

École Polytechnique de Montréal
Département de génie informatique et génie logiciel

INF1500 – Logique des systèmes numériques

Lundi le 8 mars 2021, 8h30

Intra 2021

Directives :

- Le quiz est sur 25 points et comporte 2 pages, excluant la présente;
- La pondération pour la session est de 30%;
- La documentation et la calculatrice (programmable ou non-programmable) sont permises;
- Ne pas utiliser un crayon rouge pour répondre aux questions;
- Vous devez numériser vos réponses et les déposer dans le contenant : **Réponses Intra 2021**
- Pour les questions à développement, prenez soin d'exprimer clairement vos arguments, car la correction en tiendra compte;
- La durée est de 120 minutes, incluant 20 minutes de numérisation de vos réponses

Question 1 (9 points)

a)

a.1. Écrivez votre matricule étudiant.

a.2. Considérez votre numéro matricule étudiant sous forme $C_6 C_5 C_4 C_3 C_2 C_1 C_0$.

Exemple: si votre numéro matricule est 2048025, alors $C_6 = 2$, $C_5 = 0$, $C_4 = 4$, $C_3 = 6$, $C_2 = 0$, $C_1 = 2$, $C_0 = 5$.

a.3. Retirez le nombre C_3C_2 de votre matricule.

Exemple: pour le numéro 2048025, le numéro C_3C_2 est égal à 80.

a.4. **(4 points)** Effectuez en décimal l'opération $N = C_3C_2 + 23$ (en utilisant le C_3C_2 retiré de votre numéro matricule)

Exemple: si C_3C_2 est égal à 80, $N = 80 + 23 = 105$

En utilisant N obtenu en utilisant votre numéro matricule personnel, complétez le tableau suivant.

Attention: **Expliquez clairement toutes les étapes des conversions effectuées pour compléter le tableau. Si les étapes ne sont pas données, votre réponse ne pourra pas être considérée.**

Base 10	Base 2	Base 8	Base 16
N			
			N

b) **(5 points)** Toujours en utilisant votre numéro de matricule et la notation donné au point a), Effectuez en complément à deux la suite des opérations :

$$C_3 - C_2 + C_1 - C_0$$

Trouver le nombre de bits nécessaires pour la représentation et montrez clairement les trois opérations de la suite donnée.

Question 2 (16 points)

Considérez un circuit à 3 entrées sur un bit (X, Y, Z) et 4 sorties sur un bit (O3, O2, O1, O0) (voir la Figure 1).

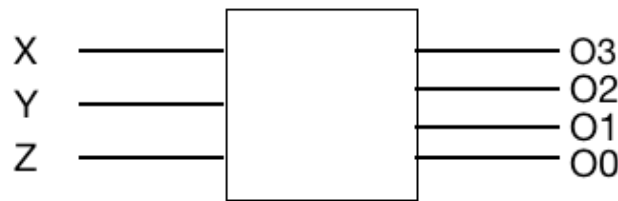


Figure 1

- a) **(3 points)** Donnez la table de vérité du circuit qui donne en sorties les 4 bits les moins significatifs du résultat, représenté en complément à deux, de l'opération

$$E + 2 + C_3 - C_2, \text{ où}$$

E est le nombre décimal obtenu par conversion de la représentation binaire XYZ

C_3 et C_2 sont les chiffres que vous avez obtenus dans l'exercice 1, à partir de votre matricule étudiant.

Si vous avez besoin de représenter des nombres négatifs considérez le complément à deux.

Exemple : Si $X = 1$, $Y = 1$ et $Z = 1$, alors $E = 7$

Si $C_2 = 9$ et $C_3 = 0$, l'opération à effectuer est $7+2+9-0 = 18$.

18 est représenté en complément à deux sur 5 bits: 010010. Les sorties du circuit seront: $O_3=0$, $O_2=0$, $O_1=1$, $O_0=0$.

b) **(2 points)** Donnez les expressions des sorties O3, O2, O1, O0 sous forme de somme de produits.

c) **(4 points)** Pour la sortie O2, simplifiez la somme de produits obtenue en utilisant les théorèmes de simplification. Si votre expression n'est pas simplifiable, travaillez avec une autre sortie (O1, O3 ou O0 qui est simplifiable). Montrez toutes les étapes de la simplification et indiquez pour chaque étape la théorème utilisée. Si les étapes ne sont pas données, votre réponse ne pourra pas être considérée.

d) **(3 points)** Montrez avec les diagrammes Karnaugh que vous êtes arrivé effectivement à la forme la plus simple. Votre diagramme Karnaugh présente des hasards statiques ? Si oui, montrez comment éliminer ces hasards.

e) **(4 points)** Synthétisez en logique mixte l'expression obtenue au point c) en considérant:

- les entrées X et Y en logique négative
- Z et la sortie (O2 ou autre si O2 n'a pas été simplifiable) en logique positive.

Utilisez uniquement des portes NON ET ou des portes équivalentes à la porte NON ET.