

L1 M.I.EEEA
Logique Combinatoire et Séquentielle
TD n°8 : Unité Arithmétique et Logique (UAL)

Exercice 1 – L’UAL LS74181

Soient deux mots de 4 bits $A = 1001$ et $B = 0101$ placés en entrée d’une Unité Arithmétique et Logique de type LS74181. En vous appuyant sur les spécifications de celle-ci données par la figure 1, donner la valeur du mot de sortie F pour chacune des configurations données par le tableau suivant :

$S_3S_2S_1S_0$	C_{in}	M	F
0 0 0 0	1	0	
0 0 0 0	X	1	
1 0 0 1	1	0	
1 0 0 1	X	1	
0 1 1 0	1	0	
0 1 1 0	X	1	
0 1 1 0	0	0	
1 1 0 0	0	0	
1 1 0 0	X	1	
1 1 1 1	0	0	
1 1 1 1	X	1	

SELECTION				ACTIVE-LOW DATA		
				M = H LOGIC FUNCTIONS	M = L; ARITHMETIC OPERATIONS	
S3	S2	S1	S0		Cn = L (no carry)	Cn = H (with carry)
L	L	L	L	$F = \overline{A}$	$F = A \text{ MINUS } 1$	$F = A$
L	L	L	H	$F = \overline{AB}$	$F = AB \text{ MINUS } 1$	$F = AB$
L	L	H	L	$F = \overline{A + B}$	$F = \overline{AB} \text{ MINUS } 1$	$F = \overline{AB}$
L	L	H	H	$F = 1$	$F = \text{MINUS } 1 \text{ (2's COMP)}$	$F = \text{ZERO}$
L	H	L	L	$F = \overline{A + B}$	$F = A \text{ PLUS } (A + \overline{B})$	$F = A \text{ PLUS } (A + \overline{B}) \text{ PLUS } 1$
L	H	L	H	$F = \overline{B}$	$F = AB \text{ PLUS } (A + \overline{B})$	$F = AB \text{ PLUS } (A + \overline{B}) \text{ PLUS } 1$
L	H	H	L	$F = A \oplus \overline{B}$	$F = A \text{ MINUS } B \text{ MINUS } 1$	$F = A \text{ MINUS } B$
L	H	H	H	$F = A + \overline{B}$	$F = A + \overline{B}$	$F = (A + \overline{B}) \text{ PLUS } 1$
H	L	L	L	$F = \overline{AB}$	$F = A \text{ PLUS } (A + B)$	$F = A \text{ PLUS } (A + B) \text{ PLUS } 1$
H	L	L	H	$F = A \oplus B$	$F = A \text{ PLUS } B$	$F = A \text{ PLUS } B \text{ PLUS } 1$
H	L	H	L	$F = B$	$F = \overline{AB} \text{ PLUS } (A + B)$	$F = \overline{AB} \text{ PLUS } (A + B) \text{ PLUS } 1$
H	L	H	H	$F = A + B$	$F = (A + B)$	$F = (A + B) \text{ PLUS } 1$
H	H	L	L	$F = 0$	$F = A$	$F = A \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
H	H	L	H	$F = \overline{AB}$	$F = AB \text{ PLUS } A$	$F = AB \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
H	H	H	L	$F = AB$	$F = \overline{AB} \text{ PLUS } A$	$F = \overline{AB} \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
H	H	H	H	$F = A$	$F = A$	$F = A \text{ PLUS } 1$

FIGURE 1 –

Exercice 2 – Opérations arithmétiques et bits C et V

À partir des informations données, complétez le tableau suivant qui donne pour A et B, exprimés en binaire sur 4 bits :

- les interprétations non-signées et signées de A et de B ;
- les représentations binaires, interprétations non-signées et signées de $A + B$ et $A - B$ ¹ ;
- pour les opérations d'addition et de soustraction, la valeur des bits $C = C_4 \oplus C_0$ et $V = C_4 \oplus C_3$.

A	0 1 1 1	1 1 1 0	0 0 1 0	1 0 0 1			
$(A)_{NS}$					9		
$(A)_S$							
B	0 0 1 1	0 1 0 1	1 0 0 0	0 1 1 0			
$(B)_{NS}$							
$(B)_S$					- 3	+7	
$(A + B)_2$							
$(A + B)_{NS}$						12	9
$(A + B)_S$							
C						0	
V							1
$(A - B)_2$							0 0 1 1
$(A - B)_{NS}$							
$(A - B)_S$							
C							
V							0

1. L'opération de soustraction est réalisée par $A - B = A + \overline{B} + 1$, le '+1' s'effectue en positionnant la première retenue entrante C_0 à 1