EPREUVE ECRITE

Ministère de l'Education nationale
et de la Formation professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ETUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Régime de la formation de technicien

Division électrotechnique

Section : TEC

BRANCHE : microélectronique

SESSION : DATE : DURÉE : 3 heures

<u>Aufgabe 1</u> *(3 + 3 + 9 = 15 Punkte)*

Gegeben ist folgendes 8086-Assemblerprogramm:

```
          ORG   7000h
          MVI   A,82h
          OUT   53h

          SUB   A
          MOV   B,A
          OUT   50h

loop1:    IN    51h
          ANI   01
          JNZ   loop1

loop2:    IN    51h
          ANI   01
          JZ    loop2

          INR   B
          MOV   A,B
          OUT   50h

          JMP   loop1
          END
```

Das obenstehende Programm stellt einen einfachen Vorwärtszähler dar.

a) Kommentiere jede Zeile des Programms (→ Zusatzblatt).
Erkläre zusätzlich die Rolle der beiden Schleifen (loop1, loop2).

b) Betätigt man den Schalter, so stellt man fest, dass der Zähler sich verhält, als hätte man den Schalter *mehrmals* betätigt.
Erkläre, wieso dieser Effekt entsteht!

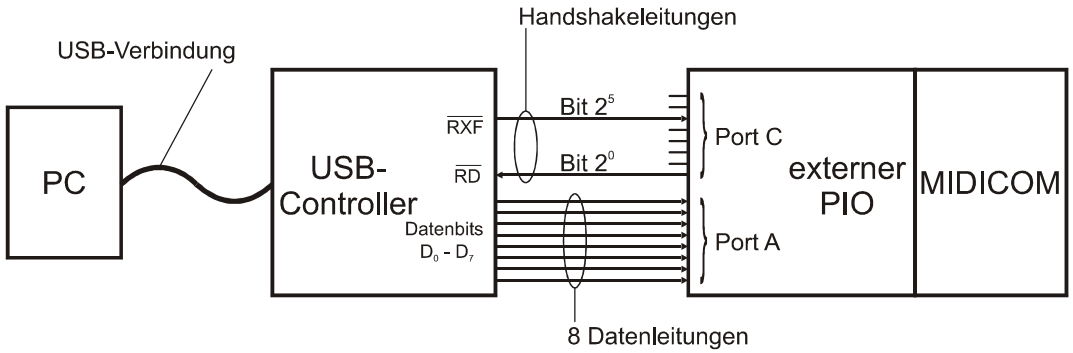
Le commissaire du gouvernement,

c) Erweitere nun das Programm so, dass bei einmaligem Betätigen des Schalters der Zählerstand auch wirklich nur um 1 erhöht wird.

- Erstelle das Flussdiagramm des kompletten Programms.
- Schreibe das zum Flussdiagramm passende 8086-Assemblerprogramm.
  (Das Programm braucht nicht mehr kommentiert zu werden!)

Aufgabe 2 *(11 + 1 + 8 = 20 Punkte)*

Der MIDICOM soll von einem PC über dessen USB-Schnittstelle Daten empfangen. Zu diesem Zweck wird ein spezieller USB-Controller an den MIDICOM angeschlossen. Die von der USB-Schnittstelle kommenden Daten werden im Controller zwischengespeichert und über eine *parallele Verbindung* dem MIDICOM zur Verfügung gestellt (s. untenstehende Abbildung).



Der USB-Baustein besitzt neben den *8 Datenleitungen* noch *2 Handshakeleitungen*, die alle mit einem *externen PIO* verbunden werden, dessen Basisadresse **9Ch** ist.

Die Datenleitungen sind mit Port A verbunden, die beiden Handshakeleitungen mit Port C, so wie in der Abbildung dargestellt.
Der externe PIO wird *vollständig im **Modus 0*** betrieben.

Ob überhaupt Daten im USB-Controller vorhanden sind, wird durch ein Low-Pegel des Signals /RXF des USB-Controllers signalisiert.
Diese Signal muß unbedingt vor *jedem* Lesevorgang des MIDICOM getestet werden! Ist das Signal logisch „0", so ist mindestens ein Byte im Puffer des Controllers.
Das Signal bleibt solange logisch „0", bis sich kein Byte mehr im Puffer befindet.

Damit der Controller die Daten an den Ausgängen zur Vergügung stellt, muß zuerst der Pegel des /RD-Signals des USB-Controllers vom MIDICOM auf Low-Pegel (= logisch „0") gezogen werden. Nach Einlesen des Datenbytes muß der MIDICOM die /RD-Leitung wieder auf logisch „1" setzen, damit der USB-Controller das nächste Byte an seinen Datenausgängen zur Verfügung stellen kann.

Die eingelesenen Datenbytes sollen in eine Tabelle ab Adresse 9000h in den Speicher des MIDICOM gesetzt werden.
Der Vorgang dauert solange, bis 128 Byte eingelesen worden sind. Dann soll das Programm mit `RST 1` beendet werden, unabhängig davon, ob sich noch Bytes im Puffer des Controllers befinden..

a) Erstelle ein Flussdiagramm des Programms.

b) Ermittle das Steuerwort der externen PIO.

c) Schreibe das zum Flussdiagramm passende und kommentierte 8085-Assemblerprogramm.

Aufgabe 3 *(7 Punkte)*

Ab Adresse 9000h befindet sich eine Tabelle mit 128 Datenbytes im Speicher des MIDICOM.

Diese Datenbytes sollen nun an eine andere Adresse im Speicher kopiert werden. Beim Kopiervorgang sollen die Daten aber nach Nullbytes durchsucht werden. Diese Nullbytes sollen **NICHT** kopiert werden; sie werden sozusagen „herausgefiltert".

Die „neue" Tabelle, die ab Adresse 8000h im Speicher steht, muß aber wiederum mit einem Nullbyte abgeschlossen werden!

Schreibe nun in 8086-Assembler ein Programm, um diesen speziellen Kopiervorgang durchzuführen. Das Assemblerprogramm ist sinnvoll zu kommentieren.

Aufgabe 4 *(5 + 3 + 2 + 8 = 18 Punkte)*

Im Speicher des MIDICOM befinden sich ab Adresse 8000h Daten, die über ein spezielles Kommunikationsmodul drahtlos verschickt werden sollen. Dazu werden die Daten **seriell** an das Modul geschickt, das diese anschließend aussendet. Der zu sendende Datensatz kann nie größer als 256 Byte sein!
Im Datensatz kommen KEINE Nullbytes vor, außer am Ende. Das Nullbyte markiert das Ende des Datensatzes.

Der Zwischenspeicher des Kommunikationsmoduls ist aber nur 32 Byte groß; mehr Daten kann das Modul nicht aufnehmen. Um die Daten in seinem Zwischenspeicher vollständig zu versenden benötigt das Kommunikationsmodul maximal 150 ms. Erst nach Ablauf dieser 150 ms dürfen wieder neue Daten zum Modul geschickt werden.
Nach jedem Übertragen von 32 Byte, muß also eine Pause von 150ms eingelegt werden.

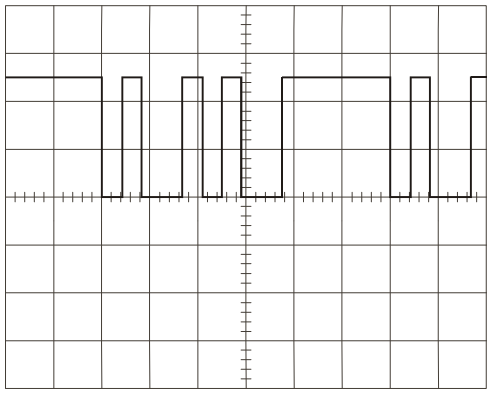
Das Programm ist beendet, wenn der gesamte Datensatz gesendet wurde.

A. Allgemeines

a) Von einem „Spion" wird die drahtlose Kommunikation belauscht. Auf dem Schirmbild seines Oszilloskops ist die Übertragung *eines* ganzen Bytes vollständig zu sehen.

Ermittle nun aus dem Schirmbild (*Zusatzblatt*):

- um welchen Wert (Datenbyte, 00 - FF) es sich handelt
- ob gerade oder ungerade Parität eingestellt ist
- die Übertragungsgeschwindigkeit



b) Erkläre, auf welche Weise das Datenregister und das Schieberegister im Sendeteil des SIOs 8251 zusammenwirken und erkläre die Rolle der Signale TxRDY und TxEmpty in diesem Zusammenhang.

B. Anwendung

Ein Datensatz, der sich ab Adresse 8000h im Speicher des MIDICOMs befindet und mit einem Nullbyte abgeschlossen ist, soll an das Kommunikationsmodul geschickt werden, das über eine serielle Schnittstelle angeschlossen ist.
Die Länge des Datensatzes ist variabel. Alle Datenbytes von **01** (!) bis FF können im Datensatz enthalten sein.

Für die Kommunikation sind folgende Parameter einzustellen.

Datenbits:	8	Stoppbits:	1
Parität:	ungerade	Übertragungsgeschwindigkeit:	2400 Baud

c) Ermittle alle Steuerwörter für einen extern angeschlossenen SIO des Typs 8251.
Die SIO-Basisadresse ist: **AAh**
Die Steuertaktfrequenz des SIOs beträgt 153,6 kHz.

d) Erstelle nun in 8086-Assembler ein kommentiertes Programm, das den Datensatz an das Kommunikationsmodul übermittelt und das die Tatsache berücksichtigt, dass spätestens nach der Übertragung von 32 Bytes eine Wartezeit von mindestens 150ms eingelegt wird.
Zur Generierung der Wartezeit darf das systemeigene Zeitunterprogramm benutzt werden.