

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

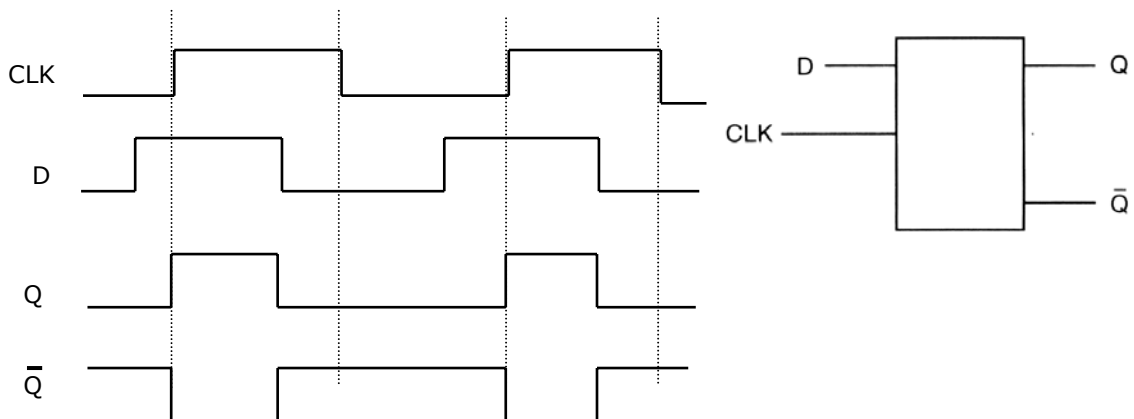
ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2006

Μάθημα : Ψηφιακά Ηλεκτρονικά
Τεχνολογία II, Θεωρητικής Κατεύθυνσης

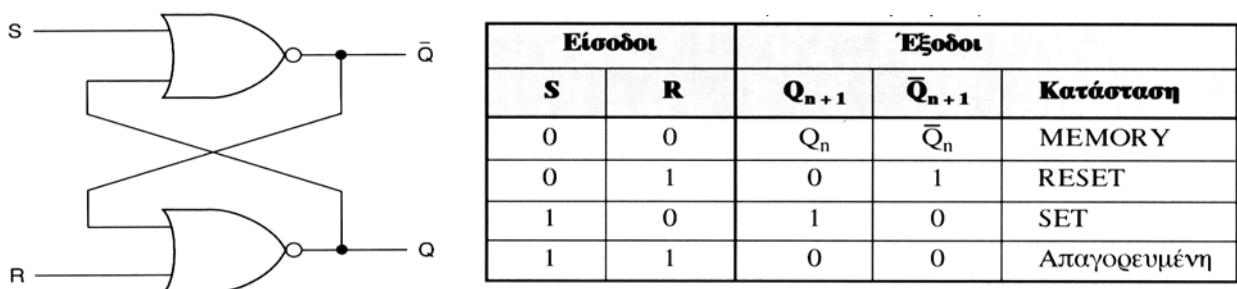
Λύσεις

ΜΕΡΟΣ Α΄ - Το μέρος Α΄ αποτελείται από 12 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες

1.



2.



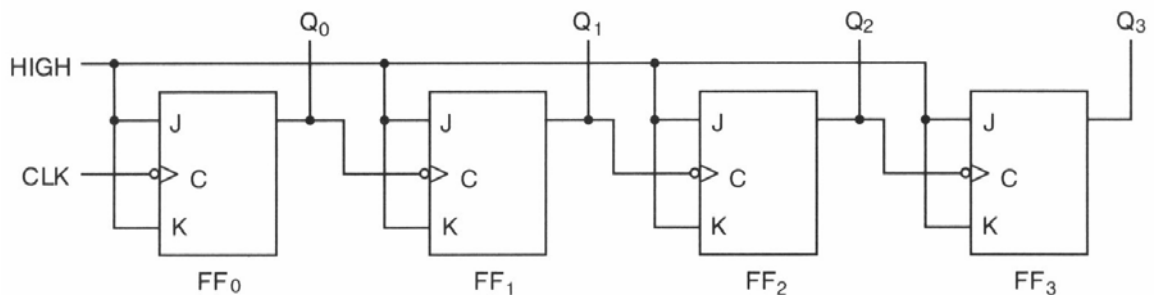
3. Λογικές οικογένειες εννοούμε τα λογικά κυκλώματα που είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με καθορισμένες τεχνολογίες.
Οι δύο σπουδαιότερες λογικές οικογένειες είναι:
(α) Λογική οικογένεια TTL
(β) Λογική οικογένεια CMOS
4. Όσο πιο μικρή είναι η καταναλισκόμενη ισχύς μιας λογικής οικογένειας τόσο το καλύτερο. Από την άλλη όσο πιο γρήγορη είναι η λογική οικογένεια, τόσο συνήθως περισσότερη ισχύ καταναλώνει.
Όταν οι παράμετροι της καταναλισκόμενης ισχύος και της καθυστέρησης διάδοσης είναι τα κύρια χαρακτηριστικά σύγκρισης μεταξύ λογικών οικογενειών, το γινόμενο ταχύτητας - ισχύος προσφέρει ένα μέτρο ποιότητας για την επιλογή της καταλληλότερης οικογένειας:
$$\text{Χρόνος Διάδοσης (s)} \times \text{Ισχύς (J/s)} = \text{Ενέργεια}$$

Όσο πιο μικρό είναι το γινόμενο ταχύτητας - ισχύος τόσο το καλύτερο.
5. Στους ασύγχρονους απαριθμητές οι παλμοί μέτρησης (CLK) εφαρμόζονται στο πρώτο Φλιπ Φλοπ και η έξοδος του πρώτου συνδέεται με την είσοδο του δευτέρου Φλιπ Φλοπ κ.ο.κ.
Αντίθετα οι σύγχρονοι απαριθμητές είναι οι απαριθμητές των οποίων τα Φλιπ Φλοπ αλλάζουν κατάσταση ταυτόχρονα, δηλαδή ο παλμός χρονισμού εφαρμόζεται ταυτόχρονα σε όλα τα Φλιπ Φλοπ και έχουν, όπως λέμε, κοινό ρολόι.
6. (α) Ολικός Χρόνος Καθ = 4 Φλιπ Φλοπ x Χρόνος Καθυστέρησης Φλιπ Φλοπ
 $4 \times 10 \mu\text{s} = 40 \mu\text{s}$
(β) Στους σύγχρονους απαριθμητές οι παλμοί μέτρησης εφαρμόζονται ταυτόχρονα σε όλα τα Φλιπ Φλοπ και άρα ο χρόνος καθυστέρησης περιορίζεται σε 10 μs .
7. Αρχική Κατάσταση 1101 0101
1^{ος} Παλμός 0110 1010
2^{ος} Παλμός 0011 0101
3^{ος} Παλμός 0001 1010
4^{ος} Παλμός 0000 1101
8. (α) Ο αποκωδικοποιητής είναι ένα συνδυαστικό λογικό κύκλωμα το οποίο αναγνωρίζει την παρουσία συγκεκριμένου κώδικα στην είσοδο του και ενεργοποιεί μια μόνο έξοδο στην οποία αντιστοιχεί ο συγκεκριμένος κώδικας εισόδου.
(β) Τέσσερις είσοδοι, $4^2 = 16$ έξοδοι

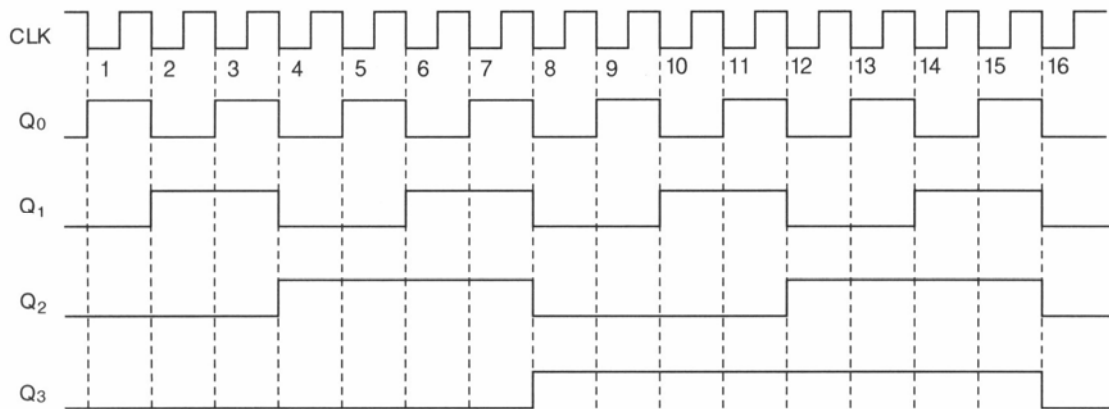
9. (α) Οι έξοδοι του αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD σε κώδικα ενδείκτη 7-τμημάτων είναι ενεργοί στο λογικό 0.
Άρα αν οι έξοδοι είναι $a=0, b=0, c=0, d=1, e=1, f=1$ και $g=1$, τότε τα τμήματα a, b και c είναι ενεργά και αντιστοιχούν στον αριθμό 7.
- (β) Κώδικας εισόδου, $A_3A_2A_1A_0 = 0111$
10. Ο συγκριτής τάσης είναι ένα κύκλωμα με τελεστικό ενισχυτή ο οποίος συγκρίνει τις τάσεις στις δύο εισόδους του και η έξοδος του κυκλώματος παίρνει μόνο δύο τιμές, τη ψηλή και τη χαμηλή, ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας του.
11. Σ' ένα μετατροπέα διαδοχικών προσεγγίσεων των 8-bit απαιτούνται 8 χρονικοί παλμοί για την μετατροπή ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακό.
- $$T_{CLK} = \frac{1}{f_{CLK}} = \frac{1}{2\text{MHz}} = 0,5\mu\text{s}, \text{ Απαιτούμενος χρόνος μετατροπής} = 8 \times 0,5 = 4\mu\text{s}$$
12. (α) Τα κυκλώματα των απαριθμητών λειτουργούν και ως κυκλώματα διαίρεσης της συχνότητας των εφαρμοζόμενων παλμών του ρολογιού. Για κάθε βαθμίδα του απαριθμητή η συχνότητα CLK διαιρείται διαδοχικά δια 2.
- $CLK = 1\text{ MHz} \quad Q_0 = 500\text{ kHz} \quad Q_1 = 250\text{ kHz}$
- (β) Οι δύο εξόδοι του Φλιπ Φλοπ αλλάζουν κατάσταση και αντιστρέφονται.

ΜΕΡΟΣ Β' - Το μέρος Β' αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες

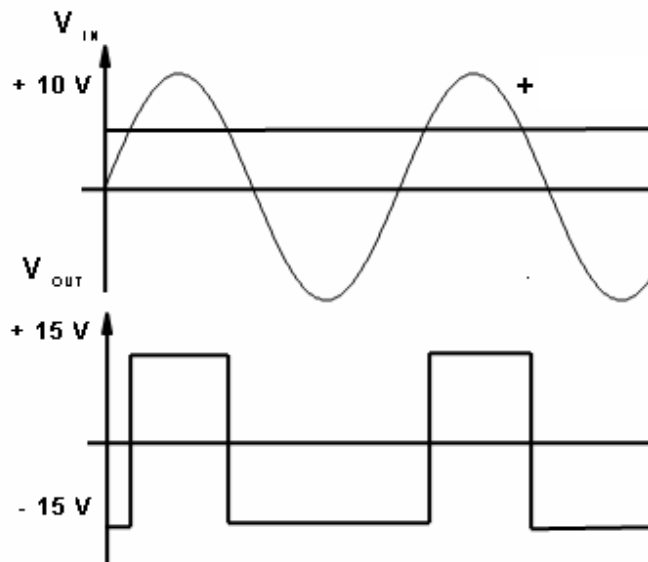
13. (α) Κύκλωμα



(β) Χρονικά Διαγράμματα

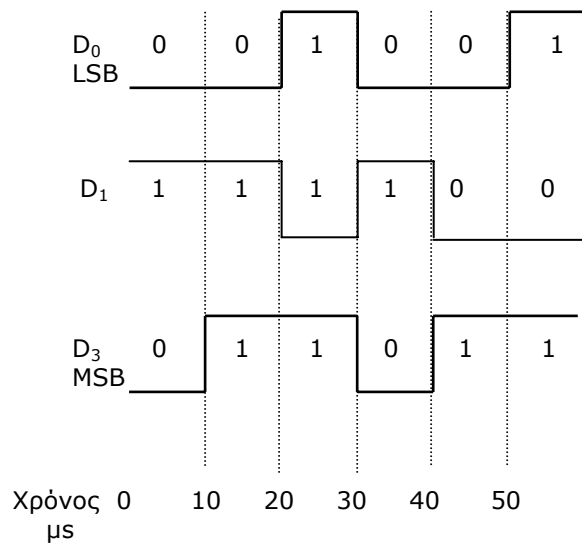


14.

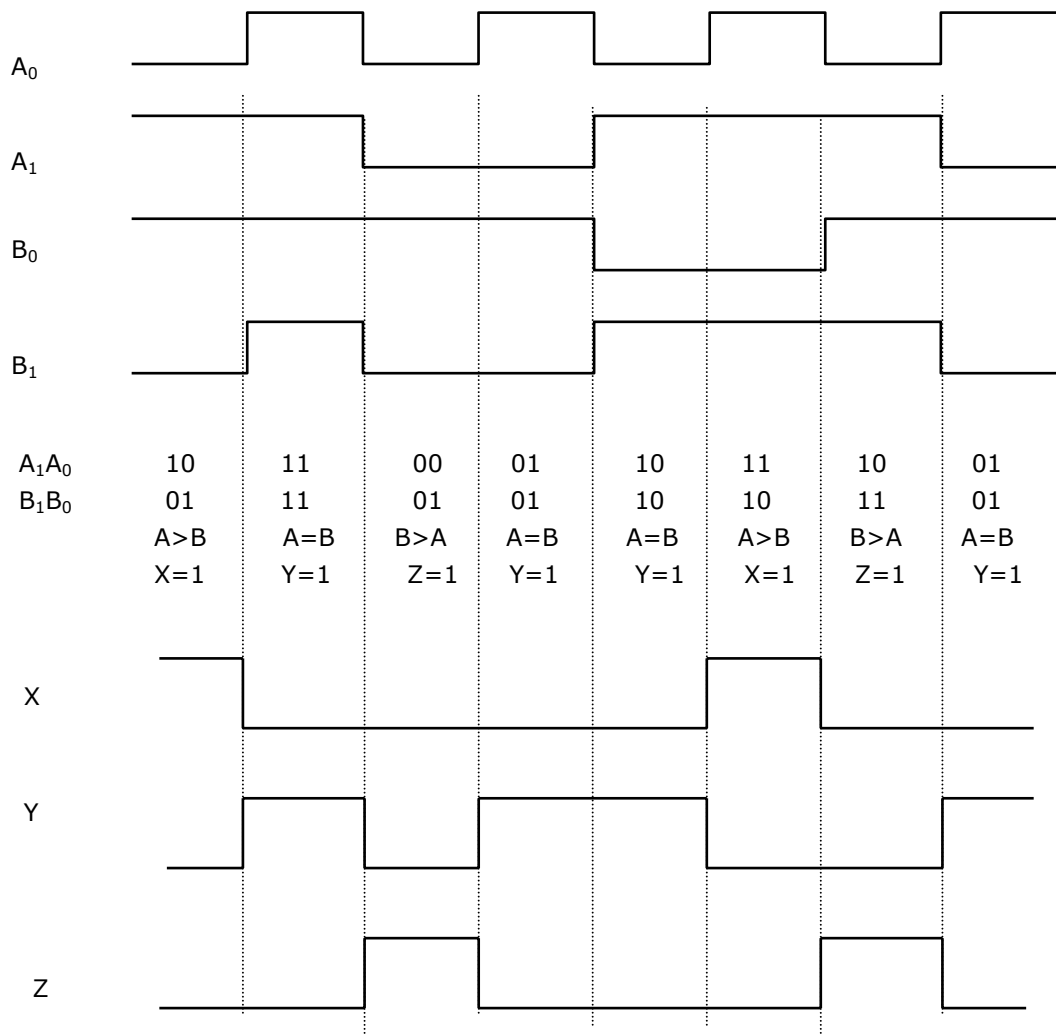


15.

Χρόνος (μs)	Αναλογική Τιμή (V)	D_2	D_1	D_0
0	2	0	1	0
10	6	1	1	0
20	5	1	0	1
30	2	0	1	0
40	4	1	0	0
50	5	1	0	1



16.



ΜΕΡΟΣ Γ' - Το μέρος Γ' αποτελείται από 2 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 10 μονάδες

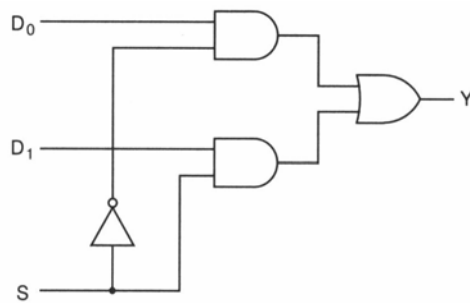
17. (α) Πίνακας λειτουργίας

S	Y
0	D ₀
1	D ₁

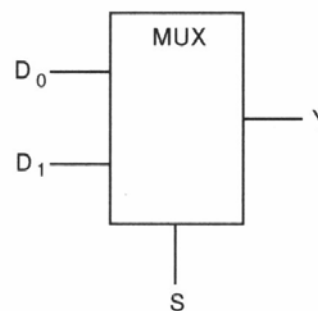
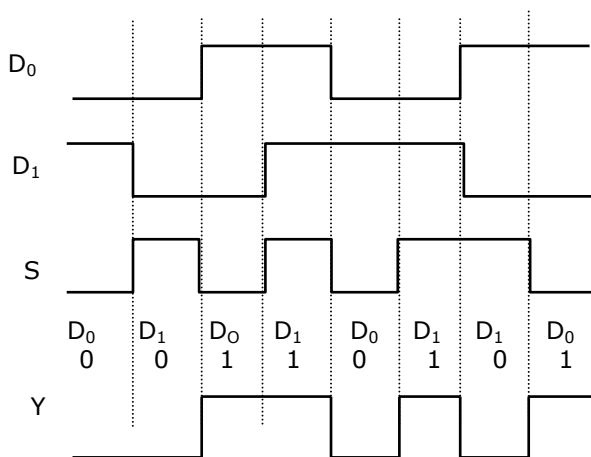
(β) Λογική συνάρτηση

$$Y = D_0 \cdot \bar{S} + D_1 \cdot S$$

(γ) Λογικό κύκλωμα



(δ) Χρονικό διάγραμμα εξόδου



18. (α) $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ $R_1 = 200 \text{ k}\Omega$ $R_0 = 400 \text{ k}\Omega$

(β) $U_{\text{OUT}} = -U_{\text{IN}} \frac{R_f}{8R} (8D_3 + 4D_2 + 2D_1 + D_0)$ $R = 50 \text{ k}\Omega$

Για τον κώδικα $D_3D_2D_1D_0 = 1010$ και $U_{\text{IN}} = 5 \text{ V}$, έχουμε

$$U_{\text{OUT}} = -5 \frac{40}{8 \times 50} (8 + 0 + 2 + 0) = -5 \text{ V}$$

(γ) Για μέγιστη τάση εξόδου ο κώδικας αντιστοιχεί $D_3D_2D_1D_0 = 1111$, και

$$U_{\text{OUT}} = -5 \frac{40}{8 \times 50} (8 + 4 + 2 + 1) = -7,5 \text{ V}$$