

Examen CLM – Juin 2014

2 H -TOUS DOCUMENTS AUTORISES

1. Simplification de fonctions logiques

Q 1) Donner l'expression logique simplifiée sous forme disjonctive normale des fonctions suivantes :

$$f_1(e_3, e_2, e_1, e_0) = \sum m(0, 1, 2, 3, 8, 10)$$

$$f_2(e_3, e_2, e_1, e_0) = \sum m(1, 6, 9, 13, 14, 15)$$

2. Compteurs

Q 2) Réaliser un compteur par 6 avec des bascules D (Donner les expressions logiques des entrées des bascules en fonction des sorties).

On dispose d'un compteur par 8 avec des entrées de chargement (P2P1P0) et une commande $X = \bar{L}/C$, avec chargement lorsque $X = 0$ et fonctionnement en compteur lorsque $X = 1$.

Q 3) Réaliser un compteur par 6 avec le compteur par 8 et une porte logique. (on indiquera les valeurs de P2P1P0 et de X)

3. Reconnaissance de séquence

Q 4) Réaliser un automate de Moore avec une entrée E et une sortie S qui reconnaît la séquence 010 avec recouvrement (sortie à 1 si les trois bits d'entrées successifs sont 010 et sortie à 0 sinon). On donnera

- le graphe de transition
- le diagramme de transition
- l'implémentation avec des bascules D (donner les expressions simplifiées des entrées des bascules et de la sortie S de l'automate en fonction des sorties des bascules et de l'entrée E de l'automate)

4. Partie 4 : Programmation MIPS

Q 5) Donner la suite des instructions MIPS permettant de multiplier par 63 le contenu du registre R1 (sans utiliser l'instruction de multiplication) et de ranger le résultat dans R2

Q 6) Que fait le programme suivant ?

- Donner le programme C correspondant
- Que contient R3 en fin d'exécution du programme ?

```

LUI R1,F000H
ORI R2, R1,40010 // 400 est en décimal
XOR R3,R3,R3
Boucle: LW R4, 0(R1)
ADDI R1,R1,4
SLT R5,R4,R0
ADD R3,R3,R5
BNE R1,R2, Boucle
Fin :
    
```

5. Microarchitecture et temps d'exécution

Le programme MIPS de la question 7 s'exécute sur le processeur non pipeliné dont le chemin de données est présenté en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** L'UAL est capable de délivrer 0x00000000 et 0x00000001 en réponse à la commande associée aux instructions SLT ou SLTI. L'UAL peut tester l'inégalité entre le contenu de deux registres et ranger le booléen dans une bascule (voir figure 1). L'instruction BNE ne calcule l'adresse de branchement que si le booléen rangé dans la bascule est vrai. On supposera que l'instruction LUI s'exécute en 2 cycles.

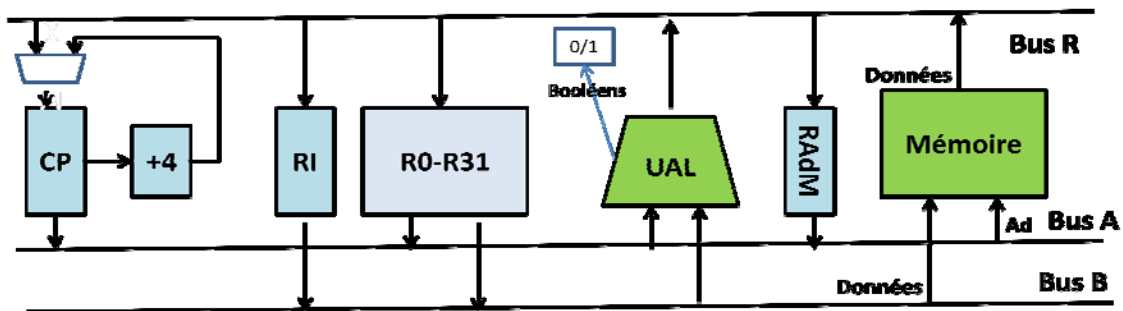


Figure 1 : Chemin de données

Q 7) Quel est le temps d'exécution de l'instruction BNE lorsque le branchement est « pris » et lorsque le branchement est « non pris »

Q 8) Donner le temps d'exécution d'une itération de la boucle en nombre de cycles d'horloge

Q 9) Donner le nombre d'itérations de la boucle et le temps d'exécution total du programme en nombre de cycles d'horloge.