

Examen S4-CLM Mai 2007

Tous documents autorisés. Calculatrices autorisées.

Les questions sont indépendantes. Durée 2h

1) Représentation des réels [pts]

Q1. On considère la représentation IEEE 754 des flottants simple précision. Représenter 33, 25.

2) Circuits combinatoires [pts]

On considère le circuit des figures 1 et 2.

Q2. Donner la table de vérité du circuit A.

Q3. Quel est l'état de $p_5p_4p_3p_2p_1p_0$ pour $m_2m_1m_0 = 101$ et $q_2q_1q_0 = 111$?

Q4. Soit t_p le temps de propagation d'une porte élémentaire. Quel est le temps de propagation du multiplieur ?

3) Automates [pts]

On considère l'automate à 4 états de la figure 3. Quand l'entrée E vaut 0, la transition est $i \rightarrow (i+1) \bmod 4$; quand l'entrée E vaut 1, la transition est $i \rightarrow (i-1) \bmod 4$; quand l'entrée E vaut 2, la transition est $i \rightarrow i$.

Q5. Donner la table de transition de l'automate.

Q6. L'automate est réalisé en utilisant des bascules D. Donner une expression réduite de D_1 et D_0 en fonction de Q_1 et Q_0 .

Q7. Proposer une réalisation n'utilisant que des bascules D et des multiplexeurs.

Dans la suite, on considère l'architecture logicielle DIDE. Tous les codes doivent être commentés.

4) Jeu d'instructions [pts]

Q8. Donner le codage hexadécimal des instructions SUB R5, R7, R13 et STORE R4, -32(R5).

Q9. On représente les entiers en complément à deux sur 64 bits en utilisant deux registres. Le registre de numéro impair contient les poids forts, et le registre de numéro pair contient les poids faibles.

a) Ecrire le code qui initialise (R1,R2) à -3.

b) Ecrire le code qui place la valeur absolue de (R1,R2) dans (R3,R4).

5) Boucles [pts]

On considère un tableau X de 100 entiers, implanté à partir de l'adresse 0x10009000. On suppose que X contient au moins une valeur égale à 5. Le code ci-dessous est une partie du programme qui cherche la première occurrence du nombre 5 dans X, et qui place dans R10 l'indice correspondant (par exemple, si $X[i]=5$, alors la valeur de R10 après l'exécution sera 4) .

```
loop   LOAD R1, 0(R2)
        CMPI R1, 5
        BE  trouve
        ADDI R2, R2, 4
        CMP R2, R3
        BGT loop
```

trouve

Q10. Compléter ce code. On écrira en particulier l'instruction à l'étiquette *trouve* et le code d'initialisation.

Q11. On considère un deuxième tableau Y de 100 entiers, implanté à partir de l'adresse 0x10001000. Modifier le code précédent pour trouver le premier indice où $X(i)=Y(i)$. L'indice sera retourné dans R10, et la valeur commune dans R11.

a) en supposant qu'il existe au moins un tel indice.

b) sans faire cette hypothèse ; dans ce cas, si la recherche échoue, R10 reçoit -1 et le contenu de R11 n'est pas significatif.

6) Microarchitecture [pts]

Q12. On veut ajouter au jeu d'instruction de DIDE les instructions

LOAD Rd, (Ra+Rb) : Rd <- Mem (Ra+Rb)

STORE Rd, (Ra+Rb) : Mem(Ra+Rb) <- Rd

Est-ce réalisable avec le chemin de données vu en cours ?