

SYS2044 Systèmes

C. TRABELSI et A. BRIERE

TD2 : Conception des systèmes séquentiels à base de machine d'états

Exercice 1

Un système séquentiel comporte une tête de lecture lisant à chaque instant d'horloge un nouveau bit (noté E). Après chaque séquence de 3 bits, le système retourne à l'état initial. La sortie « S » du système prend la valeur « 1 » si la séquence de 3 bits lue est palindrome, sinon elle prend la valeur « 0 ». Les mots palindromes sont des mots qui peuvent être lus indifféremment de gauche à droite ou de droite à gauche. Par exemple, la séquence « 010 » est palindrome alors que la séquence « 110 » n'est pas palindrome.

1. Réaliser le graphe d'états qui correspond aux fonctionnalités décrites en utilisant une machine de Mealy. Le graphe doit contenir le moins d'états possible.
2. Donner la table d'états correspondante.
3. Coder la table d'états en utilisant un codage binaire ordinaire.
Remarque : Le bit de poids faible dans les codes des états sera représenté par la sortie Q0 de la bascule 0; la sortie Q1 de la bascule 1 représente le bit suivant, ainsi de suite.
4. Donner les équations des entrées des bascules pour une implémentation du système à base de bascules JK.
5. Donner l'équation de la sortie « S ».

Exercice 2 : Conception d'un contrôleur de chronomètre

On désire construire le contrôleur d'un chronomètre grâce à une description en machine d'états. Le chronomètre a un seul bouton « start/stop ». Si on appuie sur le bouton une fois, le chronomètre se met en marche. Si on appuie encore une fois, le chronomètre s'arrête. Lors de l'appui sur le bouton, le signal correspondant passe du niveau 0 au niveau 1, pour quelques cycles d'horloges. Le contrôleur délivre la sortie « enable » qui permet de mettre le chronomètre en marche/arrêt. Dans un premier temps, on ne gère pas la réinitialisation du chronomètre.

1. Donner le graphe d'états du contrôleur à base d'une machine de Moore.
2. Donner la table d'états correspondante.
3. Coder la table d'états en utilisant un codage gray. Remarque : Le bit de poids faible dans les codes des états sera représenté par la sortie Q0 de la bascule 0; la sortie Q1 de la bascule 1 représente le bit suivant, ainsi de suite.
4. Donner les équations des entrées des bascules pour un système utilisant des bascules D.

5. Donner l'équation de la sortie « enable ».
6. Le chronomètre a aussi un bouton « clear » qui permet de le réinitialiser. Ce bouton n'a de l'effet que lorsque le chronomètre est à l'état d'arrêt. Le signal de sortie du contrôleur qui permet la réinitialisation est « zero ». Donner la nouvelle version du graphe d'états.

Exercice 3 : Conception d'un contrôleur pour un automatisme ferroviaire

On désire que la locomotive passe 2 fois sur la voie A puis 1 fois sur la voie B, et recommence (2 fois sur la voie A, etc.). Deux aiguillages M et N permettent de passer sur les voies A ou B. Deux capteurs « a » et « b » délivrent un 1 lorsque la locomotive passe dessus. Initialement, la locomotive se trouve à la position décrite dans la figure ci-dessous, puis elle avance vers le capteur « a ».

1. Proposer un contrôleur basé sur une machine de Moore pour faire la commande ce système.
2. Coder le graphe d'états en utilisant un codage One-hot.
Remarque : Le bit de poids faible dans les codes des états sera représenté par la sortie Q0 de la bascule 0; la sortie Q1 de la bascule 1 représente le bit suivant, ainsi de suite.
3. Donner les équations des des bascules pour un système utilisant des bascules D.
4. Donner les équations des sorties.

