
Schriftliche Abiturprüfung
Datenverarbeitungstechnik
- Leistungskurs -
Hauptprüfung

Hinweise

Arbeitszeit: 270 Minuten, davon mindestens 45 Minuten für die Wahlaufgabe

Hilfsmittel:

- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- Grafikfähiger, programmierbarer Taschenrechner ohne Computeralgebra
- Eingeführtes Tabellenbuch Computertechnik
- Eingeführte gedruckte Formelsammlung
- Zeichengeräte
- Assembler-Befehlssatz
- CNC-Befehlssatz

} (wird von der Schule bereitgestellt)

Aufgaben:

<u>Pflichtaufgaben</u>	
Aufgabe 1	(2 Seiten + 1 Arbeitsblatt)
Aufgabe 2	(3 Seiten + 1 Arbeitsblatt)
Aufgabe 3	(2 Seiten + 2 Arbeitsblätter)
<u>Wahlaufgaben</u>	
Aufgabe 4	(2 Seiten)
Aufgabe 5	(1 Seite)
Aufgabe 6	(1 Seite)

Bemerkungen: Dem Prüfungsteilnehmer werden sechs Aufgaben vorgelegt, drei Pflichtaufgaben und drei Wahlaufgaben. Er hat die drei Pflichtaufgaben und eine Wahlaufgabe zu bearbeiten. Die Auswahl trifft der Prüfungsteilnehmer. Werden mehrere Wahlaufgaben bearbeitet, so hat der Prüfungsteilnehmer die zu bewertende Wahlaufgabe deutlich zu kennzeichnen. Zur Lösung jeder Aufgabe ist ein neuer Reinschriftbogen zu verwenden.

Der Aufgabensatz umfasst 16 Blätter (einschließlich Deckblatt). Der Prüfungsteilnehmer ist verpflichtet, seinen Aufgabensatz umgehend auf Vollständigkeit zu prüfen und Abweichungen der Aufsicht führenden Lehrkraft anzuzeigen.

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1 – Hardware

25 BE

1.1 Speichertechnik

Im nachfolgenden Bild 1.1 wird die Speicherbelegung eines Mikrorechnersystems dargestellt. Der Speicher ist an einen Prozessor mit 16 Adress- und 8 Datenleitungen angeschlossen.

RAM1 belegt die höheren 4 Bit des Prozessordatenbusses, RAM2 die niederwertigen 4 Bit. Alle CE-Eingänge der Speichermodule sind low-aktiv.

Anfangsadresse	Speicherchip	
	RAM1 4K x 4 Bit	RAM2 4K x 4 Bit
0800H	2K Byte frei	
0000H	Flash-RAM 2K x 8 Bit	

Bild 1.1

- 1.1.1 Welche Anfangsadresse besitzt der RAM-Bereich? (1 BE)
- 1.1.2 Welche Speicherkapazität besitzt das gesamte Speichersystem einschließlich des freien Speicherbereiches? (1 BE)
- 1.1.3 Entwerfen Sie nachvollziehbar eine Schaltung für den Adressdecoder, der nur den Flash-RAM aktiviert. Verwenden Sie nur NAND-Bausteine mit zwei Eingängen. (4 BE)
- 1.1.4 Welche Eigenschaften besitzen Flash-RAM's? Nennen Sie wenigstens zwei Einsatzgebiete. (2 BE)
- 1.1.5 Wie viele Adresseingänge besitzt der RAM1? Begründen Sie Ihre Antwort. (1 BE)
- 1.1.6 Welche Bedeutung hat der Steuereingang CE (mitunter auch mit CS bezeichnet) bei einem RAM? (1 BE)
- 1.1.7 Erläutern Sie den Begriff „statischer RAM“. (1 BE)

1.2 Digitaler Vergleich

Zwei 2-Bit-Zahlen a und b sollen verglichen werden.

- 1.2.1 Ergänzen Sie auf dem Arbeitsblatt die Spalten für y_1 , y_2 und y_3 so, dass bei Vorliegen der jeweiligen Bedingung der y-Wert = 1 ist. (2 BE)
- 1.2.2 Erläutern Sie, wie man eine Funktionsgleichung in disjunktiver Normalform aus der Wertetabelle ermittelt. (2 BE)

- 1.2.3 Erstellen Sie die Funktionsgleichung in disjunktiver Normalform für $a < b$. (2 BE)
- 1.2.4 Vereinfachen Sie die Funktionsgleichung für $a < b$ so weit wie möglich. (2 BE)
- 1.2.5 Wandeln Sie den Term $y_4 = a_1 \overline{a_0} b_1 \overline{b_0}$ so um, dass die daraus abgeleitete Schaltung aus NOR-Gliedern mit je zwei Eingängen gebaut werden kann. Zeichnen Sie diese Schaltung. (3 BE)
- 1.2.6 In welcher internen Baugruppe eines Mikroprozessors kann ein digitaler Vergleichervorhanden sein? (1 BE)
- 1.2.7 Nennen und erläutern Sie die Wirkungsweise eines Vergleichsbefehles, den Sie aus der als Hilfsmittel ausgegebenen Befehlsliste (Assemblerbefehlssatz) auswählen. (2 BE)

Arbeitsblatt:

Kennziffer des Prüfungsteilnehmers: _____

zu 1.2.1

Zahl a		Zahl b				
2^1	2^0	2^1	2^0	a < b	a > b	a = b
a_1	a_0	b_1	b_0	y_1	y_2	y_3
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			

2.1 Betriebssysteme

In einem Rechensystem stehen zum Zeitpunkt $t = 0$ fünf Aufträge zur Ausführung an. Die jeweiligen Ausführungszeiten sind wie folgt vergeben:

Auftragsnummer	Ausführungszeit in Zeiteinheiten
A1	4
A2	9
A3	5
A4	13
A5	3

In der Prozessverwaltung des Systems sollen folgende Strategien möglich sein:

- First Come First Served
(Die Aufträge werden nach der Nummer bearbeitet)
- Shortest Job First
(Die Aufträge werden der Größe nach bearbeitet, der kürzeste Auftrag beginnt)
- Round Robin
(Die Aufträge werden nach der Nummer bearbeitet, bekommen aber jeweils nur zwei Zeiteinheiten für die Bearbeitung. Anschließend ist der nächste Auftrag an der Reihe. Nach der letzten Auftragsnummer beginnt die Bearbeitung wieder beim ersten Auftrag.)

2.1.1 Stellen Sie die Abarbeitung der Aufträge grafisch dar und berechnen Sie für alle drei Strategien die mittlere Ausführungsdauer unter der Voraussetzung, dass die Aufträge auf einem Monoprozessorsystem ausgeführt werden. Nutzen Sie das Arbeitsblatt. (3 BE)

2.1.2 Betriebssysteme werden unter anderem nach der Nebenläufigkeit klassifiziert. Beschreiben Sie diese Klassifizierungsart und nennen Sie die Namen typischer Betriebssysteme. (2 BE)

2.2 Netzwerke

Die Werkstätten eines Beruflichen Schulzentrums müssen an das LAN des Schulzentrums angeschlossen werden. Netzwerkverbindungen sind in den Werkstätten nicht vorhanden. Als kostengünstige und variabel nutzbare Lösung ist ein Wireless-LAN (W-LAN) geplant. Das künftige W-LAN der Schulwerkstätten wird mit zwei Access-Points (drahtloser Zugangspunkt, Basisstation) aufgebaut und an das bestehende Schulnetz angebunden.

2.2.1 Welche Vor- und Nachteile gegenüber einem kabelgebundenen Ethernet besitzt dieses W-LAN? (2 BE)

2.2.2 Das W-LAN soll an das kabelgebundene Ethernet angeschlossen werden. Hierzu bieten die Access-Points eine zweite interne Netzwerkschnittstelle für den Ethernet-Anschluss. Für die Anbindung an das Schulnetz wird SSTP- Kabel, 1000 BASE –T verwendet.

