

2)

α)

$$\begin{array}{r} 1011 \\ +0101 \\ \hline =10000 \end{array}$$

Σε αυτή την περίπτωση το  $M=0$  (αφού έχω πρόσθεση) και υπερχείλιση γιατί το αποτέλεσμα μου είναι παραπάνω από 4-bit.

β)

$$\begin{array}{r} 1011 = x \\ -0101 = y \rightarrow (\text{συμπλήρωμα ως προς 2}) + 1011 \quad \text{άρα έχω την πράξη} \\ \hline \text{αποτέλεσμα:} \end{array} \begin{array}{r} 1011 \\ +1011 \\ \hline =10110 \\ -10000 \\ \hline = 0110 \end{array}$$

$x > y$  άρα το αποτέλεσμα θα πρέπει να βγει θετικό άρα

πρέπει να αφαιρέσω με 10000 γιατί καθώς έκανα πρόσθεση με το συμπλήρωμα ως προς 2

βγήκε ένας 1 στο κρατούμενο εξόδου. Άρα το τελικό αποτέλεσμα θα βγει 0110

γ)

$$\begin{array}{r} 0110 \\ +0100 \\ \hline =1010 \end{array} \text{ : αποτέλεσμα που είναι σωστό.}$$

δ)

$$\begin{array}{r} 0110 = 6 \\ -0100 = 4 \end{array} \quad \begin{array}{l} 0110 > 0100 \text{ άρα περιμένουμε θετικό αποτέλεσμα} \end{array}$$

με το συμπλήρωμα ως προς 2 θα έχω τελικά την πράξη :

$$\begin{array}{r} 0110 \\ +1100 \\ \hline =10010 \end{array}$$

όπως και στο β) θα αφαιρέσω με 10000 άρα

$$\begin{array}{r} 10010 \\ -10000 \\ \hline \text{αποτέλεσμα: } 0010 = 2 = 6 - 4 \end{array}$$

3)

Αν το  $M=0$  έχω έναν κανονικό αθροιστή με  $C0 = M = 0$

και το  $(B \text{ Xor } M) = (B \text{ Xor } 0) = B$

Σε αυτή την περίπτωση το  $f$  δίνει το Sum και το Z αν υπάρχει υπερχείλιση

Τώρα αν το  $M = 1$  αυτό που κάνει το κύκλωμα είναι να μετατρέψει τον αριθμό B στο συμπλήρωμά του ως προς το 2 (το συμπλήρωμα ως προς 2 είναι ο αριθμός με αντεστραμένα όλα τα ψηφία του και στο τέλος να έχει προστεθεί το 1). Αυτό κάνει και το κύκλωμα αυτό καθώς με  $(B \text{ Xor } M) = (B \text{ Xor } 1) = B' = \text{συμπλήρωμα του B}$   
Και επιπλέον προσθέτει 1 καθώς το  $C0 = M = 1$  άρα στον 1ο Full adder μπαίνει αυτό το +1

4) Στην περίπτωση των προσημασμένων αριθμών ένας μηχανισμός που δείχνει πότε έχουμε υπερχείλιση είναι μια πύλη Xor μεταξύ της τιμής του τελευταίου «στοιχείου» (δηλαδή του σημαντικότερου ψηφίου της εξόδου F, που στην περίπτωση μας είναι το F3 αφού η έξοδος F είναι αριθμός 4-bit ) και του Cout3 που είναι το τελικό κρατούμενο εξόδου . Το αποτέλεσμα αυτής της Xor (1 ή 0) που στην τελική ,είναι η έξοδος Z του κυκλώματος, μας δείχνει αν υπάρχει υπερχείλιση ( $Z = 1$ ) ή όχι ( $Z = 0$ ) αντίστοιχα .