Να φτιάξετε ένα κύκλωμα με εισόδους τους αριθμούς 4-bit $A=a_3a_2a_1a_0$, $B=b_3b_2b_1b_0$ το οποίο να δίνει το $A-B$ αν $A>B$ και το $B-A$ αν $B>A$, δηλαδή να κάνει την αφαίρεση των A,B και να δίνει πάντα θετικό αποτέλεσμα.

Άσκηση 2 (11/10/2022) (Αφαίρεση των A και B ανεξάρτητα αν A>B ή A<B)

$\boxed{\text{Δημήτρης Φραγκούλης}}$

Θα φτιάξω ένα κύκλωμα που κάνει την αφαίρεση των A,B. Αν A>B θα μα δίνει το A−B και αν B>A θα μου δίνει το B−A. Αρχικά φτιάχνω ένα κύκλωμα που, ανεξάρτητα από την διάταξη των A,B, θα κάνει την αφαίρεση A−B χρησιμοποιώντας την τεχνική του συμπληρώματος ως προς 1 $(A+(2^n-B-1)+1)$. Για τον λόγο αυτό, αντιστρέφω τα ψηφία του B, δημιουργώντας έτσι το συμπλήρωμά του ως προς 1 και θέτω $\boxed{c_0=1}$.

- Αν ισχύει A>B τότε στη θέση του most significant bit (S_4) θα προκύψει 1 αφού $2^n+A-B>2^n$ και άρα θα έχω υπερχείλιση
- Αν ισχύει A<B τότε στη θέση του most significant bit (S_4) θα προκύψει 0 αφού $2^n+A-B<2^n$ και άρα δεν θα έχω υπερχείλιση.

Στην περίπτωση που δεν έχω υπερχείλιση θα εφαρμόσω ξανά την τεχνική του συμπληρώματος ως προς 1 και θα προσθέσω 1 για να προκύψει σωστό αποτέλεσμα. Αν έχω υπερχείλιση θέλω το αποτέλεσμα να παραμείνει ίδιο.

Δηλαδή για κάθε $i=\{0,1,2,3\}$ θέλω:

S_i	S_4	D_i
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

$\boxed{D_i = S_i' S_4' + S_i S_4}$

Για την αντιστροφή των ψηφίων του B:

b_i	F_i
0	1
1	0

$\boxed{F_i = b_i'}$

για κάθε $i=\{0,1,2,3\}$

Τέλος, αν δεν έχω υπερχείλιση $(S_4=0)$ θέλω να προσθέσω 1 ενώ αν έχω υπερχείλιση $(S_4=1)$ να μην προστεθεί κάποιος αριθμός στο $D_3D_2D_1D_0$. Γι' αυτό θέτω $\boxed{e_0=S_4'}$. Τέλος θέλω σε κάθε περίπτωση $Z_4=0$ για να έχω σωστό αποτέλεσμα οπότε $\boxed{Z_4=e_4 c_0'=0}$

Έτσι ο αριθμός $Z_3Z_2Z_1Z_0$ (θεωρητικά $Z_4Z_3Z_2Z_1Z_0$ αλλά $Z_4=0$) είναι το αποτέλεσμα της αφαίρεσης των A,B, είναι πάντα θετικός ανεξαρτήτως από το αν A>B ή A<B.

- Με το σύμβολο $\boxed{+}$ εννοούμε ότι έχουμε τις συναρτήσεις:

$S_i = a_i' F_i' c_i + a_i' F_i c_i' + a_i F_i' c_i' + a_i F_i c_i$
$c_{i+1} = a_i' F_i c_i + a_i F_i' c_i + a_i F_i c_i' + a_i F_i c_i$ } πρώτη στήλη από $\boxed{+}$

$z_i = D_i' e_i + D_i e_i'$
$e_{i+1} = D_i e_i$ } δεύτερη στήλη από $\boxed{+}$