

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα :** Μικροϋπολογιστές (105)  
**Ημερομηνία :** ΤΡΙΤΗ, 21 ΜΑΪΟΥ 2013  
**Ωρα εξέτασης :** 11.00 – 13.30

ΛΥΣΕΙΣ

**ΜΕΡΟΣ Α** - Αποτελείται από 12 ερωτήσεις. Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 **μονάδες**.

1. Να συγκρίνετε τη λανθάνουσα μνήμη επιπέδου L1 (cache) και επιπέδου L2 (cache) όσον αφορά την ταχύτητα και τη χωρητικότητα.

Απάντηση:

Τα επίπεδα λανθάνουσας μνήμης είναι τα L1 και L2. Το πρώτο επίπεδο (Level 1 cache ή L1) είναι πάρα πολύ γρήγορο επειδή ανήκει στον μικροεπεξεργαστή και λειτουργεί με την ίδια ταχύτητα. Το δεύτερο επίπεδο (Level 2 cache ή L2) έχει συνήθως περισσότερο χώρο αποθήκευσης και σχετικά μεγαλύτερο χρόνο προσπέλασης δηλαδή μικρότερη ταχύτητα.

2. Να συγκρίνετε τις μνήμες ROM Διπολικής Τεχνολογίας και Τεχνολογίας Μετάλλου Οξειδίου Ημιαγωγού (MOS) όσον αφορά:
- α) την ταχύτητα (χρόνος προσπέλασης)
  - β) το κόστος
  - γ) την κατανάλωση ισχύος
  - δ) το βαθμό ολοκλήρωσης (χωρητικότητα)

Απάντηση:

Μνήμες τεχνολογίας MOS:

- α. Μικρότερη ταχύτητα (μεγαλύτερο χρόνο προσπέλασης).
  - β. Χαμηλότερο κόστος.
  - γ. Χαμηλότερη κατανάλωση ισχύος
  - δ. Ψηλότερος βαθμός ολοκλήρωσης – μεγαλύτερη χωρητικότητα.
3. Να υπολογίσετε πόσα τσιπ μνήμης RAM 64 X4 χρειάζονται για να οργανωθεί μνήμη:
- α) 128 x 16
  - β) 256 x 4

Απάντηση:

- α) 8 τσιπ
- β) 4 τσιπ

4. α) Να δώσετε τον τύπο που χρησιμοποιείται για να υπολογισθεί ο αριθμός των γραμμών του διαδρόμου διευθύνσεων (N), που χρειάζονται για να προσπελαστούν K θέσεις μνήμης.
- β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των γραμμών διευθύνσεων που χρειάζονται για να προσπελαστεί μια μνήμη ROM 512K x 8.

Απάντηση:

α)  $K = 2^N$       K= Θέσεις μνήμης      N= Γραμμές Διεύθυνσης

β)  $512 \text{ KB} = 2^9 \cdot 2^{10} = 2^{19}$       N= 19 Γραμμές Διεύθυνσης

5. Να μετατρέψετε τους ακόλουθους δυαδικούς αριθμούς σε δεκαεξαδικούς:
- α) 1010010010111110
  - β) 101100111110111

Απάντηση:

α)  $1010 / 0100 / 1011 / 1110 = A4BE$

β)  $101 / 1001 / 1111 / 0111 = 59F7$

6. Να εξηγήσετε το ρόλο του Μετρητή ή Απαριθμητή Προγράμματος (Program Counter) σε ένα μικροεπεξεργαστή.

Απάντηση :

Κάθε φορά που ο μικροεπεξεργαστής φέρνει μια εντολή από την κεντρική μνήμη το περιεχόμενο του απαριθμητή αυξάνει αυτόματα κατά ένα. Ο καταχωρητής αυτός περιέχει τη διεύθυνση της επόμενης εντολής που θα εκτελεστεί.

7. Να αναφέρετε τη διαφορά μεταξύ των μνημών UV-EPROM και EEPROM.

Απάντηση:

Η UV-EPROM διαγράφεται με υπεριώδη ακτινοβολία ενώ η EEPROM με ηλεκτρικούς παλμούς. Η UV-EPROM επαναπρογραμματίζεται σε ειδική συσκευή, με ειδικό λογισμικό ( η μνήμη πρέπει να αφαιρεθεί και να τοποθετηθεί στη συσκευή), ενώ η EEPROM επαναπρογραμματίζεται πάνω στο κύκλωμα με ηλεκτρικούς παλμούς χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί.

8. Να αναφέρετε δύο εφαρμογές των Μνημών Ανάγνωσης Μόνο (ROM).

