

Ψηφιακά Συνδυαστικά Κυκλώματα Ασκήσεις

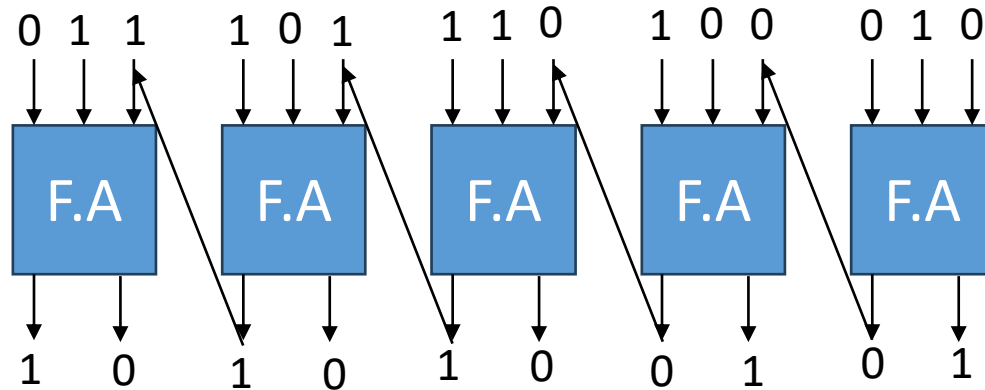


ΑΣΚΗΣΗ 1

Να πραγματοποιηθεί η προσθεση των αριθμών a και b στο δυαδικό σύστημα. Να υπολογιστεί ο αριθμός των βαθμίδων Full Adder που θα χρειαστούν και να πραγματοποιηθεί το σχηματικό διάγραμμα με όλους τους full adder καθώς και με τις τιμές εισόδου και εξόδου που θα προκύψουν για την προσθεση των αριθμών a και b

$$a=01110$$

$$b=10101$$



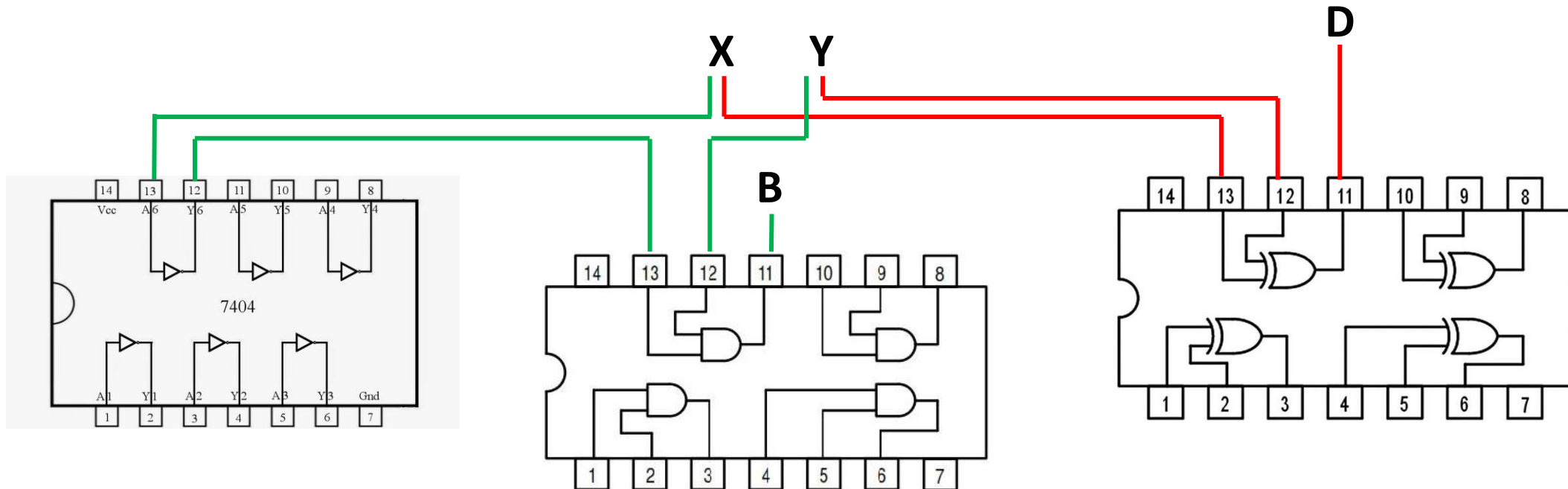
ΑΣΚΗΣΗ 2

Να πραγματοποιηθεί ο πίνακας αληθείας για τον ημιαφαιρέτη. Στη συνέχεια να συνδυάσετε τα παρακάτω ολοκληρωμένα προκειμένου να πραγματοποιηθεί το κύκλωμα του ημιαφαιρέτη

x	y	B	D
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	0	0

$$D = \bar{x}y + x\bar{y}$$

$$B = \bar{x}y$$



ΑΣΚΗΣΗ 3

Χρησιμοποιώντας έναν αποκωδικοποιητή και εξωτερικές πύλες της επιλογής σας να σχεδιάσετε κύκλωμα το οποίο να υπολογίζει τις παρακάτω συναρτήσεις

$$F_1 = \bar{x}yz + \bar{y}z$$

$$F_2 = x\bar{y}z + \bar{x}z$$

$$F_3 = \bar{x}\bar{y}z + xy$$

Πίνακας Αληθείας

x	y	z	F1	F2	F3
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	0	1

ΑΣΚΗΣΗ 3

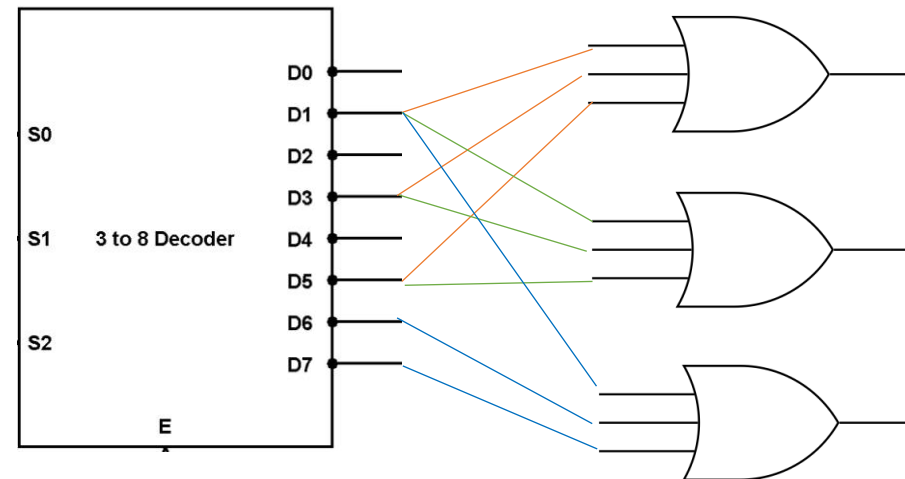
Boolean συναρτήσεις σε μορφή αθροίσματος ελαχιστόρων

	x	y	z	F1	F2	F3
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1
2	0	1	0	0	0	0
3	0	1	1	1	1	0
4	1	0	0	0	0	0
5	1	0	1	1	1	0
6	1	1	0	0	0	1
7	1	1	1	0	0	1

$$F_1(x, y, z) = \Sigma(1,3,5)$$

$$F_2(x, y, z) = \Sigma(1,3,5)$$

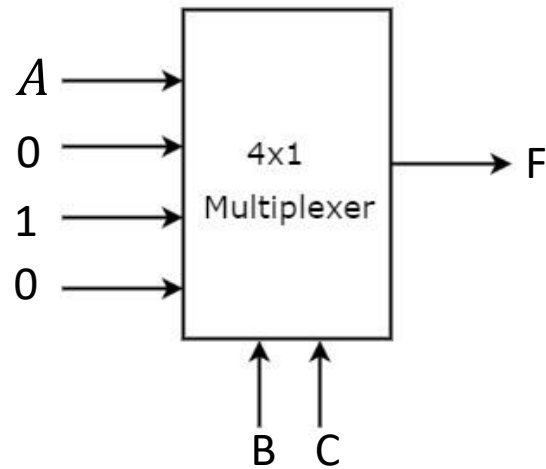
$$F_3(x, y, z) = \Sigma(1,6,7)$$



ΑΣΚΗΣΗ 4

Πραγματοποιήστε την παρακάτω συνάρτηση χρησιμοποιώντας πολυπλέκτη 4x1

$$F(A, B, C) = \Sigma(2,4,6)$$

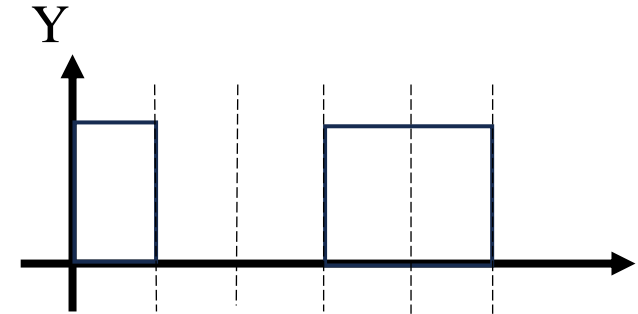
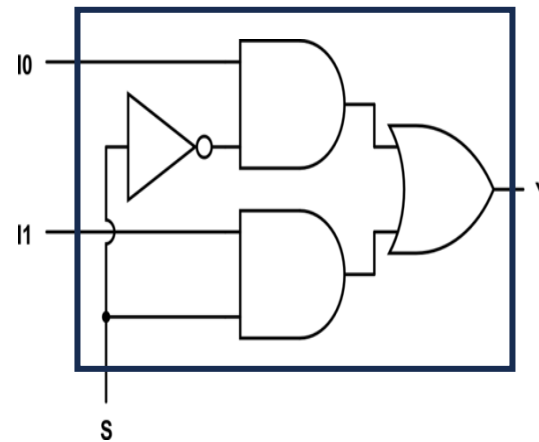
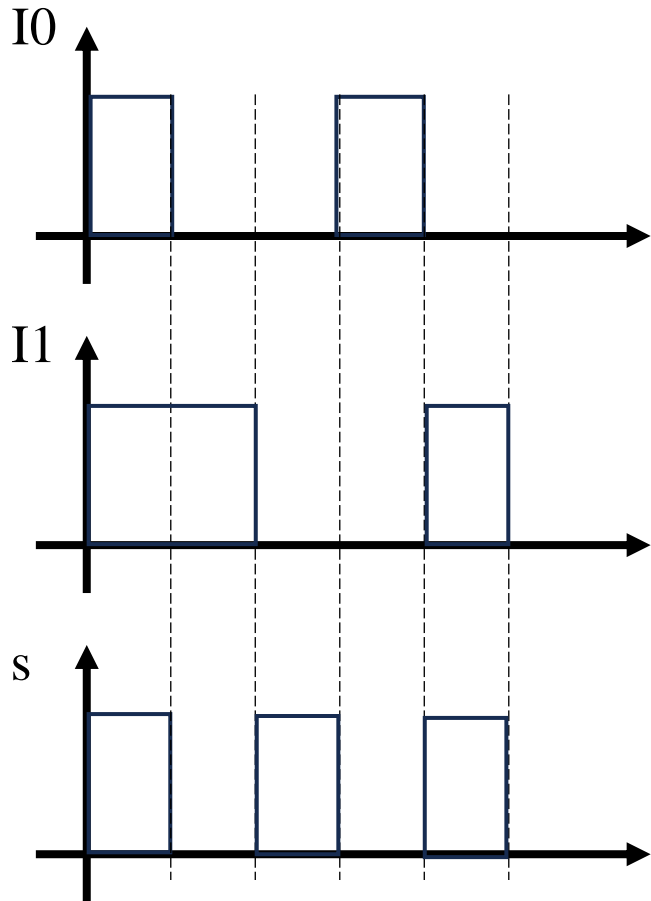


	D0	D1	D2	D3
\bar{A}	0	1	2	3
A	4	5	6	7
	A	0	1	0

	A	B	C	F
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

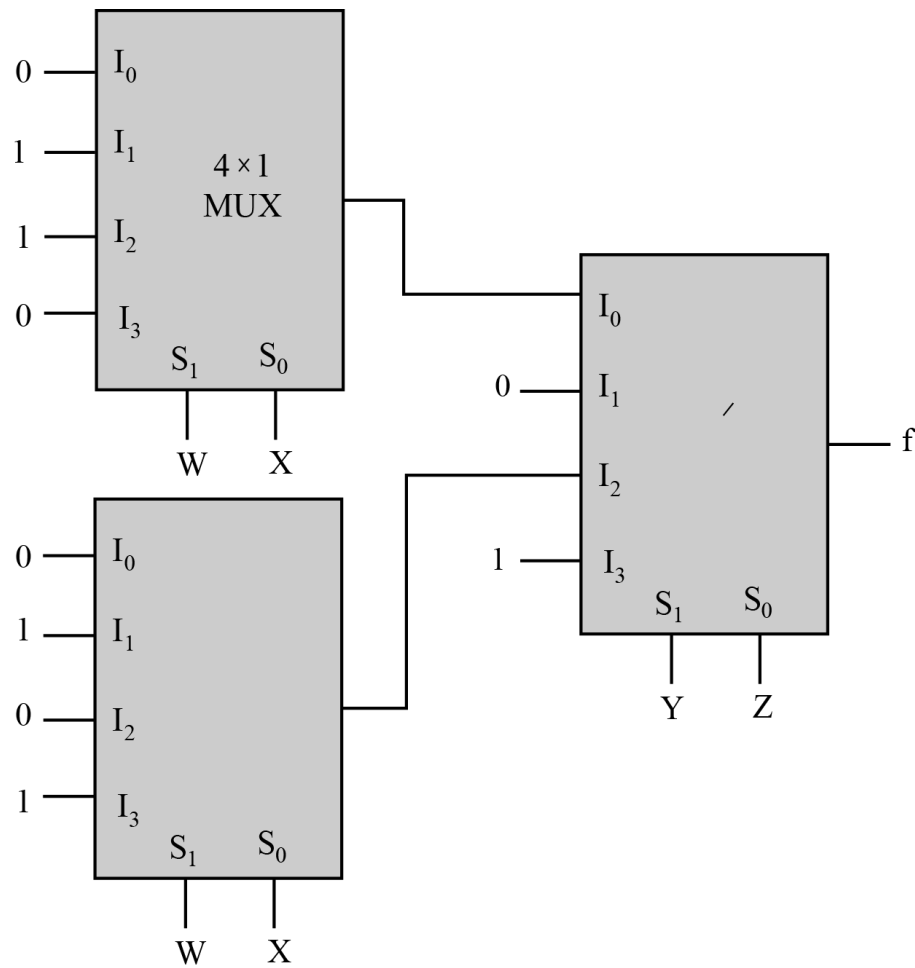
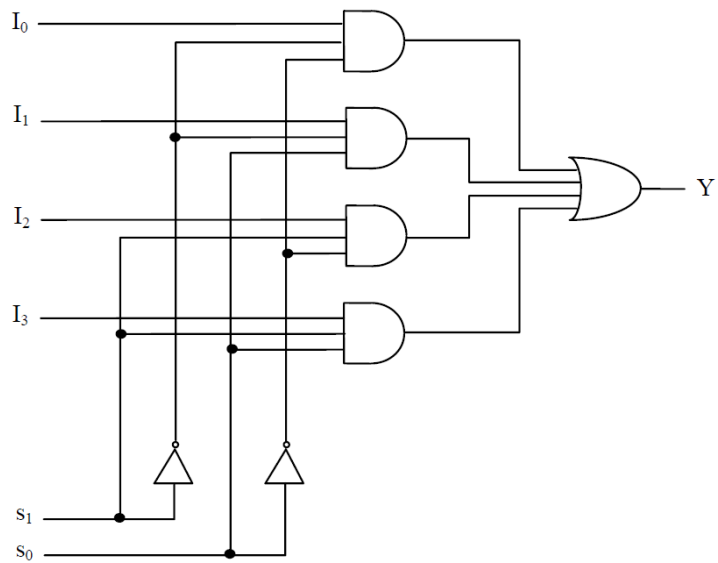
ΑΣΚΗΣΗ 5

Να σχεδιάσετε αναλυτικά έναν πολυπλέκτη 2x1 και να σχεδιάσετε την έξοδο του συστήματος για τα παρακάτω σήματα εισόδου (I_0 , I_1) και επιλογής (s):



Ποιά η μορφή του s ώστε να εναλλάσσονται τα bit των I_0 και I_1 ??

ΑΣΚΗΣΗ 6



Να υπολογίσετε την έξοδο f για τον παρακάτω πίνακα:

X	Y	Z	W
0	1	1	0
1	1	0	0

ΑΣΚΗΣΗ 7

Ένας αποκωδικοποιητής σε 7 τμήματα είναι ένα συνδυαστικό κύκλωμα (το ολοκληρωμένο 7447) που μετατρέπει την πληροφορία 4 γραμμών εισόδου που χρειάζονται για τη δυαδική αναπαράσταση ενός μονοψήφιου δεκαδικού αριθμού σε 7 γραμμές εξόδου οι οποίες εμφανίζουν τον αντίστοιχο δεκαδικό αριθμό. Ο πίνακας αλήθειας αυτού του αποκωδικοποιητή φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα. Αν κάποια έξοδος (a-g) είναι 0 τότε το αντίστοιχο τμήμα του ενδείκτη 7 τμημάτων είναι σβηστό, ενώ αν είναι 1 ανάβει.

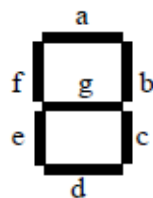
A) Να δοθεί η συνάρτηση που παρουσιάζει την έξοδο a.

B) Να υλοποιηθεί με τη βοήθεια αποκωδικοποιητή 4-σε-16 και ό,τι πύλες θέλετε.

Γ) Για την απεικόνιση του αριθμού 2 ποιος συνδυασμός πρέπει να συμβεί στην είσοδο του αποκωδικοποιητή και ποιες έξοδοι είναι ενεργοποιημένες;

Δ) Να υλοποιηθεί η συνάρτηση της εξόδου a με τη βοήθεια πολυπλέκτη.

D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

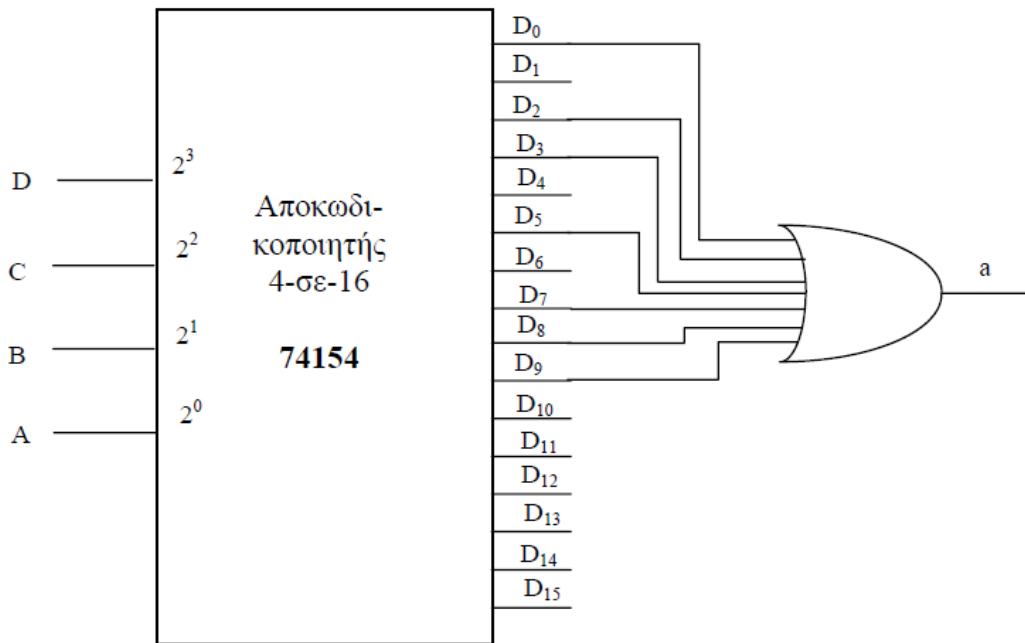


ΑΣΚΗΣΗ 7

A) Από τον πίνακα αληθείας της εξόδου a και λαμβάνοντας υπόψη μόνο τις 10 πρώτες γραμμές (συνδυασμούς) εισόδων θα έχουμε:

$$a = \bar{A} \bar{B} \bar{C} \bar{D} + \bar{A} B \bar{C} \bar{D} + A \bar{B} \bar{C} \bar{D} + A \bar{B} C \bar{D} + A B C \bar{D} + \bar{A} \bar{B} \bar{C} D + A \bar{B} \bar{C} D .$$

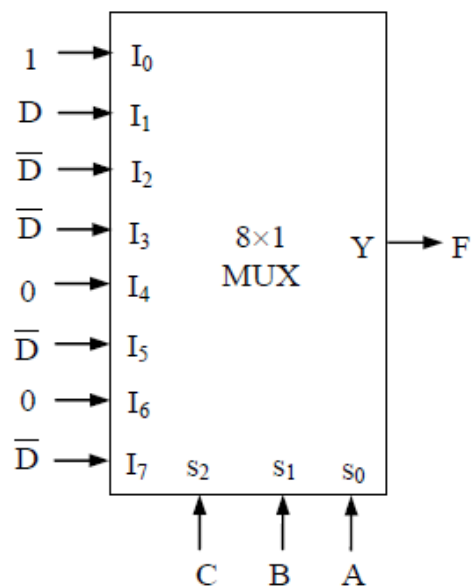
B) Ως γνωστόν, ο αποκωδικοποιητής υλοποιεί σε κάθε μία έξοδό του έναν ελαχιστόρο των γραμμών εισόδου. Κάθε δε συνάρτηση Boole γράφεται ως άθροισμα των ελαχιστόρων της. Άρα, οδηγώντας σε μια πύλη OR τους ελαχιστόρους της συνάρτησης a υλοποιούμε το λογικό κύκλωμά της.



Γ) Για την απεικόνιση του αριθμού 2 πρέπει να είναι ενεργοποιημένες στην έξοδο οι γραμμές: a, b, g, e, d. Ο συνδυασμός που υλοποιεί την ενεργοποίηση αυτών των γραμμών είναι ο συνδυασμός που αντιστοιχεί στον ελαχιστόρο D₂.

ΑΣΚΗΣΗ 7

Δ) Σύμφωνα με τη διαδικασία υλοποίησης μιας συνάρτησης με πολυπλέκτη που παρουσιάστηκε στο Παράδειγμα 5.4 θα χρησιμοποιήσουμε πολυπλέκτη $2^3 \times 1 = 8 \times 1$ δεδομένου ότι η προς υλοποίηση συνάρτηση είναι συνάρτηση 4 μεταβλητών.



(α) Υλοποίηση με πολυπλέκτη

	I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
\bar{D}	⓪	1	Ⓜ	Ⓝ	4	Ⓟ	6	Ⓡ
D	Ⓢ	Ⓣ	10	11	12	13	14	15
	1	D	\bar{D}	\bar{D}	0	\bar{D}	0	\bar{D}

(β) Πίνακας υλοποίησης