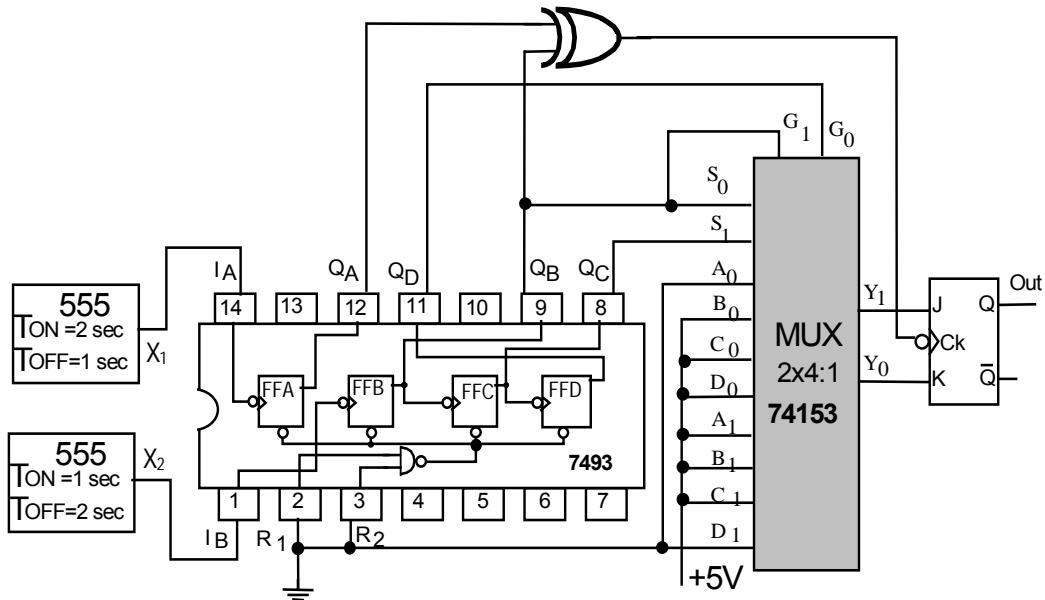


**Θέμα 1 (3/10)**

Υποθέσατε ότι στην παρακάτω διάταξη, τη χρονική στιγμή  $t=0$ , όλα τα FF είναι μηδενισμένα και ότι κάθε κυματομορφή,  $X_1, X_2$  (από τις εξόδους των δυο ασταθών 555) ξεκινά με την αρχή της χρονικής περιόδου  $T_{ON}$ . Ζητείται να **δοθεί ο πίνακας** των λογικών τιμών των αναγκαίων ακροδεκτών, **ανά 1 sec**, προκειμένου, στη συνέχεια, να **σχεδιαστεί η κυματομορφή** που λαμβάνεται στον ακροδέκτη εξόδου Q (Out), στο χρονικό διάστημα 0 -11.5sec.



**Θέμα 2 (2/10)**

Να γραφτεί η **ελάχιστη συνάρτηση (εντός πλαισίου)**, σε μορφή αθροίσματος γινομένων, της διπλής της συνάρτησης που δίνεται από τον παραπλεύρως πίνακα Karnaugh.

**Θέμα 3 (2/10)**

Με τη χρησιμοποίηση αποκλειστικά ενός MUX 74153 να υλοποιηθεί η συνάρτηση  $f(A, B, C)$  που έχει χαρακτηριστικό αριθμό στο δεκαδικό σύστημα ίσο με 196. Το **κυκλωματικό διάγραμμα** να είναι πλήρες, δηλ. με όλους τους ακροδέκτες του πολυπλέκτη και τις συνδέσεις τους.

		$\bar{x}^2$		$x^3x^4$	
				00	01
$x^5x^6$	00	0	0	X	X
	01	1	1	1	1
$x^1$	11	X	1	X	1
	10	0	X	1	0

		$x^2$		$x^3x^4$	
		00	01	11	10
$x^5x^6$	00	0	1	X	X
	01	1	X	1	1
$x^1$	11	1	1	0	1
	10	X	1	1	0

		$x^3x^4$		$x^5x^6$	
		00	01	11	10
$x^1$	00	X	0	1	X
	01	1	1	1	1
$x^5x^6$	11	X	X	0	1
	10	0	0	1	1

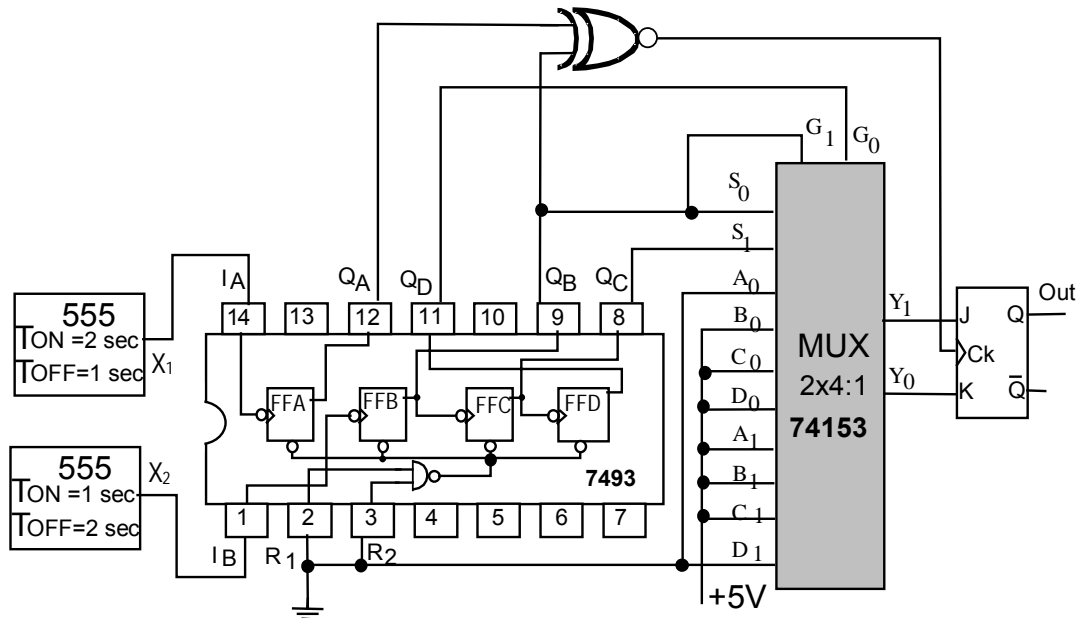
		$x^3x^4$		$x^5x^6$	
		00	01	11	10
$x^1$	00	0	X	1	X
	01	0	1	1	0
$x^5x^6$	11	1	X	1	X
	10	X	1	1	1

**Θέμα 4 (3/10)**

Η είσοδος σε μία διάταξη είναι μία κωδική λέξη 4-bits ( $G_3G_2G_1G_0$ ) του κώδικα Gray (ο μεγαλύτερος δείκτης αντιστοιχεί στο ΠΣΨ). Η έξοδος της, παρέχεται σε ένα Led ψηφίου, κοινής ανόδου, χρησιμοποιώντας ένα αποκωδικοποιητή 7447. Να **δοθούν οι συναρτήσεις οδήγησης (εντός πλαισίου)** του αποκωδικοποιητή, ώστε το Led να παρέχει οπτική ένδειξη μόνο των άρτιων αριθμών από 0 ως και 8.

**Θέμα 1 (3/10)**

Υποθέσατε ότι στην παρακάτω διάταξη, τη χρονική στιγμή  $t=0$ , όλα τα FF είναι μηδενισμένα και ότι κάθε κυματομορφή,  $X_1, X_2$  (από τις εξόδους των δυο ασταθών 555) ξεκινά με την αρχή της χρονικής περιόδου  $T_{ON}$ . Ζητείται να **δοθεί ο πίνακας** των λογικών τιμών των αναγκαίων ακροδεκτών, **ανά 1 sec**, προκειμένου, στη συνέχεια, να **σχεδιαστεί η κυματομορφή** που λαμβάνεται στον ακροδέκτη εξόδου Q (Out), στο χρονικό διάστημα 0 -11.5sec.



**Θέμα 2 (2/10)**

Να γραφτεί η **ελάχιστη συνάρτηση (εντός πλαισίου)**, σε μορφή αθροίσματος γινομένων, της διττής της συνάρτησης που δίνεται από τον παραπλεύρως πίνακα Karnaugh.

		$\bar{x}_2$			
		$x_3x_4$	00	01	11
$x_5x_6$	00	0	0	X	X
	01	1	1	1	1
	$x_1$ 11	X	1	X	1
	10	0	X	1	0

		$x_2$			
		$x_3x_4$	00	01	11
$x_5x_6$	00	0	1	X	X
	01	1	X	1	1
	$x_1$ 11	1	1	0	1
	10	X	1	1	0

		$x_3x_4$			
		$x_5x_6$	00	01	11
$x_1$	00	X	0	1	X
	01	1	1	1	1
	11	X	X	0	1
	10	0	0	1	1

		$x_3x_4$			
		$x_5x_6$	00	01	11
$x_1$	00	0	X	1	X
	01	0	1	1	0
	11	1	X	1	X
	10	X	1	1	1

**Θέμα 3 (2/10)**

Με τη χρησιμοποίηση αποκλειστικά ενός MUX 74153 να υλοποιηθεί η συνάρτηση  $f(A, B, C)$  που έχει χαρακτηριστικό αριθμό στο δεκαδικό σύστημα ίσο με 112. Το **κυκλωματικό διάγραμμα** να είναι πλήρες, δηλ. με όλους τους ακροδέκτες του πολυπλέκτη και τις συνδέσεις τους.

**Θέμα 4 (3/10)**

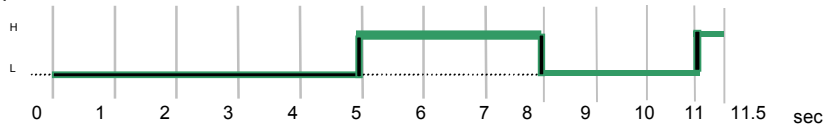
Η είσοδος σε μία διάταξη είναι μία κωδική λέξη 4-bits ( $G_3G_2G_1G_0$ ) του κώδικα Gray (ο μεγαλύτερος δείκτης αντιστοιχεί στο ΠΣΨ). Η έξοδος της, παρέχεται σε ένα Led ψηφίου, κοινής ανόδου, χρησιμοποιώντας ένα αποκωδικοποιητή 7447. Να **δοθούν οι συναρτήσεις οδήγησης (εντός πλαισίου)** του αποκωδικοποιητή, ώστε το Led να παρέχει οπτική ένδειξη μόνο των άρτιων αριθμών από 0 ως και 8.

## ΛΥΣΕΙΣ

### Θέμα 1 A&B

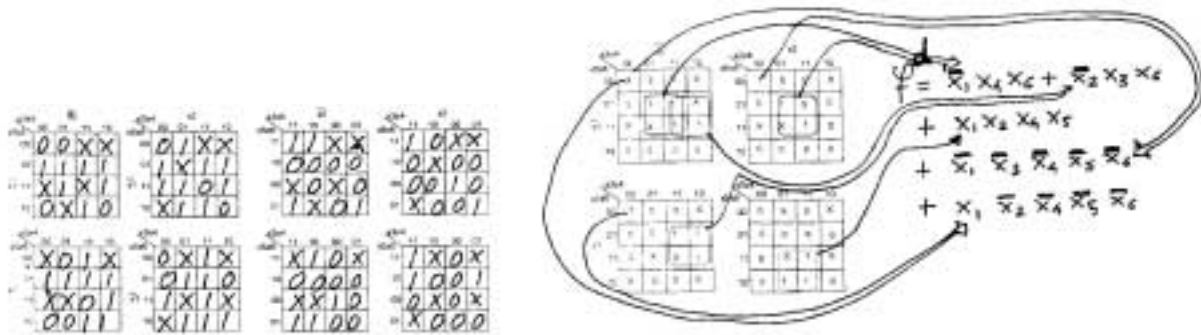
sec	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Q <sub>A</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>D</sub>	EXOR	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Q
					S <sub>1</sub>	G <sub>0</sub>	C <sub>k</sub>	K	J	Out
Αρχ.	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
3	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
4	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
5	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
6	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
7	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
8	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
9	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
11	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
11.5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1

### Κυματομορφή Q Out



### Θέμα 2 A&B :

Βρίσκεται ο διττός πίνακας και από την ομαδοποίηση λαμβάνεται:



### Θέμα 3A

### Θέμα 3A

Μία δυνατή λύση...

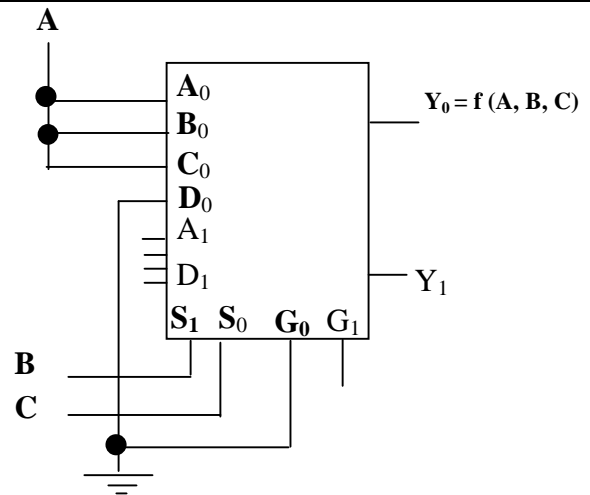
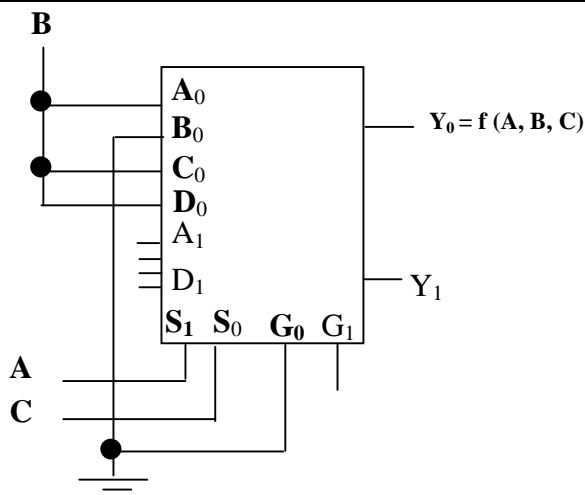
Η συνάρτηση με  $(XA_3)_{10} = 196$ , είναι η:

$$f(A,B,C) = \overline{A}BC + A\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C}$$

$$= (AC)B + (\overline{A}C)B + (\overline{A}C)\overline{B}$$

Η συνάρτηση με  $(XA_3)_{10} = 112$ , είναι η:

$$f(A,B,C) = \overline{A}BC + A\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C}$$



**Θέμα 4**

GRAY					BCD					
$\alpha/\alpha$	$G_3$	$G_2$	$G_1$	$G_0$		D	C	B	A	$\overline{BI} / \overline{RBO}$
0	0	0	0	0		0	0	0	0	1
1	0	0	0	1		X	X	X	X	0
2	0	0	1	1		0	0	1	0	1
3	0	0	1	0		X	X	X	X	0
4	0	1	1	0		0	1	0	0	1
5	0	1	1	1		X	X	X	X	0
6	0	1	0	1		0	1	1	0	1
7	0	1	0	0		X	X	X	X	0
8	1	1	0	0		1	0	0	0	1
9	1	1	0	1		X	X	X	X	0
10	1	1	1	1		X	X	X	X	0
11	1	1	1	0		X	X	X	X	0
12	1	0	1	0		X	X	X	X	0
13	1	0	1	1		X	X	X	X	0
14	1	0	0	0		X	X	X	X	0
15	1	0	0	0		X	X	X	X	0

**ΟΔΗΓΗΣΗ:**

<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
$\begin{array}{c cccc} & G_3G_2 & 00 & 01 & 11 & 10 \\ G_1G_0 & 00 & & X & 1 & X \\ & 01 & X & & X & X \\ & 11 & & X & X & X \\ & 10 & X & & X & X \end{array}$	$\begin{array}{c cccc} & G_3G_2 & 00 & 01 & 11 & 10 \\ G_1G_0 & 00 & & X & & X \\ & 01 & X & 1 & X & X \\ & 11 & & X & X & X \\ & 10 & X & 1 & X & X \end{array}$	$\begin{array}{c cccc} & G_3G_2 & 00 & 01 & 11 & 10 \\ G_1G_0 & 00 & & X & & X \\ & 01 & X & 1 & X & X \\ & 11 & 1 & X & X & X \\ & 10 & X & & X & X \end{array}$	$\begin{array}{c cccc} & G_3G_2 & 00 & 01 & 11 & 10 \\ G_1G_0 & 00 & & X & & X \\ & 01 & X & & X & X \\ & 11 & & X & X & X \\ & 10 & X & & X & X \end{array}$

$D = G_3$

$C = \overline{G_3} G_2$

$B = G_0$

$A = 0$

$$\begin{array}{c|cccc} & G_3G_2 & 00 & 01 & 11 & 10 \\ G_1G_0 & 00 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ & 01 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ & 11 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ & 10 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array}$$

$\overline{BI} / \overline{RBO} = \overline{G_3} \overline{G_2} \overline{G_1} \overline{G_0} + \overline{G_3} \overline{G_2} \overline{G_1} G_0 + \overline{G_3} \overline{G_2} G_1 \overline{G_0} + \overline{G_3} \overline{G_2} G_1 G_0 + \overline{G_3} G_2 \overline{G_1} \overline{G_0}$