Απαντήσεις:

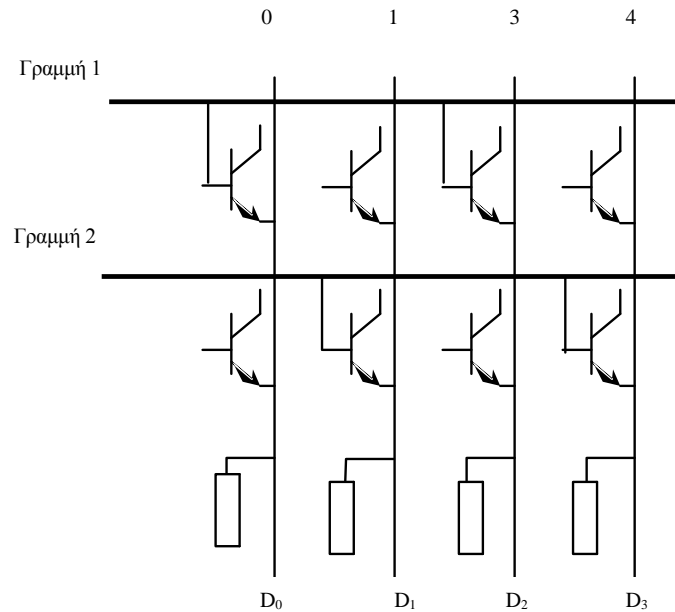
- α) Για φύλαξη του BIOS στους Η.Υ.
- β) Για φύλαξη μεταγλωττιστών για τις γλώσσες προγραμματισμού.
- γ) Μετατροπείς κώδικα (π.χ. BCD σε δυαδικό)
- δ) Για φύλαξη διαγνωστικών προγραμμάτων.
- ε) Ως γεννήτρια χαρακτήρων στους εκτυπωτές κ.α.

9. Να αναφέρετε τα βασικά μέρη της Αριθμητικής Λογικής Μονάδας ( A.L.U).

Απάντηση:

- 1) Καταχωρητής Κ (εισόδου)
- 2) Αθροιστής (Adder)
- 3) Συσσωρευτής A1(Accumulator)
- 4) Καταχωρητής A2

10. Στο σχήμα 1 πιο κάτω απεικονίζεται διάταξη κυττάρων μνήμης ROM 2 x 4 bit. Να γράψετε το περιεχόμενο της πρώτης και της δεύτερης θέσης μνήμης.



Σχήμα 1

Απάντηση:

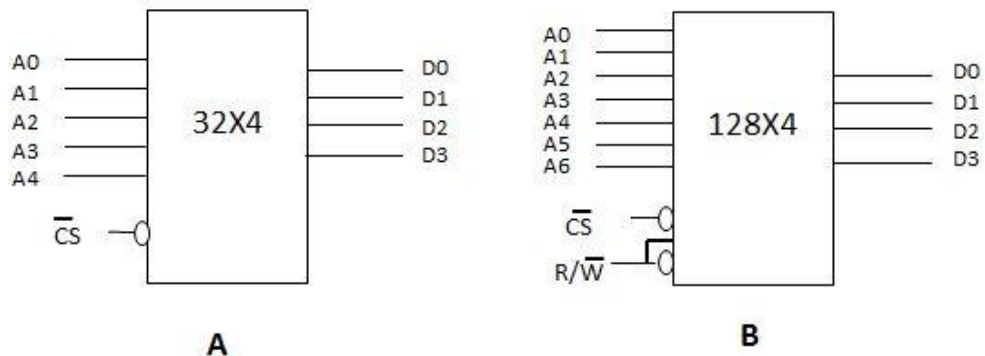
α) 1010

β) 0101

11. Στο σχήμα 2 πιο κάτω να καθορίσετε:

α) Ποια μνήμη είναι RAM και ποια είναι ROM.

β) Ποια από τις δύο έχει τη μεγαλύτερη χωρητικότητα.



Σχήμα 2

Απάντηση:

α) Το σχήμα A παρουσιάζει μνήμη ROM και το σχήμα B μνήμη RAM.

β) Η μνήμη που παρουσιάζεται στο σχήμα B έχει τη μεγαλύτερη χωρητικότητα.

