

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2018

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Μάθημα : Μικροϋπολογιστές ΘΚ Ι (105)
Ημερομηνία : Δευτέρα, 4 Ιουνίου 2018
Ώρα εξέτασης : 08:00 – 10:30

ΛΥΣΕΙΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

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.

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

1. Στο ολοκληρωμένο κύκλωμα μιας μνήμης RAM αναγράφεται 512 X 8.
Να υπολογίσετε τον αριθμό των ακροδεκτών(γραμμών):
- α) Διεύθυνσης
 - β) Δεδομένων εισόδου/εξόδου.

Απάντηση:

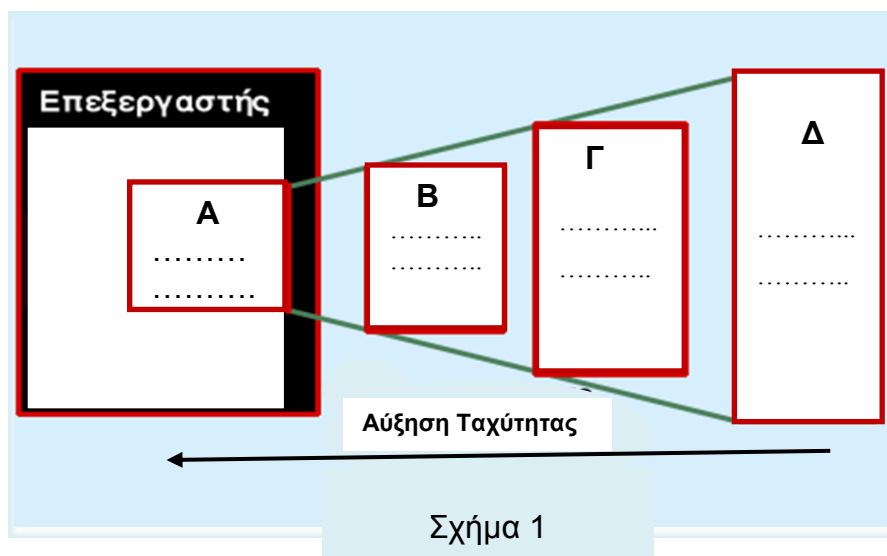
α) 512 x 8

$$K=2^N=512=2^9 \implies N=9 \text{ γραμμές Διεύθυνσης}$$

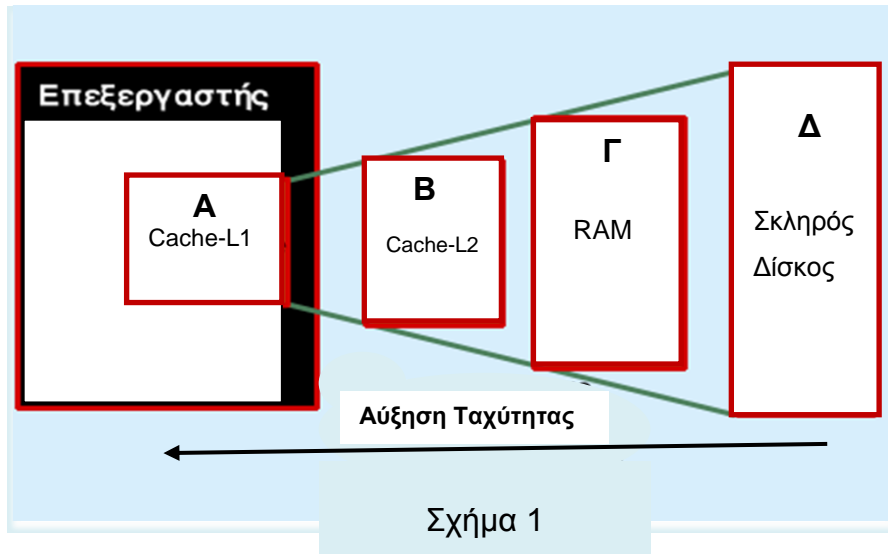
Όπου K= Θέσεις μνήμης και N= Γραμμές Διεύθυνσης

β) 8 γραμμές δεδομένων

2. Στο Σχήμα 1 παρουσιάζονται τέσσερις διαφορετικοί τύποι μνήμης (Α, Β, Γ, Δ) ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή.
Να συμπληρώσετε τα κενά του Σχήματος 1 χρησιμοποιώντας τους πιο κάτω τύπους μνήμης:
- 1) Σκληρός δίσκος
 - 2) Λανθάνουσα (Cache) μνήμη L2
 - 3) Λανθάνουσα (Cache) μνήμη L1
 - 4) Μνήμη RAM.



Απάντηση:



3. Να υπολογίσετε πόσα τσιπ μνήμης RAM 128 X 4 χρειάζονται για να οργανωθεί μνήμη RAM:
- α) 256 X 32
 - β) 512 X 4

Απάντηση:

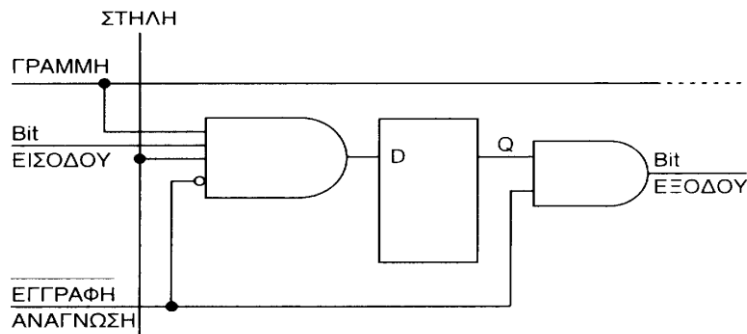
- α) 16 ολοκληρωμένα κυκλώματα μνήμης 128 X 4
- β) 4 ολοκληρωμένα κυκλώματα μνήμης 128 X 4

4. Να εξηγήσετε γιατί στη δυναμική μνήμη RAM είναι αναγκαία η διαδικασία του επαναφρεσκαρίσματος (Refresh).

Απάντηση:

Το κύτταρο της δυναμικής μνήμης αποτελείται βασικά από ένα τρανζίστορ, ειδικής τεχνολογίας, που λειτουργικά μοιάζει με πυκνωτή. Ο πυκνωτής λόγω απωλειών εκφορτίζεται σε κάποιο χρονικό διάστημα και έτσι είναι απαραίτητο να επαναφορτίζεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαδικασία του επαναφρεσκαρίσματος (REFRESH).

5. Στο Σχήμα 2 φαίνεται κύτταρο μνήμης RAM ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Να γράψετε το είδος μνήμης και να δώσετε το βασικό πλεονέκτημα της μνήμης αυτής.



Σχήμα 2

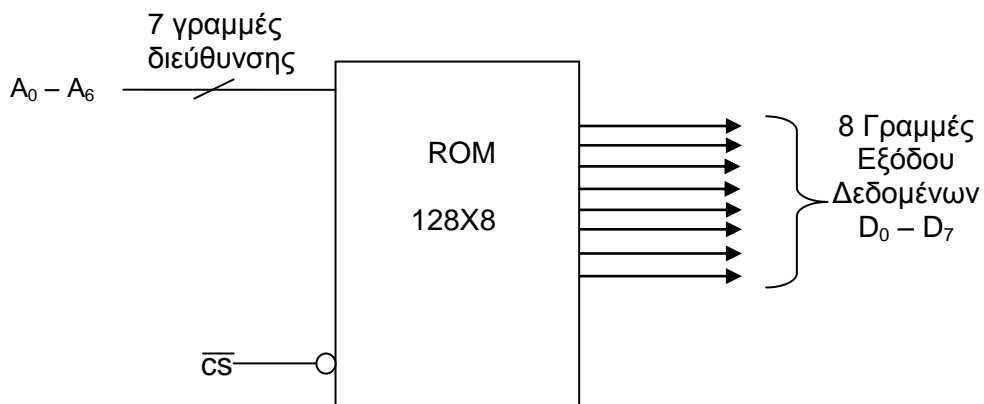
Απάντηση:

Στατική μνήμη (SRAM)

Βασικό πλεονέκτημα της στατικής μνήμης είναι η μεγάλη ταχύτητα.

6. Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο μνήμης ROM 128 X 8.

Απάντηση:



7. Να εκτελέσετε τις πιο κάτω πράξεις στο δεκαεξαδικό σύστημα:

α) $B7 + 98 =$

β) $C5 - A4 =$

Απάντηση:

α)

β)

B7

C5

98 +

A4 -

14F

21

8. Να εξηγήσετε την τεχνική της τακτικής σάρωσης (Polling) που χρησιμοποιεί ο μικροεπεξεργαστής για την εξυπηρέτηση των μονάδων εισόδου/εξόδου.

Απάντηση:

Σύμφωνα με την τεχνική αυτή ο επεξεργαστής ελέγχει σε τακτικά χρονικά διαστήματα ένα σήμα κάθε μονάδας εισόδου αν είναι ενεργοποιημένο. Με το σήμα αυτό η μονάδα δηλώνει ότι έχει δεδομένα που πρέπει να στείλει στον επεξεργαστή. Με αυτό τον τρόπο ο επεξεργαστής μπορεί να τρέχει ένα πρόγραμμα και σε τακτικές χρονικές στιγμές διακόπτει την εκτέλεση του προγράμματος και κοιτάει μία-μία τις περιφερειακές συσκευές αν έχουν κάποιο καινούργιο δεδομένο.

Η τεχνική της τακτικής σάρωσης (Polling) χρησιμοποιείται για αργές περιφερειακές συσκευές.

9. Να ονομάσετε και να εξηγήσετε τη λειτουργία των δύο φάσεων από τις οποίες αποτελείται ο κύκλος εντολής.

Απάντηση:

Ο κύκλος εντολής διαιρείται σε δύο φάσεις:

α) Φάση Ανάκλησης της εντολής (Fetch cycle).

Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής ο μικροεπεξεργαστής ανακαλεί από τη μνήμη τον κώδικα της εντολής που πρόκειται να εκτελέσει και τον τοποθετεί στον καταχωρητή εντολών της μονάδας ελέγχου.

β) Φάση Εκτέλεσης της εντολής (Execute cycle).

Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής ο μικροεπεξεργαστής αποκωδικοποιεί και εκτελεί την τρέχουσα εντολή.

10. Να εξηγήσετε τι είναι οι τρικατάστατες εξόδους στις μνήμες ημιαγωγών και να γράψετε τον σκοπό που εξυπηρετούν.

Απάντηση :

Οι τρικατάστατες εξόδους στις μνήμες ημιαγωγών χρησιμοποιούνται για εξοικονόμηση χώρου. Μια τρικατάστατη έξοδος μπορεί να τεθεί σε κατάσταση Low, High ή στη κατάσταση ασύνδετο όπου αποσυνδέεται ηλεκτρικά από τη μνήμη. Όταν η έξοδος είναι ηλεκτρικά ασύνδετη επιτρέπει σε κάποια άλλη μονάδα να στείλει πληροφορίες στο δίαυλο χωρίς να υπάρξει σύγχυση.

11. Από τις πιο κάτω προτάσεις να επιλέξετε ποιες είναι ορθές και ποιες είναι λανθασμένες (βάζοντας σε κύκλο ότι ισχύει) :

α) Στις μνήμες RAM υπάρχει μία είσοδος ελέγχου του ολοκληρωμένου κυκλώματος η οποία ονομάζεται είσοδος επιλογής και συμβολίζεται σαν \overline{CS} (Chip Select).

Ορθό / Λάθος

β) Όταν διακόψουμε την τάση τροφοδοσίας μιας μνήμης ROM, τα δεδομένα της χάνονται (σβήνονται) και δεν είναι διαθέσιμα, όταν επανέλθει η τάση τροφοδοσίας.

Ορθό / Λάθος

γ) Η μνήμη RAM χρησιμοποιείται για μόνιμη αποθήκευση δεδομένων.

Ορθό / Λάθος

δ) Η μνήμη RAM είναι πιο αργή από τον Σκληρό Δίσκο.

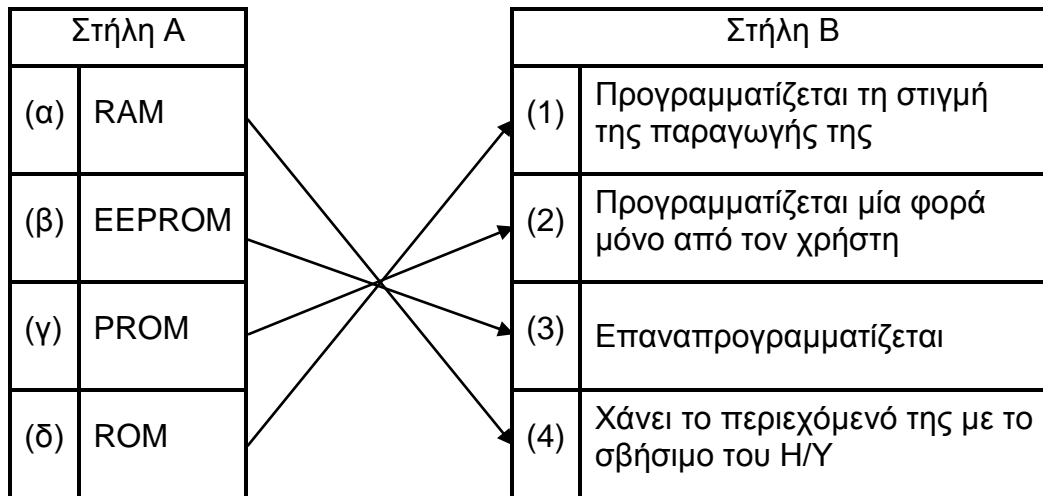
Ορθό / Λάθος

12. Να αντιστοιχίσετε (συνδέοντας με γραμμή) τα είδη μνήμης της στήλης Α με τους χαρακτηρισμούς της στήλης Β.

Στήλη Α	
(α)	RAM
(β)	EEPROM
(γ)	PROM
(δ)	ROM

Στήλη Β	
(1)	Προγραμματίζεται τη στιγμή της παραγωγής της
(2)	Προγραμματίζεται μία φορά μόνο από τον χρήστη
(3)	Επαναπρογραμματίζεται
(4)	Χάνει το περιεχόμενό της με το σβήσιμο του Η/Υ

Απάντηση:



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

13. α) Να γράψετε έναν πρόγραμμα σε μνημονικό κώδικα (συμβολική γλώσσα) το οποίο θα μεταφέρει τον αριθμό 57H στον καταχωρητή A (συσσωρευτή), τον αριθμό 22H στον καταχωρητή B και τον αριθμό 4BH στον καταχωρητή C. Ακολουθήστε να προσθέτει τους τρεις αριθμούς.
- β) Να υπολογίσετε το περιεχόμενο του συσσωρευτή A μετά την εκτέλεση της πιο πάνω πρόσθεσης.

Απάντηση:

α) ORG 8000
LD A, 57H
LD B, 22H
LD C, 4BH
ADD A, B
ADD A, C
HALT

β) Το περιεχόμενο του συσσωρευτή A είναι: C4

14. Να εξηγήσετε τον ρόλο των πιο κάτω ειδικών καταχωρητών ενός μικροεπεξεργαστή:
- α) Συσσωρευτής (Accumulator)
 - β) Καταχωρητής Εντολών (Instruction Register)
 - γ) Απαριθμητής ή Μετρητής προγράμματος (Program Counter)
 - δ) Καταχωρητής Διεύθυνσης (Address Register).

Απάντηση:

- α) Συσσωρευτής.

Είναι ο πιο σημαντικός καταχωρητής του μικροεπεξεργαστή. Κρατάει τα δεδομένα για διαχείριση. Κρατάει μια από τις δύο λέξεις της λειτουργίας της αριθμητικής λογικής μονάδας (ALU). Το αποτέλεσμα της λειτουργίας της ALU τοποθετείται στον συσσωρευτή.

- β) Καταχωρητής Εντολών.

Οι εντολές ενός προγράμματος βρίσκονται στην κεντρική μνήμη και ο μικροεπεξεργαστής τις φέρνει μια-μια από τη μνήμη στον καταχωρητή εντολών για να τις εκτελέσει. Ο καταχωρητής εντολών είναι ένας ειδικός καταχωρητής ο οποίος περιέχει πάντα τον κωδικό της εντολής που πρόκειται να εκτελέσει.

- γ) Απαριθμητής Προγράμματος.

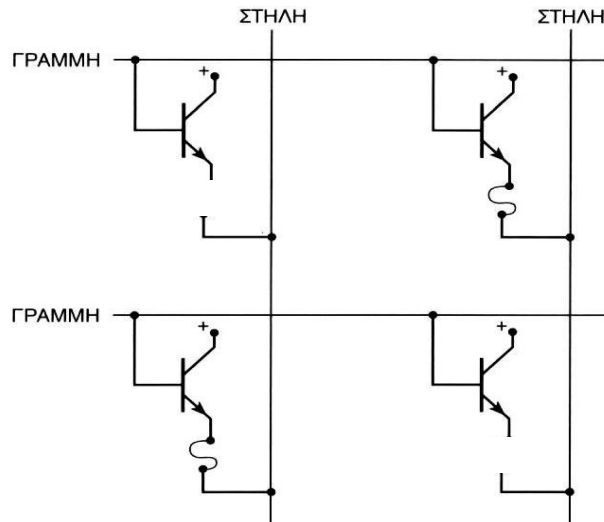
Σκοπός του μετρητή ή απαριθμητή προγράμματος είναι να παρακολουθεί ποια εντολή εκτελείται και ποια θα εκτελεστεί στη συνέχεια. Κάθε φορά που ο μικροεπεξεργαστής φέρνει μια εντολή, το περιεχόμενο του απαριθμητή προγράμματος αυξάνεται κατά ένα έτσι ώστε ο καταχωρητής αυτός να περιέχει τη διεύθυνση της επόμενης εντολής που θα εκτελεστεί.

- δ) Καταχωρητής Διεύθυνσης.

Κάθε φορά που ο μικροεπεξεργαστής απευθύνεται στη μνήμη, ο καταχωρητής διευθύνσεων δείχνει τη διεύθυνση της θέσης μνήμης που ο μικροεπεξεργαστής θέλει να χρησιμοποιήσει.

15. α) Στο Σχήμα 3 απεικονίζεται διάταξη κυττάρων μνήμης PROM, διπολικής τεχνολογίας, 2X2 bit.

- 1) Να γράψετε το περιεχόμενο της πρώτης και της δεύτερης θέσης μνήμης.
- 2) Να αναφέρετε αν η πιο κάτω μνήμη μπορεί να επαναπρογραμματιστεί και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Σχήμα 3

Απάντηση:

α)

1)	Γραμμή	Δεδομένα
	0	0 1
	1	1 0

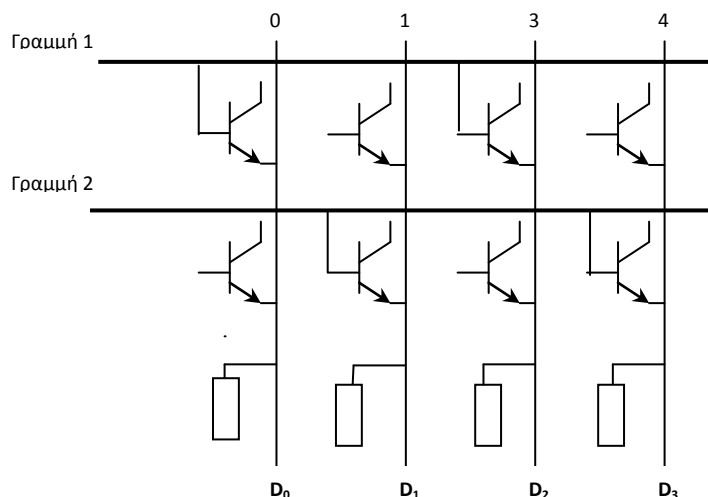
2) Το περιεχόμενο της μνήμης PROM είναι μόνιμο και μη επαναπρογραμματιζόμενο. Τα κύτταρα της μνήμης PROM αποτελούνται από διπολικά τρανζίστορ τα οποία έχουν μικροσκοπικούς συνδετήρες (ασφάλειες) στον εκπομπό τους. Για να εγγραφεί το λογικό 1, οι συνδετήρες παραμένουν ανέπαφοι. Για να εγγραφεί το λογικό 0, οι συνδετήρες καίγονται με κατάλληλη μέθοδο, χωρίς να είναι δυνατή η επανάκτησή τους.

β) Να σχεδιάσετε τη διάταξη των κυττάρων μνήμης ROM μάσκας διπολικής τεχνολογίας 2 X 4 bit, που να περιέχει τα δεδομένα :

Γραμμή 1 : 1 0 1 0

Γραμμή 2 : 0 1 0 1

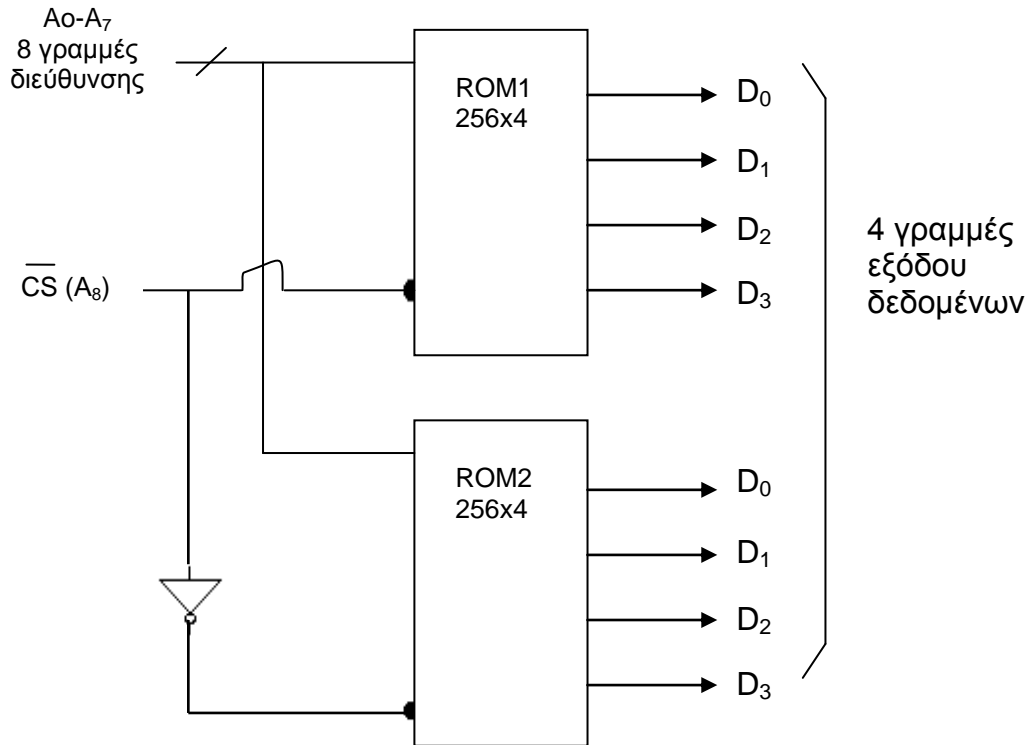
Απάντηση:



16. α) Με τη χρήση μνημών ROM 256 X 4 να σχεδιάσετε πρακτικό κύκλωμα μνήμης ROM 512 X 4.
 β) Να περιγράψετε τη λειτουργία της πιο πάνω συνδεσμολογίας.

Απάντηση:

α)



- β) Για αύξηση των θέσεων μνήμης (χωρητικότητας) με τη χρήση περισσότερων τσιπ, είναι απαραίτητο τα δύο τσιπ να επιλέγονται διαδοχικά.
 Όταν το $\overline{CS}=0$, τότε επιλέγεται το ROM1 και δίνει μνήμη 256 X 4.
 Όταν το $\overline{CS}=1$, τότε επιλέγεται το ROM2 και δίνει μνήμη ακόμα 256 X 4.
 Συνολικά έχουμε μνήμη 512 X 4 .

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

17. α) Να συγκρίνετε τις δυναμικές (DRAM) με τις στατικές (SRAM) μνήμες όσον αφορά:
- 1) την ταχύτητα (χρόνος προσπέλασης)
 - 2) το κόστος
 - 3) τη χωρητικότητα (βαθμός ολοκλήρωσης).

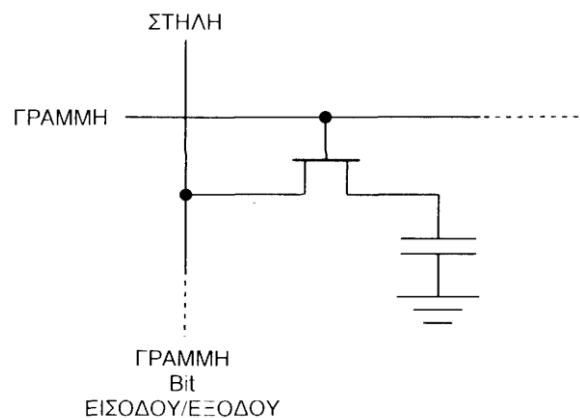
β) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα κυττάρου δυναμικής μνήμης RAM (DRAM).

γ) Με τη βοήθεια του σχήματος να περιγράψετε τη λειτουργία ανάγνωσης και εγγραφής.

Απάντηση:

- α) 1) Η στατική μνήμη έχει μεγαλύτερη ταχύτητα (μικρότερο χρόνο προσπέλασης).
- 2) Η δυναμική μνήμη έχει μικρότερο κόστος.
- 3) Η δυναμική μνήμη έχει μεγαλύτερο βαθμό ολοκλήρωσης (χωρητικότητα).

β)



γ) Φορτισμένος πυκνωτής εκπροσωπεί το λογικό 1 και αποφορτισμένος το λογικό 0. Οι στήλες αντιπροσωπεύουν τις γραμμές εισόδου/εξόδου δεδομένων, ενώ οι γραμμές χρησιμεύουν στην επιλογή της θέσης μνήμης. Όταν σε μια γραμμή υπάρχει HIGH (ψηλή τάση), όλα τα τρανζίστορ στη γραμμή αυτή άγουν. Επιλέγεται έτσι μια θέση μνήμης.

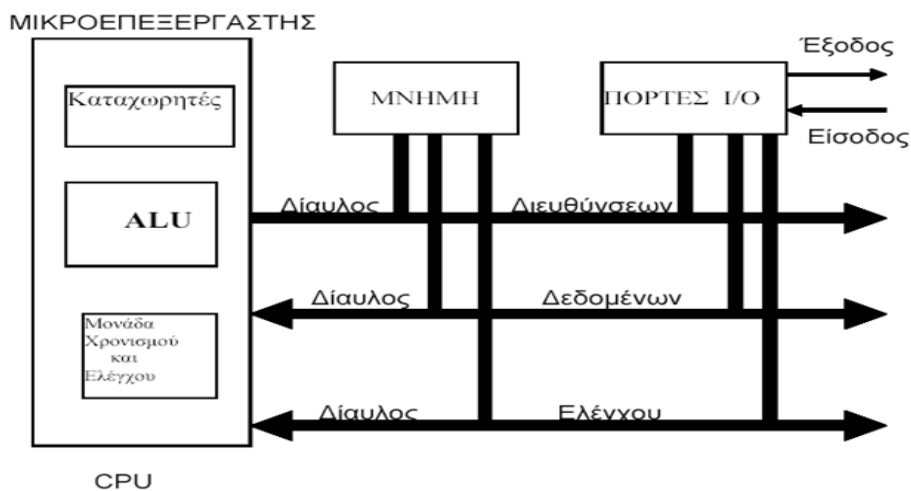
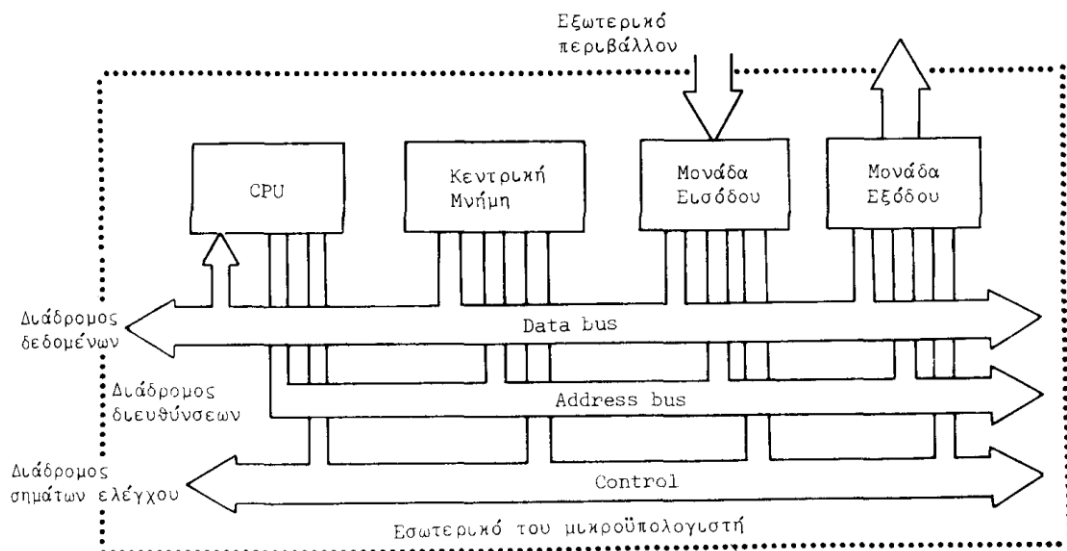
Κατά τη διάρκεια εγγραφής μέσω των στηλών γίνεται η είσοδος των δεδομένων. Στη περίπτωση που η στήλη έχει HIGH, ο πυκνωτής φορτίζεται μέσω του τρανζίστορ που άγει και έχουμε έτσι εγγραφή του λογικού 1. Στη περίπτωση που στη στήλη υπάρχει LOW, τότε ο πυκνωτής εκφορτίζεται. Έχουμε έτσι εγγραφή του λογικού 0.

Κατά τη διαδικασία της ανάγνωσης η έξοδος των δεδομένων γίνεται μέσω των στηλών. Όταν σε μια γραμμή υπάρχει HIGH, τότε επιλέγεται η θέση μνήμης. Σε αυτή τη περίπτωση όλα τα τρανζίστορ που βρίσκονται σε αυτή τη γραμμή άγουν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μεταφορά στις στήλες των τάσεων που υπάρχουν στους πυκνωτές. Αν ο πυκνωτής είναι φορτισμένος, τότε το bit 1 θα εμφανιστεί στην αντίστοιχη στήλη. Αν ο πυκνωτής είναι αποφορτισμένος, τότε το bit 0 θα εμφανιστεί στην αντίστοιχη στήλη.

18. α) Να σχεδιάσετε λειτουργικό διάγραμμα δομής μικροϋπολογιστή στο οποίο να φαίνεται η επικοινωνία του μικροεπεξεργαστή (CPU) με τη μνήμη (RAM) και τις μονάδες εισόδου/εξόδου.
- β) Με βάση το διάγραμμα αυτό, να περιγράψετε τον ρόλο του καθενός από τους τρεις διαδρόμους (διαύλους) επικοινωνίας του συστήματος.
- γ) Με ιδιαίτερη αναφορά στους τρεις διαδρόμους του μικροϋπολογιστικού συστήματος να περιγράψετε τη διαδικασία:
- 1) Ανάγνωσης
 - 2) Εγγραφής

Απάντηση:

α) Πιθανά σχήματα



β)

- Ο διάδρομος διευθύνσεων μεταφέρει τις διευθύνσεις μέσω των οποίων η ΚΜΕ (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας) απευθύνεται σε μια συγκεκριμένη θέση μνήμης ή σε μια μονάδα εισόδου/εξόδου. Ο διάδρομος διευθύνσεων είναι μιας κατεύθυνσης (από την ΚΜΕ προς την κεντρική μνήμη και τις μονάδες εισόδου-εξόδου).
- Ο διάδρομος ελέγχου μεταφέρει όλα τα απαραίτητα σήματα από και προς την ΚΜΕ (είναι διπλής κατεύθυνσης) ώστε να επιτυγχάνεται ο συντονισμός και ο έλεγχος του μικροϋπολογιστικού συστήματος.
- Ο διάδρομος δεδομένων είναι διπλής κατεύθυνσης και κύριο σκοπό έχει να μεταφέρει εντολές και δεδομένα από και προς την ΚΜΕ.

γ)

1) Διαδικασία ανάγνωσης:

Ανάγνωση είναι η διαδικασία κατά την οποία ο μικροεπεξεργαστής διαβάζει δεδομένα από τη μνήμη. Η ανάγνωση δεδομένων από μια μνήμη RAM γίνεται ως εξής:

- Επιλέγεται πρώτα η θέση μνήμης από την οποία θα πάρουμε τα αποθηκευμένα bit με τη βοήθεια των γραμμών του διαδρόμου διεύθυνσης.
- Αποστέλλεται εντολή ανάγνωσης στη μνήμη δια μέσου των γραμμών του διαδρόμου ελέγχου ($R/\bar{W}=1$).
- Η μνήμη τοποθετεί το περιεχόμενο της επιλεγείσας θέσης μνήμης στις γραμμές του διαδρόμου δεδομένων, ενώ το περιεχόμενο της παραμένει αναλλοίωτο.

2) Διαδικασία εγγραφής:

Εγγραφή είναι η διαδικασία κατά την οποία ο μικροεπεξεργαστής γράφει δεδομένα στη μνήμη. Η εγγραφή δεδομένων σε μια μνήμη RAM γίνεται ως εξής:

- Επιλέγεται πρώτα η θέση μνήμης στην οποία θα γράψουμε με τη βοήθεια των γραμμών του διαδρόμου διεύθυνσης.
- Αποστέλλεται εντολή εγγραφής στη μνήμη δια μέσου των γραμμών του διαδρόμου ελέγχου ($R/\bar{W}=0$).
- Ο μικροεπεξεργαστής στέλνει τα δεδομένα μέσω του διαδρόμου δεδομένων και τα δεδομένα αυτά τοποθετούνται στη θέση μνήμης που έχει καθοριστεί μέσω του διαδρόμου διεύθυνσης.

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ -----