

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016

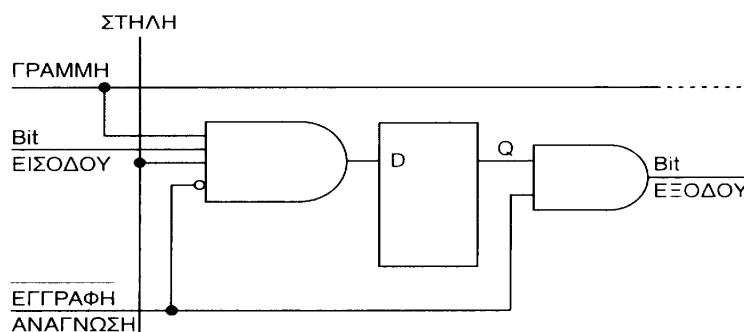
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (Ι) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**Μάθημα** : Μικροϋπολογιστές (105)  
**Ημερομηνία** : Πέμπτη, 26 Μαΐου 2016  
**Ωρα εξέτασης** : 8.00 – 10.30

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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

1. α) Να αναφέρετε το είδος μνήμης που παρουσιάζεται στο σχήμα 1.  
β) Να αναφέρετε το βασικό πλεονέκτημα της μνήμης αυτής.



Σχήμα 1

Απάντηση :

- α) Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται το κύκλωμα Στατικής μνήμης RAM (SRAM).
- β) Το βασικό πλεονέκτημα της Στατικής Μνήμης είναι ότι είναι πολύ γρήγορη.

2. Πιο κάτω περιγράφονται τέσσερις(4) λειτουργίες καταχωρητών ενός μικροεπεξεργαστή. Για κάθε μια από αυτές να γράψετε στο τετράδιο απαντήσεων τον τύπο του ειδικού καταχωρητή στον οποίο αντιστοιχεί (Καταχωρητής εντολών, Απαριθμητής Προγράμματος, Συσσωρευτής, Καταχωρητής Κατάστασης).
- α) Περιέχει τη διεύθυνση της επόμενης εντολής που θα εκτελεστεί.
  - β) Κρατάει το αποτέλεσμα των πράξεων που εκτελούνται από την αριθμητική λογική μονάδα (ALU).
  - γ) Αποθηκεύει τα αποτελέσματα ειδικών ελέγχων που εκτελούνται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης ενός προγράμματος και επιτρέπει τη γραφή προγραμμάτων με διακλαδώσεις.
  - δ) Περιέχει πάντα τον κωδικό της εντολής που πρόκειται να εκτελεστεί.

Απάντηση:

- α) Απαριθμητής Προγράμματος
- β) Συσσωρευτής
- γ) Καταχωρητής Κατάστασης
- δ) Καταχωρητής εντολών

3. Να εξηγήσετε τι είναι οι τρικατάστατες εξόδους στις μνήμες ημιαγωγών και το σκοπό που εξυπηρετούν.

Απάντηση :

Οι τρικατάστατες εξόδους στις μνήμες ημιαγωγών χρησιμοποιούνται για εξοικονόμηση χώρου στο ολοκληρωμένο κύκλωμα. Μια τρικατάστατη έξοδος μπορεί να τεθεί σε κατάσταση Low(0), High(1) ή στη κατάσταση ασύνδετο όπου ο διάδρομος αποσυνδέεται ηλεκτρικά από τη μνήμη. Όταν η έξοδος είναι ηλεκτρικά ασύνδετη επιτρέπει σε κάποια άλλη μονάδα να στείλει πληροφορίες στο διάδρομο.

4. Να εξηγήσετε τις πιο κάτω εντολές του μικροεπεξεργαστή Z80:

- α) LD B, C
- β) ADD A, 24H

Απάντηση :

- α) Το περιεχόμενο του καταχωρητή C μεταφέρεται στον καταχωρητή B.
- β) Ο δεκαεξαδικός αριθμός 24 προστίθεται στο περιεχόμενο του καταχωρητή A.

