

IFT209 – Programmation système
Université de Sherbrooke

Devoir 1

Enseignant: Michael Blondin
Date de remise: mercredi 20 janvier 2021 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. 25 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) 21201 de la base 3 vers la base 10
- (b) 1101110101011 de la base 2 vers la base 8
- (c) 1736 de la base 8 vers la base 4
- (d) 170485 de la base 10 vers la base 16
- (e) 2615 de la base 7 vers la base 6
- (f) 5A8C de la base 16 vers la base 2

Question 2: compréhension des systèmes de numération

6 pts

- (a) Quel est le plus petit entier 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.
- (b) Est-ce possible qu'un nombre hexadécimal soit pair et que son chiffre le moins significatif soit B? Justifiez.
- (c) Écrivez le nombre fractionnaire décimal $361/16$ sous sa forme binaire. Justifiez.

Question 3: addition

4 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)
$$\begin{array}{r} 1001101_2 \\ + 111101101_2 \\ \hline \end{array}$$
- (b)
$$\begin{array}{r} 3C27D1_{16} \\ + F65A_{16} \\ \hline \end{array}$$

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
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, e	branche à l'étiquette e si le registre r est vide, sinon ne fait rien
goto	e	branche à l'étiquette e
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

Une étiquette est simplement un nom donné à une ligne de code. 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. Commentez votre code au besoin 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. Commentez votre code au besoin 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