

Παραδοτέα Εργασία Εξάμηνου στο μάθημα Ψηφιακή Σχεδίαση Εαρινό Εξάμηνο 2021

Ονοματεπώνυμο: Kristi Cami

AEM: 3882

Email: tsamikristi@csd.auth.gr

Έτος: 1ο

Αριθμητική λογική μονάδα (ALU)

Η αριθμητική λογική μονάδα (ALU) δέχεται ως είσοδο A,B των δυο bit και βγάζει ως έξοδο F1,F2. Η πράξεις που υλοποιεί είναι η NOT_A (αντιστρέφει την είσοδο του A), η ADD που προσθετοί δυο bit σε κάθε πολυπλεκτη και ανάλογα βγάζει 0/1 ως έξοδο(αν έχουμε υπερχειλίσει το Cout γίνεται 1), η XOR που ενεργοποιται όταν ως είσοδο έχουμε διαφορετικές τιμές (0/1), η NAND που κάνει το αντίθετο της AND και τέλος η ALU υλοποιεί την πράξει $A+1$. Για να υπολογιστή σωστά η έξοδος στην τελευταία πράξει αρκεί να βάλουμε ως είσοδο στον πρώτο αθροιστή το $A1 + 0$ και στον δεύτερο $A0 + 1$ ώστε να έχουμε $(A1A0 + 01)$. Με τον τρόπο αυτόν καταφέρνουμε να αντικαταστήσουμε το B με το 1 ώστε να γίνει η πράξει που επιθυμούμε. Τέλος να σημειωθεί ότι επειδή ο πολυπλεκτης που χρησιμοποιται στο κύκλωμα είναι για παραπάνω bit (0...7) στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιούνται μόνο τα πρώτα 4 bit.

(Το κυκλωμα βρισκετε στο ιδιο αρχειο με το pdf και εχει μορφη .png και .circ)

Count-up non-binary 4-bit (mod-9)

Για να καταφέρουμε να υλοποιήσουμε το παραπάνω κύκλωμα χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε χάρτες Karnaugh.

	Προηγούμενη Κατάσταση				Επόμενη Κατάσταση											
$(Q_3 Q_2 Q_1 Q_0)_{10}$	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
$0 \rightarrow 1$	0	0	0	0	0	0	0	1	0	X	0	X	0	X	1	X
$1 \rightarrow 2$	0	0	0	1	0	0	1	0	0	X	0	X	1	X	X	1
$2 \rightarrow 3$	0	0	1	0	0	0	1	1	0	X	0	X	X	0	1	X
$3 \rightarrow 4$	0	0	1	1	0	1	0	0	0	X	1	X	X	1	X	1
$4 \rightarrow 5$	0	1	0	0	0	1	0	1	0	X	X	0	0	X	1	X
$5 \rightarrow 6$	0	1	0	1	0	1	1	0	0	X	X	0	1	X	X	1
$6 \rightarrow 7$	0	1	1	0	0	1	1	1	0	X	X	0	X	0	1	X
$7 \rightarrow 8$	0	1	1	1	1	0	0	0	1	X	X	1	X	1	X	1
$8 \rightarrow 0$	1	0	0	0	0	0	0	0	X	1	0	X	0	X	0	X

Συνέχεια...

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	0	0	0	0
	01	0	0	1	0
	11				
	10	X			

$$J3 = Q0 Q1 Q2 (Q3)'$$

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	X	X	X	X
	01	X	X	X	X
	11				
	10	1			

$$K3 = Q3 (Q2)' (Q1)' (Q0)'$$

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00			1	
	01	X	X	X	X
	11				
	10				

$$J2 = Q1 Q0 (Q3)'$$

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	X	X	X	X
	01			1	
	11				
	10	X			

$$K2 = Q1 Q0 (Q3)'$$

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00		1	X	X
	01		1	X	X
	11				
	10				

$$J1 = Q0 (Q3)'$$

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	X	X	1	
	01	X	X	1	
	11				
	10	X			

$$K1 = Q0 (Q3)'$$

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	1	X	X	1
	01	1	X	X	1
	11				
	10				

$$J0 = (Q3)'$$

		Q1Q0			
		00	01	11	10
Q3Q2	00	X	1	1	X
	01	X	1	1	X
	11				
	10	X			

$$K0 = (Q3)'$$

Τελικό αποτέλεσμα

Μετα από της παραπάνω πράξεις καταφέρνουμε τελικά να φτιάξουμε το τελικό κοίλωμα που ζητούσε η άσκηση. Το συγκεκριμένο κύκλωμα είναι υλοποιημένο με JK flip-flop και μετράει από το 0...8 (mod 9).