5. Να εκτελέσετε τις παρακάτω μετατροπές:

- α) Ο αριθμός του δεκαεξαδικού συστήματος αρίθμησης CAF<sub>16</sub> να μετατραπεί στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης.
- β. Ο δυαδικός αριθμός 1010100011011111<sub>2</sub> να μετατραπεί στο δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης.

Απάντηση:

- α) 1100101011110100
- β) A8DF

6. Να ονομάσετε τις δύο φάσεις(κύκλους) από τις οποίες αποτελείται ο κύκλος εντολής.

Απάντηση:

- α) Φάση Ανάκλησης
- β) Φάση Εκτέλεσης

7. Με ιδιαίτερη αναφορά στον τρόπο διαγραφής και επαναπρογραμματισμού, 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 βασικούς λόγους για τους οποίους προτιμούνται οι Δυναμικές μνήμες RAM έναντι των Στατικών, ως κύρια μνήμη στους προσωπικούς Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές.

Απάντηση:

Μια δυναμική μνήμη RAM προτιμάται για χρήση ως κύρια μνήμη στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές έναντι μιας στατικής μνήμης λόγω:

- α) Απλής κατασκευής - χαμηλότερο κόστος
- β) Ψηλού βαθμού ολοκλήρωσης - μεγαλύτερη χωρητικότητα

9. Να υπολογίσετε πόσα τσιπ μνήμης RAM 256 X4 χρειάζονται για να οργανωθεί μνήμη:

α) 256 x 16

β) 1024 x 8

Απάντηση:

α) 4 τσιπ

β) 8 τσιπ

10. Να αναφέρετε δύο περιπτώσεις που χρησιμοποιείται η μνήμη ROM μάσκας.

Πιθανές απαντήσεις:

- Βασικό σύστημα εισόδου/εξόδου (BIOS)
- Μετατροπή κωδικών ( BCD σε BINARY, BINARY σε BCD κλπ ).
- Φύλαξη μεταγλωττιστών γλωσσών προγραμματισμού
- Γεννήτρια χαρακτήρων σε εκτυπωτές

11. α) Να υπολογίσετε πόσες θέσεις μνήμης (K) μπορούν να επιλεγούν, αν ο αριθμός των γραμμών διεύθυνσης(N) είναι 10.  
 β) Να υπολογίσετε τον αριθμό των γραμμών διεύθυνσης (N) που χρειάζονται για να προστελαστεί μνήμη ROM 512 x 8.

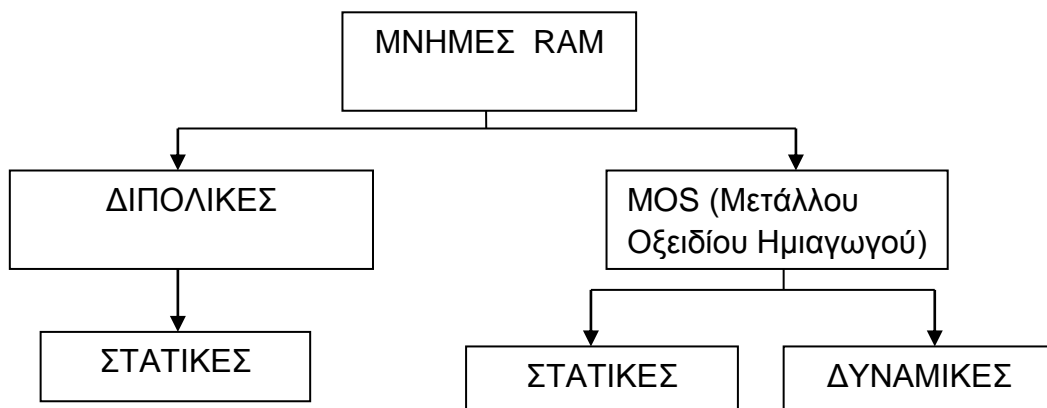
Απάντηση:

α)  $K = 2^N = 2^{10} = 1024$  θέσεις μνήμης

β)  $K = 2^N = 512 = 2^9 \implies N=9$   
 Θα χρειαστούν 9 γραμμές διεύθυνσης

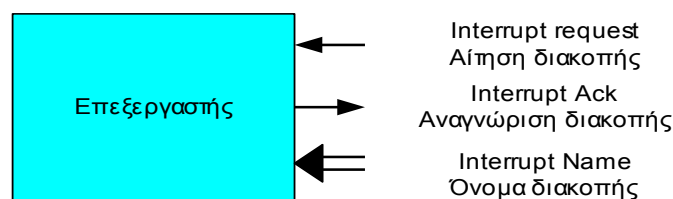
12. Να σχεδιάσετε δεντροδιάγραμμα στο οποίο να φαίνονται οι διάφοροι τύποι RAM με βάση την τεχνολογία κατασκευής τους.

Απάντηση:



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

13. Με τη βοήθεια του σχήματος 2, να περιγράψετε τον τρόπο επικοινωνίας του μικροεπεξεργαστή και των μονάδων εισόδου/εξόδου σύμφωνα με την τεχνική των διακοπών (Interrupts).



Σχήμα 2

Απάντηση:

Σύμφωνα με την τεχνική των **διακοπών (interrupt)** ο επεξεργαστής πρέπει να έχει ένα σήμα εισόδου με το οποίο μια εξωτερική μονάδα τον ειδοποιεί όποτε θέλει να εξυπηρετηθεί. 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 την 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.

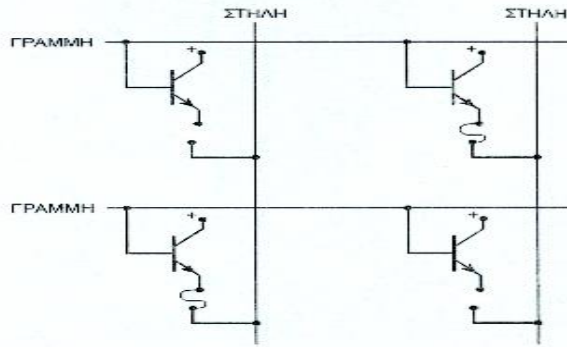
14. α) Να γράψετε ένα πρόγραμμα σε μνημονικό κώδικα (συμβολική γλώσσα) του Z80 το οποίο θα μεταφέρει τον αριθμό 48H στον καταχωρητή A (συσσωρευτής), τον αριθμό 14H στον καταχωρητή B και τον αριθμό 12H στον καταχωρητή C. Ακολουθώς να προσθέτει το περιεχόμενο του καταχωρητή A και B και από το αποτέλεσμα να αφαιρεί το περιεχόμενο του καταχωρητή C. Το τελικό αποτέλεσμα να αποθηκευτεί στη θέση μνήμης 4FFF.
- β) Ποιο θα είναι το περιεχόμενο του καταχωρητή A μετά την εκτέλεση των πιο πάνω πράξεων;

