

Compteurs synchrones (ex. CNT)

Exercices Conception Numérique

2 Compteurs par une puissance de 2

2.1 Décompteur

A l'aide de bascules D et de portes logiques combinatoires, réaliser un décompteur synchrone. Il a la séquence

$$15 \Rightarrow 14 \Rightarrow 13 \Rightarrow 12 \Rightarrow \dots 3 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1 \Rightarrow 0 \Rightarrow 15 \Rightarrow 14 \Rightarrow \dots$$

Donner le schéma complet.

2.2 Décompteur

A l'aide de bascules T et de portes NAND, réaliser un décompteur synchrone. Il a la séquence

$$7 \Rightarrow 6 \Rightarrow 5 \Rightarrow 4 \Rightarrow 3 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1 \Rightarrow 0 \Rightarrow 7 \Rightarrow 6 \Rightarrow \dots$$

Donner le schéma complet.

3 Compteurs par un nombre quelconque

3.1 Décompteur

A l'aide de bascules D sans entrée asynchrone et de portes NAND, réaliser un décompteur par 10 synchrone. Il a la séquence

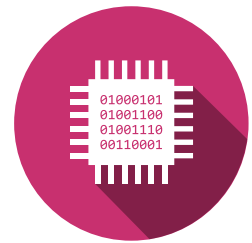
$$9 \Rightarrow 8 \Rightarrow 7 \Rightarrow 6 \Rightarrow \dots 3 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1 \Rightarrow 0 \Rightarrow 9 \Rightarrow 8 \Rightarrow \dots$$

Donner le schéma complet.

Donner le graphe avec tous les états, même ceux qui ne sont pas dans la boucle principale.

3.2 Décompteur

A l'aide de bascules D et de multiplexeurs, réaliser un décompteur synchrone avec la séquence

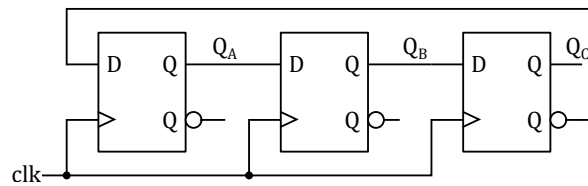


$$6 \Rightarrow 5 \Rightarrow 4 \Rightarrow 3 \Rightarrow 2 \Rightarrow 6 \Rightarrow \dots$$

Donner le schéma complet.

3.3 Compteur Johnson

La figure suivante présente un compteur Johnson.



Ce type de compteur est apprécié pour des circuits à haute vitesse. Il a cependant un défaut : il a deux séquences indépendantes.

Supprimer la séquence la plus courte en modifiant la fonction d'entrée D_B de la deuxième bascule.

4 Circuits itératifs

4.1 Compteur avec remise à zéro synchrone

A l'aide de bascules D et de portes logiques combinatoires, réaliser un compteur à 4 bits avec remise à zéro synchrone.

Le compteur avec chargement d'une valeur a une entrée de commande *reset*. Lorsque *reset* = '1', le circuit se remet à zéro de manière synchrone, c'est-à-dire au moment d'un coup d'horloge seulement. Lorsque *reset* = '0', le circuit compte.

4.2 Compteur avec chargement d'une valeur

A l'aide de bascules D et de portes logiques combinatoires, réaliser un compteur à 4 bits avec chargement d'une valeur.

Le compteur avec chargement d'une valeur a une entrée de commande *load* et une entrée numérique à 4 bits. Lorsque *load* = '1', le circuit charge la valeur d'entrée. Lorsque *load* = '0', le circuit compte.

4.3 Compteur/décompteur

A l'aide de bascules D et de portes logiques combinatoires, réaliser un compteur/ décompteur à 4 bits.

Le compteur/décompteur a une entrée de commande \overline{updown} . Lorsque \overline{updown} = '1', le circuit compte. Lorsque \overline{updown} = '0', le circuit décompte.

