

L1 Informatique – EEEA
Logique Combinatoire et Séquentielle
TD n°11 : Synthèse des séquenceurs

Exercice 1 – Synthèse de séquenceur synchrone en bascules JK

On souhaite construire avec des bascules JK un séquenceur synchrone décrivant la séquence donnée par la figure 1.

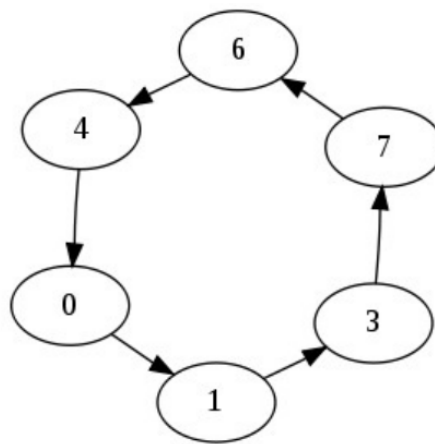


FIGURE 1 –

1. Combien de bascules sont nécessaires à ce montage ?
2. En utilisant la table de vérité d'une bascule JK, compléter la table des transitions de cette bascule. Celle-ci exprime les valeurs à mettre sur les entrées J et K pour obtenir une transition donnée

Q_N	Q_{N+1}	J	K
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

3. En déduire la table exprimant les valeurs des entrées J_i et K_i de chaque bascule permettant d'obtenir le cycle souhaité.
4. A l'aide de tableaux de Karnaugh, simplifier chacune des expressions J_i et K_i et donner les expressions logiques simplifiées.
5. Un séquenceur est dit auto-correcteur, si initialisé dans un état hors cycle, il revient dans son cycle au bout d'un nombre fini de périodes d'horloge. Pour tous les états hors cycle, vérifiez le fonctionnement du séquenceur. Le séquenceur est-il auto-correcteur ?
6. Proposez une solution permettant de rendre le séquenceur auto-correcteur.

Exercice 2 – Synthèse de séquenceur synchrone en bascules D

On souhaite construire avec des bascules D un séquenceur synchrone décrivant la séquence donnée par la figure 2.

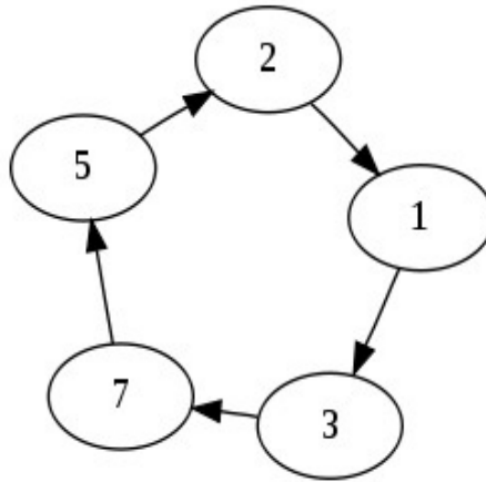


FIGURE 2 –

1. Combien de bascules sont nécessaires ?
2. Remplir le tableau des transitions suivant

Q_2	Q_1	Q_0	Q_{2+}	Q_{1+}	Q_{0+}	D_2	D_1	D_0
0	0	1						
0	1	1						
1	1	1						
1	0	1						
0	1	0						

3. En déduire les équations simplifiées de D_2, D_1 et D_0
4. Il faut maintenant vérifier ce qui se passe si le séquenceur n'est pas initialisé par un état appartenant au cycle demandé. Pour cela, remplir la table suivante :

Q_2	Q_1	Q_0	D_2	D_1	D_0	Q_{2+}	Q_{1+}	Q_{0+}
0	0	0						
0	0	1						
0	1	0						
0	1	1						
1	0	0						
1	0	1						
1	1	0						
1	1	1						

5. Ce séquenceur est-il auto-correcteur ?

Exercice 3 – Synthèse de séquenceurs à base de bascules T

Dans cet exercice, on souhaite réaliser un séquenceur à l'aide de bascules T. Ce séquenceur sera piloté par un bit de commande C permettant de choisir la séquence à décrire parmi les deux choix suivants :

- Lorsque C vaut 0, le séquenceur comptera de 0 à 5
- Lorsque C vaut 1, le séquenceur décomptera de 7 à 0

1. Rappelez la table de vérité d'une bascule T.

2. En déduire sa table de transition.
3. Donnez le nombre de bascules nécessaire à la réalisation de ce séquenceur.
4. Donnez en fonction de l'état actuel du séquenceur et de la valeur du bit C , la valeur de l'état suivant du séquenceur.
5. En déduire la valeur à appliquer aux entrées des bascules.
6. En déduire les équations logiques de chacune des entrées, en fonction des sorties et du bit C .
7. Donnez le schéma du séquenceur.

Exercice 4 – Association d'un séquenceur avec un transcodeur

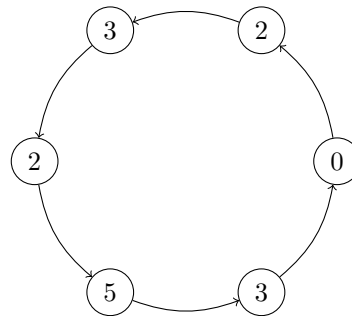
Un séquenceur de façon native ne peut pas :

- décrire un cycle intégrant un état dont l'interprétation décimale de ses sorties est supérieure ou égale à 2^n , n étant le nombre de bascules constituant le séquenceur.
- décrire un cycle intégrant au moins un état se répétant au moins une fois au sein même du cycle.

Dans de tels cas, une des solutions possibles consiste tout d'abord à implanter un séquenceur dont le modulo correspond au nombre d'états du cycle désiré puis à placer en aval un transcodeur transformant l'état du séquenceur vers la valeur désirée dans le cycle final.

Utilisez la technique décrite précédemment pour

1. réaliser un séquenceur décrivant la séquence d'états suivante, en utilisant un séquenceur à base de bascules D comptant de 1 à 6 :



2. réaliser un séquenceur décrivant la séquence d'états suivante, en utilisant un séquenceur à base de bascules JK comptant de 0 à 4 :

