

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (I) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα :** Μικροϋπολογιστές (105)  
**Ημερομηνία :** ΤΡΙΤΗ, 22 ΜΑΪΟΥ 2012  
**Ώρα εξέτασης :** 11.00 – 13.30

ΛΥΣΕΙΣ

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

1. Να εξηγήσετε τι σημαίνουν οι όροι, πτητική μνήμη και μη πτητική μνήμη.

Απάντηση:

Πτητική είναι η μνήμη η οποία χάνει το περιεχόμενο της με το σβήσιμο του ηλεκτρονικού υπολογιστή ( διακοπή τροφοδοσίας) ενώ μη πτητική είναι η μνήμη η οποία διατηρεί το περιεχόμενο της με το σβήσιμο του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

2. Να εξηγήσετε το ρόλο των εσωτερικών καταχωρητών γενικής χρήσης σε ένα μικροεπεξεργαστή και την επίδραση που έχουν στην υπολογιστική δύναμη του μικροεπεξεργαστή.

Απάντηση:

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).

3. Να εξηγήσετε τη σημασία του όρου "Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης" όσον αφορά τις μνήμες ημιαγωγών.

Απάντηση:

Ο όρος τυχαία προσπέλαση αναφέρεται στις μνήμες ημιαγωγών στις οποίες οποιαδήποτε θέση μνήμης μπορεί να προσπελαθεί στον ίδιο χρόνο.

4. Να αναφέρετε τον αριθμό των γραμμών διευθύνσεων που χρειάζονται για να προσπελαστεί μια μνήμη ROM 128 X 8 bits.

Απάντηση:

$$K = 2^N = 128 = 2^7 \implies N = 7$$

Θα χρειαστούν 7 γραμμές διεύθυνσης

5. Επιλέγοντας από τις λέξεις στην παρένθεση, να καταγράψετε στο τετράδιο απαντήσεων τις λέξεις που συμπληρώνουν τα πιο κάτω κενά:

(συσσωρευτής, πρόγραμμα, δεδομένων, εκτέλεσης, διεύθυνση, πληροφορίες, αποθήκευση, εντολές, μνήμη, ανάκλησης, εντολών, καταχωρητής)

Ο υπολογιστής εκτελεί (α)\_\_\_\_\_ που ανακαλεί από τη

(β)\_\_\_\_\_. Το σύνολο των (γ)\_\_\_\_\_ αποτελεί το

(δ)\_\_\_\_\_.

Όταν η ΚΜΕ διαβάζει εντολές από τη μνήμη μιλάμε για τη φάση

(ε)\_\_\_\_\_ της εντολής. Στη συνέχεια ακολουθεί η φάση

(ζ)\_\_\_\_\_ της εντολής.

Η μνήμη είναι ο χώρος για την (η) \_\_\_\_\_ των δεδομένων και των εντολών του προγράμματος. Κάθε θέση μνήμης χαρακτηρίζεται από τη (θ) \_\_\_\_\_ της.

Απάντηση:

- α) εντολές
- β) μνήμη
- γ) εντολών
- δ) πρόγραμμα
- ε) ανάκλησης
- ζ) εκτέλεσης
- η) αποθήκευση
- θ) διεύθυνση

6. Οι πιο κάτω εντολές κώδικα μηχανής είναι γραμμένες σε δεκαεξαδική μορφή:
- α) B4
  - β) AF
- Να δείξετε τη μορφή που θα έχουν μέσα στο μικροεπεξεργαστή όταν δοθούν για εκτέλεση.

Απάντηση:

- α) B 4 = 1011 0100
- β) A F = 1010 1111

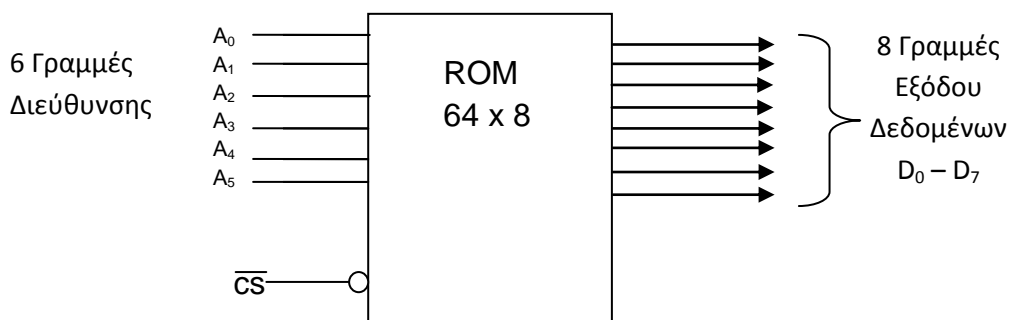
7. Αν τα στοιχεία για κάθε αριθμό τηλεφώνου χρειάζονται χώρο αποθήκευσης 32 bytes, να υπολογίσετε πόσοι αριθμοί τηλεφώνων μπορούν να αποθηκευτούν σε ένα κινητό τηλέφωνο το οποίο χρησιμοποιεί μνήμη EEPROM χωρητικότητας 2KB.

