

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

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2011

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Τεχνολογία Αναλογικών και Ψηφιακών Ηλεκτρονικών (308)
Ημερομηνία : Τρίτη, 31 Μαΐου 2011
Ώρα εξέτασης : 11:00 – 13:30

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού 2, 5 ώρες (150 λεπτά)

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΞΙ (16) ΣΕΛΙΔΕΣ ΚΑΙ ΤΡΙΑ ΜΕΡΗ (Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄)

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι ερωτήσεις να απαντηθούν στο εξεταστικό δοκίμιο.
3. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού ή άλλου διορθωτικού υλικού.
4. Τα σχεδιαγράμματα μπορούν να σχεδιαστούν με μολύβι.
5. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
6. Στο τέλος του εξεταστικού δοκιμίου δίνεται τυπολόγιο.

Κενή Σελίδα

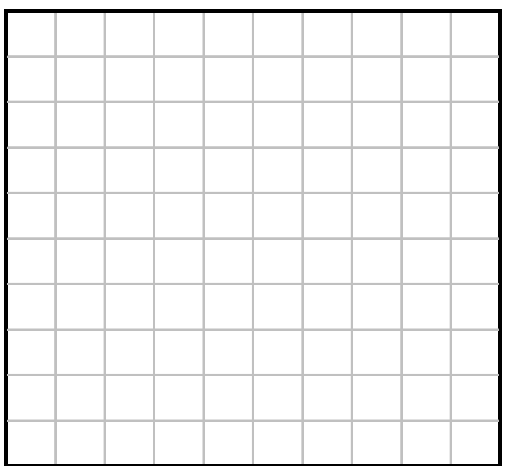
ΜΕΡΟΣ Α΄ - Το Μέρος Α΄ αποτελείται από 12 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

1. (α) Ποια είναι η διαφορά μεταξύ των αναλογικών σημάτων και των ψηφιακών;
-
-
-
-
-
-
-
-

(β) Να σχεδιάσετε ένα αναλογικό και ένα ψηφιακό σήμα.



Αναλογικό Σήμα



Ψηφιακό Σήμα

2. (α) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά των μικροφώνων.
- (1)
-
-
-
- (2)
-
-
-

(β) Να εξηγήσετε σε συντομία την αρχή λειτουργίας του δυναμικού μεγαφώνου.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

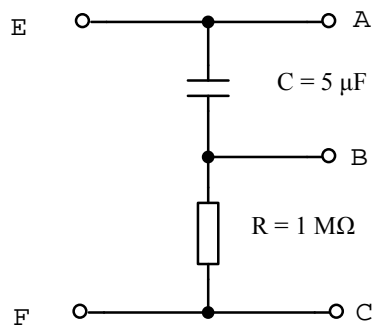
.....

.....

.....

.....

3. Στο σχήμα 1 δίνεται κύκλωμα RC. Στα άκρα των ακροδεκτών E και F εφαρμόζεται συνεχής τάση.



Σχήμα 1

Να υπολογίσετε:

(α) Τη σταθερά χρόνου τ του κυκλώματος.

$$\tau = \dots\dots\dots$$

(β) Το χρόνο t , στον οποίο ο πυκνωτής θα έχει πρακτικά φορτιστεί πλήρως.

$$t = \dots\dots\dots$$

4. (α) Να αναφέρετε ποια είναι η μικρότερη μονάδα μέτρησης της χωρητικότητας της μνήμης.

.....
.....

(β) Να αναφέρετε την κυριότερη διαφορά μεταξύ της στατικής και της δυναμικής μνήμης RAM.

.....
.....
.....
.....

5. (α) Να αναφέρετε δύο χαρακτηριστικά σύγκρισης λογικών οικογενειών.

(1)
.....
.....
.....

(2)
.....
.....
.....

(β) Να αναφέρετε δύο κύριες λογικές οικογένειες που χρησιμοποιούμε σήμερα στην ψηφιακή ηλεκτρονική.

(1)
.....

(2)
.....

6. (α) Να υπολογίσετε τον ελάχιστο αριθμό ψηφίων (bits) που χρειάζονται για την κωδικοποίηση 105 χαρακτήρων ενός πληκτρολογίου.

(β) Ένας αποκωδικοποιητής έχει 32 εξόδους. Να υπολογίσετε τον αριθμό των εισόδων του.

7. (α) Να εξηγήσετε τη διαφορά μεταξύ ενός στατικού καταχωρητή και ενός ολισθητή.

.....
.....
.....
.....
.....

(β) Να αναφέρετε τον τύπο του καταχωρητή που θα χρησιμοποιούσατε για τη μετατροπή ενός σειριακού σήματος σε παράλληλο.

.....
.....
.....
.....
.....

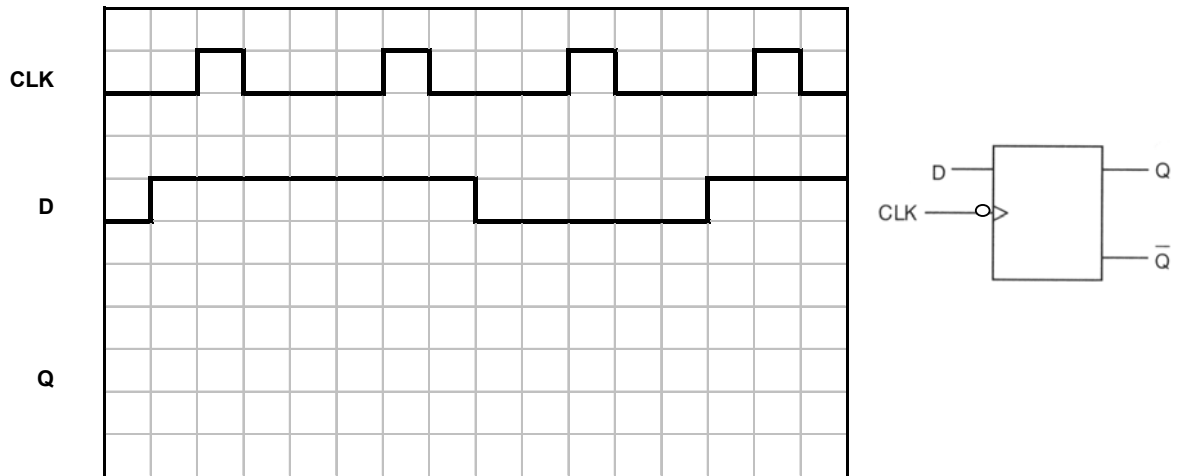
8. Να σχεδιάσετε το λογικό κύκλωμα ασύγχρονου SR Φλιπ Φλοπ με δύο πύλες NOR και να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας του.

Πίνακας Αληθείας NOR Φλιπ Φλοπ

Λογικό Κύκλωμα

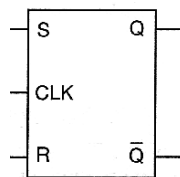
Είσοδοι		Έξοδοι	
S	R	Q_{N+1}	\bar{Q}_{N+1}

9. Στο σχήμα 2 δίνεται το λογικό σύμβολο και τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων D Φλιπ Φλοπ που χρονίζεται στα αρνητικά μέτωπα του ωρολογίου (CLK). Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q για 4 χρονικούς παλμούς του CLK. Η αρχική κατάσταση της εξόδου Q είναι το λογικό 0 (RESET).



Σχήμα 2

10. (α) Να μετατρέψετε το SR Φλιπ Φλοπ του σχήματος 3 σε ένα D Φλιπ Φλοπ με τη βοήθεια μιας πύλης NOT.



Σχήμα 3

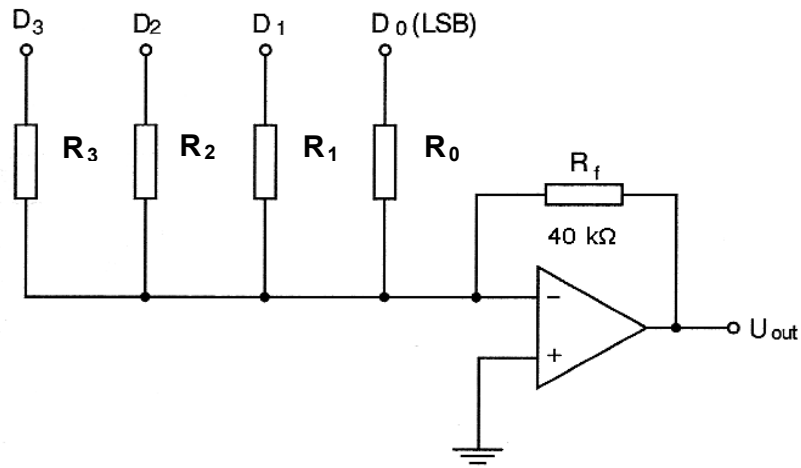
- (β) Να αναφέρετε το πλεονέκτημα του JK Φλιπ Φλοπ έναντι του SR Φλιπ Φλοπ.

.....

.....

.....

11. Στο σχήμα 4 δίνεται το κύκλωμα μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό με αντιστάσεις σταθμισμένες στο δυαδικό σύστημα. Αν η αντίσταση $R_0 = 400 \text{ k}\Omega$, να υπολογίσετε την τιμή των αντιστάσεων R_1 , R_2 και R_3 .



Σχήμα 4

$$R_1 = \dots\dots\dots$$

$$R_2 = \dots\dots\dots$$

$$R_3 = \dots\dots\dots$$

12. (α) Να δώσετε δύο χαρακτηριστικά του ενδείκτη 7-τμημάτων με LED.

(1)

.....

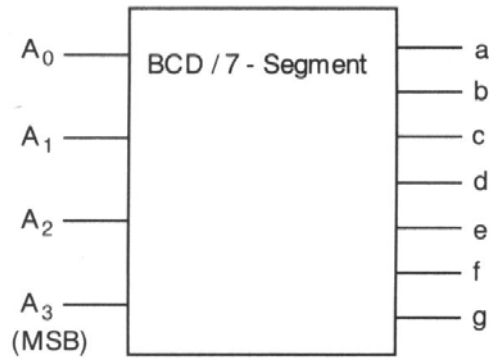
.....

(2)

.....

.....

- (β) Στο σχήμα 5 δίνεται το σύμβολο του αποκωδικοποιητή από τον κώδικα BCD στον κώδικα που ελέγχει τον ενδείκτη 7-τμημάτων(7-segment).



Σχήμα 5

Εάν η λογική κατάσταση των εισόδων είναι $A_3A_2A_1A_0 = 0011$, να αναφέρετε τον αριθμό που θα παριστάνει ο ενδείκτης 7-τμημάτων που συνδέεται στην έξοδο του αποκωδικοποιητή.

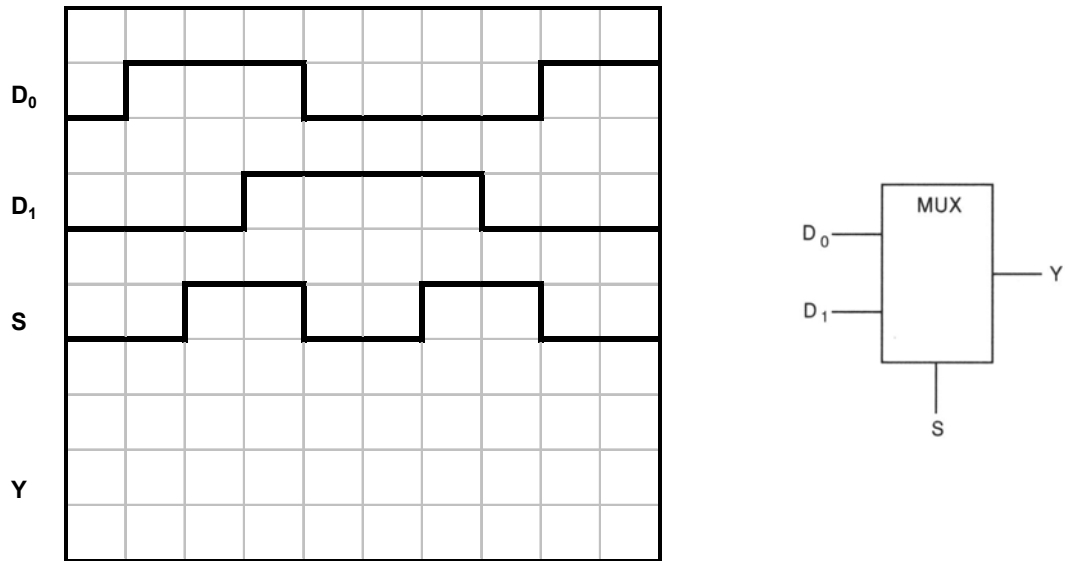
ΜΕΡΟΣ Β΄ - Το Μέρος Β΄ αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. (α) Τι είναι ο πολυπλέκτης;

.....
.....
.....
.....
.....

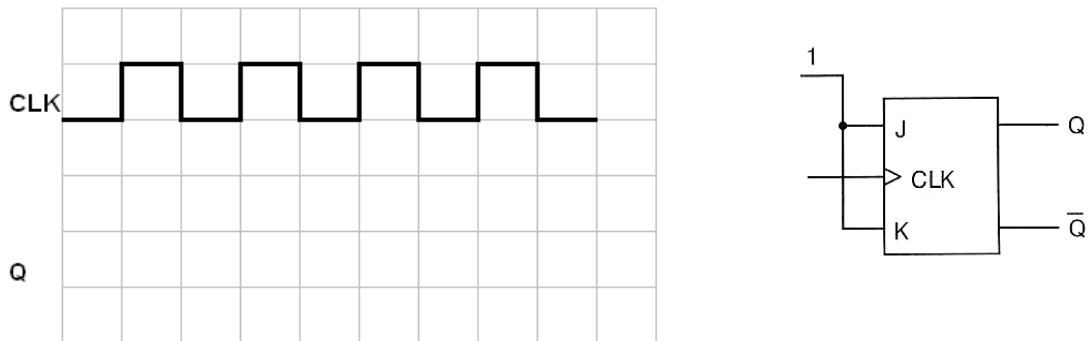
- (β) Ένας πολυπλέκτης έχει 16 εισόδους δεδομένων. Πόσες γραμμές επιλογής εισόδου δεδομένων πρέπει να έχει;

- (γ) Στο σχήμα 6 δίνονται το λογικό σύμβολο και τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων πολυπλέκτη 2X1. Να σχεδιάσετε το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Y του πολυπλέκτη.



Σχήμα 6

14. (α) Στο σχήμα 7 δίνεται κύκλωμα χρονιζόμενου JK Φλιπ Φλοπ και το χρονικό διάγραμμα των παλμών του ωρολογίου (CLK). Να σχεδιάσετε στο τετραγωνισμένο χαρτί το χρονικό διάγραμμα της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ για 4 χρονικούς παλμούς. Η αρχική κατάσταση του Φλιπ Φλοπ είναι 0 (RESET).



Σχήμα 7

- (β) Να υπολογίσετε τη συχνότητα των παλμών της εξόδου Q του Φλιπ Φλοπ της ερώτησης 14 (α) πιο πάνω, αν η συχνότητα του CLK είναι 10 MHz.

$f_Q = \dots\dots\dots$

(γ) Να αναφέρετε δύο εφαρμογές των Φλιπ Φλοπ.

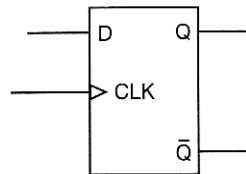
(1)

.....

(2)

.....

15. (α) Με τη χρήση του D Φλιπ Φλοπ του σχήματος 8, να σχεδιάσετε ένα καταχωρητή 4 bit με παράλληλη είσοδο και παράλληλη έξοδο.

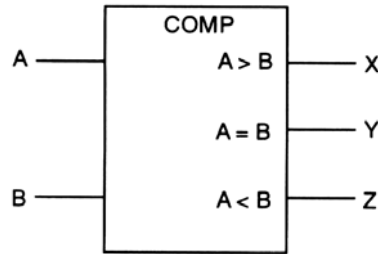


Σχήμα 8

(β) Να υπολογίσετε πόσοι ωρολογιακοί παλμοί απαιτούνται, για να αποθηκευθεί μια πληροφορία των 4-bit σε ένα καταχωρητή με σειριακή είσοδο και παράλληλη έξοδο.

(γ) Αν η συχνότητα του ωρολογίου (CLK) είναι 200 kHz, να υπολογίσετε το συνολικό χρόνο που θα χρειαστεί για να αποθηκευθεί η πληροφορία στον καταχωρητή της ερώτηση 15 (β) πιο πάνω.

16. Στο σχήμα 9 δίνεται το λογικό σύμβολο του ψηφιακού συγκριτή που συγκρίνει δύο αριθμούς του 1-bit.

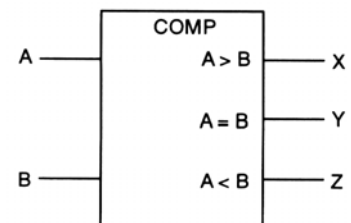
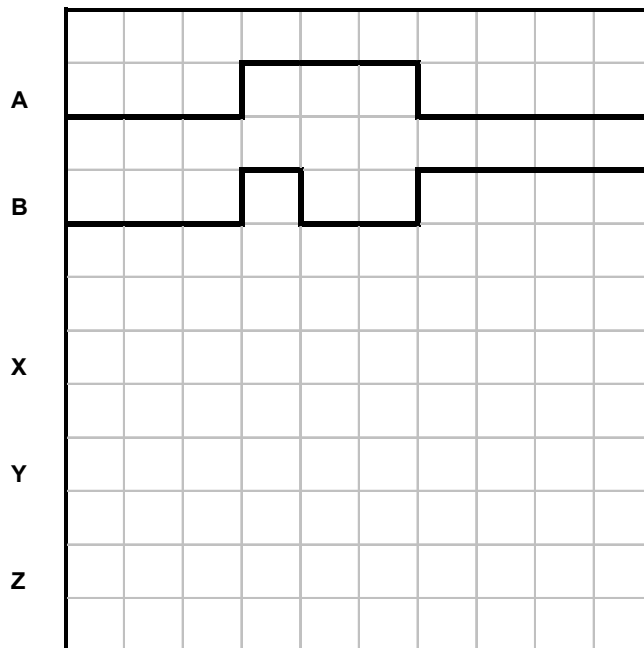


Σχήμα 9

- (α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας του.

ΕΙΣΟΔΟΙ		ΕΞΟΔΟΙ		
A	B	X	Y	Z

- (β) Στο σχήμα 10 δίνεται το λογικό σύμβολο και τα χρονικά διαγράμματα των εισόδων ψηφιακού συγκριτή 1-bit. Να σχεδιάσετε στο τετραγωνισμένο χαρτί τα λογικά διαγράμματα των τριών εξόδων του X, Y και Z.



Σχήμα 10

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

17. Στο σχήμα 11 δίνεται το λογικό σύμβολο αποκωδικοποιητή 2-bit σε 4 γραμμές.



Σχήμα 11

(α) Να συμπληρώσετε τον πίνακα αληθείας του αποκωδικοποιητή.

Είσοδοι		Έξοδοι			
A ₁	A ₀	Y ₃	Y ₂	Y ₁	Y ₀

(β) Να δώσετε τις λογικές εξισώσεις των τεσσάρων εξόδων του.

Y₀ =

Y₁ =

Y₂ =

Y₃ =

(γ) Να υπολογίσετε το μέγιστο αριθμό εξόδων αποκωδικοποιητή, όταν ο αριθμός των bit στον κώδικα εισόδου είναι 8.

18. (α) Να αναφέρετε τους τρεις τύπους απαριθμητών έχοντας ως κριτήριο την κατεύθυνση αρίθμησης.

(1)

.....

(2)

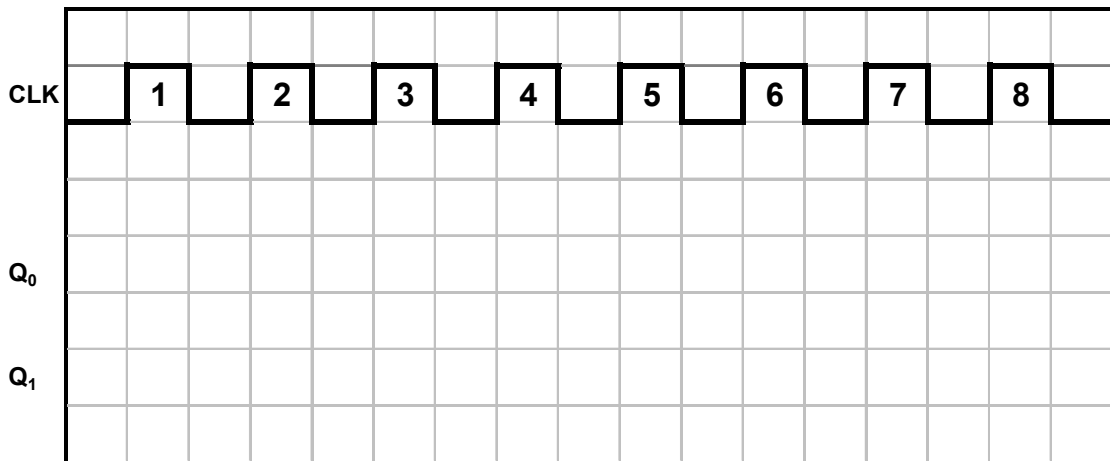
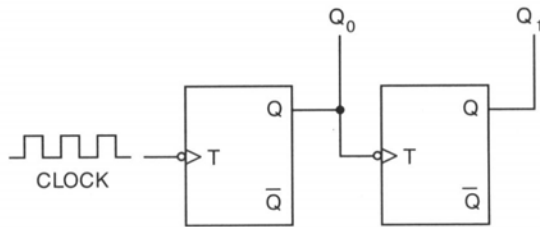
.....

(3)

.....

(β) Να υπολογίσετε πόσα Φλιπ Φλοπ έχει ένας απαριθμητής με μέτρο 48.

(γ) Στο σχήμα 12 δίνεται το κύκλωμα ασύγχρονου δυαδικού απαριθμητή των 2 ψηφίων (bits) και το χρονικό διάγραμμα της εισόδου του ωρολογίου, CLK. Να σχεδιάσετε για 8 χρονικούς παλμούς του CLK τα χρονικά διαγράμματα των εξόδων του (Q_0 και Q_1). Η αρχική κατάσταση του απαριθμητή είναι το λογικό 0 (RESET).



Σχήμα 12

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ -----

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ

ΠΥΚΝΩΤΕΣ

Χρονική σταθερά κυκλώματος RC

$$\tau = RC$$

ΠΗΝΙΑ

Χρονική σταθερά κυκλώματος RL

$$\tau = \frac{L}{R}$$

ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ

Συχνότητα Εναλλασσόμενου Ρεύματος

$$f = \frac{1}{T}$$

ΑΛΓΕΒΡΑ ΤΟΥ ΜΠΟΥΛ (BOOLE)

Αξίωμα της αντιμετάθεσης

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

Αξίωμα του προσεταιρισμού

$$A \cdot B \cdot C = (A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$$

$$A + B + C = (A + B) + C = A + (B + C)$$

Αξίωμα του επιμερισμού

$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$$

Θεώρημα Ντε Μόργαν (De Morgan)

$$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$$

$$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$$

ΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΛΕΣ

Πύλη AND

$$Y = A \cdot B$$

Πύλη OR

$$Y = A + B$$

Πύλη NOT

$$Y = \overline{A}$$

Πύλη NAND

$$Y = \overline{A \cdot B}$$

Πύλη NOR

$$Y = \overline{A + B}$$

Πύλη EXCLUSIVE OR

$$Y = A \oplus B$$

Πύλη EXCLUSIVE NOR

$$Y = \overline{A \oplus B}$$

ΠΟΛΥΔΟΝΗΤΕΣ	
Κύκλος Δράσης	$d = \frac{t_H}{T} \times 100\%$

ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΕΣ	
Μέγιστο μέτρο απαριθμητή	$\max MOD = 2^v$
Μέγιστη συχνότητα αρίθμησης ασύγχρονου απαριθμητή	$f_{\max} = \frac{1}{v t_p}$
Συχνότητα παλμών στην έξοδο που δίνει το περισσότερο σημαντικό ψηφίο απαριθμητή με μέτρο N	$f = \frac{f_{clk}}{N}$

ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΕΣ	
Συχνότητα κυκλικού απαριθμητή	$f_Q = \frac{1}{N} f_{clk}$
Συχνότητα απαριθμητή Τζόνσον (Johnson)	$f_Q = \frac{1}{2N} f_{clk}$

ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ D/A	
Ανάλυση	$\frac{FS}{2^N - 1}$
Ανάλυση %	$\frac{1}{2^N - 1} 100\%$