

Examen d'architecture Licence MMIA première année 2005-2006

Claire Hanen. Le 31 janvier 2006, durée 2h. Les documents ne sont pas autorisés.

Exercice 1 : Questions de cours (4 points)

- Q1 : Qu'est-ce qu'un diagramme de Karnaugh?
- Q2 : A quoi sert un Chipset?
- Q3 : Qu'est ce que la ROM?
- Q4: Quelle est la fonction du compteur ordinal?

Exercice 2 : Arithmétique entière (8 points)

On suppose dans cet exercice que les entiers sont codés en complément à 2 sur 6 bits.

- Q1 : Quel est le plus grand nombre représentable? Le plus petit?
 - Q2 : Donner le code de 5, de 25 et de -12.
 - Q3 : Rappeler (et justifier) l'opération sur le code binaire associée à la multiplication par deux d'un nombre entier positif.
 - Q4: A quelle condition (sur x) la multiplication d'un nombre x par 2 est-elle représentable sur 6 bits?
 - Q5: Supposons que x satisfait cette condition. Montrer que si x est positif alors son avant-dernier bit (de poids fort) égale 0. Montrer que si x est négatif, son avant dernier bit égale 1.
- On définit l'opération de décalage à gauche sur 6 bits en supprimant le bit le plus à gauche et en remplaçant par un zéro à droite (exemple: 001100 donne 011000, 110101 donne 101010)
- Q6: Appliquer cette opération au code de 5. Montrer que ce décalage permet d'obtenir la représentation de 2x lorsque x est positif et satisfait la condition de la question 4.
 - Q7: Supposons $x < 0$ satisfaisant cette condition. Montrer que le nombre représenté par le décalage de x est bien la décomposition binaire de $2^6 + 2x$. Appliquez au code de -12.

Exercice 3 : Circuits (4 points)

Les deux questions sont indépendantes.

- Q1: Considérons un circuit à deux bits de contrôle c_0 et c_1 , deux bits d'entrée A et B et un bit de sortie S. On souhaite que lorsque les deux bits de contrôle correspondent aux codes 00 (resp 01), la sortie soit égale à 0 (resp 1); Lorsque les deux bits de contrôle valent 10 ou 11, la sortie est égale respectivement à l'entrée A ou l'entrée B. Ainsi, ce circuit est un aiguillage dont on peut de plus forcer la sortie à 0 ou 1.

Tracer la table de vérité de ce circuit. En déduire une formule que vous simplifierez, puis un circuit que vous dessinerez.

- Q2: Dessiner un circuit permettant d'incrémenter (ajouter 1) à un nombre codé sur 4 bits.

Exercice 4 : Flottants (4 points)

On considère une norme de représentation simplifiée des nombres flottants inspirée de la norme IEEE.

L'exposant est codé sur 3 bits, la mantisse sur 4 bits, et un bit est utilisé pour le signe.

Ainsi un code dont l'exposant est $e=(e_2e_1e_0)$, la mantisse $m=(m_1, m_2, m_3, m_4)$ et le signe s correspondra au nombre réel:

$$x=(-1)^s 2^{(e-4)}(1+(1/2)m_1+(1/4)m_2+(1/8)m_3+(1/16)m_4)$$

- Q1: Calculer le code selon cette représentation des nombres 3,5 ; 0,75 et -2,125
- Q2 : Quel est le plus grand nombre représentable selon cette norme? Quel est le plus petit? De combien sont espacés deux nombres consécutifs?
- Q3: Rappeler les étapes de l'addition de deux nombres flottants positifs, et appliquer à 3,5 et 0,75