Απάντηση:

$2048/32 = 64$  αριθμοί τηλεφώνων

8. Να σχεδιάσετε το λογικό σύμβολο μνήμης ROM 64 x 8 bits.

Απάντηση:



9. Να εξηγήσετε το ρόλο της Αριθμητικής Λογικής Μονάδας ( ΑΛΜ- ALU) σε ένα μικροεπεξεργαστή.

Απάντηση:

Η Αριθμητική Λογική Μονάδα εκτελεί:

- Αριθμητικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση).
- Λογικές πράξεις (AND, OR, NOT, συγκρίσεις).
- Πράξεις μετασχηματισμού των στοιχείων των καταχωρητών, π.χ. ολισθήσεις, μεταφορές από μια περιοχή μνήμης σε άλλη κλπ.

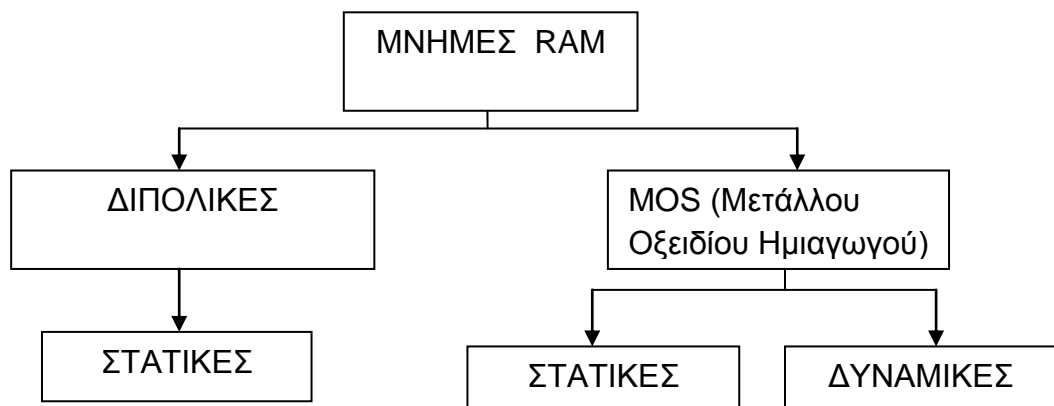
10. Να εξηγήσετε την τεχνική της άμεσης προσπέλασης της ημιαγωγικής μνήμης (DMA - Direct Memory Access).

Απάντηση:

Στη μέθοδο DMA η μονάδα εισόδου/εξόδου συνδέεται κατευθείαν με τη κεντρική μνήμη του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Με αυτό τον τρόπο η ΚΜΕ και η μονάδα εισόδου/εξόδου μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες με τη κεντρική μνήμη και να εκτελούν ταυτόχρονα τα δικά τους ανεξάρτητα προγράμματα. Επίσης η ΚΜΕ δεν παρεμβάλλεται στη διαδικασία μεταφοράς δεδομένων μεταξύ κεντρικής μνήμης και περιφερειακής συσκευής βελτιώνοντας την απόδοση του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

11. Να σχεδιάσετε δεντροδιάγραμμα στο οποίο να δείξετε τους διάφορους τύπους RAM με βάση την τεχνολογία κατασκευής τους.

Απάντηση:



12. Να δώσετε δύο λόγους για τους οποίους επιλέγεται μια δυναμική μνήμη RAM ως κύρια μνήμη σε ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή, αντί μιας στατικής μνήμης.

