

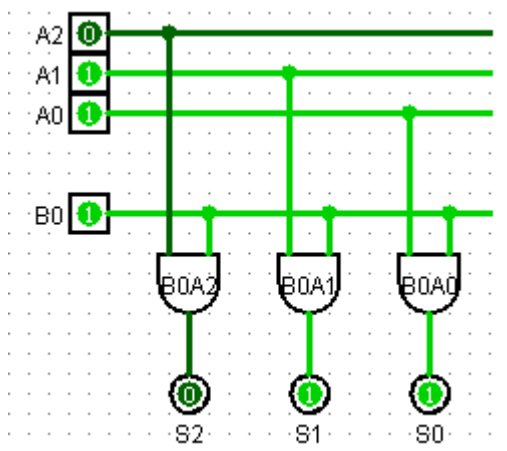
**Ruth AYIVI**ruth.ayivi@etudiant.univ-rennes1.fr**Ezan TAHI**ezan.tahi@etudiant.univ-rennes1.fr

Documentation du TP2

Le multiplicateur que nous souhaitons implémenter doit permettre de multiplier deux mots de 3 bits chacun. Le maximum que nous pouvons obtenir en faisant une multiplication avec deux mots de 3 bits c'est $111 * 111 = 110001$. On aura donc besoin de 6 bits en sortie pour afficher tous les résultats possibles.

Multiplicateur 3x1

Pour implémenter le multiplicateur 3x3 (c'est-à-dire qui multiplie deux mots de 3 bits) de la meilleure des façons possible, nous avons décomposé celui-ci en 3 multiplicateurs 3x1 qui sont beaucoup plus simples à implémenter. On obtient le schéma suivant:



Grâce à de simples portes AND, on arrive à multiplier chaque bit du mot A avec un seul bit du mot B.

Le résultat ainsi obtenu nous servira à la suite lorsque nous allons chainer trois multiplicateurs 3x1 pour obtenir un multiplicateur 3x3.

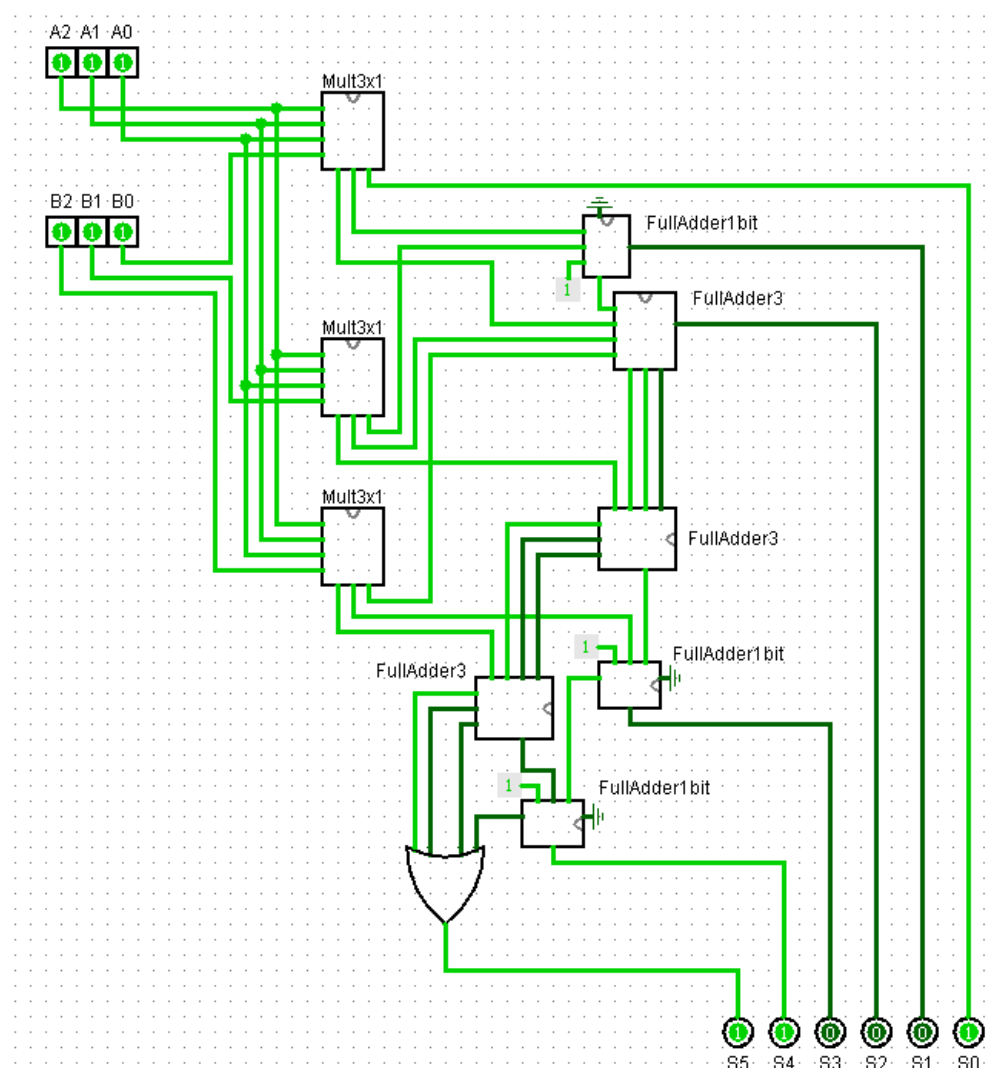
Ici les bits de poids faible sont suivis d'un zéro (A0, B0, S0).

Multiplicateur 3x3

En associant trois multiplicateurs 3x1, nous avons pu créer un multiplicateur capable de générer à partir de deux mots de 3 bits, chaque ligne du calcul du produit. On récupère par la suite les bits présents sur la même colonne et on les additionne pour obtenir les sorties de notre multiplicateur 3x3. Le calcul du produit est illustré par la figure ci-dessous:

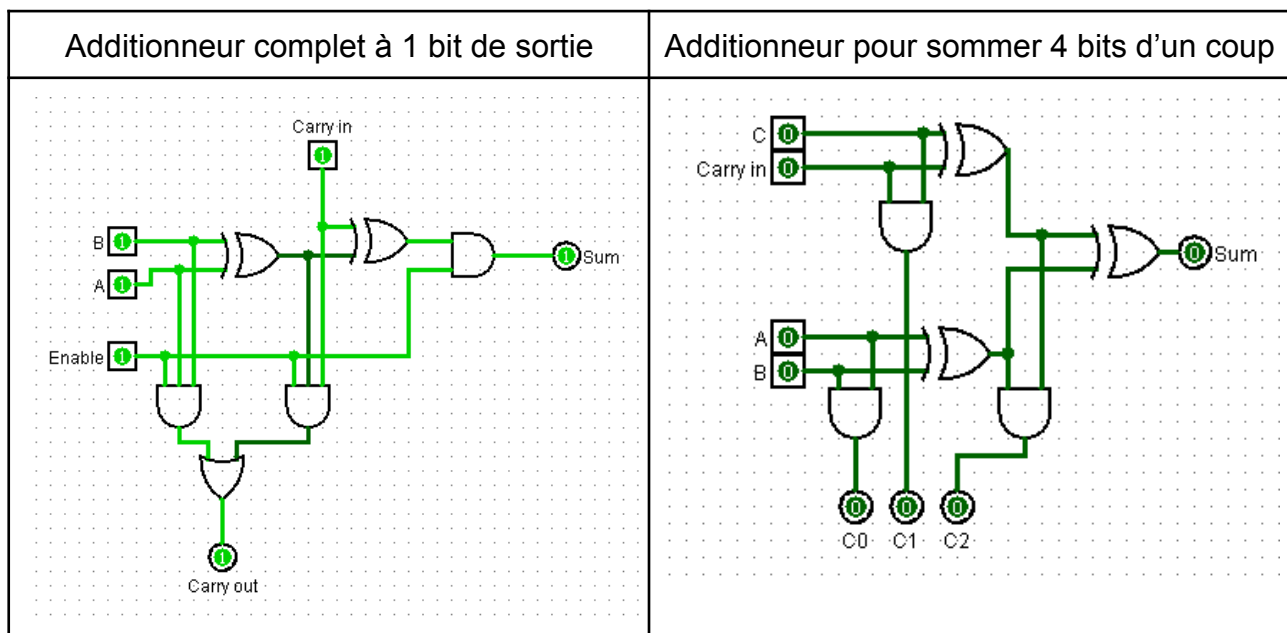
<p>Handwritten multiplication table for 3x3 bits:</p> <pre> A2 A1 A0 1 1 1 x B2 B1 B0 ----- B0.A2 B0.A1 B0.A0 + B1.A2 B1.A1 B1.A0 + B2.A2 B2.A1 B2.A0 ----- S5 S4 S4 S2 S1 S0 </pre>	<p>Les bits taggés en vert représentent les entrées de notre circuit pour les 3 bits de chaque mot A et B.</p> <p>Les bits taggés en bleu représentent le résultat de la multiplication du mot A par l'un des bits du mot B à l'aide d'un multiplicateur 3x1. Par exemple la 1ère ligne bleue est le résultat de la multiplication $A \cdot B_0$.</p> <p>Les bits taggés en rouge représentent les bits du résultat final de la multiplication après avoir sommé les éléments taggés en bleu qui sont sur la même colonne.</p> <p>Par exemple:</p> $S_2 = C_0 + B_0.A_2 + B_1.A_1 + B_2.A_0$ <p>avec $C_0 = \text{Retenue de l'addition } B_0.A_1 + B_1.A_0$</p>
--	--

On obtient donc le schéma du multiplicateur 3x3 suivant:



Les sous circuits utilisés

Ci dessous les schémas des sous circuits qui nous ont été nécessaires lors de la réalisation du multiplicateur 3x3.



Ainsi en fonction des bits présents sur les entrées des mots A et B dans le circuit de notre multiplicateur, les sorties S5 à S0 prendront la valeur du résultat de la multiplication $A \cdot B$.

Indication: Le circuit du multiplicateur 3x3 peut être testé directement depuis le sous circuit Mult3x3.