Hector Labanca – Augustin Bardou

Compte-rendu TP2 ARC1

# Exercice 1

F1(X) : X vaut 10 ou 11. -> La valeur binaire de X est 1010 ou 1011.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **X3** | **X2** | **X1** | **X0** | **S** |
| . | . | . | . | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| . | . | . | . | 0 |

On remarque que pour les 2 valeurs qui nous intéressent, seul X0 varie. L’expression obtenue est donc simple :

F1(X) = X3 . ~X2 . X1

F2(X) : X >= 7. -> La valeur binaire de X est supérieure ou égale à 0111.

Par déduction, cela signifie X3 = 1 (ce qui veut dire X >= 8) ou X2 = 1 et X1 = 1 et X0 = 1 (X = 7). On obtient donc l’expression :

F2(X) = X3 + (X2 . X1 . X0)

F3(X) : X est différent de 3 et de 11 -> La valeur binaire de X n’est pas égale à 0011 ou 1011.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **X3** | **X2** | **X1** | **X0** | **S** |
| . | . | . | . | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| . | . | . | . | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| . | . | . | . | 1 |

Ici, l’expression pour obtenir 3 ou 11 est ~X2 . X1 . X0 , on prend donc la négation de cette expression pour obtenir notre fonction.

F3(X) =~( ~X2 . X1 . X0 ) = X2 + ~X1 + ~X0

# Exercice 2

En premier lieu, on teste si les entrées X et Y sont comprises entre 0 et 9 en utilisant un composant créé pour l’occasion qui renvoie 1 si la condition est respectée.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **X3** | **X2** | **X1** | **X0** | **S** |
| . | . | . | . | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| . | . | . | . | 0 |

Ce composant utilise la formule suivante : S = ~X3 + ~X2 . ~X1

Pour X et Y, on branche la sortie de ce composant sur un 3-états pour conditionner l’entrée de la valeur dans un premier additionneur ADD4. Cet additionneur prend également l’entrée de la retenue Re.

On nomme A la sortie de cet additionneur. 2 cas sont alors à envisager :

Soit A <= 9, dans ce cas on peut retourner le résultat directement.

Soit A > 9, et il faut alors retourner A-10 + une retenue (sortie Rs à 1).

Pour effectuer la sélection, on utilise un composant SEL4 créé dans le TP1. On teste si A <= 9 avec le même composant que précédemment, et on envoie le résultat sur l’entrée C du SEL4, qui produit en sortie son entrée X si C vaut 1 (ici, X est raccordée à A), ou son entrée Y si C vaut 0. La sortie du SEL4 est directement reliée à la sortie S de notre additionneur décimal.

Reste donc à voir ce que nous allons connecter en Y du SEL4 :

A l’aide d’un deuxième ADD4, nous additionnons A (pour rappel, la sortie du premier ADD4) avec la valeur 6. En effet, la valeur décimale maximale de la sortie (et des entrées) d’un ADD4 est 15, si le résultat est supérieur, il renvoie ce résultat retranché de 16 avec une retenue ; or 15 = 9 + 6. Donc dans notre 2e cas où A > 9, la sortie de ce 2e ADD4 vaudra A + 6 – 16, donc A – 10, et son bit de retenue sera à 1, ce qui correspond exactement à ce que nous voulons.

Nous connectons donc le résultat de ce 2e ADD4, que l’on appelle A2, à l’entrée Y de notre SEL4, et son bit de retenue directement à notre sortie Rs (cela ne pose pas de problème, car si A <= 9, A+6 <= 15 et le bit de retenue du 2e ADD4 sera donc à 0).

De cette façon, nous avons donc réalisé un additionneur décimal 4 bits additionnant sur [0, 9].

Schéma du circuit vérifiant si un nombre est <= 9 :

