

CONTROLE INTERMEDIARE
D'ARCHITECTURE - CPI 2

Durée: 2 h.

Tous documents interdits.

Exercice 1: (4 points)

On veut réaliser une mémoire vive de 4 Giga mots de 64 bits divisée en 4 modules entrelacés avec un degré d'entrelacement $D = 4$ (l'entrelacement se fait à l'intérieur de chaque module). Cette mémoire est réalisée avec des boîtiers de 128 Méga mots de 64 bits.

Question:

Faire le schéma détaillé d'un seul des quatre modules, en détaillant toutes les connexions avec les différents bus (bus d'adresses, de données et de commande), ainsi que toutes les connexions à tous les boîtiers de ce module (sélection, adresse, données, commandes), et en précisant clairement tous les poids des bits du bus d'adresse global.

Exercice 2: (4 points)

On veut réaliser un circuit qui permet de commander une machine à laver le linge de la manière suivante :

La machine doit passer par 4 cycles dans cet ordre:

- 4 to 4
- - Lavage,
 - - Rinçage,
 - - Essorage,
 - - Arrêt.

Chaque cycle dure pendant 4 tops d'horloge. On considère que l'horloge est un signal d'entrée du circuit de commande, et on suppose qu'elle est réglée à la bonne fréquence.

Un signal doit être généré pour chaque cycle de la machine.

A la fin de chaque cycle, le cycle suivant est déclenché par un signal en sortie du circuit.

Question :

- 1- Faire la table de vérité du circuit de commande de la machine à laver le linge.
- 2- Réaliser le schéma du circuit avec une ROM de 16 mots et un minimum de circuits.
Représenter clairement toutes les composantes de votre circuit.

Exercice 3: (8 points)

On veut calculer le nombre d'appels téléphoniques que font les clients de trois opérateurs de téléphonie mobile, sur une période d'une journée.

Ces informations comportent :

- Le code de l'opérateur de l'appelant (sur deux positions)
- Le code du pays destination (sur 10 positions)

Les informations concernant les appels sont mémorisées à leur arrivée, dans une mémoire unique, en respectant l'ordre d'arrivée.

Ces informations d'appels sont récupérées depuis cette mémoire l'une après l'autre, en respectant leur ordre d'arrivée.

Les informations sont ensuite utilisées de la manière suivante :

- Pour chaque opérateur, on utilise une mémoire associative composée de mots de 64 bits, qui va comptabiliser les appels pour chaque pays de destination.
- Le champ réservé au nombre d'appels est de 32 bits (poids faible).
- Pour chaque appel, une recherche est effectuée dans la mémoire associative de l'opérateur concerné, en utilisant le code du pays destination dans la mémoire de l'opérateur.
 - o Si le code du pays existe, le nombre d'appels est incrémenté.
 - o Sinon, le code du pays est inséré dans le premier mot contenant le code de « 0 » dans le champ du pays.

Questions :

- 1- Ecrire l'algorithme d'initialisation avec des « 0 » de la mémoire associative d'un opérateur quelconque.
- 2- Ecrire l'algorithme d'insertion d'un nouveau pays qui n'existe pas dans la mémoire associative d'un opérateur quelconque, avec l'initialisation du nombre d'appels.
- 3- Ecrire l'algorithme le plus rapide qui effectue l'incrémentation du nombre d'appel d'un opérateur quelconque pour le pays concerné par l'appel si le code du pays existe déjà.
- 4- Faire le schéma du circuit représentant la mémoire d'entrée, les mémoires des opérateurs et le circuit de sélection de l'opérateur en fonction du code « opérateur » dans l'information de l'appel traité. Détailler toutes les connexions entre les différents circuits mémoires et avec le circuit de sélection.

Corrigé:

Q1 : (1 point)

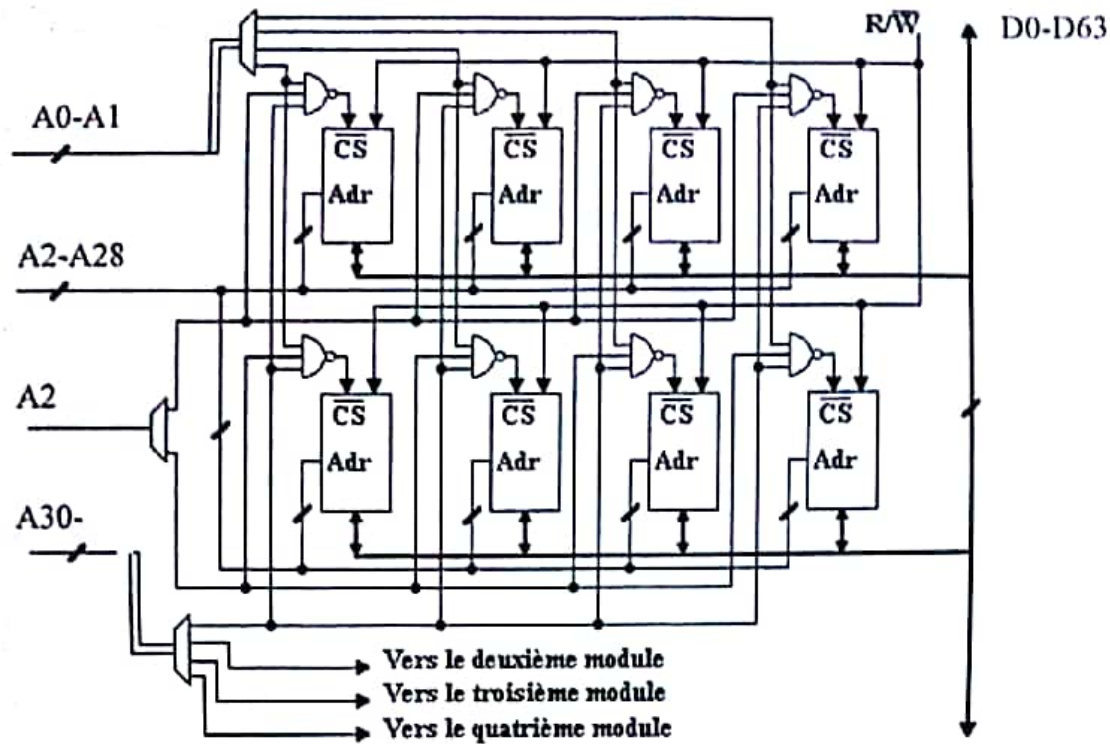
4 Giga mots de 64 bits → bus d'adresse est sur 32 bits

Taille de chaque module :

$$x = \frac{4 \times 2^{30}}{4} = 2^{30} = 1 \text{ Giga mots de 64 bits}$$

Nombre de boîtiers par module : $\frac{2^{30}}{128 \times 2^{20}} = \frac{2^{20}}{2^7 \times 2^{20}} = 2^3 = 8$ boîtiers par module (c.-à-d. le nombre total est $4 \times 8 = 32$ boîtiers pour réaliser la mémoire).

$D=4 \rightarrow 4$ blocs par module.



Exercice 2: (4 points)

On veut réaliser un circuit qui permet de commander une machine à laver le linge de la manière suivante :

La machine doit passer par 4 cycles dans cet ordre:

- Lavage,
- Rinçage,
- Essorage,
- Arrêt.

Chaque cycle dure pendant 4 tops d'horloge. On considère que l'horloge est un signal d'entrée du circuit de commande, et on suppose qu'elle est réglée à la bonne fréquence.

Un signal doit être généré pour chaque cycle de la machine.

A la fin de chaque cycle, le cycle suivant est déclenché par un signal en sortie du circuit.

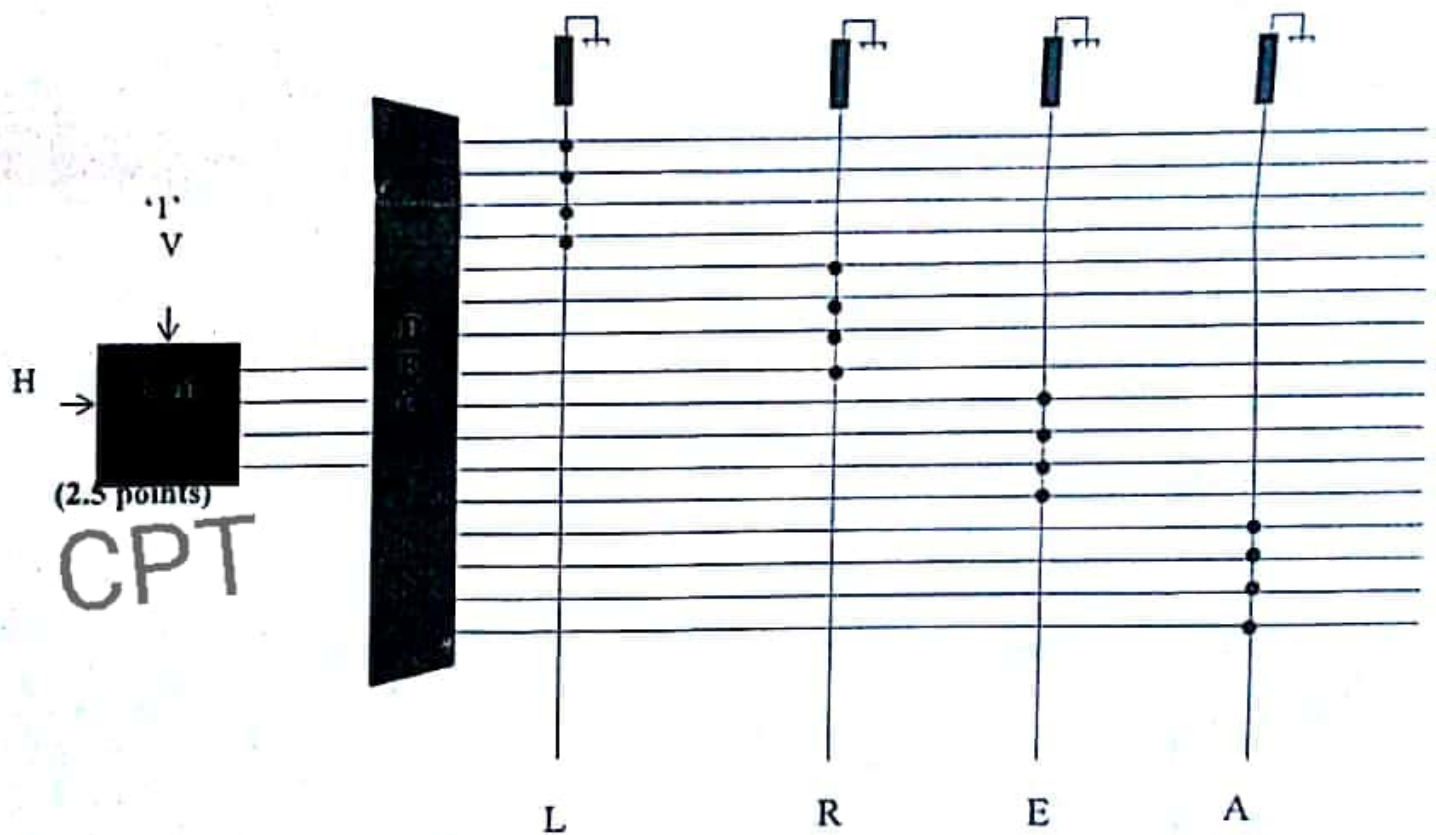
Question :