Was bedeuten die Abkürzungen SSTP und 1000 BASE –T?
Wie groß ist die zulässige Leitungslänge für ein solches Kabel?
Nennen Sie zwei Protokolle, die auf diesem Kabel übertragen werden können. (2 BE)

2.2.3 Im OSI-Modell ist ein Access Point auf Schicht 2 angesiedelt.

2.2.3.1 Erläutern Sie das Funktionsprinzip des OSI-Modells? (2 BE)

2.2.3.2 Welche Aufgaben sind der Schicht 2 zugeordnet? (1 BE)

2.2.3.3 Bei einem Access Point handelt es sich im Prinzip um eine Bridge. Wodurch unterscheidet sich eine Bridge von einem Hub und wodurch unterscheidet sich eine Bridge von einem Router? (2 BE)

2.2.4 Durch welche besondere Maßnahme kann die Datensicherheit speziell im W-LAN erhöht werden? (1 BE)

2.3 Systemanalyse/Assembler

Eine am Port A (Adresse A0H) anliegende, im 8-4-2-1-BCD-Code codierte zweistellige Dezimalzahl (z.B. 91), ist mit vertauschter Ziffernfolge mit der am Port B (Adresse B0H) angeschlossenen 7-Segment-Anzeige darzustellen (im Beispiel: 19). Bei Gleichheit der Ziffern ist eine am MSB von Port C (Adresse B1H) angeschlossene LED mit 1-Signal einzuschalten.

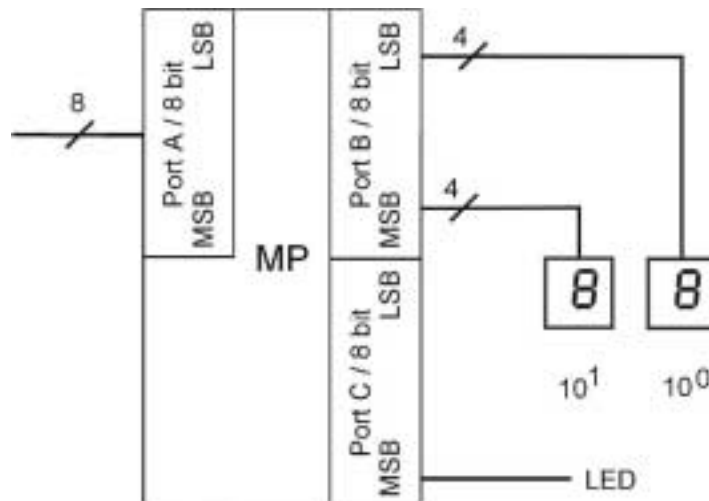


Bild 2.3

Hinweise:

Die Abbildung (Bild 2.3) soll Ihnen zum besseren Verständnis dienen. Auf eine vollständige Darstellung der elektrischen Schaltung wurde dabei verzichtet. Jede 7-Segment-Anzeige besitzt einen nicht dargestellten BCD/7-Segment-Codierer.

Es kann nicht davon ausgegangen werden, das zu Beginn die LED am Port C ausgeschaltet ist.

Aufgaben:

- 2.3.1 Entwickeln Sie zu dieser Problemstellung einen Algorithmus (z.B. PAP). (4 BE)
- 2.3.2 Schreiben Sie ein Unterprogramm in einer im Unterricht eingeführten Assemblersprache. Das Unterprogramm soll keine Nebenwirkungen erzeugen. Kommentieren Sie jede Programmzeile hinsichtlich ihrer Funktion. (6 BE)

3.1 Grundlagen der SPS

In einer Kfz-Werkstatt soll zum Anfertigen von Sonderteilen ein Kleber aus drei einzelnen Komponenten zusammengesetzt werden. Der Anlagenbetreiber füllt die abgewogenen einzelnen Komponenten in die dafür vorgesehenen Behälter. Anschließend wird der Mischbehälter mit den drei Zusatzstoffen nacheinander befüllt.

