

**Institut National
de formation
en Informatique**
Durée: 2 heures.

EMD N° 2 de Structure Machines
2^{ème} année.

Mercredi 20 Mars 2002.

Tous documents interdits

ATTENTION!!!

Soignez la présentation. Un exercice illisible ne sera pas corrigé.

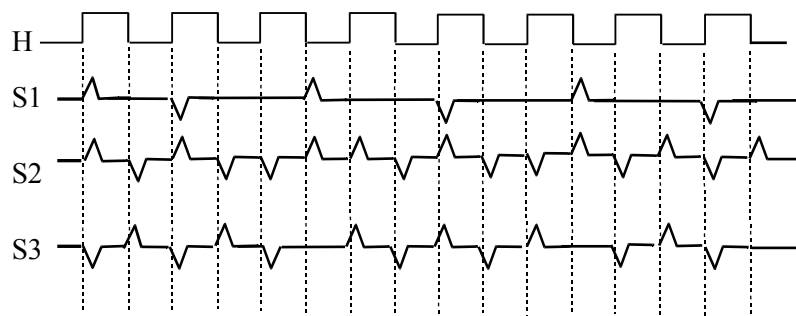
Rédigez les parties I et II sur des copies séparées.

Les exercices appartenant à des parties différentes et rédigés sur la même copie ne seront pas corrigés.

Partie I:

Exercice I: (3 points).

Soient les signaux suivants:



Question:

Déterminer, pour chaque signal de lecture, le type de code utilisé et l'information codée.

Exercice II: (5,5 points).

Un contrôleur gère deux périphériques dont le numéro est le suivant :

- ⇒ 0 : Lecteur de disque dur ;
- ⇒ 1 : Lecteur de disquette ;

Ce contrôleur comporte deux canaux (canal 0 pour le disque dur et canal 1 pour le lecteur de disquettes). Chaque canal contient les 5 registres suivants: **RC_i**: Registre de Commandes, **RD_i**: Registre de Données, **RS_i**: Registre de Secteur, **RP_i**: Registre de Piste, **RE_i**: Registre d'Etat, **RAM_i**: Registre Adresse Mémoire, **RCO_i**: Registre Compte d'Octets, **RNP_i**: Registre Numéro de Périphérique. (i peut être égal à 0 ou à 1 selon le canal utilisé).

Le répertoire de ce contrôleur comprend les commandes suivantes:

- ⇒ **SEEK (Recherche piste)** → code opération: "001"
- ⇒ **Read (Lecture secteur)** → code opération: "010"
- ⇒ **WRITE (Ecriture secteur)** → code opération: "011"
- ⇒ **STOP (Fin du programme d'entrée/sortie)** → code opération: "000"

L'unité centrale accède aux registres des canaux du contrôleur en utilisant les instructions suivantes:

- ⇒ **LDA RD_i** (chargement du contenu du RD du canal i dans l'accumulateur).
- ⇒ **LDA RE_i** (chargement du contenu de RE du canal i dans l'accumulateur).
- ⇒ **STA RD_i** (rangement de l'accumulateur dans RD du canal i).
- ⇒ **STA RC_i** (rangement de l'accumulateur dans RC du canal i).
- ⇒ **STA RS_i** (rangement de l'accumulateur dans RS du canal i).
- ⇒ **STA RP_i** (rangement de l'accumulateur dans RP du canal i).
- ⇒ **LDA RCO_i** (chargement du contenu de RCO du canal i dans l'accumulateur).
- ⇒ **STA RCO_i** (rangement de l'accumulateur dans RCO du canal i).

L'unité centrale dispose des instructions suivantes:

- ⇒ **LDA i,val** : chargement immédiat de l'accumulateur avec la valeur "val".

- ⇒ **LDA ***, **RAM_i** : chargement de l'accumulateur avec la valeur contenue dans le mot pointé par l'adresse qui se trouve dans **RAM_i**.
- ⇒ **STA ***, **RAM_i** : rangement du contenu de l'accumulateur dans le mot pointé par l'adresse qui se trouve dans **RAM_i**.

Il est impossible de faire des tests directement sur les registres internes des deux canaux du contrôleur. On suppose que l'on peut tester le contenu d'un bit de l'accumulateur à l'aide de l'instruction utilisée dans l'exemple suivant:

Si ACC.B5 = 1 alors ... permet de tester si le bit 5 de l'accumulateur =1.

Les bits des registres d'état **RE_i** des deux canaux sont positionnés par le contrôleur pour indiquer:

- ⇒ **B0_i**: L'unité reliée au canal i est prête.
- ⇒ **B1_i**: $\begin{cases} 1 & \text{Le Registre de Données du canal i est plein en lecture.} \\ 0 & \text{Le Registre de Données du canal i est vide en écriture.} \end{cases}$
- ⇒ **B2_i**: Fin d'exécution d'une commande sur le périphérique relié au canal i.

Questions:

1- En supposant que le contrôleur fonctionne en mode «**test d'état**», écrire le programme exécuté par l'unité centrale et qui effectue la lecture du premier octet du secteur 13 de la piste 1 de la disquette, puis l'écrit directement sur le premier octet du secteur 10 de la piste 8 du disque dur, en passant par le mot d'adresse 1000 en mémoire centrale. Vous utiliserez les instructions qui sont présentées dans l'exercice.

Remarque : Pour chaque périphérique, le programme doit se terminer par une commande STOP.

ATTENTION!!!

Soignez la présentation.

Un exercice illisible ne sera pas corrigé.

Rédigez les parties I et II sur des copies séparées.

Les exercices appartenant à des parties différentes et rédigés sur la même copie ne seront pas corrigés.

Partie II:

Exercice III: (6 points).

On désire copier un fichier depuis le disque dur sur une disquette. Ce fichier est divisé en deux emplacements sur le disque:

- 256 octets sur le secteur 5 de la piste 7;
- 256 octets sur le secteur 3 de la piste 12.

Le transfert passera par la mémoire centrale, dans deux zones de 256 octets chacune. La première zone commence à l'adresse 1024 et la seconde à l'adresse 2048.

Sur la disquette, ce fichier sera divisé en quatre emplacements:

- 128 octets sur le secteur 8 de la piste 8;
- 128 octets sur le secteur 2 de la piste 13;
- 128 octets sur le secteur 11 de la piste 15.
- 128 octets sur le secteur 6 de la piste 16.

Les codes opérations des différentes commandes sont les suivants:

000: SEEK (Recherche Piste) ; 001: READ (lecture secteur); 010 : WRITE (Ecriture Secteur);

Le disque dur a le numéro "0" et la disquette le numéro "1".

Supposons :

- que le temps de déplacement de la tête d'une piste à l'autre est de 0.5 ms.
- que le temps de latence pour un seul secteur est de 1 ms.
- que la vitesse de transfert est de 0.5 Méga octets / s en lecture et en écriture.
- qu'au lancement d'une nouvelle opération de lecture ou d'écriture, la tête se trouve sur la piste 1.
- que le chargement de la tête de lecture/écriture se fait toujours au secteur 0 de la piste.

Questions:

- 1- Ecrire le programme canal qui effectue **toutes les commandes nécessaires au transfert, en précisant le contenu de tous les champs de chaque commande (on ignorera le champ clé de protection).**
- 2- Donner le temps total de lecture du fichier à partir du disque dur vers la mémoire centrale;
- 3- Donner le temps total d'écriture du fichier depuis la mémoire centrale vers la disquette;

Remarque : Pour les questions 2 et 3, expliquer clairement comment vous calculez chacun des temps.

Exercice IV: (5,5 points).

Une machine dispose de 16 contrôleurs d'entrées/sorties. Les contrôleurs fonctionnent en mode programmé par interruptions. Ils sont reliés par groupes de 4 à un système daisy-chain amélioré permettant la reconnaissance directe de la cause d'interruption la plus prioritaire. Le contrôleur 0 est plus prioritaire que le contrôleur 1... le contrôleur 15 est le moins prioritaire.

Questions:

1. Faire le schéma général de la machine avec l'unité centrale, les contrôleurs et les cellules daisy chain en détaillant toutes les connexions. (Ne pas représenter l'intérieur des cellules ni des contrôleurs).
2. Faire le schéma du circuit d'une cellule daisy-chain permettant de donner à l'UC le numéro du contrôleur le plus prioritaire qui a envoyé un signal d'interruption parmi les 4 qui lui sont connectés.

***** *Bon courage et Bonnes vacances* *****