

DIVISION : ELECTROTECHNIQUE

SECTION : COMMUNICATION

BRANCHE : MICROELECTRONIQUE

DATE : 26. 05. 2000

DUREE : 3 HEURES

I. Mikrocomputergrundlagen / Allgemeines (10 P)

- 1) Was versteht man unter einem Pseudobefehl ? Wozu dienen sie ?
- 2) Erkläre die Pseudobefehle "DB" und "DS" und gib ihre vollständige Wirkung an.
- 3) Programmablauf und Flaganalyse :

Der Ablauf eines Mikrocomputerprogramms soll in Gedanken nachvollzogen werden:
 Für jeden in der Tabelle angegebenen Befehl sollen **alle** Werte, die sich **nach** der Befehlsausführung ergeben, eingetragen werden!

		<PC>	<A>		<C>	S	Z	AC	P	CY
7000	MVI A,C6									
7002	MVI C,82									
7004	DCR C									
7005	SUB C									
7006	ADI 38									
7008	INR A									
7009	SUI 72									
700B	XRI 0C									
700D	JMP 7800									

Bemerkung : Nicht definierte (beliebige) Werte sind in der Tabelle mit x anzugeben !

II. Schaltnetzprogrammierung (12 P)

Mit einem Mikrocomputer soll ein Schaltnetz simuliert werden welches der folgenden Funktionsgleichung entspricht:

$$X = d\bar{c}b\bar{a} + d\bar{c}\bar{b} + d\bar{c}b$$

Hierbei sind die Bit - Positionen der Eingangssignale zu beachten :

$$a : 2^4 ; b : 2^5 ; c : 2^6 ; d : 2^7 .$$

Ist die Funktionsgleichung erfüllt ($X = 1$), sollen die vier niederwertigen LEDs (2^0 bis 2^3) aufleuchten.

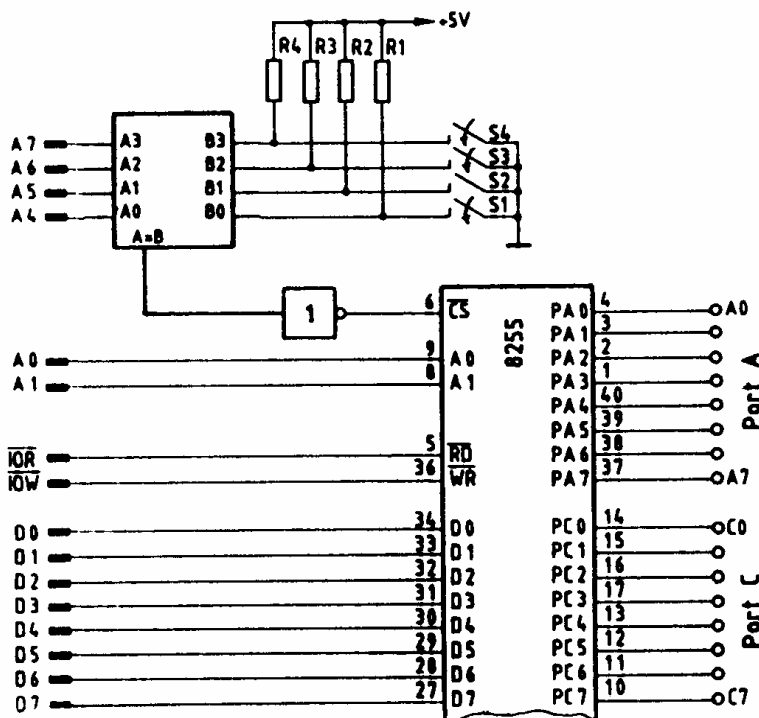
AUFGABE : 1. Detailliertes Flussdiagramm darstellen.

2. Programmlisting (Quelltext für two-pass-assembler) angeben.
Das Programm soll den RAM-Bereich ab Adresse 8000H belegen.

HINWEISE : 1. Zur Lösung der Aufgabe sollen die **3 Produktterme** der Funktionsgleichung **einzel**n analysiert und ausgewertet werden.

2. Die Ein- und Ausgabe der Signale erfolgt über einen PIO-Baustein vom Typ 8255 . Seine Basisadresse ist 50H.
Die Eingangssignale werden über Port B (Schalter) eingegeben und die Ausgabe erfolgt über Port A (LEDs).

III. Der PIO 8255 am Mikrocomputer - Systembus (4 P)



Das nebenstehende Schaltbild zeigt den Anschluß eines PIO 8255 - Bausteins an den Systembus eines Mikrocomputers.

Bestimme **alle** möglichen Kurzadresses des PIO - Steuerwortregisters wenn die 3 Schalter S_1, S_3 und S_4 geschlossen werden.

HINWEIS:

Man beachte, dass A_2 und A_3 nicht angeschlossen sind !

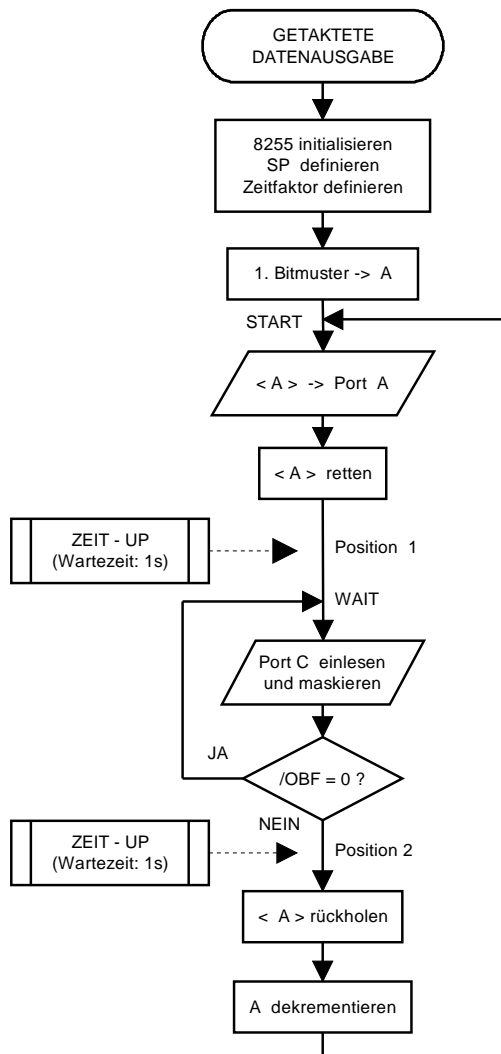
IV. Der PIO 8255 in der Betriebsart 1 (5 + 8 = 13 P)

A. Datenausgabe (PIO Peripheriegerät)

- Welche Handshakesignale werden für eine Datenausgabe in der Betriebsart 1 benötigt?
- **Beschreibe** den zeitlichen Ablauf der Datenausgabe und **skizziere** das entsprechende Timing-Diagramm.

B. Anwendungsbeispiel

Mit einem Mikrocomputersystem soll eine zyklische Ausgabe von Hexwerten (FF, FE, FD02, 01, 00, FF) und deren Anzeige an einer 8-stelligen LED-Reihe realisiert werden.



Das nebenstehende Flussdiagramm entspricht einer möglichen Lösung.

Um "in Ruhe" die Ausgabe der Daten zu beobachten und das externe Quittungssignal anzulegen, wurde eine Wartezeit von 1s in den Ablauf der Ausgabe eingefügt (Zeit - UP an Position 1 oder an Position 2).

AUFGABE:

1. Untersuche, für den Fall wo das Zeit-UP an Position 1 eingefügt ist, den normalen, fehlerfreien Ablauf der Datenausgabe und stelle das entsprechende Timing - Diagramm mit den Signalen "Daten", /OBF und /ACK dar.

Hinweis: Dieser fehlerfreie Ablauf der Datenausgabe ist nur möglich wenn der /ACK - Impuls sehr kurz ist (ca 1µs).

2. Wie wird die Datenausgabe durch einen langen /ACK - Impuls (etwa 1ms) verändert ? Stelle das entsprechende Timing-Diagramm dar.

3. Die 1s - Wartezeit soll jetzt nicht mehr an Position 1, sondern an Position 2 eingefügt werden.

Untersuche für diesen Fall, ob ein langer /ACK-Impuls jetzt auch noch eine fehlerhafte Datenausgabe bewirkt. Stelle das entsprechende Timing-Diagramm dar.

V. Sériele Datenübertragung (10 + 11 = 21 P)

A. Allgemeines

1. Erkläre die zwei in der Datenübertragung üblichen Begriffe "Software-Handshaking" und "Hardware-Handshaking".
2. Beschreibe das XON / XOFF - Protokoll (Skizze angeben).
3. Bei einer seriellen Datenübertragung soll das Datenbyte 65H mit einem geraden Paritätsbit übertragen werden:
 - Skizziere den zeitlichen Signalverlauf TxD (logische Pegel) für den Fall wo die Übertragung mit zwei Stopbits erfolgen soll.
 - Wie lange dauert die Übertragung des vollständigen Zeichenrahmens wenn die Übertragungsrate 2400 Baud beträgt?
4. Der serielle Sendeteil des "8251" enthält zwei getrennte Register : das Sendedatenregister und das Sendeschieberegister. Weshalb ist das Sendedatenregister vorhanden ? (Könnte das Sendeschieberegister nicht direkt parallel geladen werden ?).

B. Anwendung : Terminal - Testprogramm

Entwickle ein Terminal - Testprogramm welches laufend das gesamte Alphabet (nur Großbuchstaben !) zum Terminal überträgt. Das Terminal ist über eine minimale RS232C - Verbindung an den Mikrocomputer angeschlossen.

Am Terminal sind die folgenden Übertragungsparameter eingestellt :

9600 Bd , 7 Bit , 2 Stopbit , ungerade Parität

Die Übertragung erfolgt über die serielle Schnittstellenkarte (mit SIO 8251) an welcher die Basisadresse CCH eingestellt wurde. Die Frequenz des externen Steuertaktes beträgt 614,4 kHz.

- AUFGABE :**
1. Bestimme die benötigten Steuerwörter.
 2. Um die Datenausgabe zu steuern, können die Statusregisterbits TxRDY (Bitposition 2^0) und TxEMPTY (Bitposition 2^2) benutzt werden. Beschreibe das unterschiedliche Verhalten für die zwei Statusbits und gib die für die Praxis wichtige Konsequenz an.
 3. Stelle das Flußdiagramm des Testprogramms dar (gewählte Labels eintragen). Auf maximale Betriebssicherheit (keine Übertragungsfehler) ist zu achten !
 4. Schreibe den Quelltext (für two-pass-assembler). Das Programm soll den RAM-Bereich ab Adresse 7000H belegen.

**ANLAGEN : ASCII-Code-Tabelle / 8255 - Steuerwort - Tabelle / 8251 - Tabellen
Befehlssatz (Auszug) des Prozessors 8085**