

Compte rendu Architecture

Sommaire :

Partie 1 : Le circuit d'Addition-soustraction

- Additionneur 1 bit
- Soustracteur
- Additionneur 4 bits
- Additionneur 16 bits

Partie 2 : L'unité arithmétique et logique

- l'UAL

partie 3 : Bilan

- Bilan

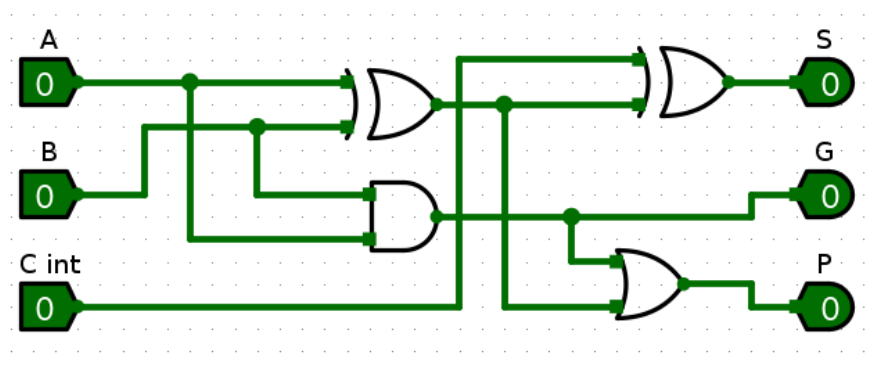
Partie 1 :

Objectif : faire des additions et des soustractions, que ce soit un additionneur 1,4 ou 16 bits, et effectuer des additions et des soustractions que ce soit dans l'unité arithmétique, pour calculer des adresses et n'importe quel type d'opération.

Additionneur 1 bit :

Le tableau de vérité, additionneur 1 bit. On remarque que sur le tableau de vérité que S est le ou exclusif entre A,B et C in et la retenue C out vaut 1 dès que deux des trois entrées vaut 1, c'est-à-dire $C_{out} = A.B + C_{int}(A + B)$.

A	B	C in	S	G	P
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1



dans ce tableau, les lettres ont pour significations ;

- A, le premier opérande.
- B, le second opérande.
- C in , la retenue entrante.
- S, le résultat de l'addition.
- P , qui est vrai si et seulement si les valeurs des entrées sont telles qu'une retenue entrante sera nécessairement propagée en sortie.
- G, qui est vrai si et seulement si les valeurs des entrées sont telles qu'une retenue sortante est nécessairement engendrée.

Pour les colonnes S, G et P, on peut les traduire grâce à des connecteurs logiques entre A, B et C in, ce qui nous donne ;

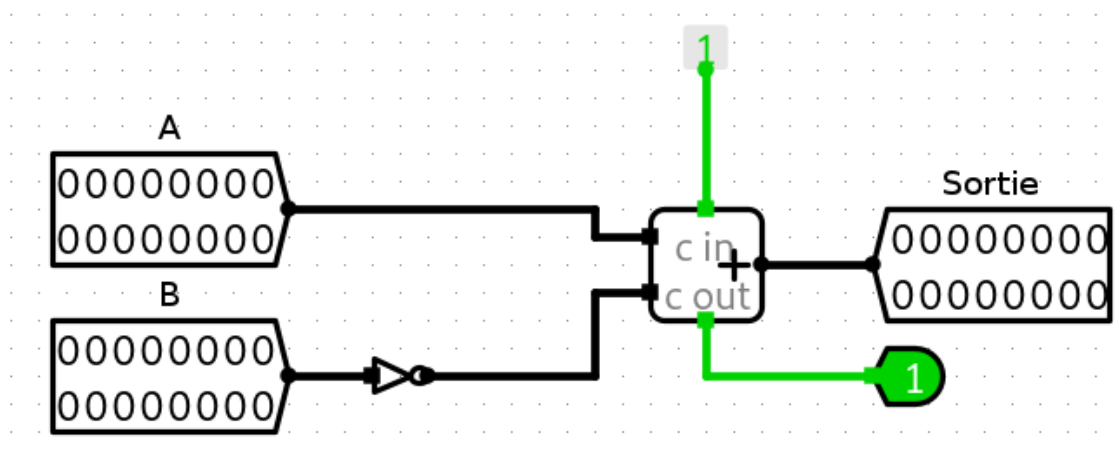
$$S = ((A \oplus B) \oplus c_{in})$$

$$G = A.B$$

$$P = A \oplus B$$

Soustracteur :