- 1- Faire la table de vérité du circuit de commande de la machine à laver le linge.
- 2- Réaliser le schéma du circuit avec une ROM de 16 mots et un minimum de circuits. Représenter clairement toutes les composantes de votre circuit.

Corrigé :

T.V (1.5 points)

H	Cpt	L	R	E	A
↑	0000	1	0	0	0
	0001	1	0	0	0
	0010	1	0	0	0
	0011	1	0	0	0
	0100	0	1	0	0
	0101	0	1	0	0
	0110	0	1	0	0
	0111	0	1	0	0
	1000	0	0	1	0
	1001	0	0	1	0
	1010	0	0	1	0
	1011	0	0	1	0
	1100	0	0	0	1
	1101	0	0	0	1
	1110	0	0	0	1
	1111	0	0	0	1



Corrigé:**Question 1: solution (1 point)**

Barème	Etiquette	Instruction	Opération
1 point		Cle = 0	Initialisation avec des <<0>> de la mémoire associative
		Masque = 1	
		Set	
		Ecriture	

Question 2: solution (2 points)

Barème	Etiquette	Instruction	Opération
0,5 point		Cle. Code_pays = code_pays	Recherche et Test de l'existence du code_pays dans la mémoire associative
		Masque. Code_pays = 1, 0 ailleurs	
		Set	
		Recherche	
		Si S/N = 1 aller à Fin	
0,5 point		Cle = 0	Recherche du premier mot libre pour une nouvelle insertion
		Masque = 1	
		Set	
		Recherche	
		Si S/N = 0 aller à Fin	
0,75 point		S/I = 1	Insertion d'un nouveau pays dans la mémoire associative avec initialisation du Nb_appels à 1
		Cle. Code_pays = code_pays	
		Cle. Nb_appels = 1	
		Masque. Code_pays = 1	
		Masque. Nb_appels = 1	
		Ecriture	
		S/I = 0	
0,25 point	Fin	Stop	

Question 3 : solution (3points)

Barème	Etiquette	Instruction	Opération
0,25 point		I=0	
0,5 point		Cle. Code_pays = code_pays	Recherche et Test de l'existence du code_pays dans la mémoire associative
		Masque. Code_pays = 1, 0 ailleurs	
		Set	
		Recherche	
		Si S/N = 0 aller à Fin	
0,5 point	Pair	Cle [I] = 0	Test si Nb_appels Pair
		Masque [I] = 1, 0 ailleurs	
		Recherche	
		Si S/N = 0 aller à Impair	
0,5 point		Cle [I] = 1	Incrémentation du Nb_appels Pair
		Ecriture	
		Aller à fin	
0,5 point	Impair	Cle [I] = 0	Incrémentation du Nb_appels Impair
		Ecriture	

0,5 point		$I = I + 1$	
		Si $I > 32$ aller à fin	
		Aller à Pair	
0,25 point	Fin	Stop	

Question4 : Schéma (2points)