Απάντηση:

```
α)ORG 0800
LD A, 48H
LD B, 14H
LD C, 12H
ADD A, B
SUB A, C
LD (4FFF), A
HALT
```

β) Περιεχόμενο καταχωρητή A=4AH

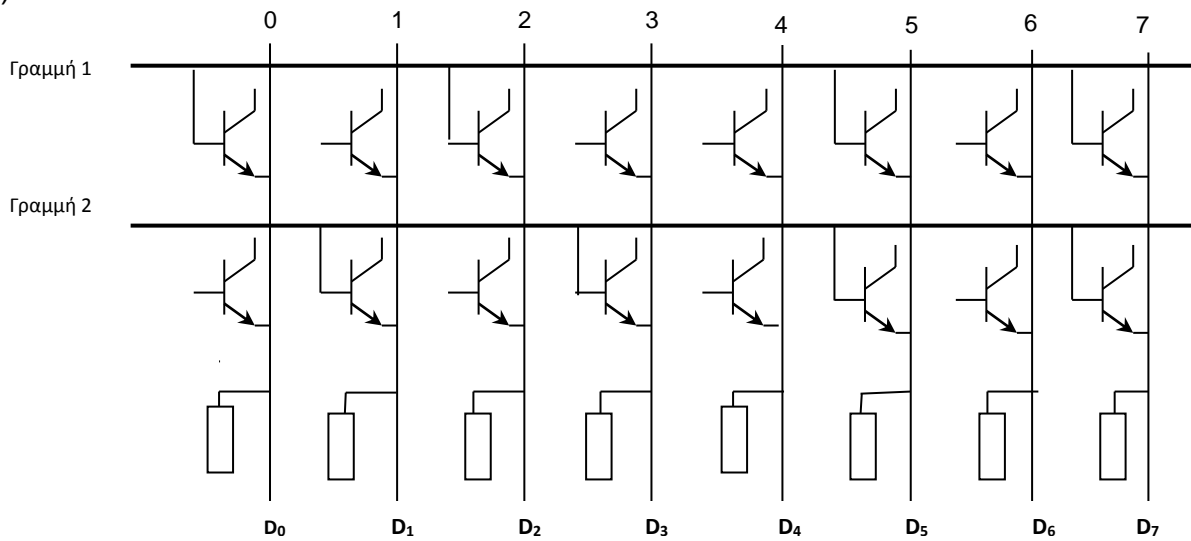
15. α) Να σχεδιάσετε τη διάταξη των κυττάρων μνήμης ROM μάσκας διπολικής τεχνολογίας 2 x 8 bit, που να περιέχουν τα ακόλουθα δεδομένα :
- 1<sup>η</sup> γραμμή: 10100101  
2<sup>η</sup> γραμμή: 01010101
- β) Στο σχήμα 3 απεικονίζεται η διάταξη κυττάρων μνήμης PROM διπολικής τεχνολογίας 2 x 2 bit. Να γράψετε το περιεχόμενο της πρώτης και της δεύτερης γραμμής.



Σχήμα 3

Απάντηση:

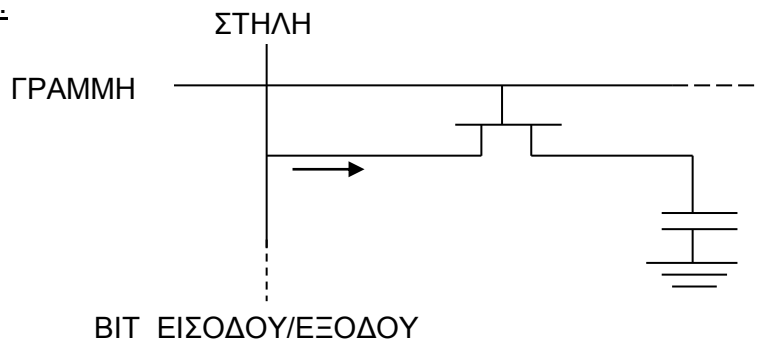
α)



β) 1<sup>η</sup> γραμμή: 01  
2<sup>η</sup> γραμμή: 10

16. Να σχεδιάσετε το κύκλωμα κυτάρου Δυναμικής μνήμης (DRAM) και να περιγράψετε τη λειτουργία ανάγνωσης και εγγραφής.

Απάντηση:



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 ψηλή τάση (HIGH), όλα τα τρανζίστορ στη γραμμή αυτή άγουν. Επιλέγεται έτσι μια θέση μνήμης.

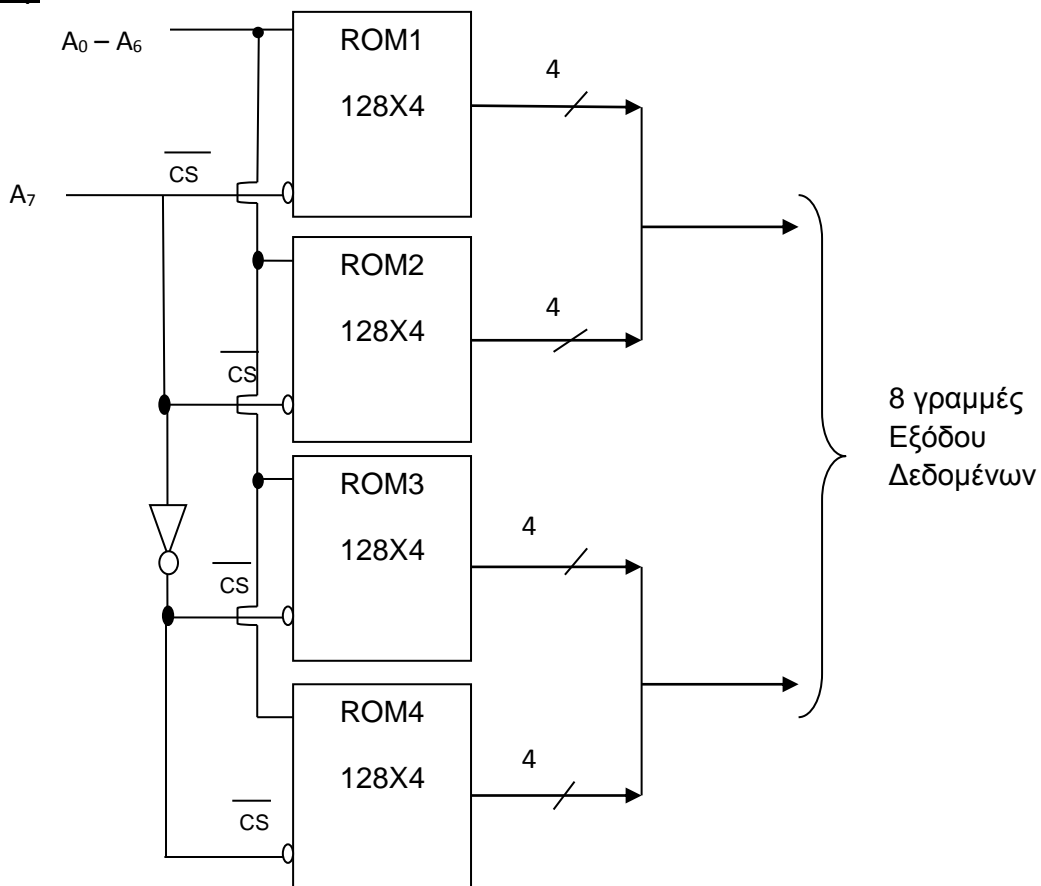
Κατά τη διάρκεια της εγγραφής η είσοδος των δεδομένων γίνεται μέσω των στηλών. Στην περίπτωση που η στήλη έχει ψηλή τάση (HIGH), ο πυκνωτής φορτίζεται μέσω του τρανζίστορ που άγει και έχουμε έτσι την εγγραφή του λογικού 1. Στη περίπτωση που στη στήλη υπάρχει χαμηλή τάση (LOW), τότε ο πυκνωτής εκφορτίζεται και έχουμε την 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.

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

17. Να σχεδιάσετε κύκλωμα μνήμης ROM 256 X 8 με τη χρήση μνημών ROM 128 X 4 και να περιγράψετε τη λειτουργία της συνδεσμολογίας.

Απάντηση:



Λειτουργία:

Για την αύξηση της χωρητικότητας της μνήμης σε 256X8 χρειάζονται 4 τσιπ. Όταν η γραμμή A7 γίνει 0, τότε επιλέγονται ταυτόχρονα οι μνήμες ROM1 και ROM2 και δίνουν μνήμη 128X8.

