

Contrôle final d'Architecture - 2CPI

Durée: 2 heures.

Tous documents interdits.

Exercice 1: (3.5 points)

On désire copier un fichier texte, de taille 1024 octets, depuis le disque dur vers un flash-disk.

Le disque dur a le numéro "0" et le flash-disk le numéro "1".

Ce fichier est réparti en quatre emplacements sur le disque dur :

- 256 octets sur le secteur 2 de la piste 5;
- 128 octets sur le secteur 4 de la piste 9;
- 512 octets sur le secteur 3 de la piste 7;
- 128 octets sur le secteur 6 de la piste 0.

Le transfert transitera par la mémoire centrale, dans une seule zone contiguë dont l'adresse début est 500.

Sur le flash-disk, ce fichier sera réparti en trois emplacements :

- 384 octets sur le secteur 0 de la piste 0;
- 128 octets sur le secteur 2 de la piste 5;
- 512 octets sur le secteur 6 de la piste 9;

Les codes opérations des différentes commandes sont les suivants:

000 : SEEK (Recherche Piste) ;

001 : READ (lecture secteur);

010 : WRITE (Ecriture Secteur).

Ce transfert sera effectué en mode canal par un processeur d'E/S dont les instructions ont le format suivant:

COP	N° Périph.	N° Piste	N° Secteur	Adresse MC	Nbre d'octets	CD	CC
-----	------------	----------	------------	------------	---------------	----	----

Question:

Ecrire toutes les commandes canal nécessaires au transfert, en précisant le contenu de tous les champs.

Exercice 2: (5 points)

Un contrôleur gère deux périphériques dont les numéros sont les suivants :

⇒ 0 : **flash-disk.**

⇒ 1 : **Disque dur.**

Pour gérer ces deux périphériques, le contrôleur utilise deux canaux:

⇒ Canal 0 pour le **flash-disk.**

⇒ Canal 1 pour le **disque dur.**

Chaque canal contient les registres suivants:

⇒ **RE_i**: Registre d'Etat.

⇒ **RC_i**: Registre de Commandes,

⇒ **RD_i**: Registre de Données,

⇒ **RP_i**: Registre de Piste,

⇒ **RS_i**: Registre de Secteur.

Le contrôleur exécute 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'E/S) → code opération: "000"

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

- ⇒ LDI val: chargement immédiat de l'accumulateur avec la valeur "val".
- ⇒ LDA RD_i: chargement du contenu du RD du canal i dans l'accumulateur.
- ⇒ LDA RE_i: chargement du contenu du RE du canal i dans l'accumulateur.
- ⇒ LDA adr: chargement direct de l'accumulateur avec la valeur contenue dans le mot adr.
- ⇒ LDA*, adr: chargement de l'accumulateur avec la valeur contenue dans le mot pointé par l'adresse qui se trouve dans le mot mémoire adr.
- ⇒ STA RD_i: rangement de l'accumulateur dans le RD du canal i.
- ⇒ STA RC_i: rangement de l'accumulateur dans le RC du canal i.
- ⇒ STA RS_i: rangement de l'accumulateur dans le RS du canal i.
- ⇒ STA RP_i: rangement de l'accumulateur dans le RP du canal i.
- ⇒ STA adr: rangement direct du contenu de l'accumulateur dans le mot adr.
- ⇒ STA*, adr: rangement du contenu de l'accumulateur dans le mot pointé par l'adresse qui se trouve dans le mot mémoire adr.
- ⇒ BZ étiquette: branchement conditionnel à l'étiquette étiquette si le contenu de l'accumulateur est nul.
- ⇒ BNZ étiquette: branchement conditionnel à l'étiquette étiquette si le contenu de l'accumulateur n'est pas nul.
- ⇒ BI étiquette: branchement inconditionnel à l'étiquette étiquette.
- ⇒ ADDI val: addition en mode immédiat de la valeur "val" au contenu de l'accumulateur; résultat dans l'accumulateur. Cette instruction positionne les indicateurs.
- ⇒ SUBI val: soustraction en mode immédiat de la valeur "val" au contenu de l'accumulateur; résultat dans l'accumulateur. Cette instruction positionne les indicateurs.
- ⇒ ANDI 'valeur binaire': et logique en mode immédiat entre le contenu de l'accumulateur et la valeur binaire précisée dans le champ opérande; résultat dans l'accumulateur. Cette instruction positionne les indicateurs.

Toutes les opérations doivent se faire dans l'accumulateur. L'unité centrale ne peut faire aucun test directement sur les registres internes du contrôleur. Le contenu du registre à tester doit d'abord être chargé dans l'accumulateur.

Chacun des registres du contrôleur ont une taille de 8 bits.

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

- ⇒ B0_i=1 Le périphérique et le canal i sont prêts.
- ⇒ B2_i=1 La commande exécutée sur le périphérique relié au canal i est terminée.
- ⇒ B4_i=1 { Le Registre de Données du canal i est plein en lecture.
 {
 { Le Registre de Données du canal i est vide en écriture.

Question :

Ecrire le programme qui permet de transférer les contenus du secteur 3 de la piste 4 et du secteur 5 de la piste 7 du flash-disk, de taille 512 octets chacun, vers le secteur 8 de la piste 0 du disque dur, de taille 1024 octets.

Une zone mémoire de 1024 octets située à l'adresse 300 en mémoire centrale est utilisée pour réaliser ce transfert.

Remarques:

- Vous devez utiliser uniquement les instructions qui sont décrites dans le sujet.
- Chaque programme doit se terminer par une commande STOP.

Exercice 3: (5,5 points)

On veut réaliser un calculateur pour gérer une entreprise. Il doit disposer d'un système d'interruptions hiérarchisé. Le système doit être capable de prendre en compte :

- Les pannes de courant (avertir d'une coupure pour permettre de faire les sauvegardes nécessaires en utilisant les batteries de secours)
- Les pannes urgentes sur le matériel.

On considère ces deux types de pannes de la même urgence.

Le système doit également être capable de gérer 8 périphériques répartis en deux familles :

- Une première famille de 4 disques prioritaires, permettant le fonctionnement du calculateur ; dans un premier temps, seuls 2 disques sont connectés.
- Une deuxième famille de 4 périphériques permettant d'assurer les entrées/sorties les moins prioritaires : 3 périphériques sont connectés.

Le calculateur sera également utilisé pour gérer un système d'alarmes pour surveiller au maximum 6 locaux. Dans un premier temps, seuls 4 locaux sont connectés, en attendant la connexion des locaux en cours de câblage.

Les logiciels exécutés par la machine sont affectés à la plus faible priorité.

Questions :

- 1- Donner le nombre de niveaux nécessaires, et regrouper toutes les causes dans une liste en précisant le numéro du niveau de la cause, ainsi que son état (inhibée ou active).
- 2- Faire un schéma détaillé du système d'IT en identifiant clairement toutes les causes et en les connectant. Préciser le contenu des registres importants au démarrage de la machine.

Remarque : il est inutile de représenter le niveau correspondant au logiciel

Un exemple type d'exécution sur cette machine est représenté dans la séquence décrite dans le tableau suivant :

Temps	Programme	Durée (unités temps)
T	Système libre	
T+15	Lancement de l'exécution d'un programme de gestion des stocks	30
T+20	Une alarme se déclenche dans le local N°2	20
T+22	Une interruption est générée par le contrôleur du disque 0 prioritaire	18
T+25	Une panne survient dans une barrette mémoire	30
T+30	Une panne de courant survient	30

Question :

- 3- Faire un schéma complet de la séquence en affectant à chaque étape une étiquette (exemple : Instant A, ...). Identifiez clairement chacune des étapes importantes de la séquence tel que vu en cours.

Indiquer le contenu de la pile et du registre masque à chaque instant.

2
8
6

Exercise 4: (6 points)

Soit le calculateur suivant représenté par le schéma de la figure 1 :

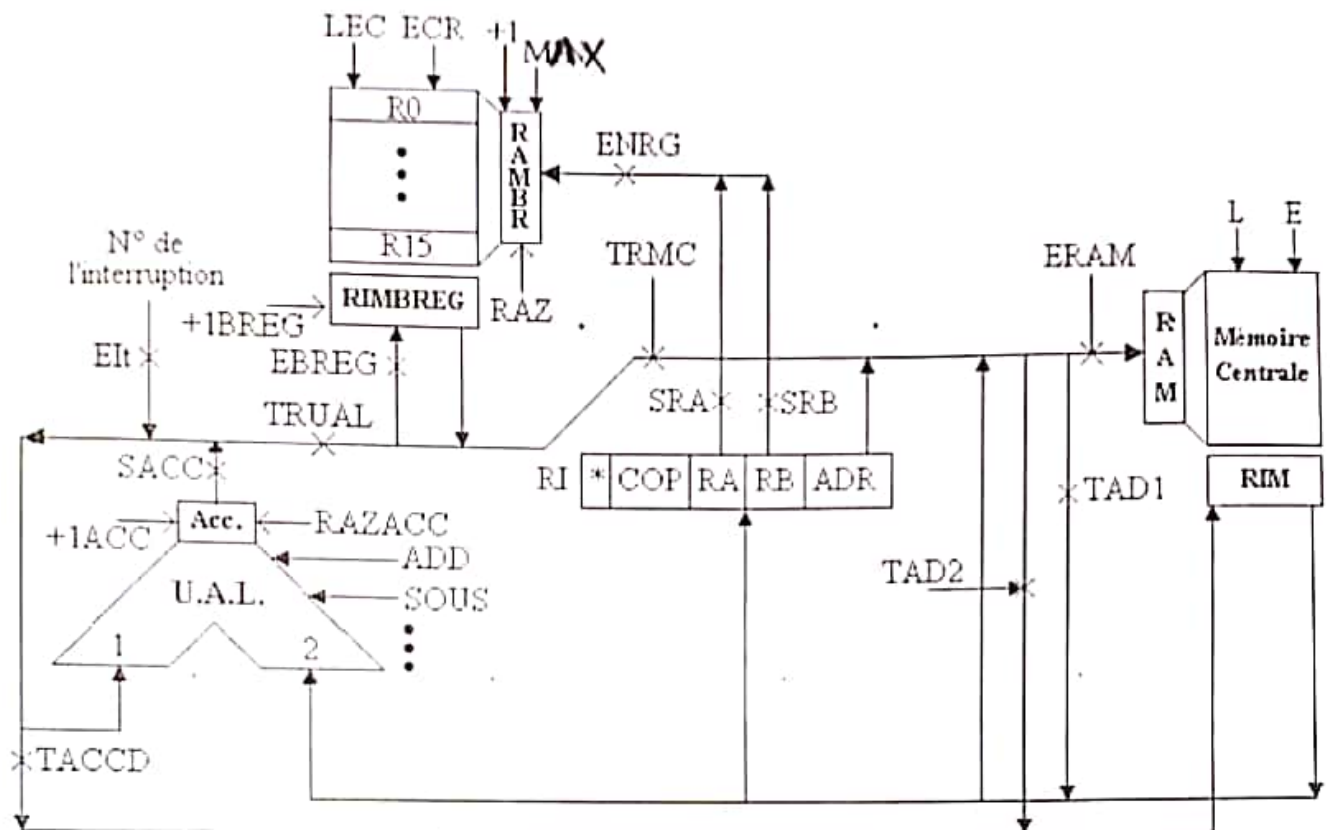


Figure 1

Dans la base de registres, le registre R0 est le **Compteur Ordinal**.

Questions:

1. Représenter sur le schéma les microcommandes qui manquent.
2. Décrire les étapes exécutées par le séquenceur pour exécuter l'instruction de prise en compte d'une interruption, qui effectue les opérations suivantes :
 - Sauvegarde du compteur ordinal dans le mot d'adresse 0 (zéro) de la mémoire
 - Récupération de la première instruction du programme de l'interruption en cours (l'adresse de cette instruction est donné par le numéro de l'interruption) puis son chargement dans le RI pour qu'elle soit exécutée.
3. Tracer le chronogramme de l'instruction décrite en question 2.

Remarques :

- Une opération de lecture ou d'écriture en mémoire centrale prend deux phases d'horloge.
- Une opération de lecture ou d'écriture dans la base de registres prend une seule phase.
- Les microcommandes +1, +1BREG, +1ACC, MAX, RAZ, RAZACC, sont exécutées sur une impulsion.

NB : Pour les 3 questions, répondez directement sur les feuilles qui vous sont remises.

*** *Bon courage* ***