

SYS2044 Systèmes

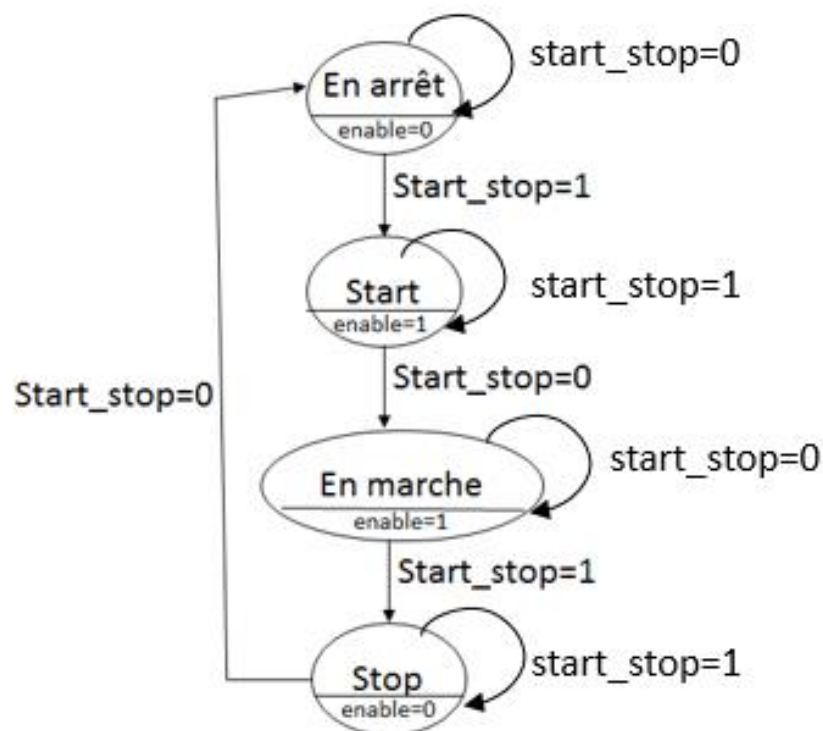
C. TRABELSI et A. BRIERE

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

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 correspond 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.

Etat présent	Etat suivant		
	Start_stop=0	Start_stop=1	enable
En arrêt	En arrêt	Start	0
Start	En marche	Start	1
En marche	En marche	Stop	1
Stop	En arrêt	Stop	0

3.

Etat présent	Etat suivant		
	Start_stop=0	Start_stop=1	enable
00	00	01	0
01	11	01	1
11	11	10	1
10	00	10	0

4. 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.

5. Donner les équations d'excitation de bascules pour un système utilisant des bascules D.

Q1	Q0	Start_stop	Q1+	Q0+	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0

Start_stop\Q1Q0	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	0	0	1	1

$$Q1 += \overline{\text{start_stop}}.Q0 + \text{start_stop}.Q1$$

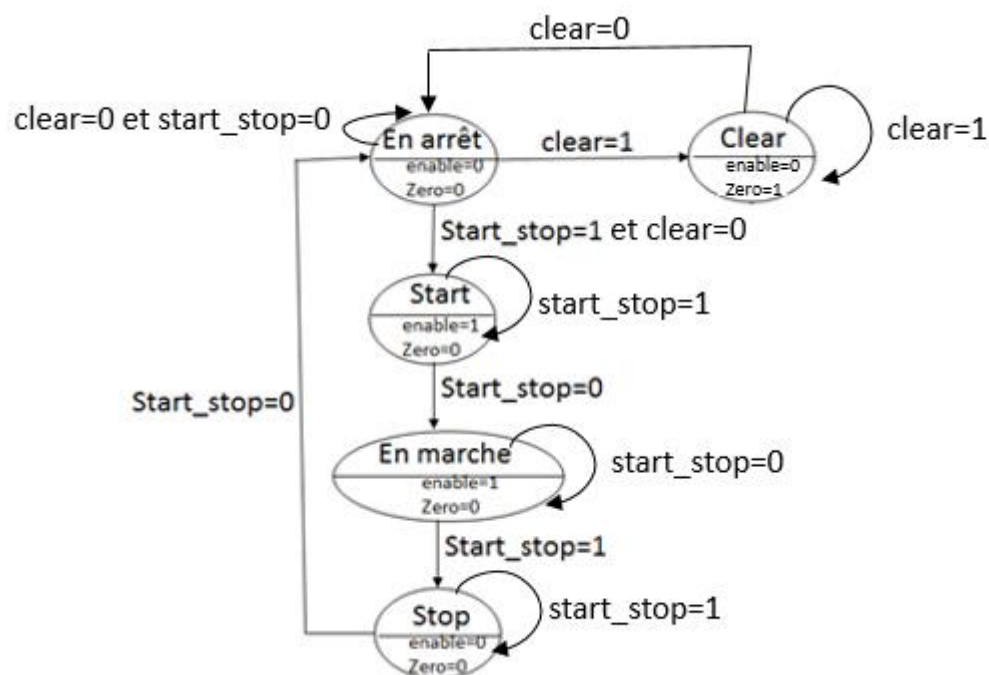
Start_stop\Q1Q0	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	1	0	0

$$Q0 += \overline{\text{start_stop}}.Q0 + \text{start_stop}.\overline{Q1}$$

6. Donner l'équation de la sortie « enable ».

$$\text{Enable} = Q0$$

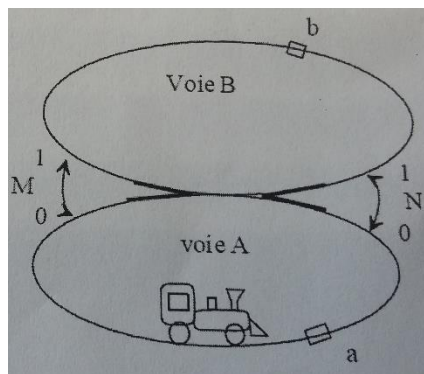
7. Le chronomètre a aussi un bouton « clear » qui permet de le réinitialiser. Ce bouton n'a de l'effet que lorsque le chronomètre est à l'état d'arrêté. Le signal de sortie du contrôleur qui permet la réinitialisation est « zero ». Donner la nouvelle version du graphe d'états.



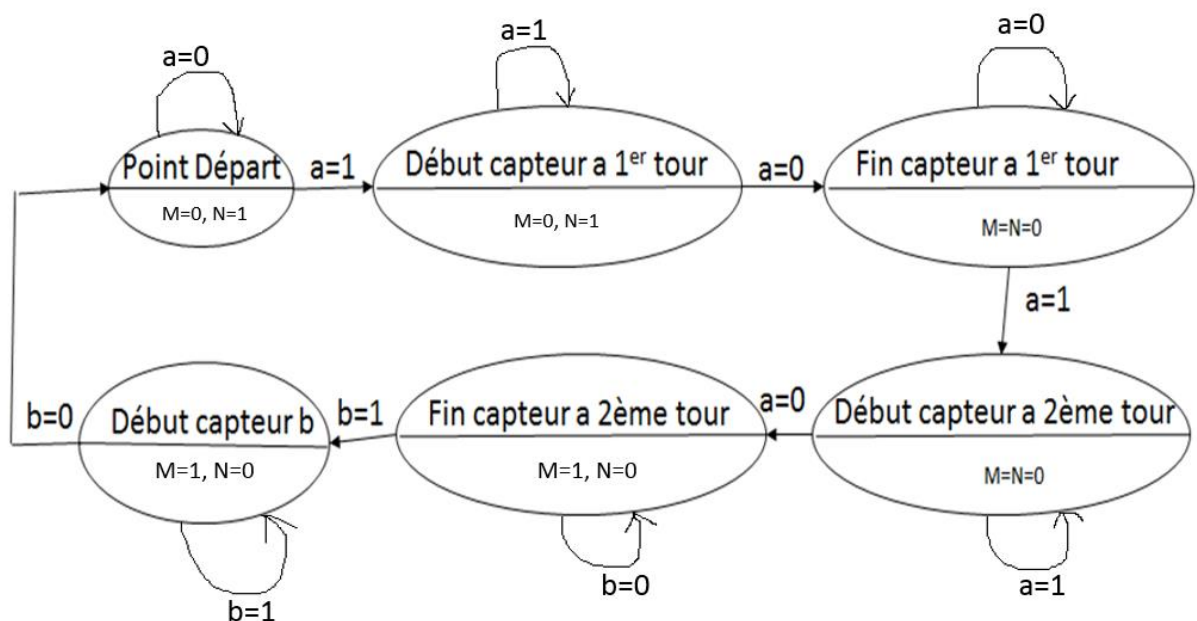
Exercice 3 : Conception d'un contrôleur pour un automatisme ferroviaire

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 ».

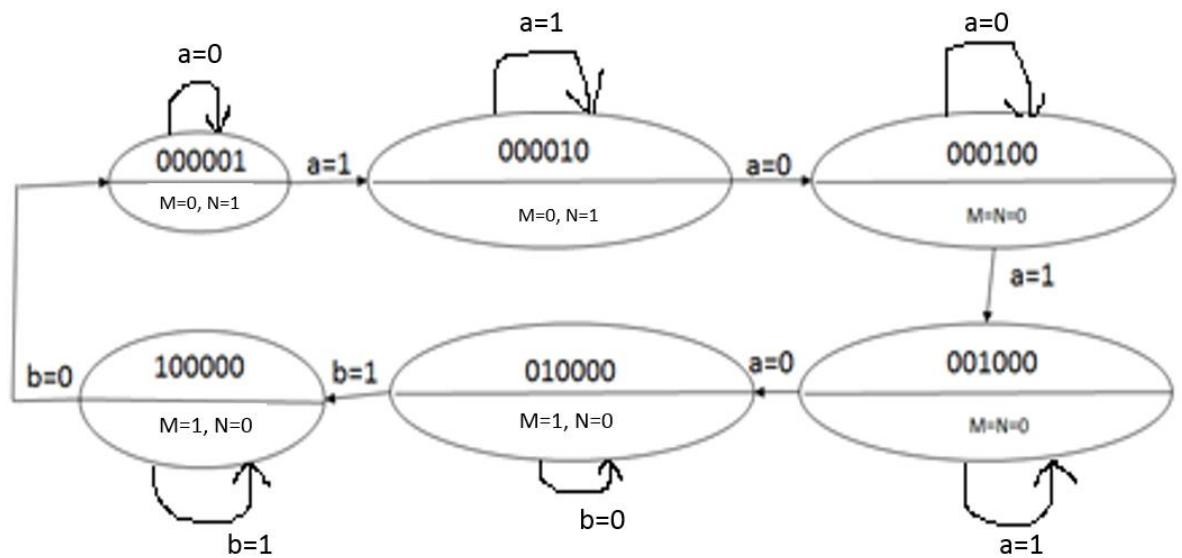
1. Proposer un contrôleur basé sur une machine de Moore pour faire la commande ce système.
2. Coder le graphe d'états en utilisant un codage One-hot.
Remarque : Le bit de poids faible dans les codes des états sera représenté par la sortie Q0 de la bascule 0; la sortie Q1 de la bascule 1 représente le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



1.



2.



3.

$$\begin{aligned}
 Q0 += D0 &= Q5.\overline{b} + Q0.\overline{a} \\
 Q1 += D1 &= Q0.a + Q1.\overline{a} \\
 Q2 += D2 &= Q1.\overline{a} + Q2.a \\
 Q3 += D3 &= Q2.a + Q3.\overline{a} \\
 Q4 += D4 &= Q4.\overline{b} + Q3.a \\
 Q5 += D5 &= Q4.b + Q5.b
 \end{aligned}$$

4. $M=Q4 + Q5, N=Q0+Q1$