



Μάθημα / Τάξη

ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ / Β-Γ ΕΠΑΛ

Ημερομηνία

11/02/2024

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΤΜΗΜΑ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν είναι σωστή ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν είναι λανθασμένη.
 - α. Οι είσοδοι S, R, J, K, D και T ονομάζονται ασύγχρονες . Λ
 - β. Η μνήμη FIFO είναι μία χρήσιμη εφαρμογή των SIPO καταχωρητών Λ
 - γ. Το OK 74293 είναι ασύγχρονος δυαδικός απαριθμητής Σ
 - δ. Το βασικό κύτταρο της μνήμης SRAM βασίζεται σε ένα flip-flop Σ
 - ε. Μια ομάδα των 32 bits ονομάζεται byte Λ

Μονάδες 15

2. Να γράψετε τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη A και δίπλα το γράμμα α, β, γ, δ, ε της στήλης B που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

στήλη A	στήλη B	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ
1. D flip-flop	α. παλμοί ρολογιού	1-γ
2. J-K flip-flop	β. αλλαγή τιμής (λογικού επιπέδου)	2-ε
3. μανταλωτές	γ. ένα R-S flip-flop και μία πύλη NOT	3-β
4. PRESET	δ. Q=1	4-δ
5. flip-flops	ε. δύο πύλες AND και δύο πύλες NOR	5-α

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 2°

1. Να περιγράψετε την λειτουργία των flip-flops R-S και J-K. **Μονάδες 9**

R-S flip-flop

- α) Όταν $S=0$ και $R=0$, τότε η επόμενη κατάσταση (έξοδος Q) είναι ίδια με την προηγούμενη κατάσταση.
- β) Όταν $S=0$ και $R=1$, τότε η επόμενη κατάσταση είναι $Q=0$.
- γ) Όταν $S=1$ και $R=0$, τότε η επόμενη κατάσταση είναι $Q=1$.
- δ) Όταν $S=1$ και $R=1$, τότε η επόμενη κατάσταση είναι απροσδιόριστη. Αυτή είναι μη χρησιμοποιούμενη κατάσταση.

J-K flip-flop

- α) Όταν $J=0$ και $K=0$, τότε η επόμενη κατάσταση είναι ίδια με την προηγούμενη κατάσταση.
- β) Όταν $J=0$ και $K=1$, τότε η επόμενη κατάσταση είναι $Q=0$.
- γ) Όταν $J=1$ και $K=0$, τότε η επόμενη κατάσταση είναι $Q=1$.
- δ) Όταν $J=1$ και $K=1$, τότε η κατάσταση του flip-flop αντιστρέφεται, δηλαδή η επόμενη κατάσταση είναι η συμπληρωματική της προηγούμενης κατάστασης.

2. Να αναφέρετε τα είδη και τους συμβολισμούς των καταχωρητών ολίσθησης. **Μονάδες 4**

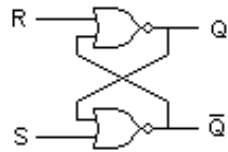
- α) Σειριακής εισόδου-παράλληλης εξόδου (serial-in, parallel-out SIPO)
- β) Σειριακής εισόδου-σειριακής εξόδου (serial-in, serial-out SISO)
- γ) Παράλληλης εισόδου-παράλληλης εξόδου (parallel-in, parallel-out PIPO)
- δ) Παράλληλης εισόδου-σειριακής εξόδου (parallel-in, serial-out PISO)

3. Τι ονομάζεται κύτταρο, λέξη, διεύθυνση και χωρητικότητα μνήμης; **Μονάδες 12**

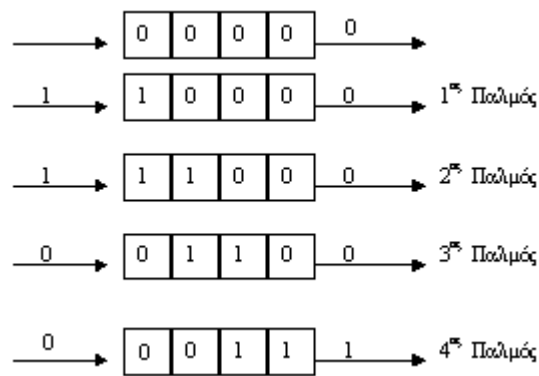
- Το κύτταρο μνήμης είναι το βασικό ηλεκτρονικό κύκλωμα, που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση της στοιχειώδους μονάδας δυαδικής πληροφορίας του ενός bit και μπορεί να βρίσκεται σε μία από τις δύο λογικές καταστάσεις "0" ή "1".
- Μία μνήμη αποθηκεύει τις δυαδικές πληροφορίες σε ομάδες bits τις οποίες ονομάζουμε λέξεις. Η πληροφορία που βρίσκεται αποθηκευμένη σε κάθε λέξη εμφανίζεται στις εξόδους της μνήμης κατά τη διαδικασία της ανάγνωσης, ενώ κατά την διαδικασία της εγγραφής αλλάζει τα δεδομένα της, ανάλογα με τις λογικές καταστάσεις των εισόδων της. Ο αριθμός των bits σε κάθε λέξη καθορίζει το μήκος της. Μια ομάδα των οκτώ bits ονομάζεται byte. Συνήθως το μήκος των λέξεων στα Ο.Κ. μνημών είναι πολλαπλάσιο του byte.
- Κάθε λέξη της μνήμης αντιμετωπίζεται ενιαία. Για να διακρίνουμε τις λέξεις μεταξύ τους με ένα μοναδικό τρόπο αντιστοιχούμε σε κάθε λέξη έναν αριθμό, ο οποίος ονομάζεται διεύθυνση. Ο αριθμός της διεύθυνσης γράφεται στο δεκαεξαδικό σύστημα και σπάνια στο δεκαδικό ή στο δυαδικό σύστημα. Ο λόγος είναι ότι οι αριθμοί των διευθύνσεων είναι μεγάλοι και το δεκαεξαδικό σύστημα χρησιμοποιεί λιγότερα ψηφία από το δεκαδικό ή το δυαδικό σύστημα, για να εκφράσει τον ίδιο αριθμό, με αποτέλεσμα να διευκολύνει τους προγραμματιστές με τη χρήση του.
- Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά μιας μνήμης είναι η χωρητικότητά της και εκφράζεται από το συνολικό αριθμό των bits που μπορεί να αποθηκεύσει. Για να υπολογίσουμε τη χωρητικότητα πολλαπλασιάζουμε τον αριθμό των λέξεων, που μπορεί να αποθηκεύσει η μνήμη, με τον αριθμό των bits ανά λέξη. Το πλήθος των λέξεων μίας μνήμης είναι ίσο με το πλήθος των διευθύνσεων της (2^k). Η χωρητικότητα εκφράζεται με την χρήση των πολλαπλασιαστών K ($2^{10}=1024$), M ($2^{20}=1048576$), και G ($2^{30}=1073741824$). Η χωρητικότητα της μνήμης συχνά εκφράζεται με το γινόμενο του συνολικού αριθμού των λέξεων επί το μήκος της κάθε λέξης.

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα του μανταλωτή με πύλες NOR; **Μονάδες 4**



2. Να σχεδιάσετε καταχωρητή δεξιάς ολίσθησης SISO 4-bits με αρχική κατάσταση 0000 και τελική κατάσταση 0011 **Μονάδες 7**



3. Δίνονται οι χωρητικότητες των παρακάτω μνημών. Να προσδιορίσετε τον αριθμό των γραμμών διευθύνσεων και εισόδων – εξόδων δεδομένων.

- α) 4Kx8 bits
- β) 8Kx8 bits
- γ) 16M x8 bits
- δ) 64Mx8 bits

Μνήμη	Ακροδέκτες διευθύνσεων	Ακροδέκτες δεδομένων
4Kx8 bits	$4K=2^2+2^{10} = 2^{12}$ άρα 12 ακροδέκτες	8
8Kx8 bits	$8K=2^3+2^{10}=2^{13}$ άρα 13 ακροδέκτες	8
16Mx8 bits	$16M=2^4+2^{20}=2^{24}$ άρα 24 ακροδέκτες	8
64Mx8 bits	$64M=2^6+2^{20}=2^{26}$ άρα 26 ακροδέκτες	8

Μονάδες 7

4. Να γράψετε τον πίνακα και τις λογικές συναρτήσεις που υλοποιεί η μνήμη ROM

A	B	Y3	Y2	Y1	Y0
0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1

$$Y3 = \bar{A} * B + A * \bar{B}$$

$$Y2 = \bar{A} * \bar{B} + \bar{A} * B + A * \bar{B}$$

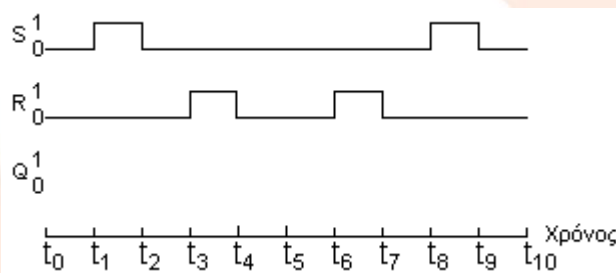
$$Y1 = A * \bar{B} + A * B$$

$$Y0 = \bar{A} * B + A * \bar{B} + A * B$$

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 4^ο

Δίνονται οι κυματομορφές εισόδων ενός μανταλωτή με πύλες NOR στο παρακάτω σχήμα. Να σχεδιαστεί η κυματομορφή εξόδου του μανταλωτή (με $Q=0$ στη χρονική στιγμή $t_0=0$).

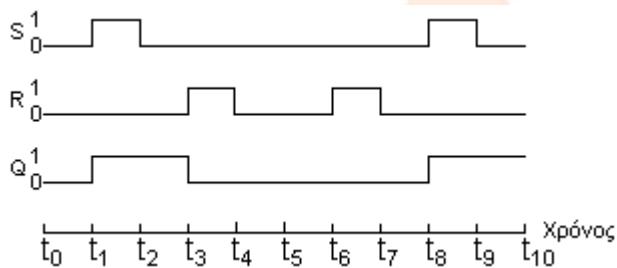


Η αλλαγή κατάστασης του flip-flop πραγματοποιείται με την αλλαγή τιμής των σημάτων εισόδου του, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.



Χρόνος	S	R	Q	
t_0			0	
t_0-t_1	0	0	0	Αμετάβλητη
t_1-t_2	1	0	1	Θέση
t_2-t_3	0	0	1	Αμετάβλητη
t_3-t_4	0	1	0	Μηδενισμός
t_4-t_5	0	0	0	Αμετάβλητη
t_5-t_6	0	0	0	Αμετάβλητη
t_6-t_7	0	1	0	Μηδενισμός
t_7-t_8	0	0	0	Αμετάβλητη
t_8-t_9	1	0	1	Θέση
t_9-t_{10}	0	0	1	Αμετάβλητη

Η κυματομορφή εξόδου του μανταλωτή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Μονάδες 25