

**Institut National
de formation
en Informatique**

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

Jeudi 22 Mars 2001.

Durée: 2 heures.

Tous documents interdits

ATTENTION!!!

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: (6 points).

Une unité de disque souple est reliée à l'unité centrale d'un ordinateur par l'intermédiaire d'un contrôleur qui contient les 5 registres suivants: **RC: Registre de Commandes**, **RD: Registre de Données**, **RS: Registre de Secteur**, **RP: Registre de Piste**, **RE: Registre d'Etat**, **RNP: Registre Numéro de Périphérique**.

Le contrôleur peut gérer deux périphériques:

⇒ **Disque dur dont le numéro est: "0".**

⇒ **Disquette dont le numéro est: "1".**

Le répertoire de ce contrôleur comprend les commandes suivantes:

⇒ **Recherche piste: code opération: "001".**

⇒ **Lecture secteur: code opération: "010"**

⇒ **Ecriture secteur: code opération: "011"**

L'unité centrale accède aux registres du contrôleur au moyen des instructions suivantes:

⇒ **LDA RD** (chargement de RD dans l'accumulateur).

⇒ **LDA RE** (chargement de RE dans l'accumulateur).

⇒ **STA RD** (rangement de l'accumulateur dans RD).

⇒ **STA RNP** (rangement de l'accumulateur dans RNP).

⇒ **STA RC** (rangement de l'accumulateur dans RC).

⇒ **STA RS** (rangement de l'accumulateur dans RS).

⇒ **STA RP** (rangement de l'accumulateur dans RP).

De plus, l'unité centrale dispose des instructions suivantes:

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

⇒ **LDA adr** : chargement de l'accumulateur avec la valeur contenue dans l'adresse "adr" (mode direct).

⇒ **STA adr** : rangement du contenu de l'accumulateur dans le mot d'adresse "adr" (mode direct).

⇒ **LDA *,adr** : chargement de l'accumulateur avec la valeur contenue dans le mot pointé par l'adresse contenue dans le mot d'adresse "adr" (mode indirect).

⇒ **STA *,adr** : rangement du contenu de l'accumulateur dans le mot pointé par l'adresse contenue dans le mot d'adresse "adr" (mode indirect).

Il est impossible de faire des tests directement sur les registres internes au contrôleur. On suppose que l'on peut tester le contenu d'un bit de l'accumulateur à l'aide de l'instruction suivante:

Exemple: Si $ACC.B5 = 1$ alors ... : teste si le bit 5 de l'accumulateur =1.

Les bits du registre d'état **RE** sont positionnés par le contrôleur pour indiquer l'état de l'unité et d'une entrée/sortie:

- ⇒ **B0**: Unité non prête.
 ⇒ **B1**: Fin d'exécution d'une commande.
 ⇒ **B2**: $\left\{ \begin{array}{l} 1 \quad \text{Registre de données plein en lecture.} \\ 1 \quad \text{Registre de données vide en écriture.} \end{array} \right.$

Question:

Ecrire le programme qui fait la lecture du premier octet du secteur 3 de la piste 5, puis l'écrit directement sur le premier octet du secteur 15 de la piste 12 de la disquette. Vous utiliserez les instructions qui sont présentées dans l'exercice.

Exercice II: (3 points).

On dispose d'une mémoire cache à adressage **purement associatif**. Supposons que la gestion du circuit qui s'occupe de vérifier qu'un mot existe en mémoire cache puis de convertir l'adresse (adresse mémoire centrale en adresse mémoire cache) soit réalisée par l'unité centrale.

Questions:

- Donner sur un schéma le circuit de recherche d'un mot et de conversion de l'adresse, en expliquant à quoi sert chaque partie.
- Ecrire le programme exécuté par l'unité centrale pour vérifier qu'un mot existe, et retrouver son adresse en mémoire cache.

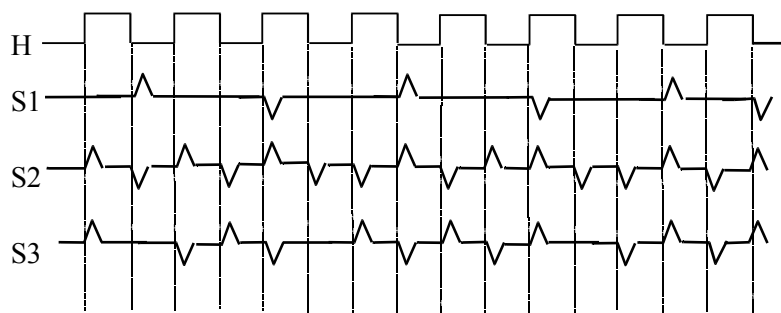
ATTENTION!!!

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: (3 points).**

Soient les signaux suivants:

**Question:**

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

Exercice IV: (2,5 points).

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

- 128 octets sur la piste 12, secteur 3;
- 256 octets sur la piste 14 secteur 8;
- 128 octets sur la piste 16 secteur 10.

Le transfert passera par la mémoire centrale, dans une zone suffisamment grande pour stocker tout le fichier. Cette zone commence à l'adresse 1024 et le fichier sera recopié dans la zone de manière contiguë (continue).

Sur la disquette, ce fichier sera également divisé en deux emplacement:

- 256 octets sur la piste 1, secteur 5;
- 256 octets sur la piste 3 secteur 7.

Les codes opérations des différentes commandes sont les suivants:

• **NOP (Pas d'opération):** 000; **SEEK:** 001; **READ:** 010; **WRITE:** 011;

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

Question:

Ecrire le programme canal qui effectue **toutes les commandes nécessaires au transfert, en précisant le contenu des principaux champs de chaque commande (on ignorera le champ clé de protection).**

Exercice V: (5,5 points).

On désire réaliser une machine capable de faire des entrées sorties sur disque. On dispose d'une unité centrale et d'une mémoire centrale ayant une capacité de 1 Mega octets. Le seul contrôleur connecté est un contrôleur de disque dur de type DMA, capable de gérer un seul périphérique. Pour régler les éventuels conflits d'accès à la mémoire centrale, on dispose d'un arbitre qui donne la priorité maximale à l'unité centrale. Le contrôleur est capable d'exécuter 16 commandes différentes. Les données sont transférées par blocs de 32 bits. La taille maximale d'une chaîne d'octets qui peut être transférée est 512 octets. L'état du contrôleur et du périphérique peuvent être contenus dans 16 bits. Le disque contient 128 pistes de 32 secteurs chacune.

Questions:

1. Donner sur un schéma le contenu du contrôleur **en détaillant chaque partie qui le compose, et sa taille.**
2. Donner sur un second schéma toutes les lignes de connexion des bus nécessaires pour relier le contrôleur à l'unité centrale, à la mémoire centrale et à l'arbitre de priorités.
3. Montrer sur le dernier schéma les différentes étapes de dialogue entre les unités de la machine lorsque le contrôleur effectue une écriture depuis la mémoire centrale vers le disque (en associant à chaque étape un numéro sur le schéma de la question 2), puis en expliquant en quoi consiste chaque étape.

Remarque: pour la dernière question, il n'est pas nécessaire de donner le programme exécuté par l'UC ni les commandes exécutées par le contrôleur. Préciser uniquement les étapes du dialogue entre les unités.

ATTENTION!!!

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.