

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

A1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

- Σε κάθε παλμό ρολογιού η μετάβαση από το "1" στο "0" ονομάζεται θετική μετάβαση.
- Οι απεριθμητές είναι ψηφιακές διατάξεις που μπορούν να καταμετρήσουν τον αριθμό των ηλεκτρικών παλμών οι οποίοι φτάνουν στην είσοδο του ρολογιού (clock) τους.
- Σε περιπτώσεις στις οποίες απαιτούνται υψηλοί ρυθμοί μεταφοράς δεδομένων, χρησιμοποιείται απευθείας προσπέλαση της μνήμης (Direct Memory Access, DMA).

Μονάδες 9

Ενδεικτική απάντηση

α	β	γ
Λάθος	Σωστό	Σωστό

A2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω Ερωτήσεις 1, 2 και δίπλα στον αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

- Στο πρώτο βήμα κατά τη διαδικασία εξυπηρέτησης μιας διακοπής:
 - απενεργοποιούνται όλες οι διακοπές
 - εκτελείται η υπορουτίνα εξυπηρέτησης διακοπής
 - ολοκληρώνεται η εντολή την οποία εκτελούσε ο μικροεπεξεργαστής
 - σώζεται στη στοίβα η κατάσταση του μικροεπεξεργαστή
- Στο R-S flip-flop όταν $S = 0$, $R = 1$ και εφαρμοστεί παλμός ρολογιού, τότε η επόμενη κατάσταση είναι:
 - Ίδια με την προηγούμενη κατάσταση ($Q_{(n+1)} = Q_{(n)}$)
 - $Q_{(n+1)} = 0$
 - $Q_{(n+1)} = 1$
 - Απροσδιόριστη

Μονάδες 6

Ενδεικτική απάντηση

1	2
γ	β

A3. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α		ΣΤΗΛΗ Β	
1.	ALU	α.	Καταχωρητής εντολών

2.	ACC	β.	Μετρητής προγράμματος
3.	IR	γ.	Αριθμητική και λογική μονάδα
4.	PC	δ.	Συσσωρευτής
5.	SP	ε.	Καταχωρητής κατάστασης
		στ.	Δείκτης στοίβας

Μονάδες 10

Ενδεικτική απάντηση

1	2	3	4	5
γ	δ	α	β	στ

ΘΕΜΑ Β

B1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα και να συμπληρώσετε τις τιμές των σημάτων RD/WR' και IO/M' του διαδρόμου ελέγχου ενός μικροεπεξεργαστή.

RD/WR'	IO/M'	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
		Εγγραφή σε μνήμη RAM
		Ανάγνωση από πληκτρολόγιο
		Ανάγνωση από μνήμη ROM
		Εγγραφή σε εκτυπωτή

Μονάδες 8

Ενδεικτική απάντηση

RD /WR'	IO/M'	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
0	0	Εγγραφή σε μνήμη RAM
1	1	Ανάγνωση από πληκτρολόγιο
1	0	Ανάγνωση από μνήμη ROM
0	1	Εγγραφή σε εκτυπωτή

B2. Να ορίσετε τις έννοιες ανάγνωση μνήμης, εγγραφή μνήμης και χωρητικότητα μνήμης.

Μονάδες 9

Ενδεικτική απάντηση

Ανάγνωση μνήμης είναι η διαδικασία με την οποία τα δεδομένα μιας λέξης μνήμης, τα οποία είναι αποθηκευμένα σε μια συγκεκριμένη διεύθυνση μεταφέρονται στις εξόδους της μνήμης. Τα δεδομένα που ήταν αποθηκευμένα δεν αλλάζουν με αυτή τη διαδικασία.

Εγγραφή μνήμης είναι η διαδικασία με την οποία τοποθετούμε νέα δεδομένα μιας λέξης σε μια συγκεκριμένη διεύθυνση. Τα δεδομένα που ήταν αποθηκευμένα σβήνονται με αυτή τη διαδικασία η οποία ονομάζεται και λειτουργία καταχώρησης ή αποθήκευσης.

Η χωρητικότητα μνήμης μας δείχνει το συνολικό αριθμό των bits που μπορεί να αποθηκεύσει η μνήμη. Η χωρητικότητα υπολογίζεται από τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των λέξεων που μπορεί να αποθηκεύσει η μνήμη με τον αριθμό των bits ανά λέξη. Η χωρητικότητα εκφράζεται σε Bytes ή τα πολλαπλάσιά του KB, MB, GB.

B3. Η μετατροπή ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακό περιλαμβάνει πάντα δύο διαδικασίες.

α) Ποιες είναι αυτές.

β) Με ποιο κύκλωμα υλοποιείται η καθεμιά.

Μονάδες 8

Ενδεικτική απάντηση

α) Η δειγματοληψία με την οποία το αναλογικό σήμα από συνεχές στο πεδίο του χρόνου γίνεται διακριτό (παίρνει τιμές σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές).

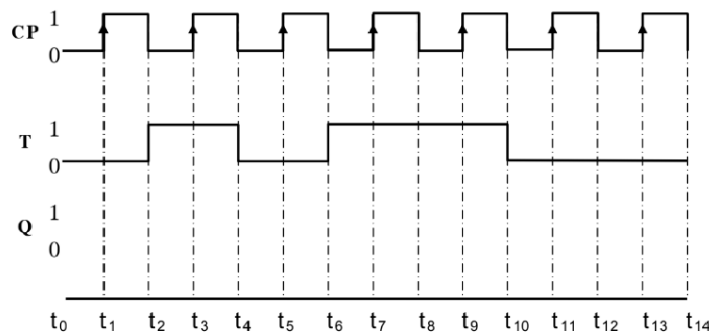
Η κβάντιση με την οποία το αναλογικό σήμα από συνεχές στο πεδίο του πλάτους γίνεται διακριτό (παίρνει συγκεκριμένες τιμές).

β) Η δειγματοληψία υλοποιείται με το κύκλωμα δειγματοληψίας και συγκράτησης.

Η κβάντιση υλοποιείται με τον μετατροπέα A/D.

ΘΕΜΑ Γ

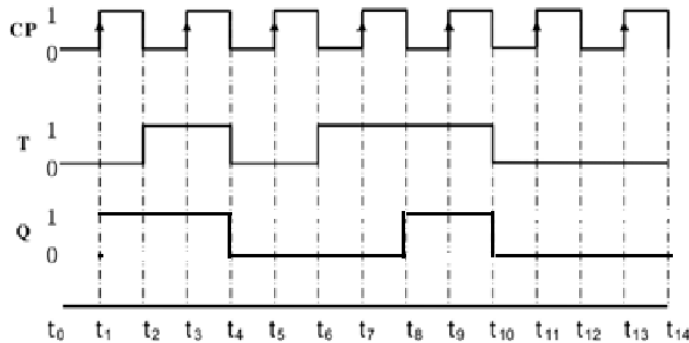
Δίνονται οι παρακάτω κυματομορφές εισόδων ενός T flip-flop που διεγείρεται με το θετικό μέτωπο του παλμού του ρολογιού.



Γ1. Αφού μεταφέρετε στο τετράδιό σας τις παραπάνω κυματομορφές, να σχεδιάσετε την κυματομορφή εξόδου του T flip-flop (με $Q = 1$ στη χρονική στιγμή $t_0 = 0$).

Μονάδες 7

Ενδεικτική απάντηση



Γ2. Αφού μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα, να συμπληρώσετε τη στήλη "Q" (0 ή 1) και τη στήλη "ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ" (αμετάβλητη ή toggle).

Χρονική στιγμή	T	Q	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
t_0		1	
t_1	0		
t_3	1		
t_5	0		
t_7	1		
t_9	1		
t_{11}	0		
t_{13}	0		

Μονάδες 14

Ενδεικτική απάντηση

Χρονική στιγμή	T	Q	Λειτουργία
t ₀		1	
t ₁	0	1	αμετάβλητη
t ₃	1	0	toggle
t ₅	0	0	αμετάβλητη
t ₇	1	1	toggle
t ₉	1	0	toggle
t ₁₁	0	0	αμετάβλητη
t ₁₃	0	0	αμετάβλητη

Γ3. Ποια τιμή θα πρέπει να έχει η είσοδος "T" του flip-flop ώστε η έξοδος να αντιστρέφεται σε κάθε παλμό ρολογιού.

Μονάδες 4

Ενδεικτική απάντηση

Για να αντιστρέφεται η έξοδος του flip-flop T πρέπει η είσοδος T να έχει την τιμή 1.

ΘΕΜΑ Δ

Σ' ένα μετατροπέα D/A των τεσσάρων bits η ελάχιστη τάση λειτουργίας του είναι 0V και η μέγιστη 15V.

Δ1. Να υπολογίσετε την ανάλυση μέτρησης (V_{mes}) του μετατροπέα.

Μονάδες 6

Ενδεικτική απάντηση

$$V_{mes} = \frac{\Delta V}{2^N - 1} \frac{V_{max} - V_{min}}{2^N - 1} = \frac{15 V - 0 V}{2^4 - 1} = \frac{15 V}{15} = 1 V$$

Δ2. Να υπολογίσετε την τάση εξόδου (V_{out}) του μετατροπέα, όταν η ψηφιακή λέξη εισόδου είναι b₃b₂b₁b₀ = 1100.

Μονάδες 7

Ενδεικτική απάντηση

Η τάση εξόδου του μετατροπέα για την ψηφιακή λέξη 1100 είναι :

$$V_{out} = V_{mes} \cdot (2^0 \cdot b_0 + 2^1 \cdot b_1 + 2^2 \cdot b_2 + 2^3 \cdot b_3) = 1V \cdot (2^0 \cdot 0 + 2^1 \cdot 0 + 2^2 \cdot 1 + 2^3 \cdot 1) = 12 V$$

Δ3. Να προσδιορίσετε την ψηφιακή λέξη εισόδου ώστε η έξοδος του μετατροπέα να πάρει τη μέγιστη τιμή της, V_{out} = 15V.

Μονάδες 6

Ενδεικτική απάντηση

Η ψηφιακή λέξη εισόδου για τάση εξόδου του μετατροπέα V_{out} = 15 V, είναι:

$$V_{out} = V_{mes} \cdot D \Rightarrow D = \frac{V_{out}}{V_{mes}} = \frac{15 V}{1 V} = 15$$

Μετατρέπουμε τον αριθμό 15 στο δυαδικό σύστημα και βρίσκουμε τον δυαδικό αριθμό 1111.

Δ4. Πόση πρέπει να γίνει η διακριτική ικανότητα (N') του μετατροπέα ώστε η ανάλυση μέτρησης να γίνει V_{mes} = 5V.

Μονάδες 6

Ενδεικτική απάντηση

Για να έχω ανάλυση μέτρησης V_{mes} = 5 V, η διακριτική ικανότητα του μετατροπέα θα είναι N'.

$$\begin{aligned} V'_{mes} = \frac{\Delta V}{2^{N'} - 1} &\Leftrightarrow 2^{N'} - 1 = \frac{V_{max} - V_{min}}{V'_{mes}} \Leftrightarrow 2^{N'} = \frac{V_{max} - V_{min}}{V'_{mes}} + 1 \Leftrightarrow 2^{N'} = \frac{15V - 0V}{5V} + 1 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 2^{N'} = 3 + 1 \Leftrightarrow 2^{N'} = 4 \Leftrightarrow N' = 2 \end{aligned}$$

Τσαρτσούλης Χρήστος