Mit dem Taster S3 wird das Ventil Y1 geöffnet. Dieses ist für den Zulauf der ersten Komponente zuständig. Mit Taster S4 wird Ventil Y2 geöffnet. Dieses ist für den Zulauf der zweiten Komponente zuständig und mit Taster S5 ist das Ventil Y3 geöffnet. Dieses ist für den Zulauf der 3. Komponente zuständig. Wenn ein bestimmter Füllstand erreicht ist ($S6 = 1$), wird die gesamte Masse mit der Heizung R1 erwärmt. Nach Erreichen der gewählten Temperatur schaltet der Temperatursensor ϑ_1 (Bimetall) den Motor M1 an. Durch diesen Antrieb werden die Komponenten drei Minuten lang verrührt (Motor M1). Nach Beendigung des Arbeitsablaufes soll das Ende des Prozesses mit Hilfe einer roten Lampe H1 angezeigt werden. Zugleich wird die Mischung mit Y4 abgelassen. Der gesamte Prozess wird mit dem manuell betätigten Taster S2 beendet. Nun kann der Vorgang neu gestartet werden.

Eingeschaltet wird mit dem Starttaster S1. Bei Gefahr kann mit dem Nottaster S0 die gesamte Anlage ausgeschaltet werden.

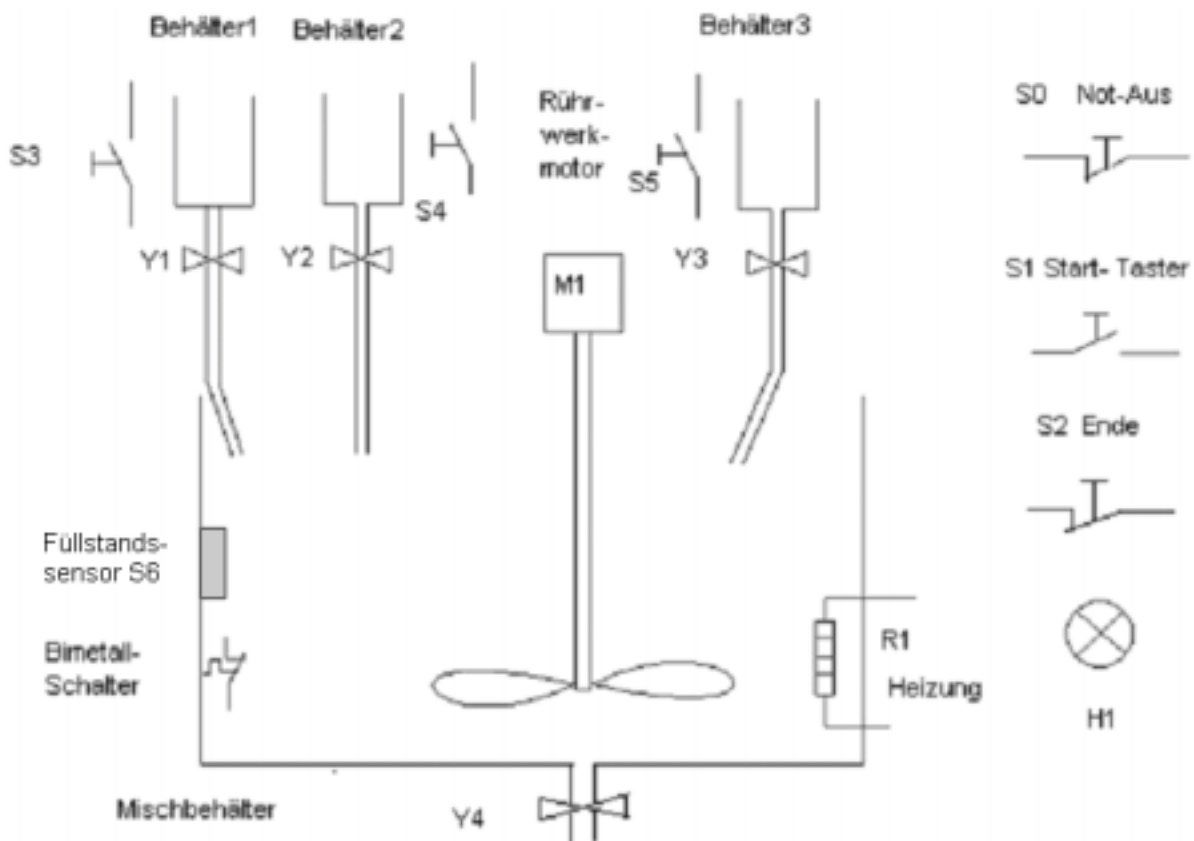


Bild 3.1

- 3.1.1 Was unterscheidet eine verbindungsprogrammierte Steuerung (VPS) von einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)? (1 BE)
- 3.1.2 Der in Bild 3.1 dargestellte Prozess soll mit einer SPS gesteuert werden. Erstellen Sie die zugehörige Symboltabelle. (Arbeitsblatt 1) (2 BE)
- 3.1.3 Entwickeln Sie für den beschriebenen Ablauf bis zum Betätigen des Tasters S2 eine Schrittkette. (5 BE)
- 3.1.4 Entwickeln Sie für den 3. Schritt der Schrittkette das Programm in einer der drei Darstellungsarten AWL, FUP oder KOP. (2 BE)

3.2 Sensorik

Ein Spannungsteiler besteht aus einem Temperatursensor und einem Ergänzungswiderstand, der mit dem Temperatursensor in Reihe geschaltet ist. Im Temperaturbereich -20 °C bis 80 °C ist das Widerstandsverhalten des Temperatursensors linear. Bei -20 °C beträgt $R = 200\ \Omega$, bei 80 °C beträgt $R = 20\text{ k}\Omega$.

- 3.2.1 Skizzieren Sie einen Spannungsteiler, der die gestellte Aufgabe erfüllt und für den gilt, dass mit steigender Temperatur die Ausgangsspannung steigt. Kennzeichnen Sie den Sensor und den Ergänzungswiderstand. (3 BE)
- 3.2.2 Nennen Sie zwei geeignete Sensoren. Welche physikalische Größe ändert sich in Abhängigkeit von der Temperaturerhöhung. (2 BE)
- 3.2.3 Berechnen Sie die Ausgangsspannung U_A für 0 °C bei einer Eingangsspannung $U_E = 6\text{ V}$, falls der Ergänzungswiderstand $R = 2\text{ k}\Omega$ beträgt. (3 BE)

3.3 Regelungstechnik

Das Temperaturverhalten eines Bügeleisen ist in Diagramm 1, Arbeitsblatt 2 dargestellt.

- 3.3.1 Welcher Reglertyp wird hier eingesetzt? (1 BE)
- 3.3.2 Skizzieren Sie die Stellgröße y auf dem Arbeitsblatt 2 in Diagramm 2. (3 BE)
- 3.3.3 Welches Verhalten weist die Strecke auf? Begründen Sie ihre Antwort. (2 BE)
- 3.3.4 Bestimmen Sie die Periodendauer und die Schaltfrequenz des Reglers. (2 BE)

Arbeitsblatt:

Kennziffer des Prüfungsteilnehmers: _____

zu 3.3.2

Diagramm 1: Temperatur - Zeit - Diagramm

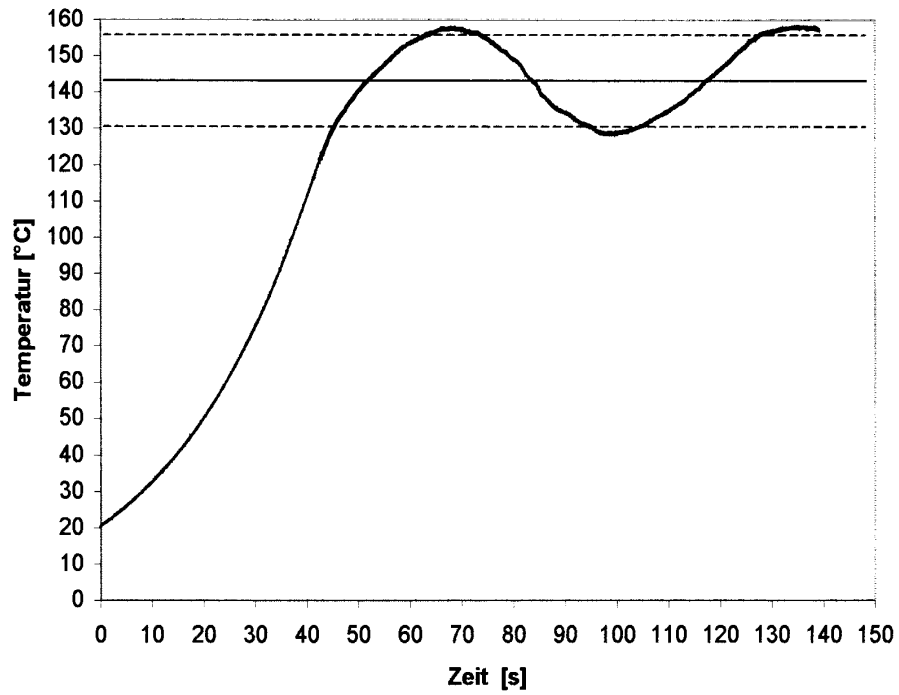
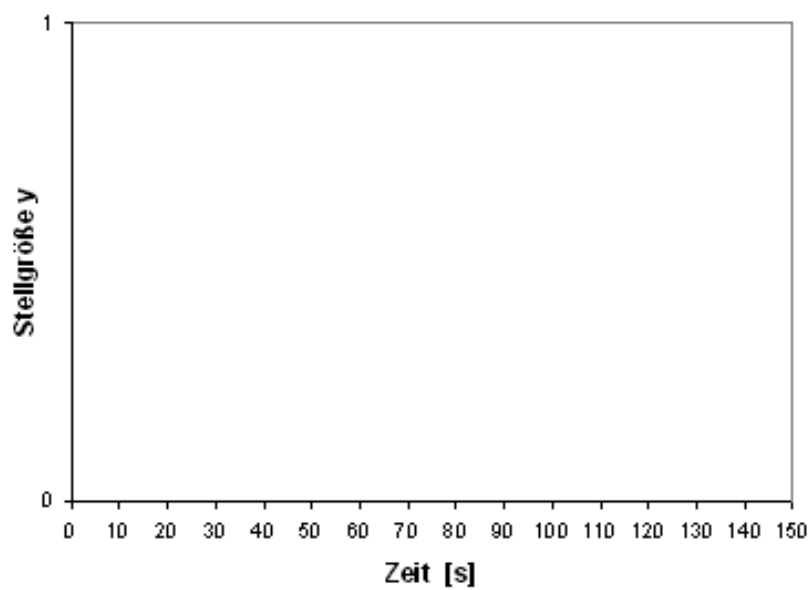


Diagramm 2:



Es gelten folgende Bedingungen:

- Programmierung nach DIN 66025 bzw. PAL
- der Startpunkt bzw. Werkzeugwechsellpunkt liegt bei:
X+150,0 Y+150,0 Z+100,0
- das Werkstück ist im Gleichlauf mit Fräserradiuskorrektur zu fertigen
- es sollen folgende Werkzeuge zum Einsatz kommen:

