

Contrôle final d'Architecture CPI2

Durée: 2 h.

Tous documents interdits.

Exercice 1 : (4 points)

On veut sauvegarder un fichier depuis le disque dur vers un disque externe USB. La taille du fichier est de 1024 octets.

Le disque dur est fragmenté, et le fichier est réparti sur quatre espaces :

- 512 octets sur le secteur 1 de la piste 4 ;
- 128 octets sur le secteur 3 de la piste 5 ;
- 256 octets sur le secteur 7 de la piste 9 ;
- 128 octets sur le secteur 8 de la piste 11.

Le transfert transitera par la mémoire centrale, dans une seule zone contiguë dont l'adresse début est : 1200.

Le disque externe ne dispose pas d'un espace libre continu permettant de recevoir l'ensemble du fichier. Ce dernier devra être décomposé en 4 parties stockées sur des emplacements non contigus :

- 256 octets sur le secteur 7 de la piste 2 ;
- 512 octets sur le secteur 9 de la piste 7 ;
- 128 octets sur le secteur 2 de la piste 11 ;
- 128 octets sur le secteur 1 de la piste 6.

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 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
-----	------------	----------	------------	------------	---------------	----	----

Le disque dur a pour numéro "0" et le disque externe le numéro "1".

Question :

Ecrire toutes les commandes d'entrées/sorties nécessaires au transfert, selon le format indiqué ci-dessus, en précisant le contenu de tous les champs.

Exercice 2 : (4 points)

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

⇒ 0 : Lecteur de disque dur.

⇒ 1 : Lecteur de lecteur de DVD.

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

⇒ Canal 0 pour le lecteur de disque dur.

⇒ Canal 1 pour le lecteur de DVD.

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'entrée/sortie) → 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.

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.
- ⇒ $B1_i=1$ La commande exécutée sur le périphérique relié au canal i est terminée.
- ⇒ $B2_i=1$ { Le Registre de Données du canal i est plein en lecture.
 { Le Registre de Données du canal i est vide en écriture.

Question :

1. Ecrire le programme qui permet de transférer directement, sans passer par la mémoire centrale, le dernier octet du secteur 5 de la piste 10 du disque dur vers le premier octet du secteur 6 de la piste 10 du disque dur, et ensuite transférer ce dernier vers le premier octet du secteur 5 de la piste 10 du même disque.

Remarques :

- Vous devez utiliser uniquement les instructions qui sont décrites dans le sujet.
- La taille des secteurs du disque dur est de **1024** octets et celle des secteurs du lecteur de DVD est de **512** octets.
- Chaque programme doit se terminer par une commande STOP.

Exercice 3 : (5 points)

On veut réaliser le système d'interruption d'une machine qui servira à surveiller une installation industrielle. Les signaux d'interruption ne sont pas tous du même degré d'urgence. Le système d'interruptions doit permettre de bloquer une interruption moins prioritaire au profit d'un signal plus prioritaire. Il doit aussi permettre de désactiver une cause d'interruption (par exemple en cas de maintenance d'un dispositif connecté à un signal d'interruption).

Le calculateur reçoit 10 signaux qui sont générés par des capteurs connectés à des machines de l'installation industrielle, ou par des causes internes au calculateur lui-même.

Les 10 signaux d'interruptions sont répartis en 4 groupes comme suit :

- 1^{er} groupe : (numéroté '0')

- * un premier signal est relié à un dispositif de détection d'un défaut d'alimentation ou permettant de signaler que la batterie d'alimentation est déchargée ;
- * le deuxième signal n'est pas utilisé.

- 2^{ème} groupe :

- * le premier signal est relié à un capteur de température ;
- * le deuxième signal n'est pas utilisé.
- * le troisième signal est relié à un capteur de pression.

- 3^{ème} groupe :

- * le premier signal est relié au système d'alarme de surveillance de la salle des machines ;
- * le deuxième signal est relié au système d'alarme de surveillance de l'atelier technique ;

- 4^{ème} groupe :

- * le premier signal est relié à un dispositif d'entrées/sorties
- * le deuxième signal est relié à la panne d'un circuit mémoire ;
- * le troisième signal est relié à un dispositif d'entrées/sorties ;

Un 5^{ème} groupe est réservé aux programmes et aux interruptions internes.

Partie A : (1 point)

Questions :

1. Affecter des numéros de niveaux (0 à 4) aux groupes de signaux d'interruptions précédents, en indiquant le plus prioritaire et le moins prioritaire. Faire un schéma détaillé du système d'IT en indiquant le contenu des registres importants au démarrage de la machine.

Ne pas représenter les signaux et les causes d'interruption appartenant au groupe 5.

Partie B : (4 points)

Soit la séquence d'exécution suivante sur cette machine :

Instants (secondes)	Programme	Durée (secondes)
T	Système libre	
T+3	Exécution prg de niveau 4	20
T+8	Arrivée IT Niv 3-Cause 9	10
	Arrivée IT Niv 3-Cause 8	9
T+10	Arrivée IT Niv 0-cause 1	5
T+15	Arrivée IT Niv 3 -cause 7	8
T + 20	Arrivée IT Niv 0-cause 0	5

2. Donnez le schéma de la séquence d'interruptions en affectant à chaque étape une étiquette (exemple : instant A, instant B, ...). Identifiez clairement chacune des étapes importantes de la séquence durant l'exécution du programme.
3. Si on suppose que l'instant T correspond à 0 secondes, au bout de combien de temps sont terminés tous les programmes (le système revient à l'état 'libre').
4. Indiquer le contenu de la pile et du registre masque à chaque instant.

Le chemin de données de la machine que l'on veut concevoir est le suivant. Elle dispose d'une mémoire de 16 registres.



- Le compteur ordinal (CO) est rangé dans le registre R0 ;
- Le registre Accumulateur (ACC) est rangé dans le registre R1 ;
- Le registre indicateurs (Indic.) est rangé dans le registre R2.

Scanned by CamScanner