

Systèmes Logiques - EPFL

Laboratoire 1

Multiplexeurs, démultiplexeurs

1. Implémenter à l'aide de logidules la fonction booléenne de 4 variables binaires A, B, C et D qui vaut 1 si la suite ABCD est un palindrome, c'est-à-dire si $ABCD = DCBA$. Commencer par déterminer l'équation canonique à l'aide de la table de vérité.

2. Le jeu de la vie
 Soit une cellule Q ayant 4 voisines : N, S, E, W. Son état futur dépend de son état actuel Q et de l'état de ses voisines. Il s'agit de câbler sur logidules la fonction de transition d'un état de la cellule vers son prochain état Q+. Un état vivant est codé par un 1 et un état mort par un 0. Les règles à utiliser sont les suivantes :
 - Si Q est morte et qu'il y a 3 voisines vivantes, alors Q+ est vivante.
 - Si Q est vivante et qu'il y a 2 ou 3 voisines vivantes, alors Q+ est vivante.
 - Pour toutes les autres conditions, Q+ est morte.

Vous réaliserez la fonction Q+ à l'aide d'un seul multiplexeur 16 vers 1.

3. Décalage avec multiplexeurs
 - 3.1 Réalisez un décalage (shift) à droite sur un mot de 4 bits à l'aide de multiplexeurs. L'utilisateur doit être capable de choisir entre un décalage de 0, 1, 2 ou 3 positions. C'est un 0 qui doit être inséré à gauche lors des décalages. Le circuit aura 6 entrées dont 2 de contrôle et 4 sorties (Z[3:0]):

S1 S0	Z[3:0]
0 0	X3 X2 X1 X0
0 1	0 X3 X2 X1
1 0	0 0 X3 X2
1 1	0 0 0 X3

- 3.2 Transformez votre shifter pour le faire réaliser un décalage circulaire. Il ne faudra plus insérer des 0 à gauche mais les bits qui sont sortis par la droite.
- 3.3 Modifiez le système pour un faire un multiplicateur et un diviseur par 2 de nombres signés représentés en complément à 2. Les opérations sont listées dans la table suivante:

S1 S0	Z[3:0]
0 0	X3 X2 X1 X0
0 1	$X[3:0] * 2$
1 0	$X[3:0] / 2$
1 1	$X[3:0] * 4$