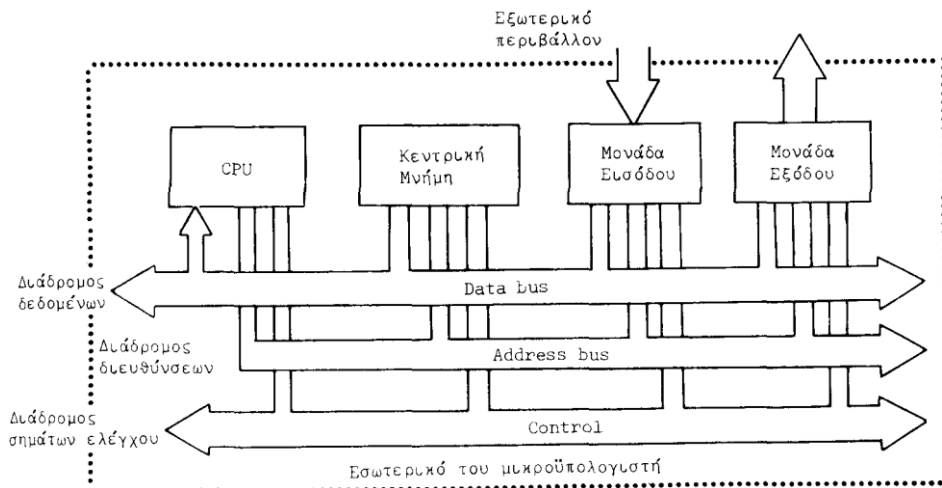
Στη συνέχεια όταν η γραμμή A7 γίνει 1 τότε επιλέγονται ταυτόχρονα οι μνήμες ROM3 και ROM4 και δίνουν επιπρόσθετη μνήμη 128X8.

Συνολικά έχουμε μνήμη 256X8.

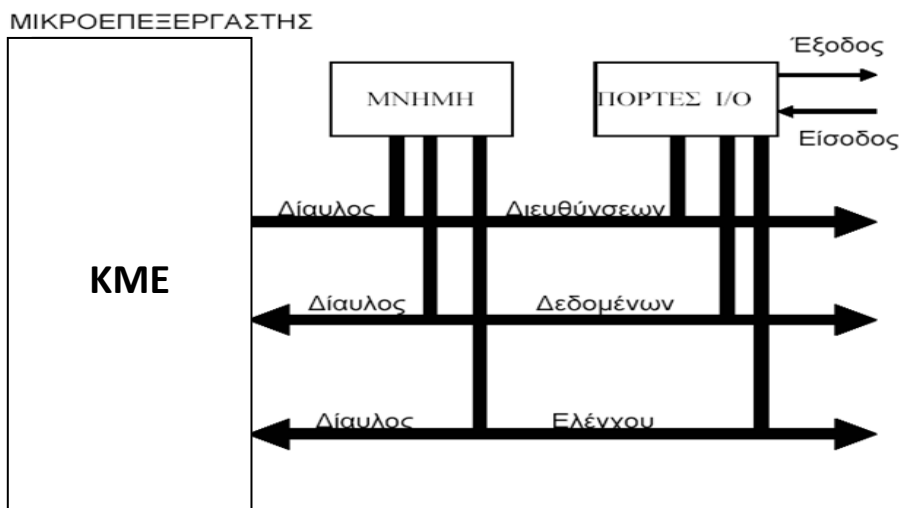
18. α) Να σχεδιάσετε το λειτουργικό διάγραμμα δομής μικροϋπολογιστή.  
 β) Να κατονομάσετε τα διάφορα μέρη του διαγράμματος.  
 γ) Να περιγράψετε το ρόλο των τριών διαύλων(διαδρόμων) του συστήματος.

Απάντηση:

α), β) Πιθανά σχήματα



Σχήμα 1.4. Αρχιτεκτονική δομή μικροϋπολογιστή.





γ)

- 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.

----- ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ -----