

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΚΑΙ
ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

20 25 - 20 26

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΤΕΣΕΚ

ΣΕΙΡΑ Α'

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : Τετάρτη, 13 Μαΐου 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: Τεχνολογία και Εργαστήρια Ψηφιακών Ηλεκτρονικών
II-TEM1

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : iy301

ΛΥΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

1. (α) Να αναφέρετε την χρησιμότητα του ψηφίου ισοτιμίας στην μεταφορά δεδομένων στα ψηφιακά συστήματα.

Το ψηφίο ισοτιμίας χρησιμεύει στην αναγνώριση λαθών κατά την μεταφορά δεδομένων στα ψηφιακά συστήματα.

(4 μον.)

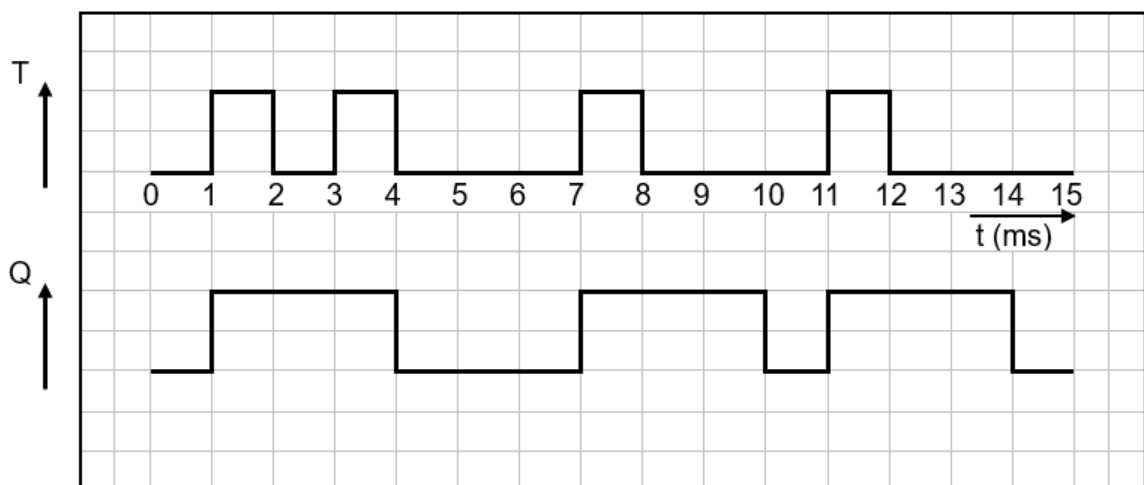
- (β) Για τους πιο κάτω ψηφιακούς κώδικες στον Πίνακα 1, να συμπληρώσετε το ζυγό ψηφίο ισοτιμίας.

Ψηφιακός Κώδικας	Ζυγό Ψηφίο Ισοτιμίας
1010	0
111011	1
1000001	0
101010	1

Πίνακας 1

(4 μον. = 1 μον. για κάθε σωστή απάντηση)

2. (α) Στο Σχήμα 1 δίνεται το χρονικό διάγραμμα εισόδου μη επαναδιεγερόμενου μονοσταθή πολυδονητή, ο οποίος διεγείρεται στα θετικά μέτωπα των παλμών διέγερσης (T) και έχει χρόνο βολής 3 ms. Η σταθερή κατάσταση του μονοσταθή πολυδονητή είναι η λογική κατάσταση 0. Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του πολυδονητή κάτω από το χρονικό διάγραμμα των παλμών διέγερσης.



Σχήμα 1

(4 μον. = 3 για σωστή διέγερση, 1 για σωστό χρόνο βολής)

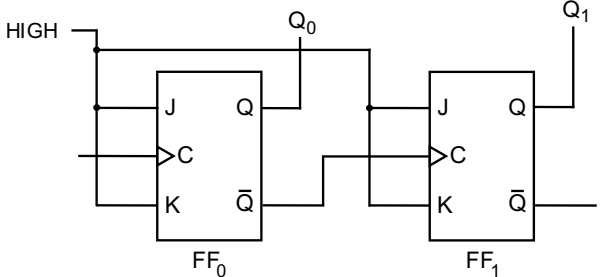
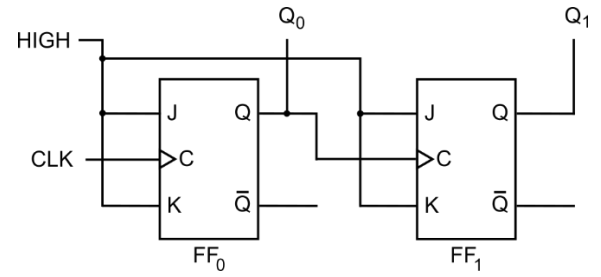
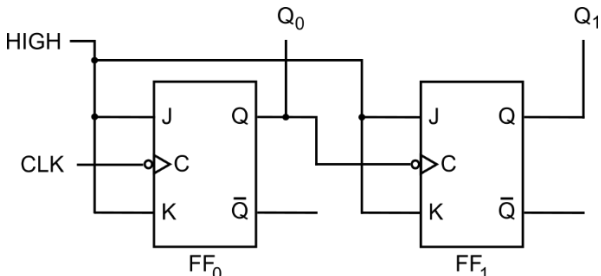
(β) Να αναφέρετε τον αριθμό των εισόδων και τον αριθμό των εξόδων ενός μονοσταθί πολυδομητή.

Αριθμός Εισόδων: _____ **1** _____

Αριθμός Εξόδων: _____ **2** _____

(4 μον. = 2 για τον αριθμό εισόδων, 2 για τον αριθμό εξόδων)

3. (α) Να αναφέρετε την κατεύθυνση αρίθμησης (πάνω ή κάτω) για τα κυκλώματα ασύγχρονων απαριθμητών που φαίνονται στον Πίνακα 2.

Κυκλώματα ασύγχρονων απαριθμητών	Κατεύθυνση αρίθμησης (Πάνω ή Κάτω)
	Πάνω
	Κάτω
	Πάνω

Πίνακας 2

(3 μον. = 1 μον. για κάθε σωστή απάντηση)

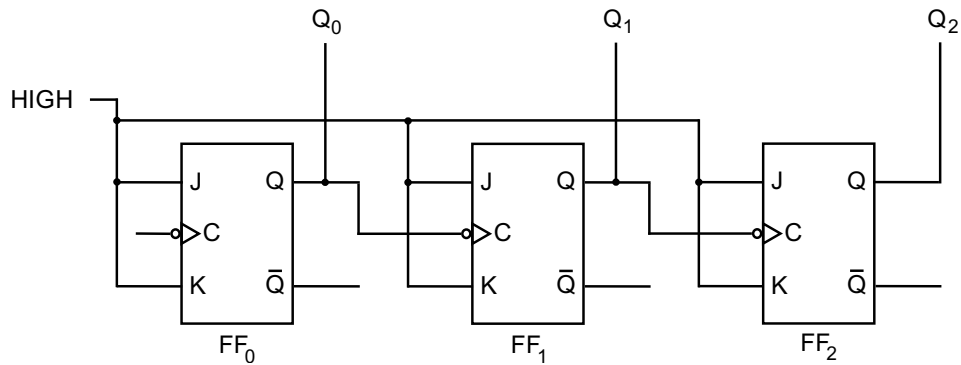
(β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των Φλιπ Φλοπ απαριθμητή με μέτρο 67.

$$64 < 67 < 128 \quad 2^6 < 67 < 2^7 \quad (\max MOD = 2^n)$$

$$n = \underline{7} \text{ Φλιπ Φλοπ}$$

(3 μον.)

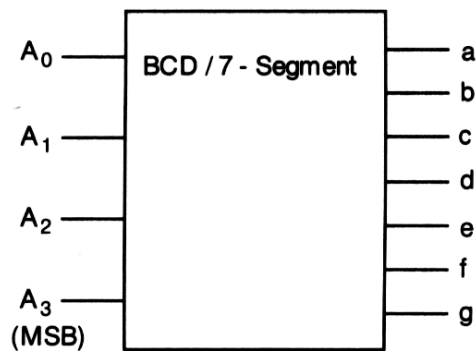
(γ) Να υπολογίσετε το εύρος μέτρησης του ασύγχρονου απαριθμητή που φαίνεται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2

Εύρος μέτρησης = $2^n - 1 = 2^3 - 1 = 8 - 1 = \underline{7}$ (n = αριθμός των Φλιπ Φλοπ)
(2 μον.)

4. Στο Σχήμα 3 δίνεται το λογικό σύμβολο του αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD στον κώδικα που ελέγχει μια 7-τμηματική μονάδα ένδειξης.



Σχήμα 3

(α) Να δώσετε τον αριθμό που θα παριστάνει η 7-τμηματική μονάδα ένδειξης, αν η λογική κατάσταση των εισόδων του αποκωδικοποιητή είναι $A_3A_2A_1A_0 = 0110$.

Αριθμός = 6

(4 μον.)

(β) Να επιλέξετε τον αριθμό που εμφανίζεται στην 7-τμηματική μονάδα ένδειξης, αν η λογική κατάσταση των εξόδων του αποκωδικοποιητή του Σχήματος 3 είναι:

$$a = 0, \quad b = 1, \quad c = 1, \quad d = 0, \quad e = 0, \quad f = 1, \quad g = 1$$

(A) 3

(B) 4

(Γ) 8

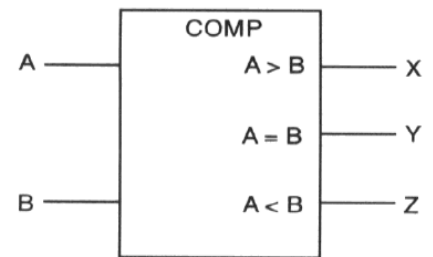
(Δ) 7

Η σωστή απάντηση είναι το (B)

(4 μον.)

5. Στο Σχήμα 4 δίνονται ο πίνακας αληθείας και το λογικό σύμβολο ενός ψηφιακού συγκριτή, που συγκρίνει δύο αριθμούς του 1-bit ο καθένας.

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



Σχήμα 4

(α) Να γράψετε τις λογικές εξισώσεις (συναρτήσεις) των εξόδων X, Y, Z του συγκριτή.

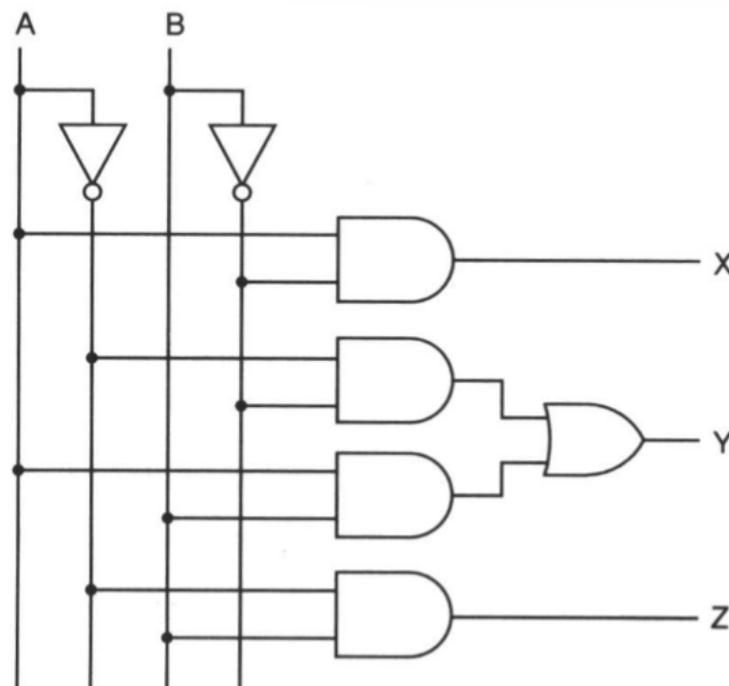
$$X = A \cdot \bar{B}$$

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot B \quad \text{ή} \quad Y = \overline{A \oplus B} \quad \text{ή} \quad Y = A \odot B$$

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

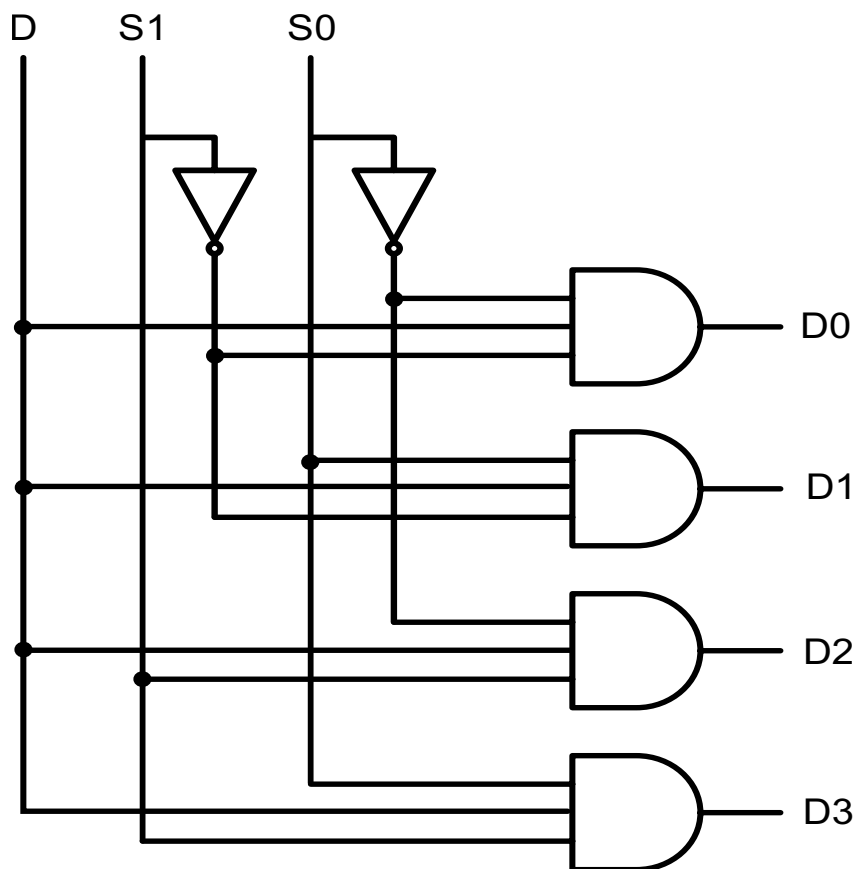
(4 μον. = 1 για την εξίσωση της εξόδου X, 2 για Y, 1 για Z)

(β) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του ψηφιακού συγκριτή 1-bit.



(4 μον. = 1 για σωστές πύλες και συνδέσεις της εξόδου X, 2 για Y, 1 για Z)

6. Στο Σχήμα 5 δίνεται ένα συνδυαστικό λογικό κύκλωμα με τέσσερις εξόδους που επιλέγει με τις γραμμές επιλογής S1 και S0, με ποια έξοδο θα συνδεθεί η είσοδος D.



Σχήμα 5

- (α) (i) Να αναφέρετε την πλήρη ονομασία του κυκλώματος του Σχήματος 5.

Αποπολυπλέκτης 1 γραμμής σε 4

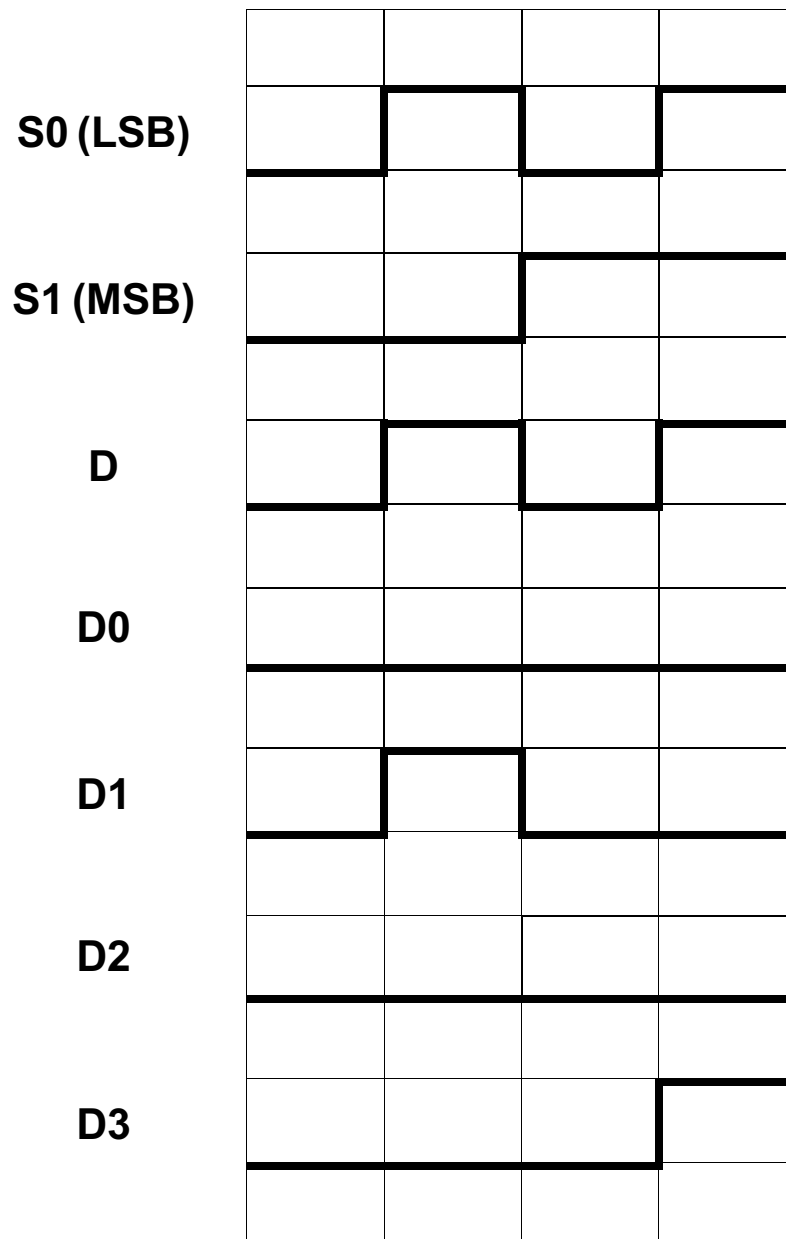
(2 μον.)

- (ii) Να υπολογίσετε πόσες εξόδους θα είχε το ίδιο κύκλωμα με 3 γραμμές επιλογής.

$$M = 2^N = 2^3 = \underline{8} \text{ εξόδους}$$

(2 μον.)

(β) Στο Σχήμα 6 δίνονται τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων του κυκλώματος του Σχήματος 5. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων του κυκλώματος.

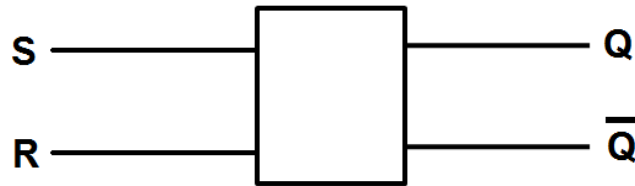


Σχήμα 6

(4 μον. = 1 μον. για κάθε σωστή στήλη εξόδων (κάθετη βαθμολόγηση))

ΜΕΡΟΣ Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

7. (α) Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο ενός ασύγχρονου SR NOR Φλιπ Φλοπ.



(3 μον. = 2 για σωστό αριθμό εισόδων και εξόδων, 1 για σωστή ονομασία τους)

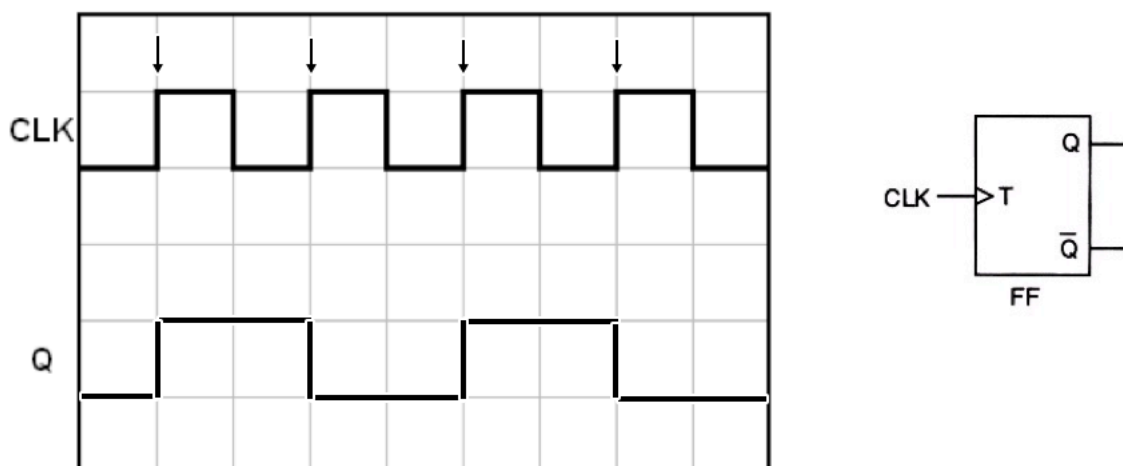
(β) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας (Πίνακας 3) του SR NOR Φλιπ Φλοπ που σχεδιάσατε στο ερώτημα 7(α).

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ		
S	R	Q_{n+1}	\overline{Q}_{n+1}	Κατάσταση
0	0	Q_n	\overline{Q}_n	MEMORY
0	1	0	1	RESET
1	0	1	0	SET
1	1	0	0	ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΗ

Πίνακας 3

(4 μον. = 1 μον. για κάθε σωστή οριζόντια σειρά του πίνακα)

(γ) Στο Σχήμα 7 δίνονται το λογικό σύμβολο ενός T Φλιπ Φλοπ και το χρονικό διάγραμμα των παλμών του ωρολογίου (CLK) που εφαρμόζονται στην είσοδό του. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα, το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ για 4 χρονικούς παλμούς. Η αρχική κατάσταση του Φλιπ Φλοπ είναι η RESET.



Σχήμα 7

(3 μον. = 1 μον. για κάθε τρία ορθά τετραγωνάκια του χρονικού διαγράμματος Q)

8. Δίνονται οι τέσσερις τύποι καταχωρητών:

- Διαδοχική είσοδος και διαδοχική έξοδος
- Διαδοχική είσοδος και παράλληλη έξοδος
- Παράλληλη είσοδος και παράλληλη έξοδος
- Παράλληλη είσοδος και διαδοχική έξοδος

(α) Να αναφέρετε τον τύπο του καταχωρητή που είναι ο γρηγορότερος για φόρτωση και εκφόρτωση πληροφοριών.

Ο καταχωρητής παράλληλης εισόδου και παράλληλης εξόδου (PIPO)

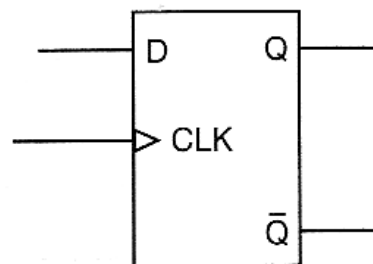
(2 μον.)

(β) Να αναφέρετε τον τύπο του καταχωρητή 4-bit, στον οποίο χρειάζονται πέντε ωρολογιακοί παλμοί για να εισέλθει και να εξέλθει μια πληροφορία των 4-bit.

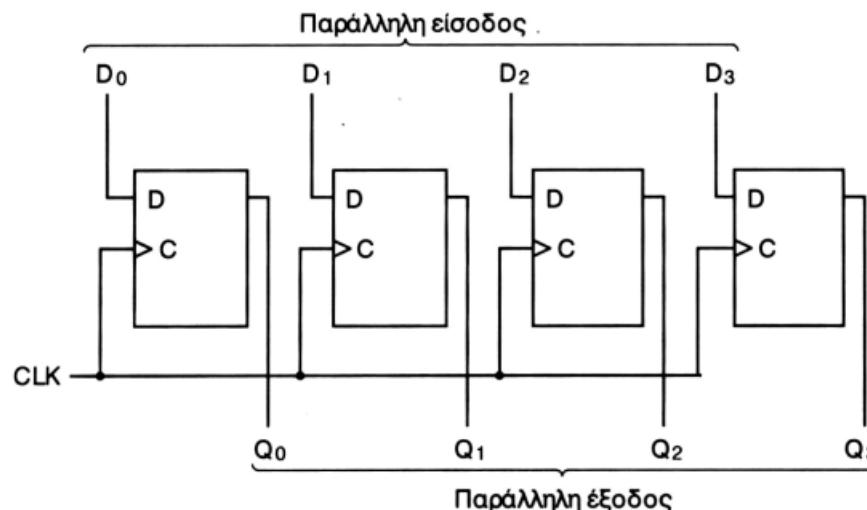
Ο καταχωρητής παράλληλης εισόδου και διαδοχικής εξόδου (PISO)

(2 μον.)

(γ) Να χρησιμοποιήσετε το D Φλιπ Φλοπ του Σχήματος 8, για να σχεδιάσετε έναν καταχωρητή 4-bit με παράλληλη είσοδο και παράλληλη έξοδο.



Σχήμα 8



(5 μον. = 2 για αριθμό φλιπ φλοπ, 1 για συνδέσεις εισόδων, 1 για εξόδων, 1 για CLK)

(δ) Να απαντήσετε ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ για την ακόλουθη δήλωση.

«Οι καταχωρητές είναι ακολουθιακά κυκλώματα, που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση και μεταφορά πληροφοριών».

ΣΩΣΤΟ

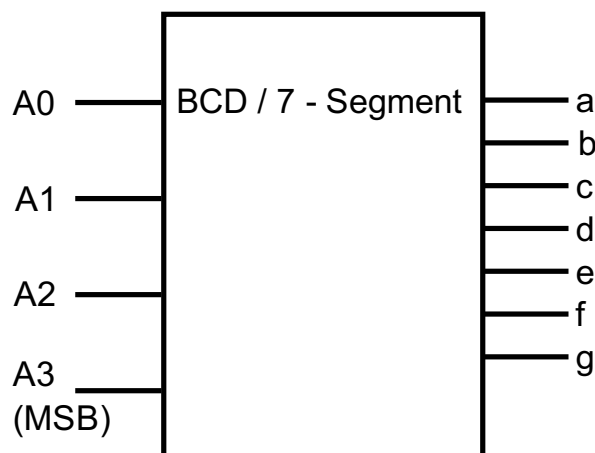
(1 μον.)

9. (α) Να δώσετε τον ορισμό του ψηφιακού αποκωδικοποιητή.

Ψηφιακός αποκωδικοποιητής είναι ένα συνδυαστικό λογικό κύκλωμα, που οποιού την είσοδο παρουσιάζεται ένας ψηφιακός κώδικας (συνδυασμός λογικών 0 και 1) με αποτέλεσμα να ενεργοποιείται μόνο μια από τις εξόδους του, αυτή που αντιστοιχεί στον κώδικα εισόδου του αποκωδικοποιητή.

(3 μον. = 1 για αναφορά συνδυαστικού κυκλώματος,
1 για αναφορά ψηφιακού κώδικα στην είσοδο,
1 για αναφορά ενεργοποίησης μόνο μιας εξόδου)

(β) Στο Σχήμα 9 δίνεται ένας αποκωδικοποιητής BCD σε 7-τμηματική μονάδα ένδειξης. Να αναφέρετε αν η 7-τμηματική μονάδα ένδειξης που θα συνδεθεί με τον αποκωδικοποιητή θα πρέπει να είναι κοινής ανόδου ή κοινής καθόδου. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.



Σχήμα 9

Θα συνδεθεί 7-τμηματική μονάδα ένδειξης κοινής καθόδου, διότι οι έξοδοι του αποκωδικοποιητή είναι ενεργές στο λογικό 1 (active high).

(3 μον. = 1,5 για κοινής καθόδου, 1,5 για την εξήγηση ενεργές στο λογικό 1)

(γ) (i) Να αναφέρετε όλους τους αριθμούς του δεκαδικού συστήματος που για να σχηματιστούν στην 7-τμηματική μονάδα ένδειξης, απαιτείται να ενεργοποιηθεί και η έξοδος f.

Η έξοδος f απαιτείται να ενεργοποιηθεί για τους αριθμούς: 0, 4, 5, 6, 8, 9

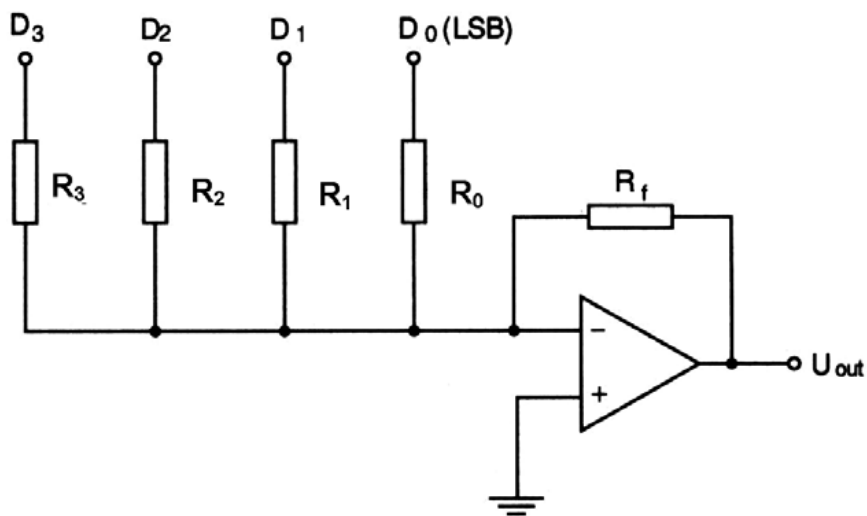
(2 μον. : 1 για δύο σωστούς δεκαδικούς αριθμούς,
1,5 για τρεις ή τέσσερις, 2 για πέντε ή έξι, 0,5 για έναν)

(ii) Να αναφέρετε ποιες έξοδοι θα ενεργοποιηθούν για να σχηματιστεί ο αριθμός 1.

Θα ενεργοποιηθούν οι έξοδοι: b, c

(2 μον. = 1 μον. για κάθε ορθή έξοδο)

10. Στο Σχήμα 10 δίνεται το κύκλωμα μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό (D/A) με αντιστάσεις σταθμισμένες στο δυαδικό σύστημα και το ψηφιακό σήμα εισόδου $D_3D_2D_1D_0$. Για τη λογική κατάσταση εισόδου $D_3D_2D_1D_0 = 0001$ ο μετατροπέας δίνει στην έξοδο του τάση $U_{out} = -1$ V.



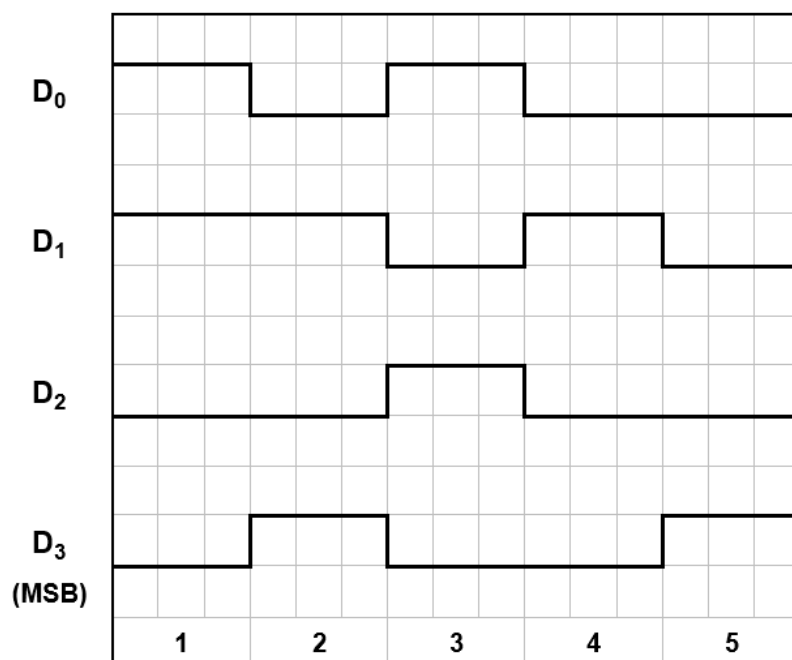
Σχήμα 10

- (α) Αν η τιμή της αντίστασης $R_0 = 400$ k Ω , να υπολογίσετε τις τιμές των αντιστάσεων R_1 , R_2 και R_3 .

$R_1 =$ 200 k Ω $R_2 =$ 100 k Ω $R_3 =$ 50 k Ω

(3 μον.= 1 μον. για κάθε σωστή τιμή αντίστασης)

- (β) Στο Σχήμα 11 δίνεται το ψηφιακό σήμα που εφαρμόζεται στην είσοδο του πιο πάνω μετατροπέα (Σχήμα 10).



Σχήμα 11

Να συμπληρώσετε τον Πίνακα 4 με τις τιμές του ψηφιακού σήματος εισόδου και του αναλογικού σήματος εξόδου του μετατροπέα.

Α/Α	ΕΙΣΟΔΟΣ				ΕΞΟΔΟΣ
	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	U _{out} (V)
1	0	0	1	1	-3V
2	1	0	1	0	-10V
3	0	1	0	1	-5V
4	0	0	1	0	-2V
5	1	0	0	0	-8V

Πίνακας 4

(5 μον.= 1 μον. για κάθε σωστή οριζόντια γραμμή του πίνακα)

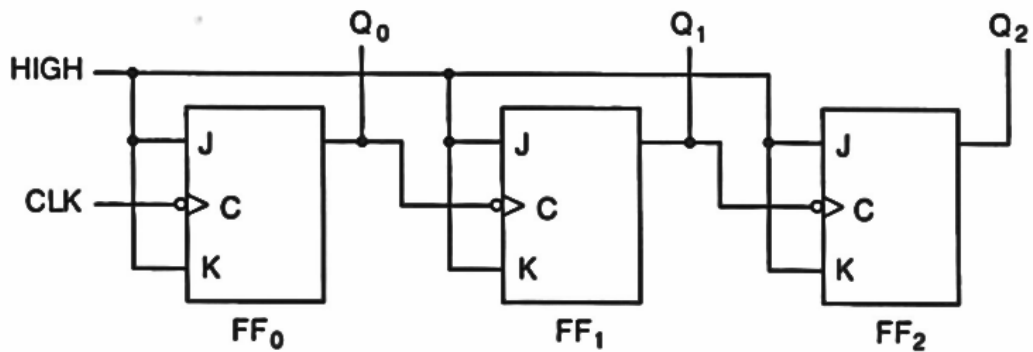
(γ) Να αναφέρετε τη διαφορά των ψηφιακών σημάτων από τα αναλογικά (όσον αφορά στις τιμές που παίρνουν).

Τα αναλογικά σήματα παίρνουν άπειρες τιμές, ενώ αντίθετα τα ψηφιακά παίρνουν μόνο δύο τιμές, την ψηλή (λογικό1) και τη χαμηλή (λογικό 0).

(2 μον.)

ΜΕΡΟΣ Γ΄: Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δώδεκα (12) μονάδες.

11. Στο Σχήμα 12 δίνεται το λογικό κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή.



Σχήμα 12

(α) Να αναφέρετε την κατεύθυνση μέτρησης του απαριθμητή.

Η κατεύθυνση μέτρησης είναι προς τα πάνω (Up – counter)

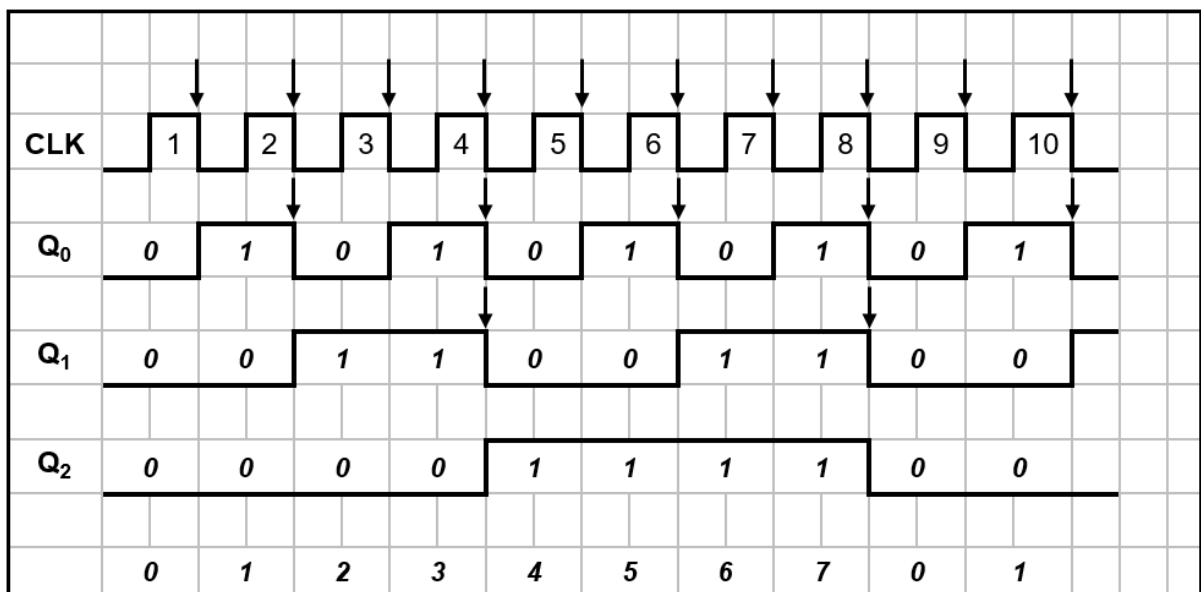
(2 μον.)

(β) Να υπολογίσετε το μέγιστο μέτρο (max MOD) του απαριθμητή.

Μέγιστο μέτρο, $\max MOD = 2^n = 2^3 = 8$ (απαριθμητής 3-bit)

(3 μον.)

(γ) Να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων του απαριθμητή στο τετραγωνισμένο χαρτί του πιο κάτω σχήματος για 10 χρονικούς παλμούς του ωρολογίου (CLK). Η αρχική κατάσταση του απαριθμητή είναι η RESET.



(5 μον. = 0,5 μον. για κάθε ωρολογιακό παλμό κατακόρυφη διόρθωση)

(δ) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά των απαριθμητών.

Δύο από τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

- Κατεύθυνση μέτρησης
- Κώδικας αρίθμησης
- Αριθμός Φλιπ Φλοπ
- Μέτρο και μέγιστο μέτρο
- Ασύγχρονοι και σύγχρονοι

(2 μον. = 1 μον. για κάθε χαρακτηριστικό)

ΤΕΛΟΣ ΛΥΣΕΩΝ