

IFT209 – Programmation système
Université de Sherbrooke

Devoir 1

Enseignant: Michael Blondin
Date de remise: mercredi 23 janvier 2024 à 23h59
À réaliser: en équipe de deux
Modalités: remettre en ligne sur **Turnin** dans un fichier PDF
Bonus: les questions bonus sont indiquées par ★
Pointage: max. 30 points + 1,5 points bonus

Question 1: changements de base

9 pts

Effectuez les conversions ci-dessous avec l'approche *la plus directe* parmi celles présentées en classe (et dans les notes de cours), c'est-à-dire: $b \rightarrow 10$, $10 \rightarrow b$, $b^m \rightarrow b$, $b \rightarrow b^m$, $b^m \rightarrow b^k$ ou $b \rightarrow b'$. Donnez vos résultats sans zéros non significatifs. 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: compréhension des systèmes de numération

10 pts

- (a) Quel est le plus petit nombre de bits nécessaire afin de représenter $38E457F99BAF6_{16}$ 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.
- (d) Quel est le plus petit entier impair qui est un multiple de 191, se représente sur quatre chiffres en base 8, et qui n'est pas représentable sur dix chiffres en base 2? Justifiez.
- (e) Est-ce possible qu'un nombre hexadécimal soit pair et que son chiffre le moins significatif soit B? Justifiez.

Question 3: addition

5 pts

Effectuez ces additions directement dans la base indiquée, c.-à-d. sans convertir dans une base intermédiaire. Laissez une trace de vos calculs (dont les retenues).

$$(a) \quad \begin{array}{r} + \quad 110110_2 \\ 10110101_2 \end{array}$$

$$(b) \quad \begin{array}{r} + \quad 7A2D56_{16} \\ \quad B99C_{16} \end{array}$$

Question 4: système unaire et initiation à la programmation de bas niveau

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
<i>push</i>	r	ajoute un symbole au registre r
<i>pop</i>	r	retire un symbole du registre r s'il n'est pas vide, sinon ne fait rien
<i>empty</i>	r, l	saute à l'étiquette l si le registre r est vide, sinon ne fait rien
<i>goto</i>	l	saute à l'étiquette l
<i>concat</i>	r, s	ajoute autant de symboles au registre r que le registre s en contient
<i>ret</i>	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   $r_1, fin$ 
          pop     $r_1$ 
          push    $r_2$ 
          goto   début
fin:    ret     $r_2$ 

```

(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. 3 pts

(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. 3 pts

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

★ Donnez un programme UNARISC qui retourne 2^{r_1} en notation unaire. Par exemple, si initialement $r_1 = 111$, alors le programme doit retourner 11111111. Supposez que les registres r_2 et r_3 sont initialement vides. Vous ne devez utiliser ni l'instruction *concat*, ni les registres r_4 et r_5 . ★ 1,5 pts