12. Να αναφέρετε σε ποιο τύπο μνήμης είναι αναγκαία η διαδικασία του επαναφρεσκαρίσματος (Refresh). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

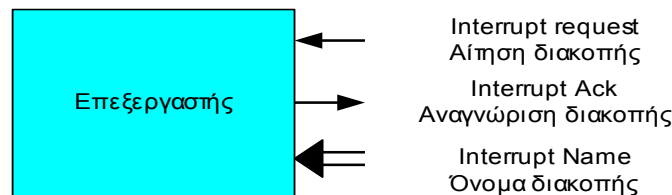
Απάντηση:

Το επαναφρεσκάρισμα χρησιμοποιείται στις δυναμικές μνήμες (DRAM). Το κύτταρο της δυναμικής μνήμης λειτουργεί σαν ένας πυκνωτής ο οποίος πρέπει να επαναφορτίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα (με μια διαδικασία ανάγνωσης) λόγω του ότι αποφορτίζεται.

**ΜΕΡΟΣ Β** - Αποτελείται από 4 ερωτήσεις. Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **8 μονάδες**.

13. Να σχεδιάσετε και να περιγράψετε τον τρόπο επικοινωνίας του μικροεπεξεργαστή με τις μονάδες εισόδου/εξόδου χρησιμοποιώντας την τεχνική των διακοπών (Interrupts).

Απάντηση:



Σύμφωνα με την τεχνική των διακοπών (interrupt) ο επεξεργαστής πρέπει να έχει ένα σήμα εισόδου με το οποίο μία εξωτερική μονάδα τον ειδοποιεί όποτε θέλει να επικοινωνήσει μαζί του. Ο επεξεργαστής κάθε φορά που τελειώνει την εκτέλεση μιας εντολής κοιτάει το σήμα αυτό. Όταν ο επεξεργαστής αναγνωρίσει ότι πρέπει να εξυπηρετήσει μια εξωτερική μονάδα, σταματάει προσωρινά την εκτέλεση του προγράμματος που εκτελεί και αρχίζει την εξυπηρέτηση της μονάδας αυτής. Όταν τελειώσει την εξυπηρέτηση της μονάδας επιστρέφει στο πρόγραμμα που εκτελούσε και το συνεχίζει από το σημείο που είχε σταματήσει. Το σήμα διακοπής που ελέγχει ο επεξεργαστής ονομάζεται αίτηση διακοπής (INTR - interrupt request). Το σήμα αυτό το στέλνει η συσκευή που ζητάει εξυπηρέτηση. Όταν ο επεξεργαστής είναι έτοιμος να εξυπηρετήσει τη συσκευή, που έχει ζητήσει εξυπηρέτηση, ενεργοποιεί το σήμα αναγνώρισης διακοπής (INTA- interrupt ack). Η συσκευή περιμένει από τον επεξεργαστή το σήμα INTA και μόλις αυτό ενεργοποιηθεί συνδέονται ο επεξεργαστής και η συσκευή για μεταφορά δεδομένων.

14. Με ιδιαίτερη αναφορά στους τρεις διαδρόμους του μικροϋπολογιστικού συστήματος να περιγράψετε τη διαδικασία ανάγνωσης και εγγραφής σε μια μνήμη RAM.

Απάντηση:

Η ανάγνωση δεδομένων από μια μνήμη RAM γίνεται ως εξής:

α) Επιλέγεται πρώτα η θέση μνήμης από την οποία θα πάρουμε τις αποθηκευμένες δυαδικές πληροφορίες με τη βοήθεια των γραμμών του διαδρόμου διεύθυνσης.

β) Αποστέλλεται εντολή ανάγνωσης από τη μνήμη δια μέσου των γραμμών του διαδρόμου ελέγχου ( $R/\bar{W} = 1$ ).

γ) Η μνήμη τοποθετεί το περιεχόμενο της επιλεγείσας διεύθυνσης στις γραμμές του διαδρόμου δεδομένων, ενώ το περιεχόμενο της θέσης παραμένει αναλλοίωτο.

Η εγγραφή δεδομένων σε μια μνήμη RAM γίνεται ως εξής:

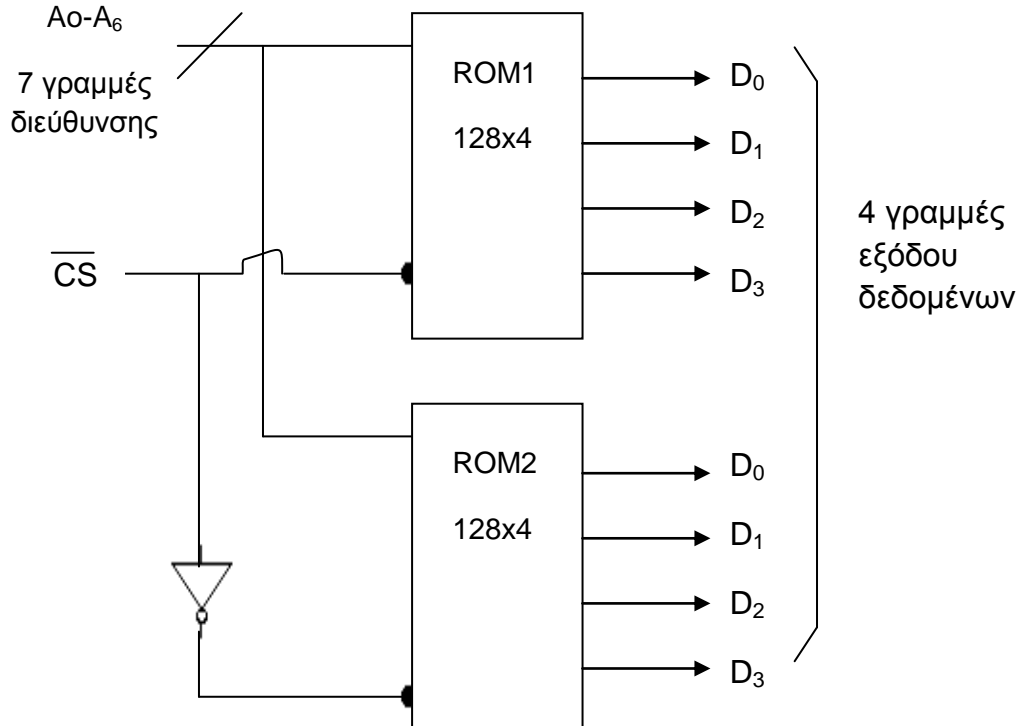
α) Επιλέγεται πρώτα η θέση μνήμης στην οποία θα γράψουμε τη δυαδική πληροφορία με τη βοήθεια των γραμμών του διαδρόμου διεύθυνσης.

β) Αποστέλλεται εντολή εγγραφής στη μνήμη δια μέσου των γραμμών του διαδρόμου ελέγχου ( $R/\bar{W} = 0$ ).

γ) Ο μικροεπεξεργαστής στέλνει τα δεδομένα μέσω του διαδρόμου δεδομένων και τα δεδομένα αυτά αποθηκεύονται στη θέση μνήμης που έχει επιλεγεί μέσω του διαδρόμου διεύθυνσης.

15. Να σχεδιάσετε διάγραμμα μνήμης ROM 256 x 4 χρησιμοποιώντας τσιπ μνήμης 128 x 4. Να περιγράψετε τη λειτουργία της συνδεσμολογίας.

Απάντηση:



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 128X4.

Όταν το  $\overline{CS}=1$ , τότε επιλέγεται το ROM2 και δίνει μνήμη 128X4.

Συνολικά έχουμε  $128+128=256$  τετράμπιτες θέσεις.

16. Δίνονται δύο μικροεπεξεργαστές της ίδιας γενιάς και οικογένειας και οι δύο των οκτώ bit. Ο ένας έχει επτά εσωτερικούς καταχωρητές γενικής χρήσης και ο άλλος τρεις. Να αναφέρετε ποιος από τους δύο εκτελεί τις εντολές πιο γρήγορα. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση:

Ο μικροεπεξεργαστής με τους επτά καταχωρητές θεωρητικά εκτελεί τις εντολές πιο γρήγορα. Οι καταχωρητές δεδομένων γενικής χρήσης χρησιμεύουν για την προσωρινή αποθήκευση ενδιάμεσων αποτελεσμάτων ή δεδομένων. Η χρήση τους μειώνει τις αναφορές στην κύρια μνήμη με αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας εκτέλεσης των προγραμμάτων (ο χρόνος ανάκτησης πληροφορίας ενός byte από την κύρια μνήμη είναι μεγαλύτερος από το χρόνο ανάκτησης της ίδιας πληροφορίας από ένα εσωτερικό καταχωρητή).

**ΜΕΡΟΣ Γ** - Αποτελείται από 2 ερωτήσεις. Η κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με **10 μονάδες**.

17. α) Να εξηγήσετε τι είναι Γλώσσα Μηχανής και τι Συμβολική Γλώσσα.  
β) Να αναφέρετε τι είναι ο Συμβολομεταφραστής.  
γ) Να γράψετε ένα πρόγραμμα, στη συμβολική γλώσσα του Z80, το οποίο να εισάγει στους καταχωρητές A, και B τους αριθμούς 75H (δεκαεξαδικός) και 17H (δεκαεξαδικός) αντίστοιχα. Ακολουθώς να προσθέτει τους δύο αριθμούς και το αποτέλεσμα της πρόσθεσης να τοποθετείται στη θέση μνήμης 0750H.  
δ) Να υπολογίσετε ποιο θα είναι το περιεχόμενο του συσσωρευτή μετά την πρόσθεση των δύο αριθμών.  
ε) Να εκτελέσετε τις πιο κάτω πράξεις στο δεκαεξαδικό σύστημα:  
A)  $FC + 52 =$   
B)  $42 - 2A =$

Απάντηση:

α) Ο μικροεπεξεργαστής καταλαβαίνει και εκτελεί εντολές που είναι γραμμένες σε δυαδικό κώδικα (Machine Language) και βρίσκονται τοποθετημένες στη μνήμη του απ' όπου τις ανακαλεί μία-μία με διαδοχική σειρά. Στη Συμβολική Γλώσσα οι κωδικοί των εντολών αντικαταστάθηκαν με συμβολικά ονόματα ενώ οι αριθμοί έχουν δεκαδεξαδική μορφή.

β) Ο συμβολομεταφραστής είναι πρόγραμμα το οποίο μεταφράζει τις εντολές από συμβολική γλώσσα σε γλώσσα μηχανής.

γ)

```
ORG 0800
LD A, 75H
LD B, 17H
ADD A, B
LD 0750, A
HALT
```

δ) Το περιεχόμενο του καταχωρητή A είναι: 8C

ε)

A)  $FC + 52 = 14E$

B)  $42 - 2A = 18$

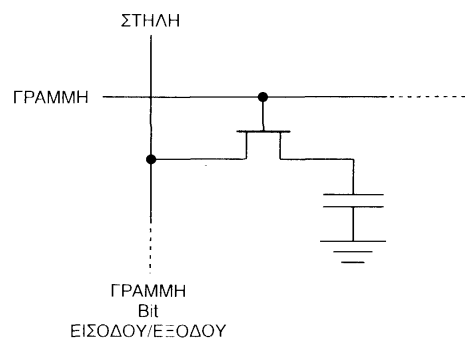
18.

α) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα κυττάρου Δυναμικής Μνήμης RAM (DRAM) και να περιγράψετε τη λειτουργία εγγραφής.

β) Να σχεδιάσετε το κύκλωμα κυττάρου Στατικής Μνήμης RAM (SRAM) και να περιγράψετε τη λειτουργία ανάγνωσης.

Απάντηση:

α)

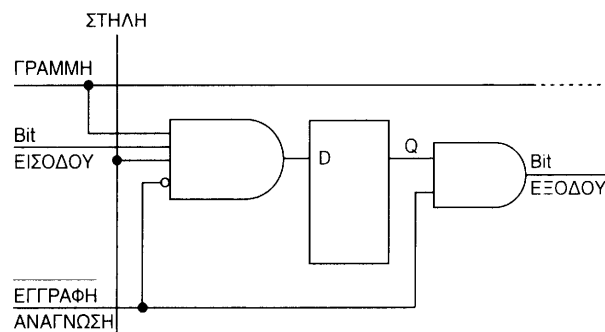




Κατά τη διαδικασία εγγραφής:

- Οι γραμμές χρησιμεύουν στην επιλογή της θέσης μνήμης και οι στήλες αντιστοιχούν στις γραμμές εισόδου/εξόδου των δεδομένων.
- Όταν σε μια γραμμή υπάρχει ψηλή τάση (1) όλα τα τρανζίστορ στη γραμμή αυτή άγουν.
- Όταν η στήλη έχει ψηλή τάση (1) τότε ο πυκνωτής φορτίζεται μέσω του τρανζίστορ που άγει και έχουμε την εγγραφή του λογικού '1'.
- Όταν η στήλη έχει χαμηλή τάση (0) τότε ο πυκνωτής αποφορτίζεται και έχουμε την εγγραφή του λογικού '0'.

β)



Για την ανάγνωση μιας θέσης μνήμης πρέπει:

- Να γίνει η επιλογή διεύθυνσης από τον αποκωδικοποιητή (γραμμή και στήλη).
- Η γραμμή ελέγχου Ανάγνωσης /Εγγραφής ( $\overline{R}/\overline{W}$ ) να γίνει HIGH.
- Η πύλη AND εξόδου ενεργοποιείται και αυτό επιτρέπει στο bit που είναι φυλαγμένο στο D φλιπ- φλοπ να εμφανισθεί στην έξοδο.

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ -----