

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2009

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

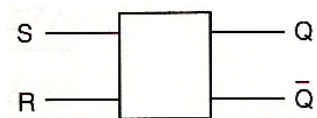
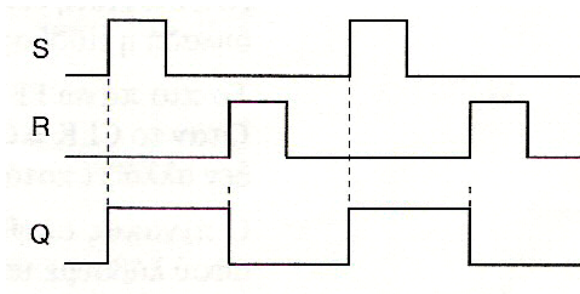
Μάθημα : Τεχνολογία Αναλογικών και Ψηφιακών Ηλεκτρονικών (154)
Ημερομηνία : Σάββατο, 6 Ιουνίου 2009
Ώρα εξέτασης : 07:30 – 10:00

Λύσεις

Μέρος Α΄

1. (α) Τα φίλτρα είναι κυκλώματα που αποτελούνται από συνδυασμούς πυκνωτών και πηνίων με τιμές κατάλληλα υπολογισμένες, ώστε να επιτρέπουν ή να αποκόπτουν τη διέλευση σημάτων μιας ζώνης συχνοτήτων.
(β) Η λειτουργία τους στηρίζεται στην ιδιότητα των πηνίων και των πυκνωτών να παρουσιάζουν διαφορετικές αντιστάσεις στα εναλλασσόμενα ρεύματα των διαφόρων συχνοτήτων.
2. (α) Δύο από τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:
 - (1) Ακουστική ισχύς εξόδου.
 - (2) Καμπύλη απόκρισης συχνοτήτων.
 - (3) Ευαισθησία.
 - (4) Απόδοση.
 - (5) Κατευθυντικότητα.
 - (6) Αντίσταση εισόδου.
(β) Το δυναμικό μεγάφωνο διαθέτει μια κωνική μεμβράνη από κολληρισμένο χαρτί ή από σκληρό και ελαφρύ πλαστικό. Στην κορυφή του κώνου είναι προσαρμοσμένο ένα πηνίο, το οποίο ονομάζεται πηνίο φωνής και μπορεί να μετακινείται στο διάκενο που σχηματίζει ένας ισχυρός δακτυλιοειδής μαγνήτης.
Αν διοχετεύσουμε εναλλασσόμενο ρεύμα στο πηνίο, τότε στις σπείρες του εξασκούνται δυνάμεις, που αναγκάζουν ολόκληρο τον κώνο να κινηθεί μπροστά-πίσω κατά μήκος του διακένου. Λόγω της μεγάλης επιφάνειας του κώνου μπορούν να μετακινηθούν μεγάλες μάζες αέρα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία δυνατού ήχου. Έτσι ένα ηλεκτρικό σήμα μετατρέπεται σε ένα ηχητικό κύμα.
3. (α) Τα περιεχόμενα της “πτητικής μνήμης” χάνονται με τη διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδοσίας, ενώ στις “μη πτητικές μνήμες” διατηρούνται.

- (β) Το περιεχόμενο μιας μνήμης EPROM διαγράφεται με την έκθεση του ολοκληρωμένου κυκλώματος σε υπεριώδη ακτινοβολία για τουλάχιστον μισή ώρα, ενώ στη μνήμη EEPROM το περιεχόμενο διαγράφεται ηλεκτρικά πριν από την επανεγγραφή.
4. (α) Σταθερά χρόνου, $\tau = RC = 2 \mu\text{F} \times 1 \text{M}\Omega = 2 \cdot 10^{-6} \times 1 \cdot 10^6 = 2 \text{ s}$
 (β) Από τους ακροδέκτες B και C.
5. (α) Μέγιστο μέτρο (max MOD) ενός απαριθμητή είναι ο μέγιστος αριθμός των διαφορετικών λογικών καταστάσεων που μπορεί να λάβει ο απαριθμητής.
 (β) $2^4 < 20 < 2^5$ Άρα ο αριθμός των Φλιπ Φλοπ του απαριθμητή είναι 5.
6. (α) Δύο από τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:
 (1) Κοινής ανόδου ή κοινής καθόδου.
 (2) Βρίσκεται σε διάφορα μεγέθη.
 (3) Απαντάται σε διάφορα χρώματα (κόκκινο, πράσινο, μπλε).
 (4) Αποτελείται από ένα ή περισσότερα ψηφία.
 (5) Η κάθε οθόνη χαρακτηρίζεται από τυπικές τιμές τάσης και έντασης λειτουργίας.
- (β) (1) Τον αριθμό 3
 (2) $a = 0$ $b = 0$ $c = 0$ $d = 0$
 $e = 1$ $f = 1$ $g = 0$
7. (α) Ο αποκωδικοποιητής είναι ένα συνδυαστικό λογικό κύκλωμα που αναγνωρίζει την παρουσία ορισμένου κώδικα στις εισόδους του και ενεργοποιεί μια μόνο έξοδο που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο κώδικα εισόδου.
 (β) $2^4 = 16 \Rightarrow$ Άρα κώδικας εισόδου 4 ψηφίων αντιστοιχεί με 16 εξόδους.
8. (α) Περιθώριο θορύβου είναι η μέγιστη τάση ηλεκτρονικού θορύβου που μπορεί να προστεθεί στο σήμα εισόδου μιας πύλης χωρίς να αλλάξει τη λογική του κατάσταση.
 (β) Όσο πιο μεγάλο είναι το περιθώριο θορύβου, τόσο μεγαλύτερες παρεμβολές από ηλεκτρονικό θόρυβο μπορεί να δεχθεί το σήμα χωρίς να αλλάξει η λογική του κατάσταση.
 Άρα όσο μεγαλύτερο περιθώριο θορύβου έχει μια λογική οικογένεια τόσο το καλύτερο.
9. Χρονικό διάγραμμα εξόδου Q SR Φλιπ Φλοπ



10. (α) Ο στατικός καταχωρητής δεν έχει τη δυνατότητα ολίσθησης των πληροφοριών, όπως τον ολισθητή.
 (β) Απαιτείται η χρήση καταχωρητή με διαδοχική είσοδο και παράλληλη έξοδο. Οι πληροφορίες εισέρχονται διαδοχικά στον καταχωρητή και εξέρχονται παράλληλα. Έτσι ένα σειριακό ψηφιακό σήμα μετατρέπεται σε παράλληλο.
11. $0 \rightarrow 0 \rightarrow 0 \rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 1$
 Νέα λογική κατάσταση = 00001101
12. (α) Το αναλογικό σήμα παίρνει άπειρες τιμές, ενώ το ψηφιακό παίρνει μόνο δύο τιμές, τη ψηλή (το λογικό1) και τη χαμηλή (το λογικό 0).
 (β) $R_1 = 200 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ $R_3 = 50 \text{ k}\Omega$

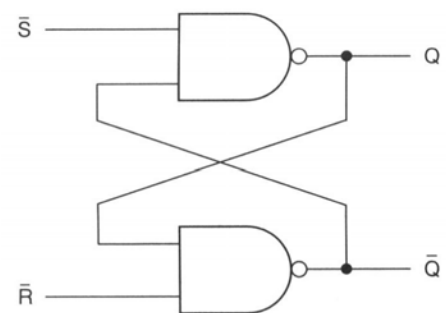
Μέρος Β΄

13. (α) NAND Φλιπ Φλοπ

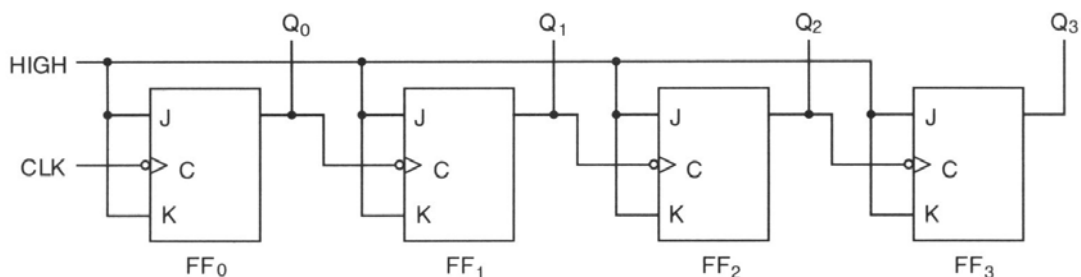
Πίνακας Αληθείας NAND Φλιπ Φλοπ

Είσοδοι		Έξοδοι	
\overline{S}_N	\overline{R}_N	Q_{N+1}	\overline{Q}_{N+1}
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	Q_N	\overline{Q}_N

Λογικό Κύκλωμα



- (β) Το JK Φλιπ Φλοπ δεν έχει την απαγορευμένη κατάσταση εισόδων, αλλά όταν $J = K = 1$, τότε οι έξοδοι του Φλιπ Φλοπ αλλάζουν κατάσταση (Κατάσταση εναλλαγής – Toggle).
14. (α) Κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή 4 ψηφίων (4-bit) που μετρά προς τα πάνω.



- (β) Συχνότητα παλμών εξόδου:

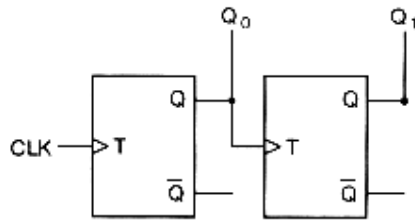
$$f_{Q0} = 16 \text{ kHz}$$

$$f_{Q2} = 4 \text{ kHz}$$

$$f_{Q1} = 8 \text{ kHz}$$

$$f_{Q3} = 2 \text{ kHz}$$

(γ) Κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή 2 ψηφίων (2-bit) που μετρά προς τα κάτω:



15. (α) Πίνακας Αληθείας του αποκωδικοποιητή 2/4.

A/A	ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ			
	A ₁	A ₀	Y ₃	Y ₂	Y ₁	Y ₀
0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
2	1	0	0	1	0	0
3	1	1	1	0	0	0

(β) Λογικές συναρτήσεις των εξόδων του.

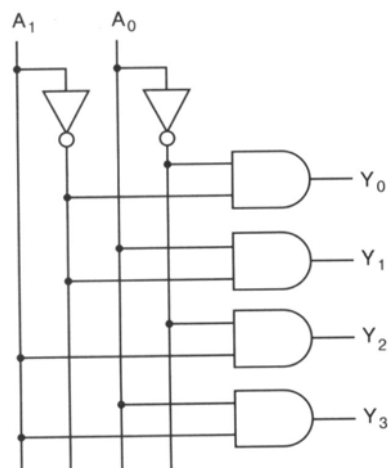
$$Y_0 = \overline{A_1} \overline{A_0} \quad (0, 0)$$

$$Y_1 = \overline{A_1} A_0 \quad (0, 1)$$

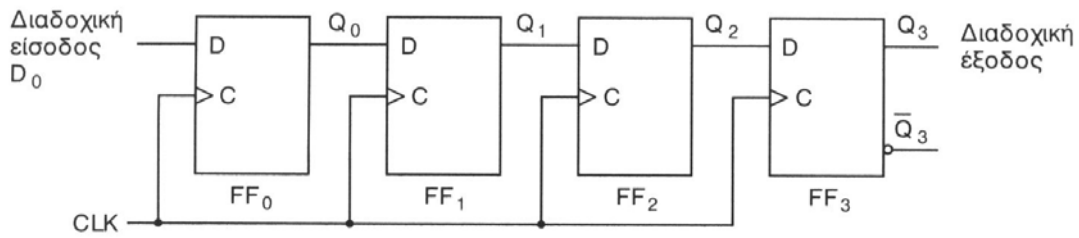
$$Y_2 = A_1 \overline{A_0} \quad (1, 0)$$

$$Y_3 = A_1 A_0 \quad (1, 1)$$

(γ) Λογικό κύκλωμα



16. (α) Κύκλωμα καταχωρητή 4 ψηφίων (4-bit) με διαδοχική είσοδο και διαδοχική έξοδο.



- (β) Ο κυκλικός ολισθητής είναι ένας ολισθητής (ή καταχωρητής με διαδοχική είσοδο και διαδοχική έξοδο) του οποίου η έξοδος του τελευταίου Φλιπ Φλοπ είναι συνδεδεμένη με την είσοδο του 1^{ου} Φλιπ Φλοπ.
Άρα θα πρέπει να συνδέσουμε την έξοδο Q_3 με την είσοδο D του 1^{ου} Φλιπ Φλοπ.

Μέρος Γ΄

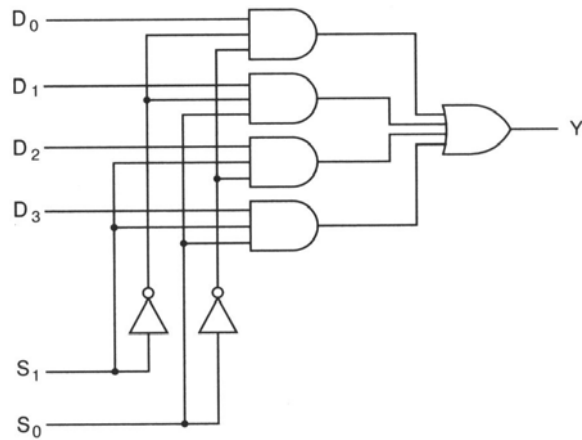
17. (α) Πίνακας Λειτουργίας του πολυπλέκτη.

Είσοδοι		Έξοδος
S_1	S_0	Y
0	0	D_0
0	1	D_1
1	0	D^2
1	1	D_3

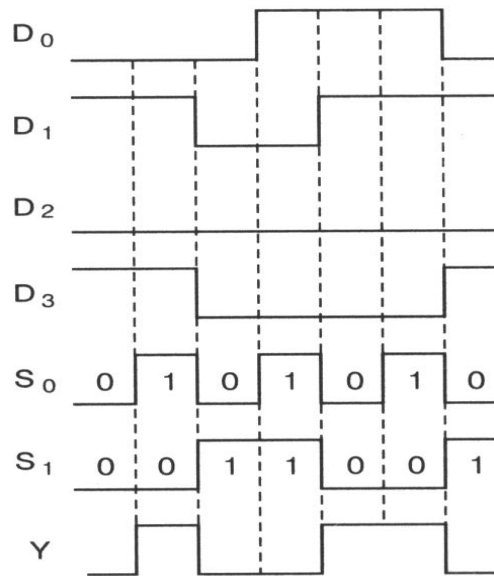
- (β) Λογική συνάρτηση εξόδου

$$Y = \bar{S}_1 \bar{S}_0 D_0 + \bar{S}_1 S_0 D_1 + S_1 \bar{S}_0 D_2 + S_1 S_0 D_3$$

(γ) Λογικό κύκλωμα



(δ) Λογικό διάγραμμα



18. (α) Πίνακας Λειτουργίας συγκριτή 1-bit.

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ		
A	B	X	Y	Z
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

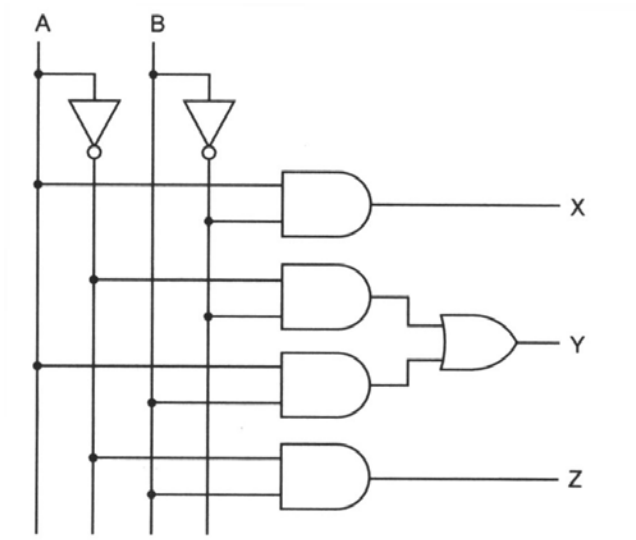
(β) Λογικές συναρτήσεις

$$X = A \cdot \bar{B}$$

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B = \overline{A \oplus B}$$

$$Z = \bar{A} \cdot B$$

(γ) Λογικό κύκλωμα συγκριτή 1-bit



(δ) Χρονικά διαγράμματα

