

Licence Math-Info –S4 Examen CLM – Mai 2012

TOUS DOCUMENTS AUTORISES – CALCULETTES AUTORISEES

Partie 1 : Compteurs

Q1) Réaliser un compteur par 3 avec des bascules D. On demande de donner les expressions simplifiées (sous forme OU de ET) des entrées D des bascules en fonction des sorties Q des bascules.

Q2) On dispose d'un compteur par 16 avec une entrée de contrôle CH, quatre entrées de chargement $L_3L_2L_1L_0$ et quatre sorties $Q_3Q_2Q_1Q_0$. Lorsque $CH=0$, le compteur fonctionne comme un compteur sur une transition montante de l'horloge et lorsque $CH=1$, le compteur charge le contenu des entrées $L_3L_2L_1L_0$.

Donner le schéma logique pour réaliser un compteur par 11/12, qui compte par 11 lorsqu'une entrée $E =1$ et par 12 lorsque l'entrée $E = 0$. On utilisera le compteur par 16 et des portes de base ET, OU et inverseurs.

Partie 2 : Analyse d'automate

Q3) Que fait l'automate de la Figure 1 ?

- Donner les équations de S, D1 et D0 en fonction de l'entrée X et de Q1 et Q0
- Donner le diagramme de transition et le graphe de transition.
- Est-il de type Moore ou Mealy ?

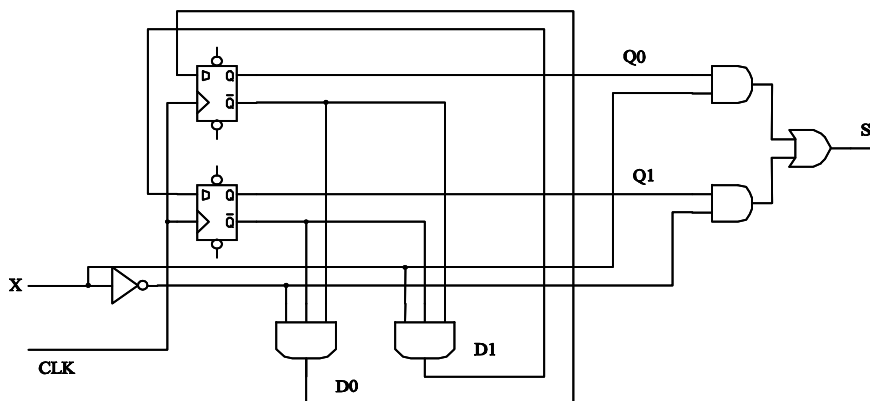


Figure 1 : Automate

Partie 3 : INSTRUCTIONS NIOS

Les registres du processeur contiennent les huit chiffres hexadécimaux suivants :

R0	0000 0000
R1	1234 5678
R2	FFFF 0000
R3	ABCD EF01
R4	FFFF FFFF
R5	8765 4321

Q4) Donner le contenu des registres R6 à R13 (sous forme de huit chiffres hexadécimaux) après exécution des instructions suivantes.

- a) ADD R6, R2, R1
- b) SUB R7, R1, R5
- c) SLLI R8, R5, 4
- d) SRAI R9, R5, 8
- e) SRLI R10, R2, 1
- f) OR R12, R1, R3
- g) AND R13, R1, R3

Q5) Donner le contenu (sous forme de huit chiffres hexadécimaux) du registre CP après exécution des instructions suivantes en supposant à chaque fois que l'adresse de l'instruction est : 1000 0000_H.

- a) BGT R4, R5, +8
- b) BGEU R4, R2, +12 // +12 est en base 10
- c) BNE R0, R0, +4

Partie 4 : Programmation assembleur NIOS

Q6) Ecrire un programme assembleur NIOS qui met à zéro toutes les cases mémoire entre les adresses 0x1000 0000 et 0x1000 00FF

Q7) Donner le programme C correspondant au programme assembleur ci-dessous (Les adresses des entiers A et B sont aux adresses 0x1000 0000 et 0x1000 0004. Le résultat S est rangé à l'adresse 0x1000 0008). Quelle est la valeur finale de S si A=15 et B=27 ?

```
ORHI R1, R0, 1000H
LDW R2, 0(R1)
LDW R3, 4(R1)
LOOP : BEQ R2, R3, FIN
      BGT R3, R2, SUITE
      SUB R2, R2, R3
      BEQ R0, R0, LOOP
SUITE : SUB R3, R3, R2
      BEQ R0, R0, LOOP
FIN : STW R2, 8(R1)
```

Partie 5 : Microarchitecture et temps d'exécution

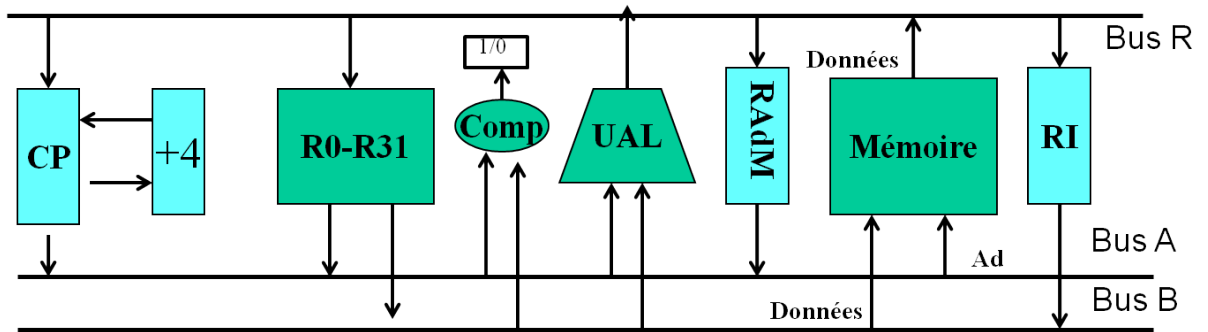


Figure 2 : Chemin de données d'une architecture non pipelinée

On suppose que les instructions NIOS s'exécutent sur le chemin de données de la Figure 2.

Soit la boucle suivante :

```

LOOP : LDW R4,0(R1)
        LDW R5,128(R1)
        ADD R3,R4,R5
        ADDI R1,R1,4
        BLT R1,R2, LOOP
    
```

Q8) Donner en nombre de cycles d'horloge le temps d'exécution d'une itération de la boucle.

Dans le chemin de données de la figure 2, on supprime l'additionneur +4 et on ajoute à l'UAL une commande permettant d'ajouter 4 à au contenu de l'entrée reliée au Bus A (l'entrée connectée au bus B n'étant plus utilisée) : l'UAL peut maintenant effectuer l'opération « contenu du Bus A + 4 »

Q9) Donner en nombre de cycles d'horloge le nouveau temps d'exécution d'une itération de la boucle.