

Révisions de PF1

Décembre 2009

Représentation des données en machine

Nombres non entiers

Exercice 1 Parmi les codes binaires suivants lesquels représentent en float des réels positifs, négatifs plus grand que un, plus petit que un :

1. 0011 1110 0111 1111 0000 0000 0000 0000
2. 1111 0000 1011 1111 1111 1111 1111 0000
3. 1000 1111 0000 0000 0000 0000 0000 1111

Parmi les codes hexadécimaux suivants, lesquels représentent des float plus petits que -1 :

1. F000 0000
2. 7FFF FFFF
3. BFFF FFFF

Textes

Exercice 2 (extrait de TD université de Rennes).

On s'intéresse au stockage numérique de livres (des romans) : un livre de 100 pages fait environ 1 cm d'épaisseur (compter 50 lignes de 60 caractères par page).

1. Proposer un ordre de grandeur du nombre des caractères imprimés sur les livres posés sur 1 m de rayonnages.
2. On suppose qu'un caractère d'imprimerie est représentable sur un octet. Donner l'équivalent en longueur de rayonnages de livres :
 - d'un cédérom (700 Moctets), d'un disque dur de 80 Goctets.
 - de la production annuelle de données d'un gros centre hospitalier (2 à 3 Téraoctets : il y a de nombreuses images numériques).

Images

Question de cours : Définir les termes : résolution, définition et poids d'une image

Exercice 3 Quel est le poids d'une image en couleurs RGB de taille 10cm x 15cm et de résolution 100 dpi. (on supposera qu'un pouce correspond à 2.5 cm).

Sons

Question de cours : Définir les termes : fréquence d'échantillonnage et numérisation

Exercice 4 Évaluez la taille d'un enregistrement d'une heure sur un Dvd audio quadriphonique avec une numérisation sur 16 bits avec pour fréquence d'échantillonnage de 48 000Hz

En vous appuyant sur le théorème de Nyquist, quelle est la plus haute fréquence rendue correctement sur un tel dvd. Comparez avec la plus haute fréquence des sons entendus par l'oreille humaine.

Calcul propositionnel

Logique propositionnelle

Exercice 5 On considère la formule $\varphi = p \cdot (\neg(q \oplus r)) + \bar{p} \cdot (q \oplus r)$.

1. Construire l'arbre associé à la formule φ .
2. Donner la forme polonaise suffixée de φ .
3. Construire la table de vérité de φ .
4. En déduire la forme normale disjonctive de φ .
5. La formule $\varphi' = q \cdot (\neg(p \oplus r)) + \bar{q} \cdot (p \oplus r)$ est-elle équivalente à φ ?
6. Comparer la valeur de la formule φ au chiffre des unités du résultat de l'addition de deux chiffres binaires p et q avec une retenue entrante r .

Opérations booléennes et bit-à-bit en Java

Exercice 6 On veut affecter dans une variable `n` de type `int` une valeur dont la représentation machine est donnée par quatre octets qui contiennent chacun la séquence de bits 00110101.

- a) Proposez une façon de résoudre ce problème qui **n'utilise pas** d'opérateurs de décalage de bits.
- b) Proposez une autre manière de faire qui utilise les opérateurs de décalage de bits.

Exercice 7 Pour deux entiers positifs `n` et `m` de type `int`, comparez les valeurs des entiers `n & m` et `n | m` aux valeurs de `n` et `m`.

Exercice 8 En utilisant des opérations bit à bit, donner une méthode pour :

1. déterminer si un nombre est pair ;
2. déterminer si le i -ème bit de la représentation d'un entier est 1 ;
3. déterminer si un nombre est une puissance de 2^i ;
4. modifier le i -ème bit et le mettre à 1 ;

Exercice 9 Déterminer ce que font les opérations bit à bit suivantes :

1. $x \& (x - 1)$
2. $x \wedge (x \& (x - 1))$

Logique des circuits

Exercice 10 : Les (en)codeurs décodeurs

1. Un (en)codeur n bits est un circuit qui possède $2n$ entrées exclusives (c'est-à-dire dont une et une seule est active et donc égale à 1 à un instant donné) et n sorties qui permettent de coder en binaire le numéro de l'entrée active.

Donner les relations entre les 8 entrées e_0, \dots, e_7 , et les 3 sorties s_0, s_1 et s_2 d'un codeur à 8 entrées et 3 sorties. En déduire un schéma pour le réaliser.

2. Les décodeurs réalisent l'opération inverse de la précédente. Un décodeur dispose donc de n entrées et $2n$ sorties. Son rôle est d'activer la sortie correspondant à l'entrée correspondant au numéro codé sur les n entrées.

Un tel circuit intervient par exemple dans les circuits mémoire pour le décodage des adresses et l'accès à la mémoire.

Donner un schéma pour réaliser un décodeur à 3 entrées et 8 sorties.

Notion de langage machine

On considère le langage machine vu en cours et rappelé ci-dessous :

Chaque instruction est codée sur deux octets. Chaque registre entre R0 et R7 est codé par les trois bits représentant son numéro.

Instruction	Langage machine		Code binaire	
Arithmétique et logique				
Rd ← RG + RD	ADD	Rdest RG RD	0001	Rd RG 000 RD
Rd ← RG + n	ADD	Rdest RG #n	0001	Rd RG 1[n/5 bits]
Rd ← RG & RD	ADD	Rdest RG RD	0010	Rd RG 000 RD
Rd ← RG & n	ADD	Rdest RG #n	0010	Rd RG 1[n/5 bits]
Rd ← ~ Rsource	NOT	Rdest Rsource	0011	Rd Rs 111 111
Transfert Processeur/ Mémoire				
Rd ← M[adrAbs]	LD	Rdest adrAbs	0100	Rd [adr Abs/9 bits]
R ← M[Rb+adrRel]	LOAD	Rdest Rbase adrRel	0101	Rd Rb [adrRel/6 bits]
Rs → M[adrAbs]	ST	Rdest adrAbs	0110	Rd [adrAbs/9 bits]
Rs → M[Rb+adrRel]	STORE	Rdest Rbase adrRel	0111	Rd Rb [adr rel/6 bits]
Contrôle				
Saut M[adrAbs]	JMP	adrAbs	1000	000 [adrAbs du saut]
Saut <i>marque</i>	JMPR	marque	1000	000 000 [adrRel du saut par rapport au comp- teur ordinal/6 bits]
Si test Saut <i>marque</i> sinon continue	BR	[z/n/p] Rtest adrRel/CO	0111	[znp] Rtest [adrRel de la marque par rapport au compteur ordinal/6 bits]
end	TRAP	message	1111	0000 1000 0000

De Java au langage machine

Exercice 11 On suppose que la variable x est mémorisée à l'adresse hexadécimale $x20$. Traduire en langage machine les programmes ci-dessous.

Programme 1 :

```
if (x == 17){  
    x = x + 4;}  
else{  
    x = x - 3;}  
x=3*x
```

Programme 2 :

```
for (i=0 ; i<12 ; i++)  
    x=x*2;
```

Représentation des programmes en machine

Exercice 12 Supposons que le premier programme débute à l'adresse hexadécimale $x4000$ et que le second débute à l'adresse hexadécimale $x5000$. Donner la représentation machine des programmes exécutables décrit par les programmes java ci-dessus.