

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΙΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Ψηφιακά Ηλεκτρονικά (Κωδ. Μαθήματος: 155)
Ημερομηνία : Πέμπτη, 12 Ιουνίου 2008
Ωρα εξέτασης : 11:00 – 13:30

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΠΤΑ (7) ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΙΑ ΜΕΡΗ (Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄)

Ο/Η κάθε εξεταζόμενος/η να εφοδιαστεί με τα πιο κάτω:

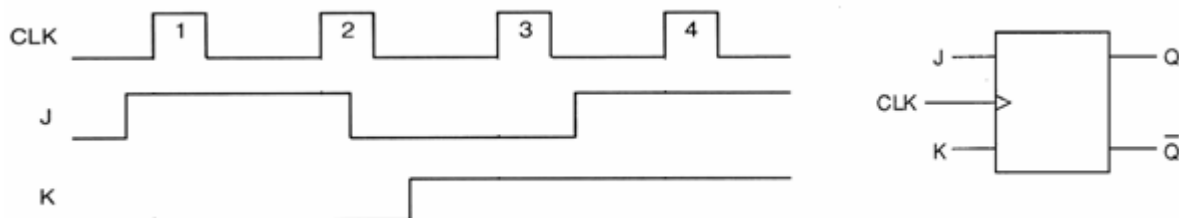
- Το εξεταστικό δοκίμιο
- Το τετράδιο των απαντήσεων
- Το ειδικό φύλλο απαντήσεων

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις του εξεταστικού δοκιμίου να απαντηθούν στο τετράδιο απαντήσεων εκτός από τις πιο κάτω οι οποίες πρέπει να απαντηθούν στο ειδικό φύλλο απαντήσεων:
 - Μέρος Α΄** - Ερώτηση 1
Ερώτηση 11
 - Μέρος Β΄** - Ερώτηση 14 (α)
Ερώτηση 15 (β)
 - Μέρος Γ΄** - Ερώτηση 17 (α)
Ερώτηση 18 (α)
3. Το ειδικό φύλλο απαντήσεων να επισυναφθεί στο τέλος του τετραδίου απαντήσεων.
4. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου υλικού.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.

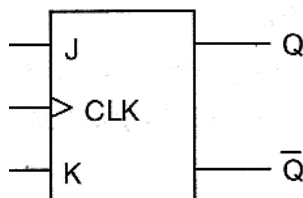
ΜΕΡΟΣ Α΄ - Το μέρος Α΄ αποτελείται από 12 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

1. Στο σχήμα 1 δίνεται το λογικό σύμβολο JK Φλιπ Φλοπ που χρονίζεται στα θετικά μέτωπα του ωρολογίου (CLK) και τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων του. Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ στο ειδικό φύλλο απαντήσεων. Η αρχική κατάσταση της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ είναι το λογικό 0 (RESET).



Σχήμα 1

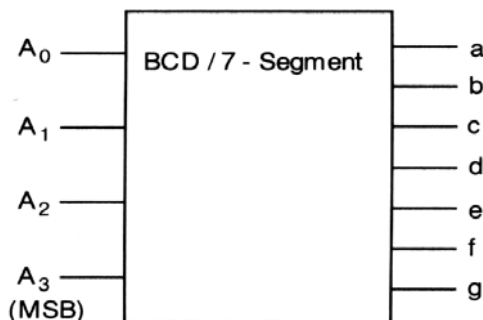
2. (α) Να σχεδιάσετε ένα SR Φλιπ Φλοπ με τη χρήση δύο πυλών NAND.
(β) Να αναφέρετε ποιο είναι το πλεονέκτημα του JK Φλιπ Φλοπ σε σχέση με το SR Φλιπ Φλοπ.
3. Στο σχήμα 2 δίνεται το λογικό σύμβολο του JK Φλιπ Φλοπ. Να το μετατρέψετε:
(α) Σε D Φλιπ Φλοπ με τη χρήση μιας πύλης NOT.
(β) Σε T (Toggle) Φλιπ Φλοπ.



Σχήμα 2

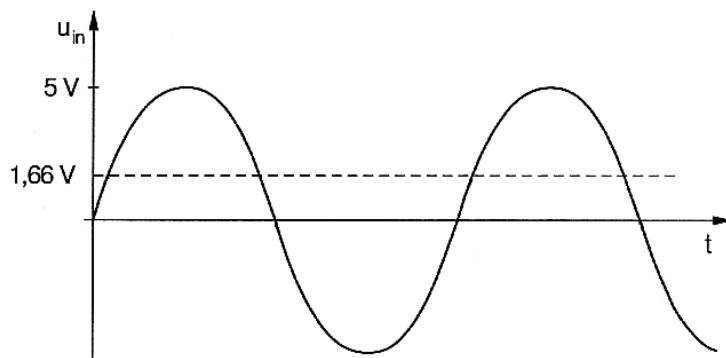
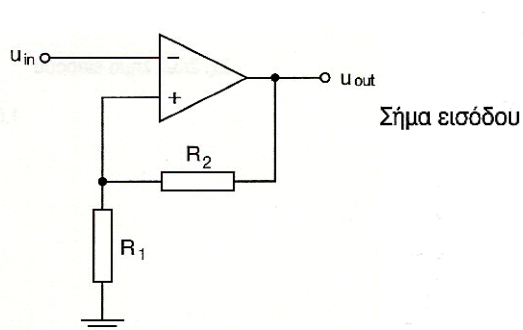
4. Να αναφέρετε τη διαφορά του επαναδιεγειρόμενου μονοσταθί πολυδονητή από το μη επαναδιεγειρόμενο.
5. Ένας ασταθής πολυδονητής παράγει παλμούς με συχνότητα $f = 10 \text{ kHz}$ και έχει κύκλο δράσης $d = 30\%$. Να υπολογίσετε:
(α) Την περίοδο T των παλμών.
(β) Το χρόνο που ο παλμός εξόδου παραμένει στο λογικό 1, t_H .
(γ) Το χρόνο που ο παλμός εξόδου παραμένει στο λογικό 0, t_L .
6. (α) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά σύγκρισης των λογικών οικογενειών.
(β) Να δώσετε δύο κύριες λογικές οικογένειες που χρησιμοποιούνται σήμερα στη ψηφιακή ηλεκτρονική.

7. (α) Να υπολογίσετε το μέγιστο μέτρο (max mod) απαριθμητή με 5 Φλιπ Φλοπ.
 (β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των Φλιπ Φλοπ που έχει ένας απαριθμητής ο οποίος μετρά μέχρι το 50.
8. Να αναφέρετε ένα πλεονέκτημα και ένα μειονέκτημα του ασύγχρονου απαριθμητή σε σύγκριση με το σύγχρονο.
9. (α) Να δώσετε τον ορισμό του ψηφιακού κωδικοποιητή.
 (β) Να υπολογίσετε τον ελάχιστο αριθμό των ψηφίων (bit) που απαιτούνται για την κωδικοποίηση των 107 χαρακτήρων ενός πληκτρολογίου.
10. Στο σχήμα 3 δίνεται το σύμβολο αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD στον κώδικα που ελέγχει τον ενδείκτη 7-τμημάτων. Αν η λογική κατάσταση των εισόδων του αποκωδικοποιητή είναι $A_3A_2A_1A_0 = 0101$, να αναφέρετε:
 (α) Τον αριθμό που εμφανίζεται στον ενδείκτη 7-τμημάτων.
 (β) Τη λογική κατάσταση των εξόδων του αποκωδικοποιητή.



Σχήμα 3

11. Στο σχήμα 4 δίνεται το κύκλωμα σκανδάλης Σμιτ και το ημιτονοειδές σήμα εισόδου U_{in} . Η ψηλή τάση κατωφλίου του κυκλώματος είναι 1,66 V και η χαμηλή τάση κατωφλίου 0 V. Να σχεδιάσετε το σήμα εξόδου του κυκλώματος στο ειδικό φύλλο απαντήσεων. Το λογικό σήμα εξόδου 1 (High) ισούται με 5 V και το λογικό 0 (Low) με 0 V.

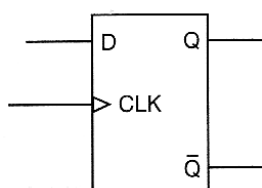


Σχήμα 4

12. (α) Να δώσετε το μονό ψηφίο ισοτιμίας για τους πιο κάτω κώδικες:
 (i) 1001 (ii) 1011
- (β) Ένα κύκλωμα ελέγχου για ζυγό ψηφίο ισοτιμίας δέχεται τους πιο κάτω κώδικες:
 (i) 11011 (ii) 11010
- Να προσδιορίσετε κατά πόσο ο κάθε κώδικας είναι σωστός ή λανθασμένος.

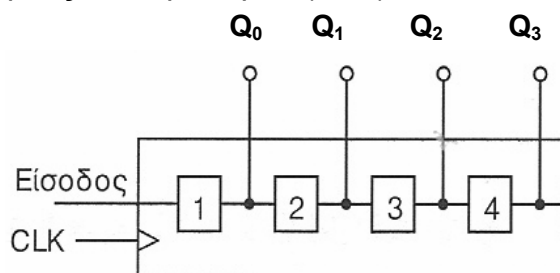
ΜΕΡΟΣ Β΄ - Το μέρος Β΄ αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. (α) Με τη χρήση του D Φλιπ Φλοπ του σχήματος 5, να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα καταχωρητή 4-bit με διαδοχική είσοδο και παράλληλη έξοδο.



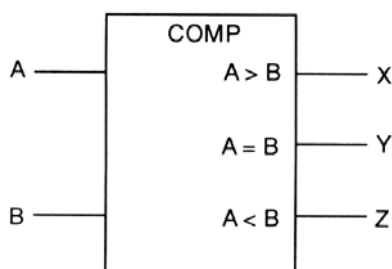
Σχήμα 5

- (β) Να υπολογίσετε το συνολικό χρόνο που χρειάζεται για να αποθηκευτεί μια πληροφορία των 4-bit. Η συχνότητα του ωρολογίου (CLK) είναι 200 kHz.
- (γ) Η λογική κατάσταση του καταχωρητή του σχήματος 6 είναι $Q_0Q_1Q_2Q_3 = 1100$. Στον καταχωρητή εισέρχονται με σειριακό τρόπο μηδενικά από τα αριστερά με ταυτόχρονη μετακίνηση των ψηφίων (bit) προς τα δεξιά. Να δώσετε τη νέα λογική κατάσταση των τεσσάρων εξόδων του καταχωρητή μετά από τρεις χρονικούς παλμούς του ωρολογίου (CLK).



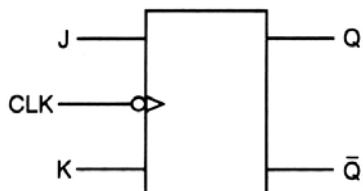
Σχήμα 6

14. Στο σχήμα 7 δίνεται το λογικό σύμβολο του ψηφιακού συγκριτή του 1-bit.



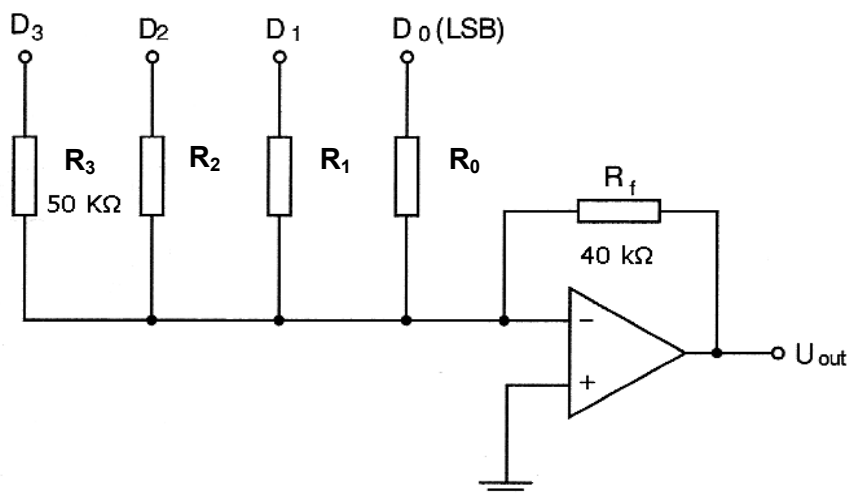
Σχήμα 7

- (α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα λειτουργίας του συγκριτή στο ειδικό φύλλο απαντήσεων.
 - (β) Να γράψετε τις λογικές εξισώσεις των τριών εξόδων του.
 - (γ) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του ψηφιακού συγκριτή.
15. (α) Με τη χρήση του JK Φλιπ Φλοπ του σχήματος 8 να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή 3-bit που μετρά προς τα πάνω.



Σχήμα 8

- (β) Να σχεδιάσετε στο ειδικό φύλλο απαντήσεων τα αντίστοιχα χρονικά διαγράμματα των τριών εξόδων του για 9 ωρολογιακούς παλμούς (CLK).
16. Στο σχήμα 9 δίνεται το κύκλωμα μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό με αντιστάσεις σταθμισμένες στο δυαδικό σύστημα. Η τιμή της αντίστασης για το ψηφίο με τη μέγιστη σημαντική αξία (MSB) είναι $R_3 = 50 \text{ k}\Omega$.



Σχήμα 9

- (α) Να υπολογίσετε τις τιμές των αντιστάσεων R_0 , R_1 και R_2 .
- (β) Να υπολογίσετε την μέγιστη τάση εξόδου του κυκλώματος αν στο ψηφιακό σήμα εισόδου το λογικό 1 αντιστοιχεί στα +5 V και το λογικό 0 στα 0 V.
- (γ) Ποιο είναι το μειονέκτημα του μετατροπέα του σχήματος 9 από το μετατροπέα του τύπου κλίμακας $R/2R$;

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

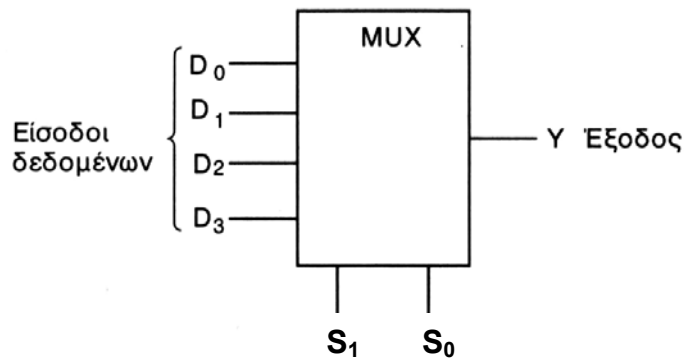
17. Στο σχήμα 10 δίνεται το λογικό σύμβολο αποκωδικοποιητή 2-bit σε 4 γραμμές.



Σχήμα 10

- (α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα λειτουργίας του αποκωδικοποιητή στο ειδικό φύλλο απαντήσεων.
- (β) Να δώσετε τις λογικές εξισώσεις των τεσσάρων εξόδων του.
- (γ) Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα του αποκωδικοποιητή.

18. Στο σχήμα 11 δίνεται το λογικό σύμβολο του πολυπλέκτη τεσσάρων γραμμών σε μία.

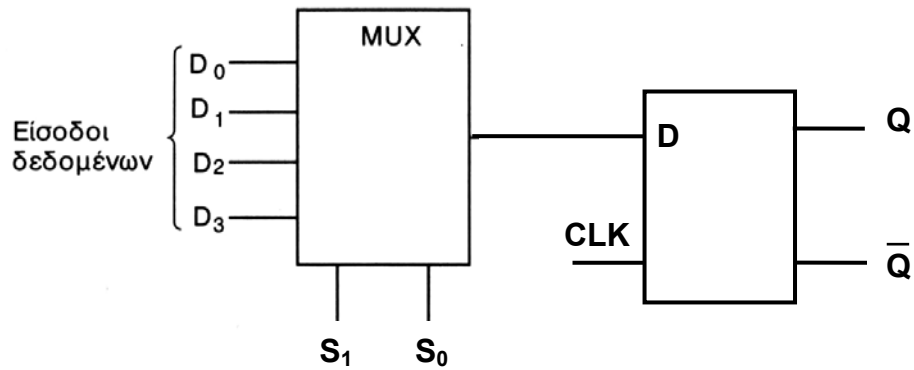


Σχήμα 11

- (α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα λειτουργίας του πολυπλέκτη στο ειδικό φύλλο απαντήσεων.
- (β) Να δώσετε τη λογική εξίσωση της εξόδου Y .
- (γ) Να υπολογίσετε τον αριθμό των γραμμών επιλογής αν ο αριθμός των εισόδων δεδομένων αυξηθεί σε 16.

(δ) Για το σχήμα 12 να γράψετε τις τιμές που θα πάρει η έξοδος Q του D Φλιπ Φλοπ για τις ακόλουθες τιμές εισόδου:

- (1) $S_1 = 0, S_0 = 0, D_0 = 1, D_1 = 0, D_2 = 1, D_3 = 0, CLK = 1$
- (2) $S_1 = 0, S_0 = 1, D_0 = 0, D_1 = 0, D_2 = 1, D_3 = 1, CLK = 1$
- (3) $S_1 = 1, S_0 = 0, D_0 = 0, D_1 = 0, D_2 = 1, D_3 = 0, CLK = 1$
- (4) $S_1 = 1, S_0 = 1, D_0 = 0, D_1 = 1, D_2 = 0, D_3 = 1, CLK = 1$



Σχήμα 12