

Examen, première session

Décembre 2023, Durée 1h

Sujet Architecture des ordinateurs sur 1 recto simple.
 1 Document manuscrit personnel A4 R/V autorisé

I. Question de cours : Circuits ad hoc vs Ordinateurs (barème indicatif : 5 points)

Q1. Synthétiser en un tableau et un texte de 5 à 10 lignes les avantages et les inconvénients des circuits obtenus par une/des méthodes systématiques (préciser la/lesquelles) pour simuler un programme donné par rapport au circuit d'un ordinateur exécutant ce même programme.

Les exercices à suivre portent sur l'étude des variations d'une valeur booléenne extérieure variant lentement dans le temps (notée X, ou X(t) ou encore X_t, dans la suite). À chaque lecture de X, une nouvelle valeur peut être observée (ne pas enregistrer X, prendre la valeur courante). Dans l'exercice II, le circuit visé est un automate ("enregistrer" les valeurs de X dans les états de l'automate). Dans les exercices III et IV ce sont des circuits construits à partir du programme suivant (ne pas enregistrer X, prendre la valeur courante) :

```
Entrée (variant lentement) : X entier relatif sur n bits (n=4 si nécessaire)
Sortie : VariaX entier relatif sur 2 bits
Début
| Tmp ← X           // Tmp conserve la valeur de X à un moment donné
| VariaX ← 0
| Répéter à l'infini 1 fois par seconde :
|   | Si X = Tmp : // comparaison valeur courante / valeur précédente
|   |   VariaX ← 0
|   | SinonSi X > Tmp :
|   |   VariaX ← 1
|   | Sinon :
|   |   VariaX ← -1
|   | finsi :
|   | Tmp ← X       // conservation d'une nouvelle valeur de X
|   L FinRépéter
L Fin
```

Au choix, vous pourrez faire l'exercice III ou IV (ne pas faire les 2).

II. Observation des variations d'une entrée par automate. (barème indicatif : 5 points)

Q2. Donner le dessin d'un automate formel de Moore ayant un bit en entrée (X), et 2 bits en sortie pour coder le sens de variation avec les valeurs -1, 0 et 1 (codage en complément à 2). Pour l'état initial, vous pourrez supposer que l'entrée X à l'initialisation vaut 0 et vous fixerez la sortie VariaX à 0. Pour les autres états, la sortie devra valoir la différence entre l'entrée X au début de l'état courant (X_{courant}) et l'entrée X au début de l'état précédent (X_{prec}). $Sortie = VariaX = EntréeCourante - EntréePrécédente = X_{courant} - X_{prec}$.

Q3. Donner les tables de vérité des fonctions de transition et de sortie de votre automate.

III. Observation des variations d'une entrée par circuit à flot de données. (barème indicatif : 6 points)

Q4. Donner le schéma d'un circuit à flot de données réalisant l'algorithme donné avec X en entrée variable.

IV. Observation des variations d'une entrée par circuit PC/PO. (barème indicatif : 6 points)

Q5. Donner le schéma d'une **PO** pour un circuit réalisant l'algorithme donné.

Q6. Donner le schéma d'une **PC** (sous la forme d'un automate formel de Moore) pour réaliser l'algorithme donné avec X en entrée variable.

Q7. Donner les premières lignes des tables de vérité des fonctions de transition et de sortie de votre **PC**.

V. Réalisation d'un automate. (barème indicatif : 4 points)

Q8. Donner le schéma d'un circuit complet réalisant, au choix, l'automate de l'exercice **II** ou l'automate de l'exercice **IV** (**ne pas faire les 2**). Si le temps manque, ne faire qu'une partie des circuits pour les fonctions de transition et des fonctions de sortie (la partie des circuits pour le début des tables de vérité).