

EPREUVE ECRITE
Ministère de l'Éducation Nationale,
de la Formation Professionnelle et des Sports
EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES
Régime de la formation de technicien
Division électrotechnique
Section : communication
BRANCHE : microélectronique

SESSION :

DATE :

DURÉE : 3 heures

Aufgabe 1 (4 + 5 + 1 + 2 = 12 Punkte)

Es soll eine verschachtelte Zeitschleife programmiert werden. Die Zeitschleife soll als Unterprogramm ausgeführt werden, das kein Register des Prozessors verändern darf.

Die innere Schleife soll eine 16-Bit-Schleife sein, während die äußere Schleife als 8-Bit-Schleife ausgeführt werden soll.

Die innere Schleife soll eine feste Grundzeit darstellen, während der Wert der äußeren Schleife den Multiplikator darstellt. Nur der Multiplikator wird über Register B der CPU an das Unterprogramm übergeben.

- a) Schreibe im 8085-Assembler das kommentierte Programmlisting dieses Unterprogramms.
- b) Leite die Gleichung zur Berechnung der Takte bzw. der gesamten Verzögerungszeit so genau wie möglich her. (Alle Befehle sind zu berücksichtigen!)
- c) Berechne den Anfangswert der inneren Schleife für die gewünschte Grundzeit von 10ms.
- d) Berechne die kleinste und die grösste Verzögerung, die man mit dem Unterprogramm erreichen kann.

$$f_{\text{CLK}} = 3,072 \text{ MHz}$$

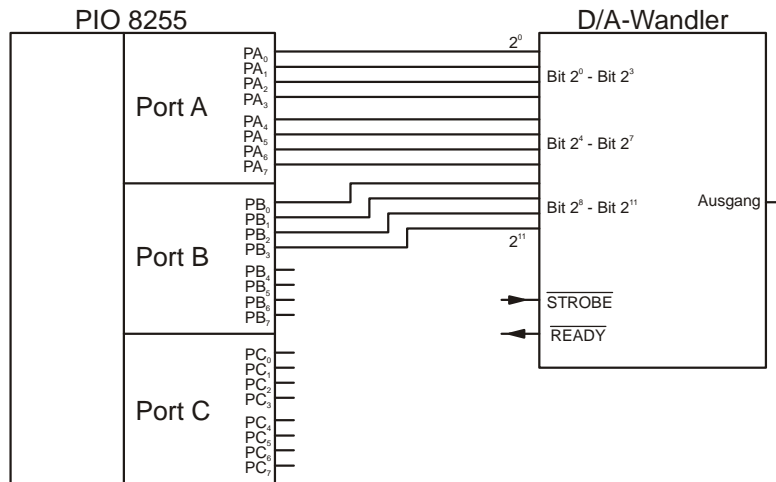
Aufgabe 2 (2 + 3 + 6 + 5 = 16 Punkte)

An die parallele Schnittstellenkarte des MIDICOM-Systems soll ein **12-Bit-D/A-Wandler** angeschlossen werden. (s. Abbildung auf der nächsten Seite)

Funktionsweise des Wandlers:

Der D/A-Wandler verfügt über 2 Steuerleitungen: **/STROBE** und **/READY**. Beide Signale sind low-aktiv.

Eine logische „0“ am **/STROBE**-Eingang signalisiert dem D/A-Wandler die Gültigkeit des 12Bit-Datenwortes. Nach der Wandlung des digitalen Eingangswertes in eine analoge Spannung signalisiert der Wandler, dass er neue Daten entgegennehmen kann, indem er die **/READY**-Leitung auf logisch „0“ setzt.



Ansteuerung des Wandlers:

Der D/A-Wandler wird vom MIDICOM über einen (externen) PIO mit Daten versorgt. Der Kanal A der PIO wird deshalb im Betriebsmodus 1 eingesetzt. Alle anderen Ports sollen auf Eingang im Modus 0 geschaltet werden.

Da *ein* Port der PIO nur 8 Bit gleichzeitig verarbeiten kann, muß ein 12-Bit-Wort auf zwei Ports verteilt werden: Zuerst werden die 4 *höherwertigen* Bits des 12-Bit-Wortes im Modus 0 an Port B geschickt, dann werden die restlichen 8 *niederwertigen* Bits im getakteten Modus 1 über Port A übertragen.

(Basisadresse der externen PIO: **94h**)

Die zu übertragenden Daten liegen in einem Speicherbereich des RAMs ab Adresse 8500h. Der Datensatz umfasst genau 64 (12-Bit-)Worte.

Die Daten liegen in folgender Form im Speicher:

8500 :	04	High-Byte des 1. Wortes
8501 :	B4	Low-Byte des 1. Wortes
8502 :	0C	High-Byte des 2. Wortes
8503 :	30	Low-Byte des 2. Wortes
....		

- Mit welchen Portleitungen (Bit-Nummer und Name) der PIO werden die beiden Steuersignale des D/A-Wandlers verbunden? Begründe kurz Deine Antwort!
- Erkläre mit Hilfe von Zeitdiagrammen **und** schriftlich, wie allgemein die Kommunikation zwischen MIDICOM/ PIO und einem Peripheriegerät (hier: D/A-Wandler) abläuft, wenn im „getakteten Modus“ gearbeitet wird.
- Ermittle das Steuerwort der PIO und erstelle ein Flussdiagramm des Programms.
- Schreibe ein zum Flussdiagramm passendes und kommentiertes Programmlisting in 8085-Assembler.

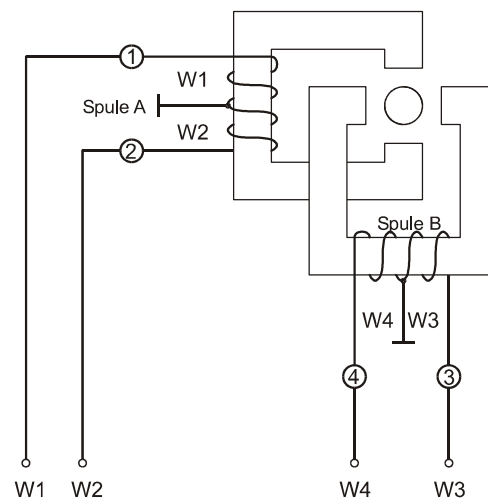
Aufgabe 3 (2 + 2 + 10 = 14 Punkte)

An Kanal A einer externen PIO soll ein Schrittmotor betrieben werden (Basisadresse: **ACh**)
Der Schrittmotor wird von den Schaltern des MIDICOMs gesteuert (interner PIO).

Es gibt 3 Schalter: S0 = Ein/Aus-Schalter (Ein = 1) liegt an Bit 2⁰
S1 = Voll-/Halbschritt-Betrieb (Halbschritt = 1) liegt an Bit 2¹
S7 = NOTAUS (gedrückt = 0) liegt an Bit 2⁷

- Der Motor läuft nur im Halbschrittmodus (S1 = 1) mit S0 = 1 an. Befindet sich dann der Motor im Halbschrittbetrieb, kann er mit S1 = 0 in den Vollschrittbetrieb geschaltet werden.
- Stoppen kann man den Motor, indem man wieder in den Halbschrittbetrieb zurückschaltet (S1 = 1) und dann den Motor mit S0 = 0 abschaltet. Im Stillstand ist der Motor stromlos.
(Der Motor lässt sich nicht im Vollschrittmodus anhalten - außer mit NOTAUS s. unten)
- Anhalten kann man aber jederzeit den Motor durch *Drücken des Notaus-Tasters*. Wurde der Notaus-Taster gedrückt, bleibt der Motor bei seiner letzten Position stehen und ist NICHT stromlos! Das Programm muß dann neu gestartet werden, d.h. es wird mit **RST 1** verlassen.

- Hinweise:**
- ▶ Die Schalter S0 und S1 brauchen nur nach Beendigung eines vollständigen Zyklus ausgewertet zu werden.
 - ▶ Der Zustand des NOTAUS-Tasters S7 muß nach jeder Drehbewegung eingelesen und verarbeitet werden.
 - ▶ Die Drehgeschwindigkeit wird durch eine Wartezeit von 10ms nach jedem Schritt bestimmt.
 - ▶ Die Zeitverzögerung soll mit dem systemeigenen Zeitunterprogramm erzeugt werden.



Bitposition der Motoranschlüsse

W4	W2	W3	W1
----	----	----	----

Zur Bestimmung der Motor-Steuerbytes soll die obenstehende Motorskizze helfen.

- Ermittle die Steuerbytes für den Vollschrittbetrieb („Normal-Drive“) und für den Halbschrittmodus. Beide Sequenzen müssen mit dem gleichen Steuerbyte enden und sollen den Motor im Uhrzeigersinn drehen lassen.
- Schreibe das Schrittmotor-Hauptprogramm in 8085-Assembler.

Aufgabe 4 (2 + 2 + 4 + 5 + 5 = 18 Punkte)

Allgemeines:

- a) Zeichne die zeitliche Darstellung der Signalfolge am Datenausgang TxD (TTL-Pegel) des USART bei der seriellen Übermittlung des ASCII-Zeichens „A“ (8 Bit-Zeichen) mit Paritätsbit (ungerade Parität) und mit einem Stoppbit.
Beschrifte die Darstellung vollständig!
- b) Erkläre die Begriffe *DTE* und *DCE*.
- c) Erkläre auf welche Art und Weise ein Handshaking zwischen zwei Kommunikationspartnern realisiert werden kann, wenn diese nur über die Datenleitungen miteinander kommunizieren.

Programmieraufgabe:

Es soll ein Programm entworfen werden, das Daten, die über die serielle Schnittstelle eingelesen werden, in einen sogenannten Ringspeicher kopiert.

Das Programm soll als Endlosschleife programmiert werden.

Beim Ringspeicher handelt es sich um eine Tabelle, in die die ankommenden Daten nacheinander abgespeichert werden. Ist die Tabelle voll, so wird das nächste Zeichen wieder an die erste Position der Tabelle gespeichert. Somit wird die dort gespeicherte Information überschrieben.

Der Ringspeicher in dieser Aufgabe soll ab Adresse 8000h im Speicher liegen und genau 64 Zeichen speichern können!

Parameter der seriellen Schnittstelle:

Steuertaktfrequenz	: 614 kHz
Übertragungsrate	: 9600 Baud
Zeichenlänge	: 8 Bit
Parität	: keine
Stoppbits	: 1
Basisadresse des USART	: CCh

- d) Erstelle das Flussdiagramm des Programms.
- e) Schreibe ein zum Flussdiagramm passendes und sinnvoll kommentiertes Assemblerprogramm in 8085-Assembler