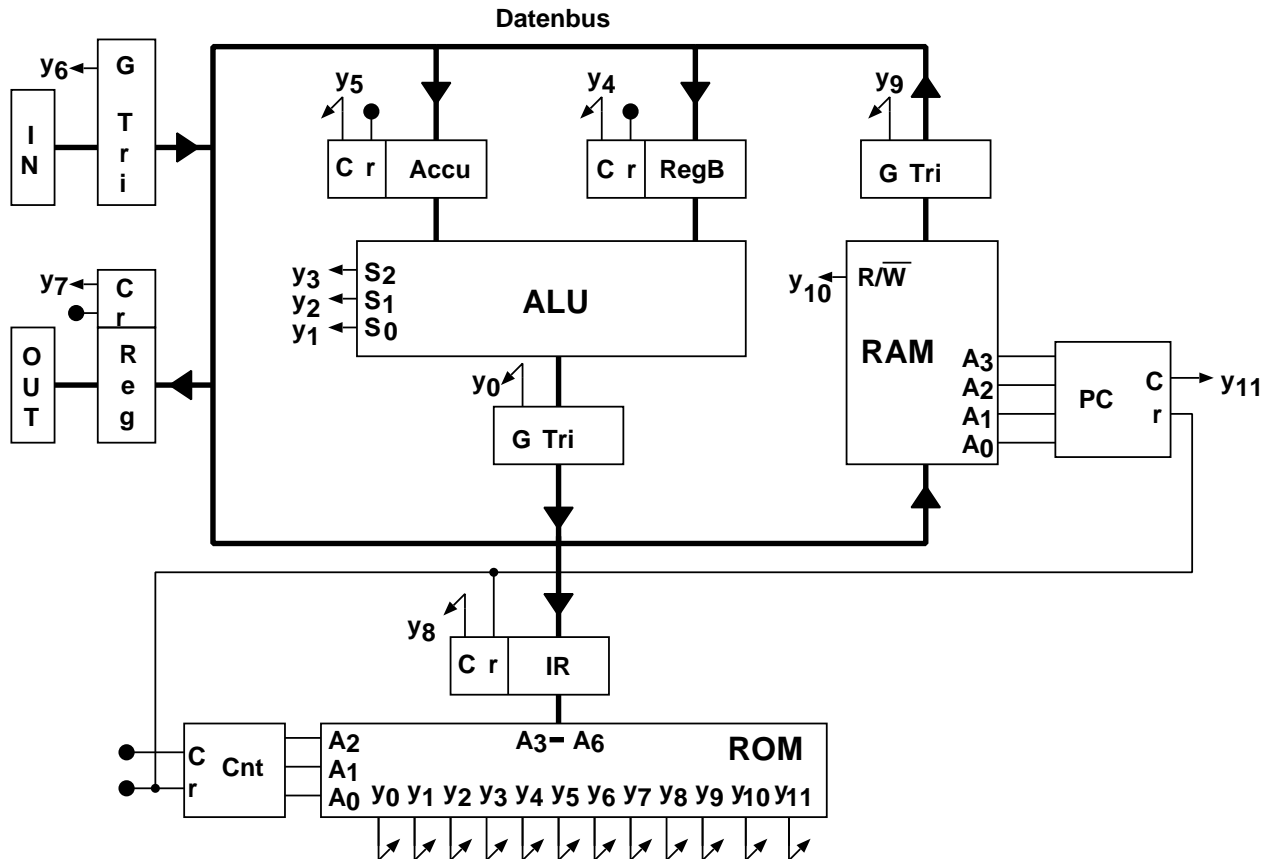
( ) / 2

d) Realisieren Sie das Schaltwerk nur mit Hilfe von NAND-Gattern:

( ) / 2

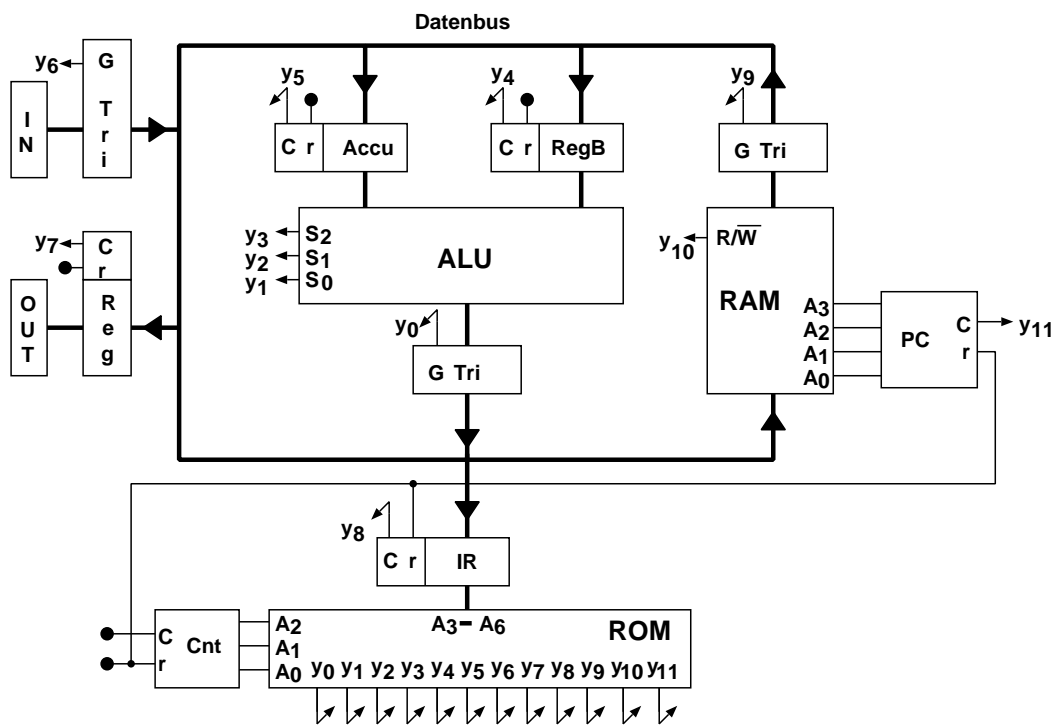
## Aufgabe 6: Programmierung eines Leitwerks

Gegeben sei folgender 4Bit-Miniprozessor:



Die Steuereingänge haben folgende Funktion (alle high-aktiv)

C	(Clock) Register übernimmt, Counter++	$S_2$	$S_1$	$S_0$	ALU-Ausgabe
r	(reset) Register löschen, Counter = 0	0	0	0	A
G	(Gate) Tristate schaltet durch	0	0	1	$A + B$
$R/\overline{W}$	1: RAM auslesen, 0: RAM beschreiben	0	1	0	$A + +$
		0	1	1	$A - B$
		1	0	0	$A - -$
		1	0	1	$A \wedge B$
		1	1	0	$A \vee B$
		1	1	1	$A \neq B$



Geben Sie die Programmierung des Leitwerks für den IN und OUT Befehl an. Das Datenübergaberegister ist in beiden Fällen der Accu. Die Microprogramme sollen für IN ab der Adresse 0xA0 und für OUT ab der Adresse 0xB0 beginnen. Kommentieren Sie jede Zeile.

Adr.	y <sub>0</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>	y <sub>4</sub>	y <sub>5</sub>	y <sub>6</sub>	y <sub>7</sub>	y <sub>8</sub>	y <sub>9</sub>	y <sub>10</sub>	y <sub>11</sub>	Kommentar

( ) / 10