Απάντηση:

Οποιαδήποτε δύο από τα πιο κάτω:

- α) Απλή κατασκευή — χαμηλότερο κόστος
- β) Ψηλός βαθμός ολοκλήρωσης — μεγαλύτερη χωρητικότητα.
- Γ) Χαμηλότερη κατανάλωση ισχύος.

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

13. Να γράψετε ένα πρόγραμμα στη μνημονική του μορφή ( συμβολική γλώσσα ) το οποίο να μεταφέρει τον αριθμό 49 (δεκαεξαδικός) στον καταχωρητή A και τον αριθμό 23 (δεκαεξαδικός) στον καταχωρητή B. Ακολουθώντας να προσθέσει τους δύο αριθμούς. Να γράψετε το αποτέλεσμα του καταχωρητή A, μετά την εκτέλεση της πρόσθεσης.

Απάντηση:

```
ORG 8000  
LD A, 49H  
LD B, 23H  
ADD A, B  
HALT
```

Το περιεχόμενο του καταχωρητή A είναι: 6C

14. Να εξηγήσετε το ρόλο των πιο κάτω καταχωρητών:
- α) Συσσωρευτής
  - β) Καταχωρητής εντολών
  - γ) Απαριθμητής προγράμματος
  - δ) Καταχωρητής διευθύνσεων

Απάντηση:

α) Συσσωρευτής - είναι ο πιο σημαντικός καταχωρητής του μικροεπεξεργαστή. Λαμβάνει μέρος σε όλες τις αριθμητικές και λογικές πράξεις. Το αποτέλεσμα της λειτουργίας της Αριθμητικής Λογικής Μονάδας τοποθετείται στον συσσωρευτή.

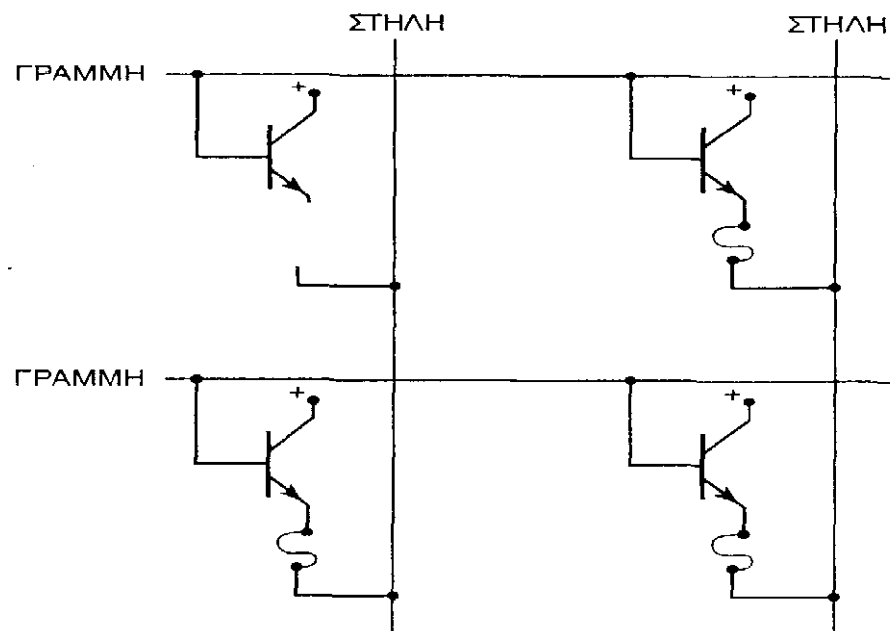
β) Καταχωρητής Εντολών - Οι εντολές ενός προγράμματος βρίσκονται στην κεντρική μνήμη και ο μικροεπεξεργαστής τις φέρνει μια - μια από τη μνήμη στον καταχωρητή εντολών για να τις εκτελέσει. Ο καταχωρητής εντολών είναι ένας ειδικός καταχωρητής ο οποίος περιέχει πάντα τον κωδικό της εντολής που πρόκειται 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 έτσι ώστε ο καταχωρητής να περιέχει τη διεύθυνση της επόμενης προς εκτέλεση εντολής.

δ) Καταχωρητής Διεύθυνσης - Κρατά τη διεύθυνση της εντολής ή οποία θα μεταφερθεί από τη μνήμη και θα εκτελεστεί από το μικροεπεξεργαστή.

15. Να σχεδιάσετε τη διάταξη των κυττάρων μνήμης PROM διπολικής τεχνολογίας 2 X 2 bit, το οποίο στην πρώτη θέση μνήμης έχει αποθηκευμένο το δυαδικό αριθμό 01 και στη δεύτερη θέση το δυαδικό αριθμό 11.

Απάντηση:



16. Να εξηγήσετε τη λειτουργία της τεχνικής της τακτικής σάρωσης (Polling).

Απάντηση:

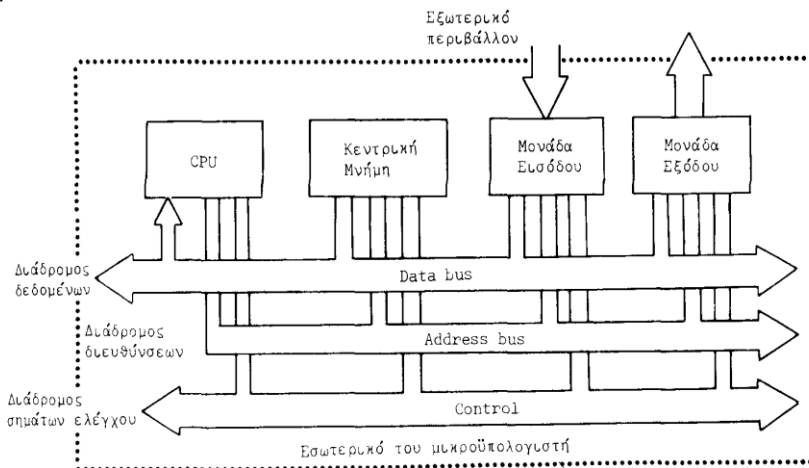
Σύμφωνα με την τεχνική αυτή ο επεξεργαστής ελέγχει κατά τακτά χρονικά διαστήματα ένα σήμα κάθε μονάδας εισόδου αν είναι ενεργοποιημένο. Με το σήμα αυτό η μονάδα δηλώνει ότι έχει δεδομένα που πρέπει να στείλει στον επεξεργαστή. Με αυτό τον τρόπο ο επεξεργαστής μπορεί να τρέχει ένα πρόγραμμα και σε τακτές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

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

17. α) Να σχεδιάσετε λειτουργικό διάγραμμα δομής μικροϋπολογιστή και να κατονομάσετε τα διάφορα μέρη του.  
β) Με ιδιαίτερη αναφορά στους τρεις διαδρόμους του μικροϋπολογιστικού συστήματος να περιγράψετε τη διαδικασία ανάγνωσης / εγγραφής σε μια μνήμη RAM.

Απάντηση:

α)



Αρχιτεκτονική δομή μικροϋπολογιστή.

β)

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.

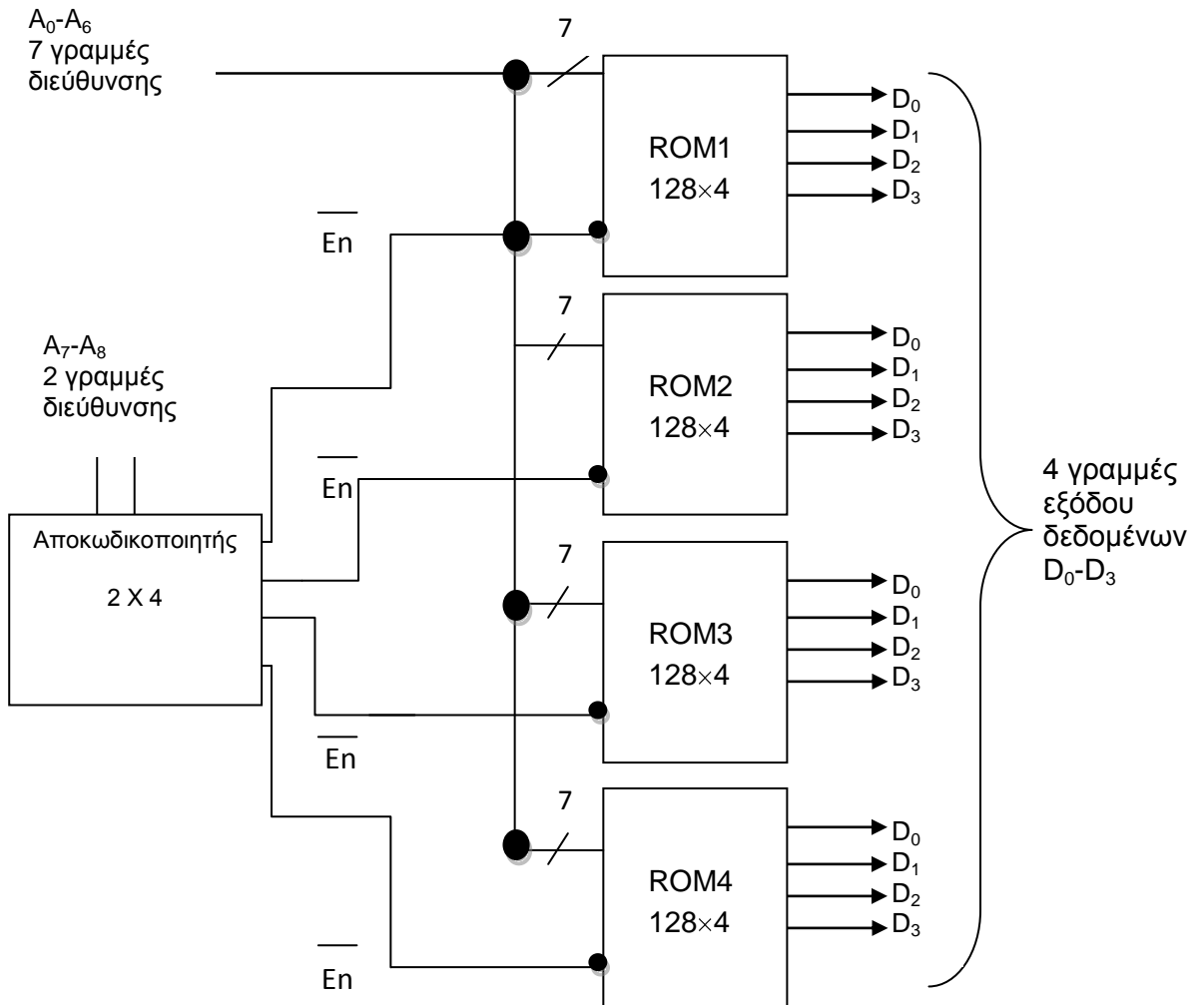
- β) Αποστέλλεται εντολή ανάγνωσης από τη μνήμη δια μέσου των γραμμών του διαδρόμου ελέγχου ( $R/\overline{W} = 1$ ).
- γ) Η μνήμη τοποθετεί το περιεχόμενο της επιλεγείσας διεύθυνσης στις γραμμές του διαδρόμου δεδομένων, ενώ το περιεχόμενο της θέσης παραμένει αναλλοίωτο.

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 ( $R/\overline{W} = 0$ ).
- 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.

18. Να σχεδιάσετε πρακτικό κύκλωμα μνήμης ROM  $512 \times 4$  με τη χρήση τεσσάρων μνημών ROM  $128 \times 4$  και να περιγράψετε τη λειτουργία της συνδεσμολογίας.

Απάντηση:





Για αύξηση των θέσεων μνήμης (χωρητικότητας) με τη χρήση περισσότερων τσιπ, είναι απαραίτητο τα τέσσερα τσιπ να επιλέγονται διαδοχικά.

Οι δύο γραμμές διευθύνσεων A7 και A8 συνδέονται στις δύο εισόδους του αποκωδικοποιητή και οι τέσσερις γραμμές εξόδου του αποκωδικοποιητή συνδέονται στις γραμμές ελέγχου EN (Enable) με αποτέλεσμα να ενεργοποιούν διαδοχικά τα τέσσερα ROM.

Όταν η γραμμή εισόδου του αποκωδικοποιητή γίνει 00, τότε επιλέγεται το ROM1 που έχει 128 τετράμπιτες θέσεις. Όταν η γραμμή εισόδου του αποκωδικοποιητή γίνει 01, τότε επιλέγεται το ROM2 που έχει 128 τετράμπιτες θέσεις. Όταν η γραμμή εισόδου του αποκωδικοποιητή γίνει 10, τότε επιλέγεται το ROM3 που έχει 128 τετράμπιτες θέσεις και όταν η γραμμή εισόδου του αποκωδικοποιητή γίνει 11, τότε επιλέγεται το ROM4 που έχει 128 τετράμπιτες θέσεις.

Συνολικά έχουμε  $128+128+128+128=512$  τετράμπιτες θέσεις.

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ -----