

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (II) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Μάθημα** : Τεχνολογία Αναλογικών και Ψηφιακών Ηλεκτρονικών **(308)**  
**Ημερομηνία** : Τετάρτη, 30 Μαΐου 2018  
**Ωρα εξέτασης** : 08:00 – 10:30

**Λύσεις**

**ΜΕΡΟΣ Α΄ - Το μέρος Α΄ αποτελείται από δώδεκα (12) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με τέσσερις (4) μονάδες.**

1. (α) Σε τι διαφέρει μια μνήμη EEPROM από μια μνήμη EPROM;

**Απάντηση**

Η EEPROM είναι μια μνήμη PROM που το περιεχόμενο της σβήνεται με ηλεκτρικά μέσα, αντίθετα με τη μνήμη EPROM που θα πρέπει να εκτεθεί σε υπεριώδες φως για να διαγραφεί πριν τον επαναπρογραμματισμό.

.....

- (β) Ποια είναι η μονάδα μέτρησης της χωρητικότητας μιας ηλεκτρονικής μνήμης;

**Απάντηση**

Η μονάδα χωρητικότητας μιας ηλεκτρονικής μνήμης είναι το byte (οκτώ bits).

.....

2. (α) Να αναφέρετε δύο είδη μικροφώνων με βάση την αρχή λειτουργίας τους.

**Απάντηση**

Δύο από τους πιο κάτω τύπους:

- ο Μικρόφωνα Άνθρακα
- ο Δυναμικά Μικρόφωνα
- ο Πυκνωτικά Μικρόφωνα
- ο Πιεζοηλεκτρικά Μικρόφωνα

.....

- (β) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά των μικροφώνων.

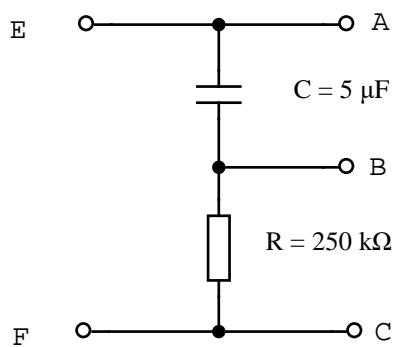
**Απάντηση**

Δύο από τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

- ο Ευαισθησία
- ο Καμπύλη απόκρισης
- ο Πιστότητα
- ο Κατευθυντικότητα
- ο Αντίσταση εξόδου

.....

3. Στο σχήμα 1 δίνεται κύκλωμα RC. Ο πυκνωτής είναι αρχικά αφόρτιστος και στα άκρα των ακροδεκτών E και F εφαρμόζεται συνεχής τάση.



Σχήμα 1

Να υπολογίσετε:

- (α) Τη σταθερά χρόνου  $\tau$  του κυκλώματος.

**Απάντηση**

$$\tau = RC = 250 \cdot 10^3 \times 5 \cdot 10^{-6} = 1,25 \text{ s}$$

$\tau = 1,25 \text{ s} \dots\dots\dots$

- (β) Το χρονικό διάστημα  $t$ , που απαιτείται πρακτικά για να φορτιστεί πλήρως ο πυκνωτής.

**Απάντηση**

$$t = 5 \tau = 1,25 \times 5 = 6,25 \text{ s}$$

$t = 6,25 \text{ s}$

$\dots\dots\dots$

4. (α) Να αναφέρετε τι είναι το φαινόμενο της στερεοφωνίας στην ακουστική.

**Απάντηση**

Στερεοφωνία είναι το φαινόμενο κατά το οποίο όταν αναπαράγεται ο ήχος και τον ακούμε από δύο ανεξάρτητα μεγάφωνα (δεξί - αριστερό) είναι σαν να τον ακούμε εκ του φυσικού και ξεχωρίζουμε την κατεύθυνση του κάθε ήχου.

- (β) Να αναφέρετε δύο προϋποθέσεις που είναι απαραίτητες για την επίτευξη στερεοφωνίας σε ένα ηχητικό σύστημα.

**Απάντηση**

Δύο από τις πιο κάτω προϋποθέσεις:

- (1) Στερεοφωνική εγγραφή με δύο ανεξάρτητα μικρόφωνα
- (2) Στερεοφωνική αναπαραγωγή
- (3) Στερεοφωνικός ενισχυτής που τροφοδοτεί δύο ανεξάρτητα μεγάφωνα

$\dots\dots\dots$

5. (α) Να αναφέρετετε δύο διαφορές της μνήμης RAM από τη μνήμη ROM.

**Απάντηση**

Δύο από τις πιο κάτω διαφορές:

- (1) Η RAM είναι μνήμη ανάγνωσης και εγγραφής αντίθετα με τη μνήμη ROM που είναι μνήμη ανάγνωσης μόνο.
- (2) Τα περιεχόμενα της μνήμης RAM χάνονται με τη διακοπή της τροφοδοσίας του ρεύματος αντίθετα με τη ROM που τα διατηρεί.
- (3) Η μνήμη ROM χρησιμοποιείται για τη μόνιμη αποθήκευση δεδομένων αντίθετα με τη μνήμη RAM που χρησιμοποιείται για την προσωρινή αποθήκευση πληροφοριών.

.....

(β) Να συσχετίσετε τη στήλη 1 με τη στήλη 2.

**Στήλη 1**

(1)	RAM
(2)	EPROM
(3)	PROM
(4)	ROM

**Στήλη 2**

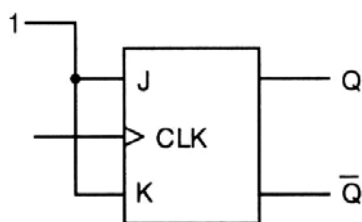
(α)	Μνήμη ανάγνωσης μόνο
(β)	Μνήμη τυχαίας προσπέλασης
(γ)	Διαγραφόμενη προγραμματιζόμενη μνήμη ανάγνωσης μόνο
(δ)	Προγραμματιζόμενη μνήμη ανάγνωσης μόνο

**Απάντηση**

(1)	(β)
(2)	(γ)
(3)	(δ)
(4)	(α)

.....

6. Στο σχήμα 2 δίνεται το κύκλωμα JK Φλιπ Φλοπ με τις δύο εισόδους συνδεδεμένες στο λογικό 1.



Σχήμα 2

(α) Να αναφέρετε τι θα συμβεί στις εξόδους του Φλιπ Φλοπ όταν εφαρμόσουμε παλμούς χρονισμού στην είσοδο του ωρολογίου (CLK).

**Απάντηση**

Στα θετικά μέτωπα των παλμών χρονισμού, η κατάσταση των εξόδων του Φλιπ Φλοπ θα εναλλάσσεται.

.....

(β) Να υπολογίσετε τη συχνότητα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ, αν η συχνότητα των παλμών του ωρολογίου (CLK) είναι 100 kHz.

**Απάντηση**

$f_Q = 50 \text{ kHz}$

.....

7. (α) Πολυπλέκτης έχει 8 εισόδους δεδομένων. Να υπολογίσετε πόσες γραμμές επιλογής εισόδου δεδομένων πρέπει να έχει ο πολυπλέκτης.

**Απάντηση**

$2^3 = 8$  Άρα έχει τρεις (3) γραμμές επιλογής εισόδου

.....

(β) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Αποκωδικοποιητής έχει δεκαέξι (16) εξόδους. Ο αριθμός των bit στον κώδικα εισόδου είναι:

(1) 1-bit

(2) 2-bit

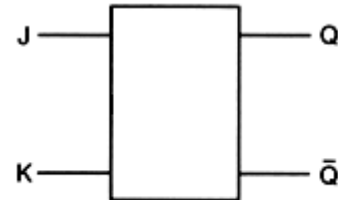
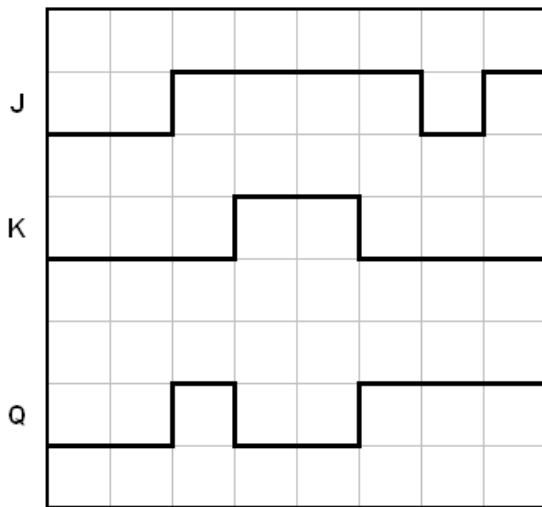
**(3) 4-bit**

(4) 8-bit

(5) 16-bit

.....

8. Στο σχήμα 3 δίνεται το λογικό σύμβολο και τα χρονικά διαγράμματα εισόδου ασύγχρονου JK Φλιπ Φλοπ.  
 Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ. Η αρχική κατάσταση του Φλιπ Φλοπ είναι το λογικό 0 (RESET).



Σχήμα 3

9. (α) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά σύγκρισης των λογικών οικογενειών.

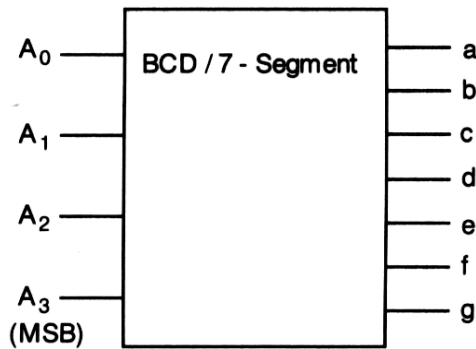
**Απάντηση**

- ο Δύο από τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:
- ο Καταναλισκόμενη ισχύς
- ο Λογικά επίπεδα
- ο Περιθώριο θορύβου
- ο Καθυστέρηση διάδοσης
- ο Ικανότητα οδήγησης
- ο Τάση τροφοδοσίας
- ο Γινόμενο ταχύτητας-ισχύος
- ο Βαθμός ολοκλήρωσης

- (β) Από τα πιο κάτω να επιλέξετε δύο πλεονεκτήματα της λογικής οικογένειας CMOS έναντι των άλλων λογικών οικογενειών:

- (1) Διαθέτουν είσοδο ωρολογίου (CLK).
- (2) Έχουν πολύ μικρή κατανάλωση ισχύος.**
- (3) Είναι ευαίσθητα στον στατικό ηλεκτρισμό.
- (4) Έχουν μεγάλο όγκο τρανζίστορ και άρα η πυκνότητα ολοκλήρωσης των κυκλωμάτων είναι μικρότερη από άλλες λογικές οικογένειες.
- (5) Έχουν κυμαινόμενη τάση τροφοδοσίας από 3 V μέχρι 15 V.**

10. Στο σχήμα 4 δίνεται το λογικό σύμβολο του αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD στον κώδικα που ελέγχει ένα ενδείκτη 7- τμημάτων.



Σχήμα 4

(α) Να δώσετε τον αριθμό που θα παριστάνει ο ενδείκτης 7-τμημάτων αν η λογική κατάσταση των εισόδων του αποκωδικοποιητή είναι  $A_3A_2A_1A_0 = 0110$ .

**Απάντηση**

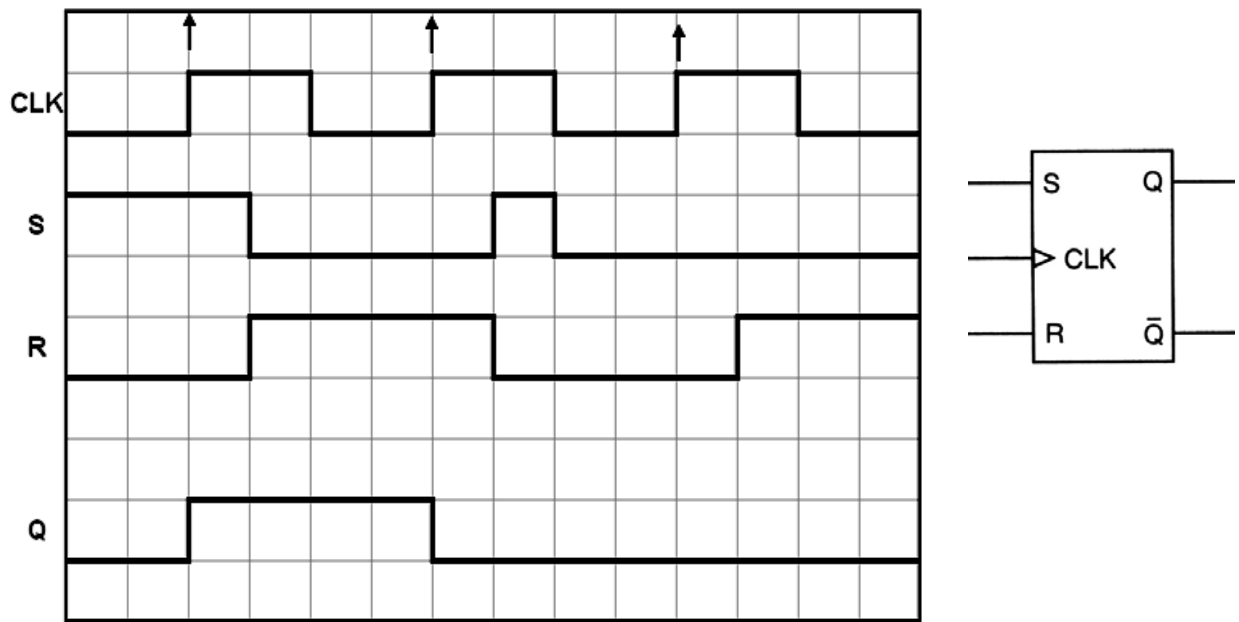
Ο αριθμός 6

.....

(β) Σε 7-τμηματική μονάδα ένδειξης παριστάνεται ο αριθμός τέσσερα (4). Ποιος είναι ο κώδικας BCD που αντιστοιχεί στον αριθμό αυτό;

- (1) 0011
  - (2) 1000
  - (3) 1100
  - (4) 0100**
  - (5) 0110
- .....

11. Στο σχήμα 5 δίνεται το λογικό σύμβολο και τα χρονικά διαγράμματα εισόδου SR Φλιπ Φλοπ που χρονίζεται στα θετικά μέτωπα των παλμών του ωρολογίου CLK. Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ. Η αρχική κατάσταση του Φλιπ Φλοπ είναι το λογικό 0 (RESET).



Σχήμα 5

12. Ασύγχρονος απαριθμητής έχει μέτρο 100. Να υπολογίσετε:

(α) Τον αριθμό των Φλιπ Φλοπ από τα οποία αποτελείται ο απαριθμητής.

**Απάντηση**

$2^6 < 100 < 2^7$  Άρα απαιτούνται 7 Φλιπ Φλοπ

.....

(β) Το μέγιστο μέτρο του απαριθμητή.

**Απάντηση**

Μέγιστο μέτρο  $2^7 = 128$

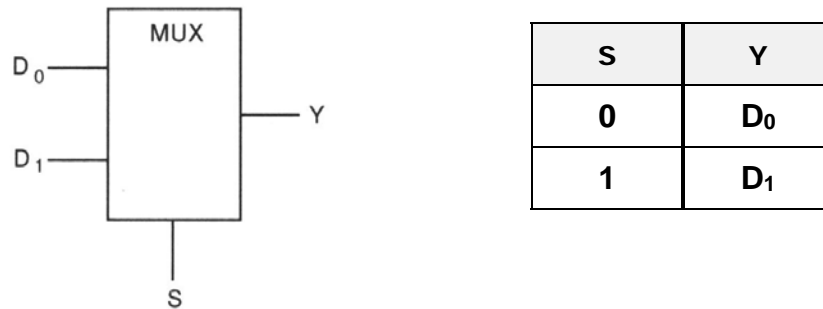
.....



**ΜΕΡΟΣ Β΄** - Το μέρος Β΄ αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με οκτώ (8) μονάδες.

13. Στο σχήμα 6 δίνεται ο πίνακας λειτουργίας και το λογικό σύμβολο πολυπλέκτη 2 γραμμών σε 1.

(α) Να συμπληρώσετε τον Πίνακα Αληθείας του πολυπλέκτη.



Σχήμα 6

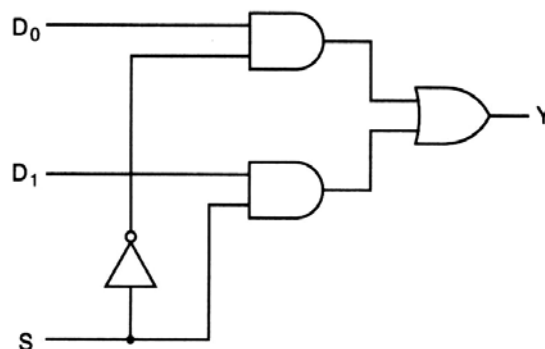
(β) Να γράψετε τη λογική συνάρτηση της εξόδου  $Y$ , του πολυπλέκτη.

**Απάντηση**

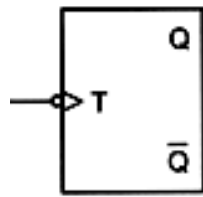
$$Y = D_0\bar{S} + D_1S$$

.....

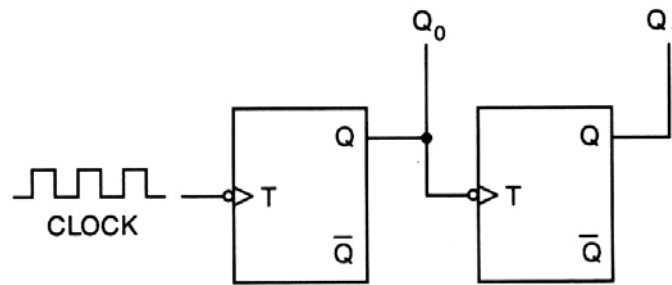
(γ) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του πολυπλέκτη.



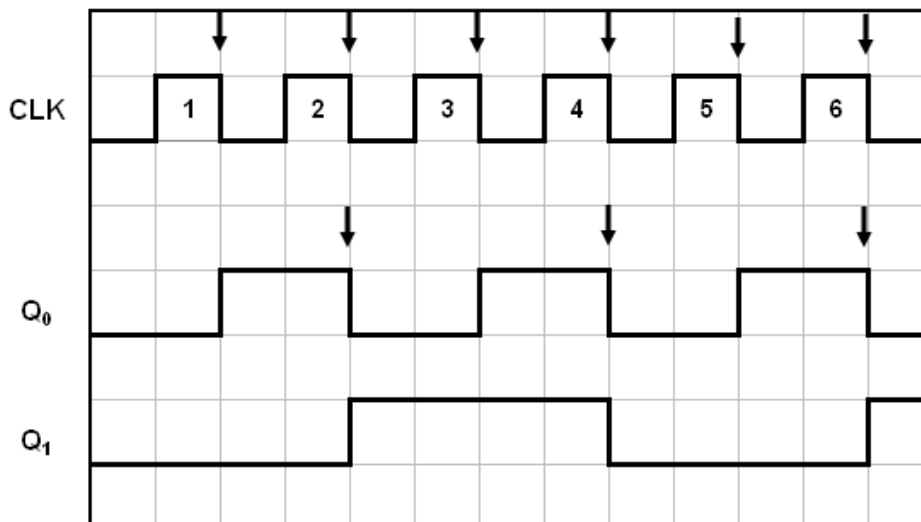
14. (α) Με τη χρήση του T Φλιπ Φλοπ του σχήματος 7, να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή 2-bit που μετρά προς τα πάνω.



Σχήμα 7

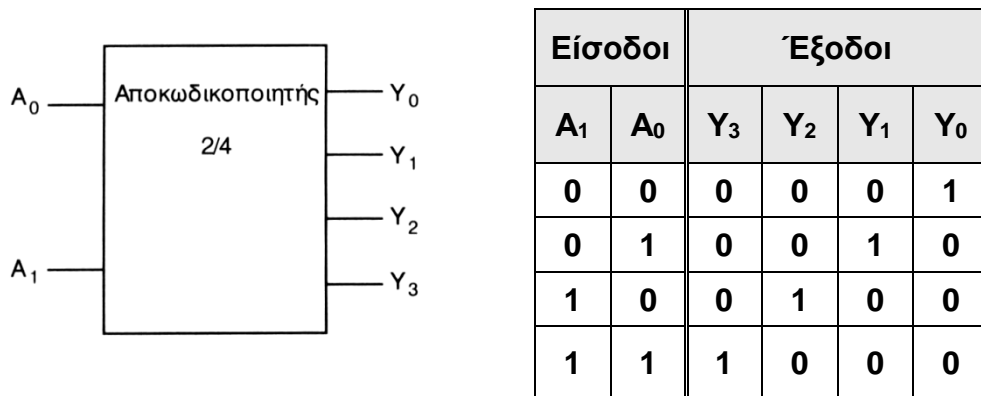


- (β) Στο τετραγωνισμένο χαρτί του σχήματος 8, να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των δύο (2) εξόδων του απαριθμητή για 6 ωρολογιακούς παλμούς (CLK). Η αρχική κατάσταση του απαριθμητή είναι η RESET.



Σχήμα 8

15. Στο σχήμα 9 δίνεται το λογικό σύμβολο και ο πίνακας λειτουργίας κυκλώματος αποκωδικοποιητή 2-bit σε 4 γραμμές.



Σχήμα 9

(α) Να δώσετε τις λογικές συναρτήσεις των τεσσάρων εξόδων του αποκωδικοποιητή.

**Απάντηση**

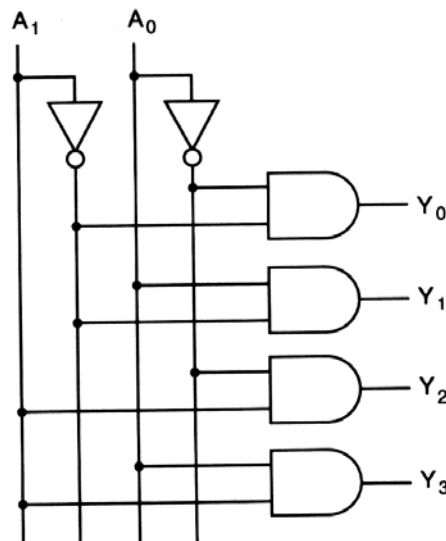
$$Y_0 = \bar{A}_1 \bar{A}_0$$

$$Y_1 = \bar{A}_1 A_0$$

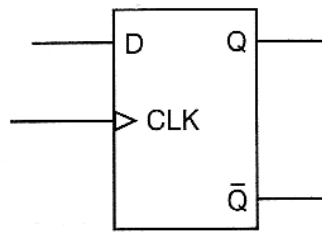
$$Y_2 = A_1 \bar{A}_0$$

$$Y_3 = A_1 A_0$$

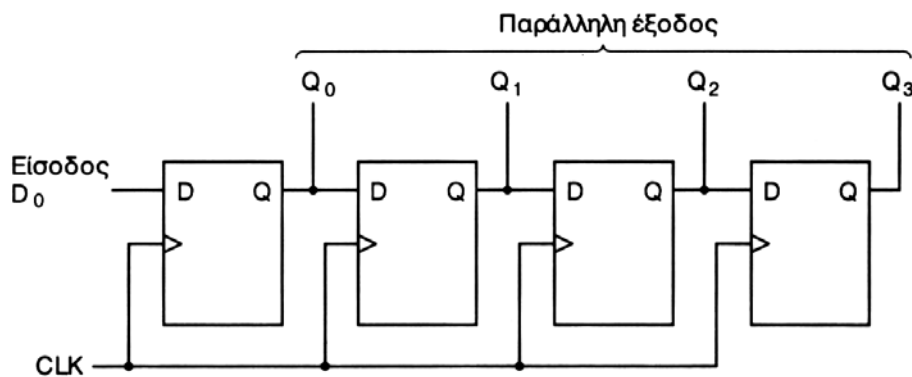
(β) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του αποκωδικοποιητή 2-bit σε 4 γραμμές.



16. (α) Με τη χρήση του D Φλιπ Φλοπ του σχήματος 10, να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα καταχωρητή 4 bit με διαδοχική είσοδο και παράλληλη έξοδο.



Σχήμα 10



(β) Να υπολογίσετε πόσοι χρονικοί παλμοί απαιτούνται, για να φορτωθεί ένα σειριακό σήμα 4-bit στον καταχωρητή που σχεδιάσατε στην ερώτηση 16 (α).

**Απάντηση**

4 χρονικοί παλμοί

.....

(γ) Να αναφέρετε δύο εφαρμογές των καταχωρητών.

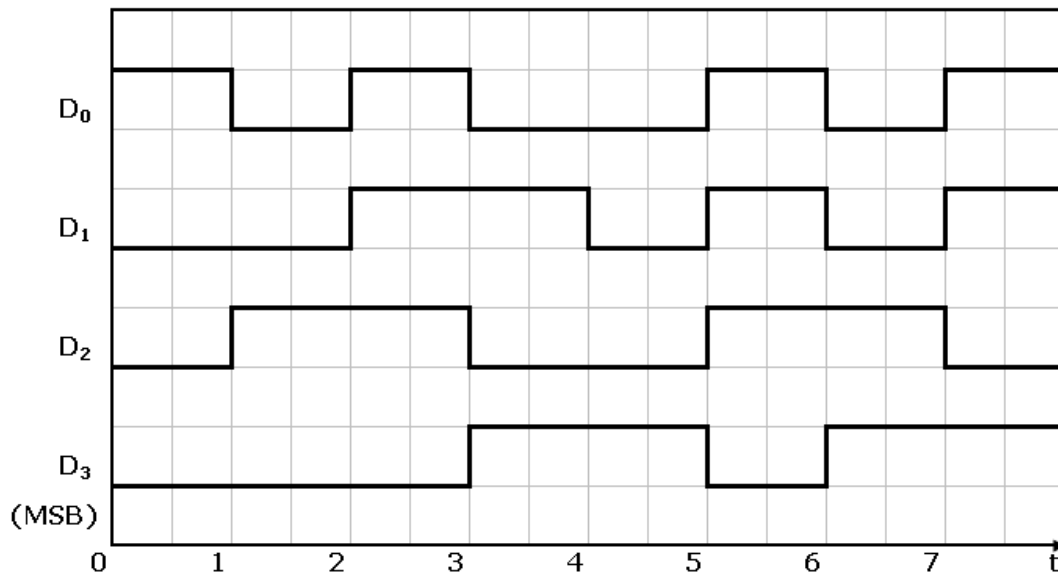
**Απάντηση**

Δύο από τις πιο κάτω εφαρμογές:

- ο Ψηφιακές Μνήμες
  - ο Κυκλώματα χρονικής καθυστέρησης
  - ο Μετατροπή σειριακών σημάτων σε παράλληλα και αντίστροφα
  - ο Κυκλικόι απαριθμητές
  - ο Εκτέλεση αριθμητικών πράξεων πολλαπλασιασμού και διαίρεσης
- .....

**ΜΕΡΟΣ Γ΄** - Το μέρος Γ΄ αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

17. Στο σχήμα 11 δίνεται το ψηφιακό σήμα που εφαρμόζεται στην εισόδου μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό (μετατροπέας D/A) 4-bit.



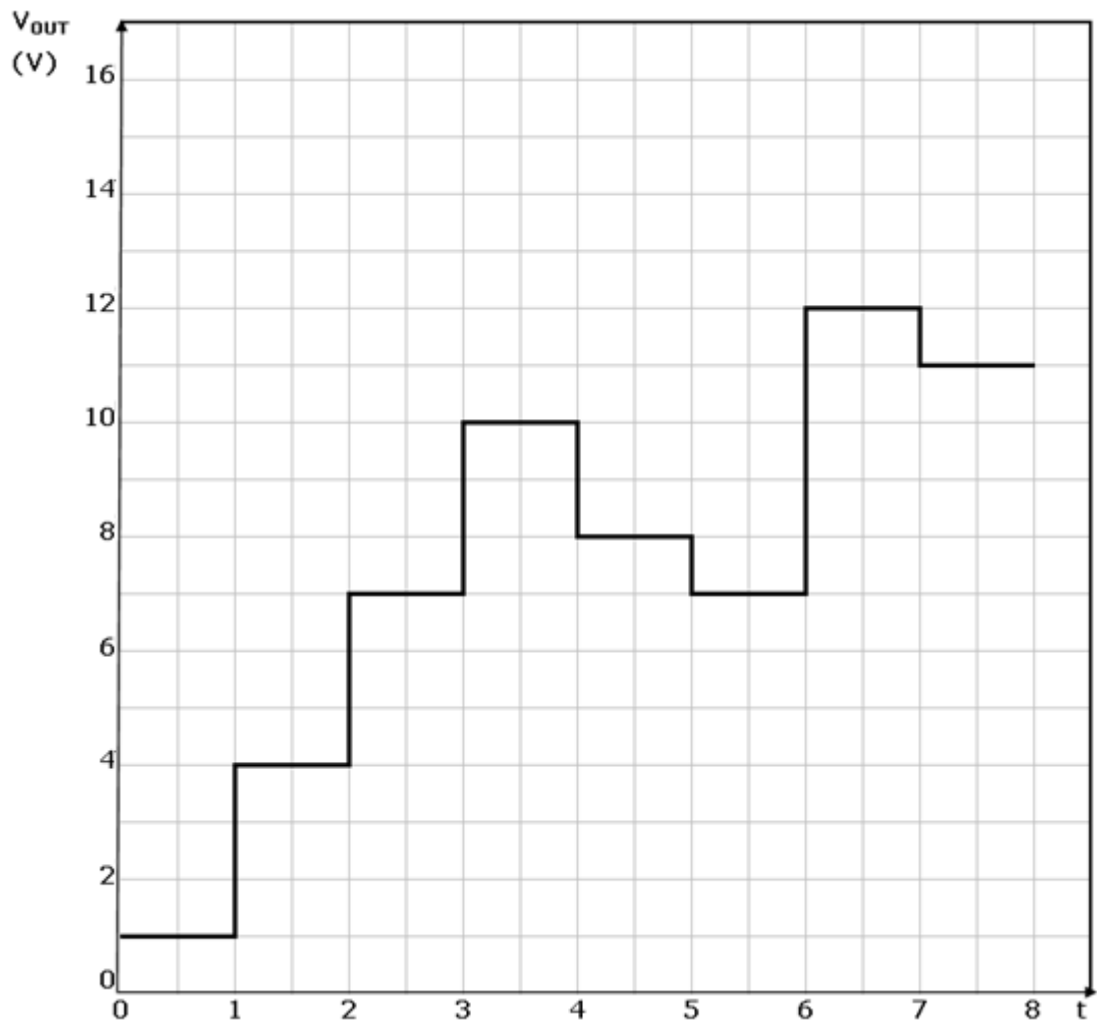
Σχήμα 11

(α) Να συμπληρώσετε στον πίνακα του σχήματος 12 τις τιμές του ψηφιακού σήματος εισόδου και του αναλογικού σήματος εξόδου του μετατροπέα, αν για τον ψηφιακό κώδικα 0001 ο μετατροπέας δίνει στην έξοδο του αναλογικό σήμα τάσης 1 V.

A/A	ΕΙΣΟΔΟΣ				ΕΞΟΔΟΣ
	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	U <sub>out</sub> (V)
1	0	0	0	1	1
2	0	1	0	0	4
3	0	1	1	1	7
4	1	0	1	0	10
5	1	0	0	0	8
6	0	1	1	1	7
7	1	1	0	0	12
8	1	0	1	1	11

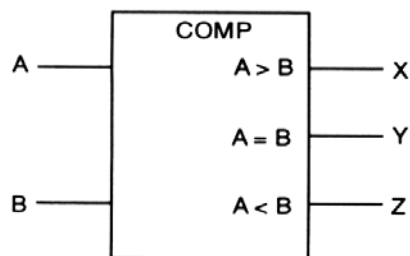
Σχήμα 12

(β) Στο σχήμα 13 να σχεδιάσετε το αναλογικό σήμα εξόδου.



Σχήμα 13

18. Στο σχήμα 14 δίνεται το λογικό σύμβολο και ο πίνακας λειτουργίας ψηφιακού συγκριτή που συγκρίνει δύο αριθμούς 1-bit.



Σχήμα 14

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας του συγκριτή.

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) Να δώσετε τις λογικές συναρτήσεις των τεσσάρων εξόδων του συγκριτή.

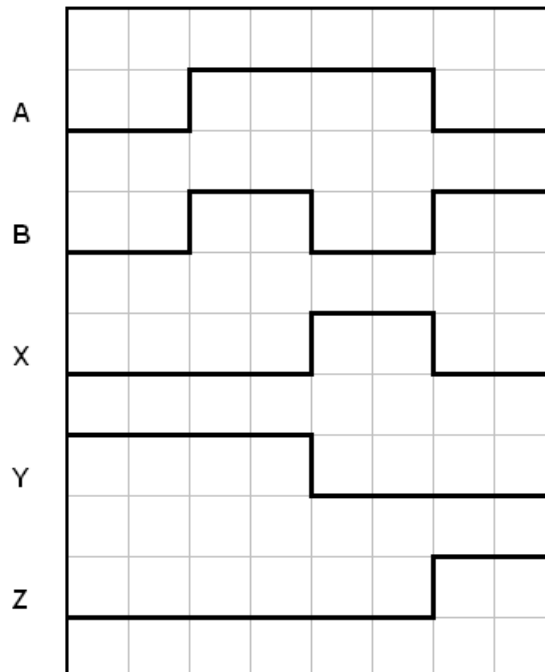
**Απάντηση**

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

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

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

(γ) Στο σχήμα 15 δίνονται τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων του πιο πάνω συγκριτή. Να σχεδιάσετε τα χρονικά διαγράμματα των τριών εξόδων του.



A = B	A = B	A > B	B > A
Y = 1	Y = 1	X = 1	Z = 1

Σχήμα 15

----- ΤΕΛΟΣ ΛΥΣΕΩΝ -----