Werkzeug T01: Hartmetallbohrer
(Werkzeugdurchmesser 10 mm; Schneidenwinkel 70°;
Drehfrequenz 2800 min⁻¹; max. Schnitttiefe 15 mm;
Vorschubgeschwindigkeit 85 mm/min)

Werkzeug T03: Vollhartmetallschaftfräser
(Werkzeugdurchmesser 16 mm; Schnittgeschwindigkeit 150 m/min;
max. Schnitttiefe 6 mm; Vorschubgeschwindigkeit 477 mm/min)

Werkzeug T04: Vollhartmetallschaftfräser
(Werkzeugdurchmesser 8 mm; Schnittgeschwindigkeit 150 m/min;
max. Schnitttiefe 5 mm; Vorschubgeschwindigkeit 835 mm/min)

- die Werkzeuge verlangen Rechtslauf

Ermitteln Sie den fehlenden Koordinatenwert für den Punkt „P1“.

Schreiben Sie das komplette NC-Programm nieder.

Die erforderlichen Einstellwerte sind den Angaben zu den Werkzeugen zu entnehmen bzw. daraus zu ermitteln.

Aufgabe 5 – Programmierung von Computersystemen

15 BE

Bei der Assemblerprogrammierung wird häufig die Unterprogrammtechnik verwendet.

- 5.1 Was versteht man unter dem Begriff Unterprogramm. (1 BE)
- 5.2 Welche zwei Befehle sind notwendig, damit ein Unterprogramm aus einem Hauptprogramm heraus aufgerufen werden kann und nach dessen Abarbeitung das Hauptprogramm fortgesetzt wird. (1 BE)
- 5.3 Beschreiben Sie, wie in einer an der Schule eingeführten Assembler-Entwicklungsumgebung Tastatureingaben und Bildschirmausgaben organisiert werden können. (2 BE)
- 5.4 Lösen Sie folgendes Problem mit Hilfe eines Assemblerprogramms. Das Programm soll bei einem über die Tastatur eingelesenen einzelnen Zeichen entscheiden, ob es numerisch (eine Ziffer von 0 bis 9) oder alphanumerisch (anderes Zeichen) ist. Das Ergebnis soll auf dem Bildschirm ausgegeben werden: „Ziffer“ bzw. „keine Ziffer“
- Das ganze soll so lange wiederholt werden, bis „Esc“ eingelesen wird. Diese Taste soll zur Rückkehr ins Betriebssystem führen.
- 5.4.1 Entwickeln Sie einen Algorithmus für das Programm. (4 BE)
- 5.4.2 Schreiben Sie das Programm in einer im Unterricht eingeführten Assemblersprache und kommentieren Sie jede Zeile. (7 BE)

Aufgabe 6 – Digitaltechnik**15 BE**

- 6.1 Worin unterscheiden sich numerische und alphanumerische Codes? (1 BE)
- 6.2 Was versteht man unter einem Binärcode? (1 BE)
- 6.3 Aus welchen Gründen existieren eine Vielzahl verschiedener numerischer Codes? (1 BE)
- 6.4 Für Codelineale wird häufig der Graycode verwendet. Die folgende Tabelle 6.4 zeigt die Ziffern 0 bis 9 verschlüsselt im Graycode und im BCD-Code:

<i>Ziffer</i>	<i>Graycode</i>	<i>BCD-Code</i>
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0011	0010
3	0010	0011
4	0110	0100
5	0111	0101
6	0101	0110
7	0100	0111
8	1100	1000
9	1101	1001

Tabelle 6.4

Entwickeln Sie eine vereinfachte Schaltung, die den Graycode in den BCD-Code umwandelt.

Die Entwicklung muss enthalten:

- 6.4.1 die Tabelle der Ein- und Ausgangssignale mit zugeordneten Variablen (4 BE)
- 6.4.2 die Funktionsgleichungen für die Ausgangssignale (nicht vereinfacht und vereinfacht) (4 BE)
- 6.4.3 die Schaltungsskizze (4 BE)