

IFT209 – Programmation système  
Université de Sherbrooke

**Devoir 1**

Enseignant: Michael Blondin  
Date de remise: lundi 20 janvier 2020 à 13h30  
À réaliser: en équipe de deux  
Modalités: à remettre en classe, en copie imprimée  
ou en copie manuscrite lisible  
Pointage: sur 20 points

**Question 1.**

6 pts

Effectuez les conversions ci-dessous avec l'approche la plus directe parmi celles présentées en classe (et dans les notes de cours). Laissez une trace de votre démarche.

- (a) 314256 de la base 7 vers la base 10
- (b) 695581 de la base 10 vers la base 16
- (c) 34152 de la base 6 vers la base 3
- (d) 100111110001101 de la base 2 vers la base 16
- (e) 5FB1C7 de la base 16 vers la base 8
- (f) 2637 de la base 8 vers la base 2

**Question 2.**

3 pts

- (a) Quel est le plus petit nombre de bits nécessaire afin de représenter  $38E457F99BAF_{16}$  en binaire? Justifiez.
- (b) Soit  $n \geq 2$  et soit  $x$  le plus grand nombre représentable avec  $n$  chiffres dans le système octal. Expliquez pourquoi  $x_{16}$  termine forcément par le chiffre F.
- (c) Écrivez le nombre fractionnaire décimal  $147/8$  sous sa forme binaire. Expliquez comment vous avez obtenu votre réponse.

**Question 3.**

3 pts

Effectuez ces additions directement dans la base indiquée, c.-à-d. *sans* convertir dans une base intermédiaire. Laissez une trace de vos calculs.

- (a) 
$$\begin{array}{r} 110110_2 \\ + 10110101_2 \end{array}$$
- (b) 
$$\begin{array}{r} 7A2D56_{16} \\ + B99C_{16} \end{array}$$

**Question 4.**

5 pts

Le but de cette question est d'implémenter deux opérations dans le système unaire: le *carré* et le *maximum*. Vous devez donner vos procédures sous forme de programmes dans le langage d'assemblage artificiel UNARISC.

Le langage UNARISC offre cinq registres:  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ ,  $r_4$  et  $r_5$ . Chaque registre peut contenir la séquence vide ou une séquence de taille arbitraire formée uniquement du symbole 1. Autrement dit, chaque registre représente un nombre en notation unaire. Un programme UNARISC est constitué d'étiquettes et de ces instructions:

Instruction		Effet
push	r	ajoute un symbole au registre r
pop	r	retire un symbole du registre r s'il n'est pas vide, sinon ne fait rien
empty	r, l	branche à l'étiquette l si le registre r est vide, sinon ne fait rien
goto	l	branche à l'étiquette l
concat	r, s	ajoute autant de symboles au registre r que le registre s en contient
ret	r	termine l'exécution du programme en retournant le contenu du registre r

Par exemple, le programme suivant calcule l'addition des registres  $r_1$  et  $r_2$ :

```

début:  empty  r1, fin
        pop    r1
        push   r2
        goto   début
fin:     ret    r2

```

- (a) Donnez un programme UNARISC qui retourne  $(r_1)^2$  en notation unaire. Par exemple, si initialement  $r_1 = 111$ , alors le programme doit retourner 11111111. Supposez que les registres  $r_2$ ,  $r_3$ ,  $r_4$  et  $r_5$  sont initialement vides. Selon la complexité de votre code, commentez-le pour qu'il soit compréhensible.
- (b) Donnez un programme UNARISC qui retourne  $\max(r_1, r_2)$  en notation unaire. Par exemple, si initialement  $r_1 = 11111$  et  $r_2 = 111$ , alors le programme doit retourner 11111. Supposez que les registres  $r_3$ ,  $r_4$  et  $r_5$  sont initialement vides. Selon la complexité de votre code, commentez-le pour qu'il soit compréhensible.

*Remarque: si vous n'y arrivez pas, implémentez plutôt  $\min(r_1, r_2)$  pour obtenir la moitié des points.*

**Question 5.**

3 pts

Considérons une architecture qui utilise le format « little-endian » (petit-boutiste). Supposons que la mémoire principale contienne ces données:

adresse	contenu
⋮	⋮
5F17 <sub>16</sub>	13 <sub>16</sub>
5F18 <sub>16</sub>	3B <sub>16</sub>
5F19 <sub>16</sub>	F8 <sub>16</sub>
5F1A <sub>16</sub>	70 <sub>16</sub>
5F1B <sub>16</sub>	C8 <sub>16</sub>
5F1C <sub>16</sub>	41 <sub>16</sub>
5F1D <sub>16</sub>	5D <sub>16</sub>
⋮	⋮

- (a) Quelle est la valeur *décimale* du mot stocké à l'adresse 5F1A<sub>16</sub>? Justifiez votre réponse.
- (b) Le mot stocké à l'adresse 5F1A<sub>16</sub> est-il à une adresse *alignée*? Justifiez votre réponse.