il est possible de faire une soustraction grâce à un additionneur, par exemple $a - b = a + (-b)$ il suffit donc de passer un nombre positif en nombre négatif (pour cela, il suffit de passer au complément à 1, puis d'ajouter 1.)



Exemple :

0110 – 0010 revient à faire 0110 + 1110 car 0010 en complément à 1 donne 1101, puis +1 = 1110

Additionneur 4 bits :

Pour construire notre additionneur 4 bit, nous allons reprendre notre additionneur 1 bit. Comme l'Additionneur 1bit, elle possède 3 entrées (A,B et C in), mais elle ne possède qu'un C out et la somme, les sorties P et G sont calculées dans le C out, ce qui nous donne :

$$C_{in}(n) = C_{out}(n-1)$$

Cela nous donne :

$$C_{out}(1) = p(1) \cdot C_{in}(1) + g(1)$$

$$C_{out}(2) = p(2) \cdot C_{out}(1) + g(2)$$

avec la distributivité, on a :

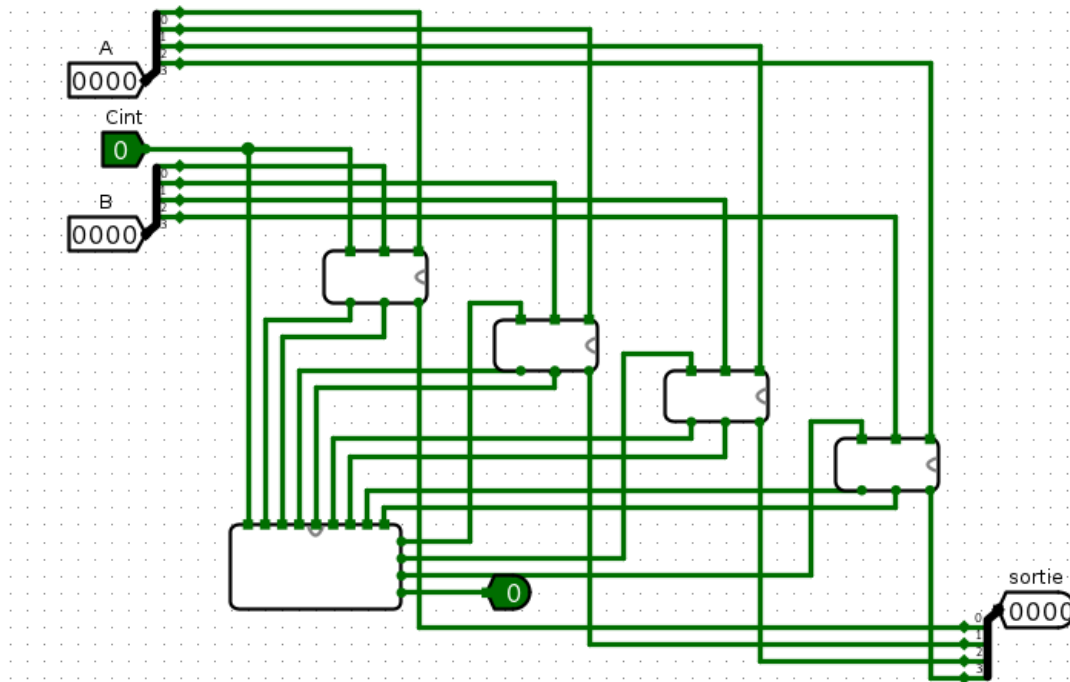
$$= p(2) \cdot (p(1) \cdot C_{in}(1) + g(1)) + g(2)$$

$$C_{out}(3) = p(3) \cdot C_{in}(2) + g(3)$$

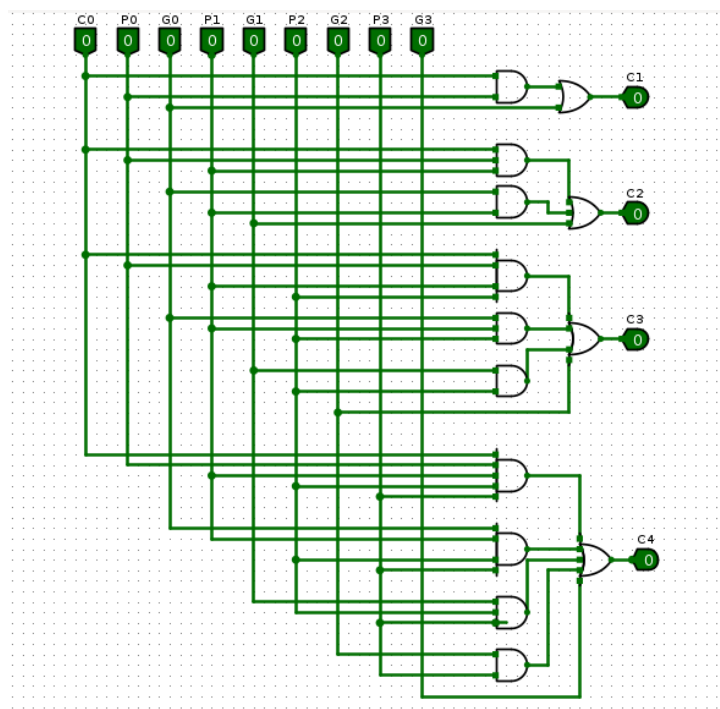
$$= p(3) \cdot (p(2) \cdot (p(1) \cdot C_{in}(1) + g(1)) + g(2)) + g(3)$$

$$C_{out}(4) = p(4) \cdot C_{in}(3) + g(4)$$

$$= p(4) \cdot (p(3) \cdot (p(2) \cdot (p(1) \cdot C_{in}(1) + g(1)) + g(2)) + g(3)) + g(4)$$



Il est composé de 4 additionneurs 1 bit et à un anticipateur de retenue qui prend les anciennes sorties P et G de l'additionneur 1 bit en entrée ;



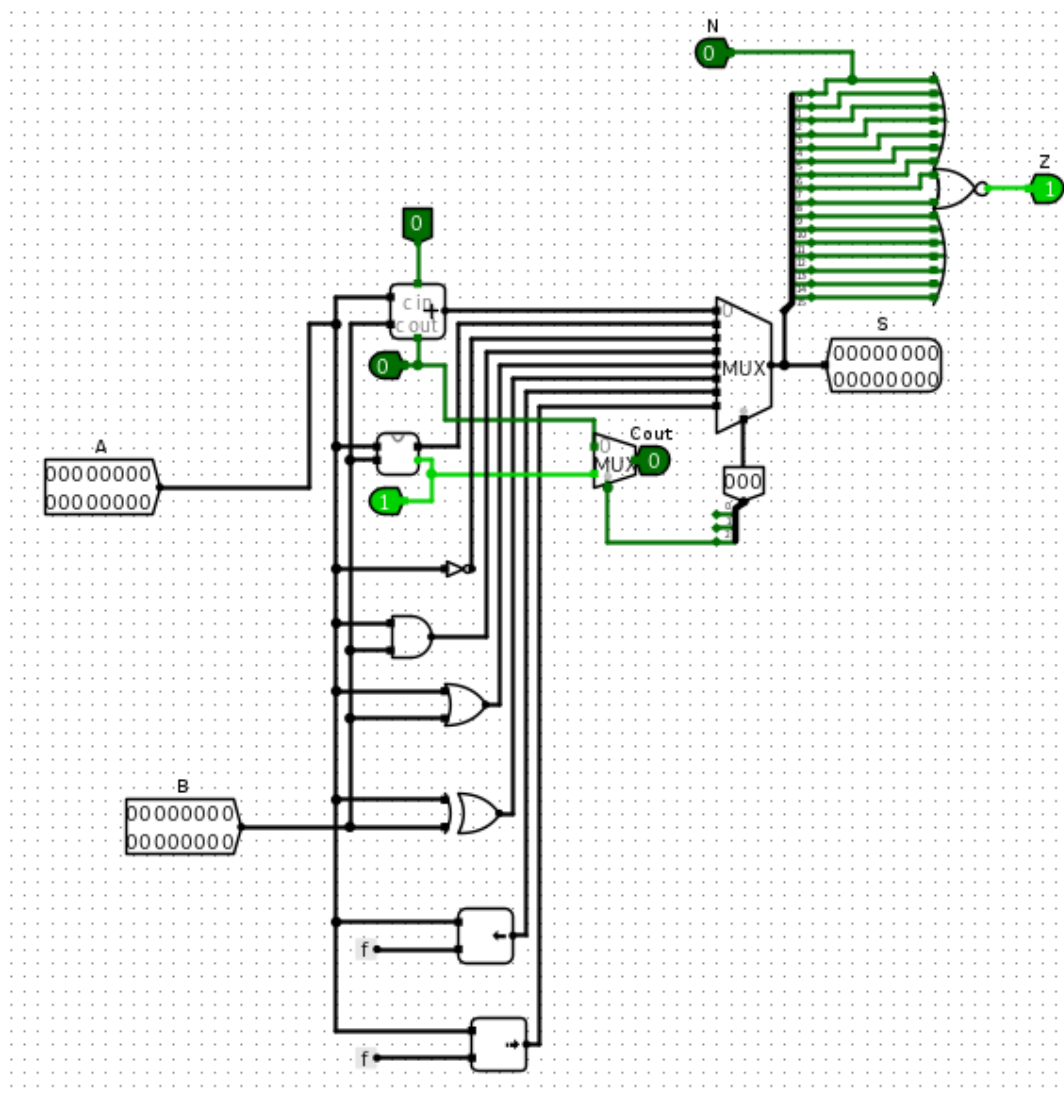
Additionneur 16 bits :

Même principe que l'additionneur 4 bits ; il est constitué de 4 additionneurs 4 bits et également d'un anticipateur de retenue.

Partie 2 :

l'UAL :

L'unité arithmétique et logique a pour but de faire une multitude d'opérations arithmétiques que l'on pourra choisir grâce à un multiplexeur qui dispose d'un sélecteur :



Le multiplexeur est relié à une entrée de contrôle qui a une largeur de 3 bits. On a donc une combinaison de $2^3 = 8$ valeurs d'entrées différentes. A chaque valeur est associée une opération arithmétique :

- 000 : $S = A + B$.
- 001 : $S = A - B$.
- 010 : $S = A$.
- 011 : $S = A.B$.
- 100 : $S = A + B$.
- 101 : $S = A \oplus B$.
- 110 : décalage à gauche de A de 1 bit.
- 111 : décalage à droite arithmétique de A de 1bit.

L'Unité Arithmétique et Logique produite en plus du résultat des bits de statuts, qui vont donner les indications suivantes :

- Z : la sortie vaut 0. (Porte NOR utilisée sur les bits de sortie.)
- N : la sortie, interprétée en complément à 2, est négative. (équivalent du bit de poids fort de la sortie)
- C : retenue sortante.
- V : interprété en complément à 2, le résultat du calcul déborde de la capacité de codage.

Partie 3 :

Bilan :

Durant ce TP, j'ai donc appris à créer un additionneur 1 bit et 4 bits et la création d'une UAL, mais j'ai eu et j'ai encore du mal avec l'additionneur 16 bits et les bits de statuts dans l'UAL que je n'ai malheureusement pas pu faire en TP et que je n'ai pas trop compris, c'est donc pour cela que je ne me suis pas étendue sur ces sujets dans mon compte rendu.

La principale différence que j'ai trouvée entre le développement de logiciels et la conception matérielle et que contrairement au développement, la conception matérielle exige d'abord une présentation convenable, car les fils peuvent très vite nous perdre. Malgré ça, j'ai trouvé que la logique dans les deux cas restait la même, mais que seule la « présentation » changeait beaucoup.

