

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2008

Τεχνολογία Ι Θεωρητικής Κατεύθυνσης Τεχνικών Σχολών

Μάθημα : Μικροϋπολογιστές
Ημερομηνία: Τετάρτη 4 Ιουνίου 2008
Ωρα εξέτασης : 7:30 -10:00

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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

1. 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.

2. Η Μονάδα Ελέγχου και Χρονισμού είναι το κύκλωμα του μικροεπεξεργαστή που παίρνει τις εντολές από τον καταχωρητή εντολών και δίνει τα απαραίτητα σήματα ελέγχου για να εκτελεστεί σωστά η εντολή. Στη μονάδα ελέγχου υπάρχουν λογικά κυκλώματα που παράγουν παλμούς συγχρονισμού και κυκλώματα που απαριθμούν τους παλμούς αυτούς. Με βάση τους παλμούς χρονισμού ενεργοποιούνται τόσο οι εσωτερικές μονάδες του μικροεπεξεργαστή όσο και οι εξωτερικές μονάδες, μέσω των σημάτων ελέγχου που εμφανίζονται στο διάδρομο ελέγχου. Τα κυκλώματα που αποτελούν τη μονάδα ελέγχου, χρονίζονται από μια κεντρική γεννήτρια παλμών που ονομάζεται ρολόι (clock) του μικροεπεξεργαστή. Μετά από την ανάκληση μιας εντολής και την αποκωδικοποίησή της, η μονάδα ελέγχου στέλνει τα κατάλληλα σήματα μέσα και έξω από τον μικροεπεξεργαστή, ώστε να διεκπεραιωθούν οι εργασίες που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση της συγκεκριμένης εντολής.

3. $K =$ θέσεις μνήμης, $N =$ γραμμές διεύθυνσης

$$K = 2^N = 512 = 2^9 \quad \longrightarrow \quad N = 9 \text{ γραμμές διεύθυνσης}$$

4. $\alpha - 4$
 $\beta - 3$
 $\gamma - 1$
 $\delta - 2$

5. $T = 1/f \quad T = 1/10^6$ (δευτερόλεπτα)

Ο κύκλος εκτέλεσης θα χρειαστεί $4T = 4 \times 0.000001 = 0.000004$ δευτερόλεπτα για να ολοκληρωθεί.

6. α) 0111 0101
β) 1111 1010

7. Μη πτητική είναι η μνήμη η οποία δεν χάνει το περιεχόμενό της με το σβήσιμο του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η μνήμη ROM.
8. Ο καταχωρητής σωρού δείχνει τη θέση μνήμης (σωρός) όπου κρατούνται προσωρινά δεδομένα. Το περιεχόμενο του καταχωρητή σωρού παίρνει μια αρχική τιμή από τον προγραμματιστή. Κάθε φορά μετά την αποθήκευση προσωρινών δεδομένων ο δείκτης μειώνεται κατά ένα και δείχνει την επόμενη διαθέσιμη μνήμη. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στο σωρό και ανασύρονται με την τεχνική LIFO (Last In – First Out). Η χρησιμότητα του σωρού είναι μεγάλη επειδή διευκολύνει πολύ τον προγραμματισμό με χρήση υπορουτίνων.
9. Η λειτουργία του επαναφρεσκαρίσματος χρειάζεται στις δυναμικές μνήμες RAM. 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 τακτά χρονικά διαστήματα. Αυτό επιτυγχάνεται με την διαδικασία επαναφρεσκαρίσματος, (REFRESH).
10. Η μνήμη RAM είναι πτητική ενώ η μνήμη ROM όχι.
Η μνήμη RAM είναι ανάγωσης και εγγραφής ενώ η μνήμη ROM είναι μόνο ανάγωσης.
11. Οι καταχωρητές 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 πολύ μεγαλύτερος από το χρόνο ανάκτησης της ίδιας πληροφορίας από ένα εσωτερικό καταχωρητή).

Διακρίνονται σε καταχωρητές γενικής χρήσης και καταχωρητές ειδικού σκοπού.

12. Αριθμοί τηλεφώνων: $2 \times 1024/64 = 32$

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

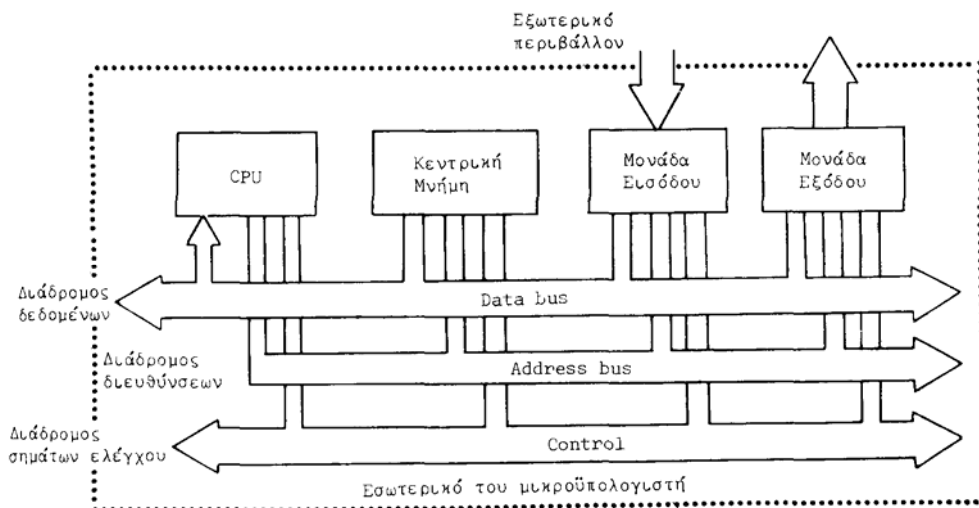
13. α) Στο σχήμα 1 φαίνεται το κύκλωμα ενός κυττάρου στατικής μνήμης RAM (SRAM) .

β) Η επιλογή μιας θέσης στη μνήμη RAM γίνεται με τη βοήθεια των γραμμών διεύθυνσης που αποκωδικοποιούνται σε γραμμές και στήλες για επιλογή των αντίστοιχων κυττάρων μνήμης.

Για την εγγραφή ενός bit στο κύτταρο μνήμης, εκτός από την επιλογή της γραμμής και της στήλης, πρέπει απαραίτητα και η γραμμή ελέγχου ΑΝΑΓΝΩΣΗ / ΕΓΓΡΑΦΗ να πάρει τη λογική κατάσταση μηδέν, (οπότε επιτρέπεται η εγγραφή) και το bit εισόδου φυλάγεται στο φλιπ-φλοπ τύπου D.

Για να διαβάσουμε μια θέση μνήμης, πρέπει απλά η γραμμή ελέγχου ΑΝΑΓΝΩΣΗ / ΕΓΓΡΑΦΗ να πάρει τη λογική κατάσταση 1, ενεργοποιώντας την πύλη εξόδου AND. Αυτό επιτρέπει στο bit που είναι φυλαγμένο στο φλιπ-φλοπ τύπου D να εμφανιστεί σαν έγκυρο bit εξόδου.

14.



Οι τρεις διάδρομοι επικοινωνίας των διαφόρων μονάδων είναι οι πιο κάτω:

- Διάδρομος διευθύνσεων
 - Διάδρομος ελέγχου
 - Διάδρομος δεδομένων
- **Ο διάδρομος διευθύνσεων** μεταφέρει τις διευθύνσεις μέσω των οποίων η Κ.Μ.Ε. απευθύνεται σε μια συγκεκριμένη θέση μνήμης ή σε

μία μονάδα εισόδου- εξόδου. Ο διάδρομος διευθύνσεων είναι μιάς κατεύθυνσης (από την Κ.Μ.Ε. προς την κεντρική μνήμη και τις μονάδες εισόδου-εξόδου.).

- **Ο διάδρομος ελέγχου** μεταφέρει όλα τα απαραίτητα σήματα από και προς την Κ.Μ.Ε, ώστε να επιτυγχάνεται ο συγχρονισμός μεταξύ της Κ.Μ.Ε. και των υπολοίπων μονάδων του μικροϋπολογιστή.
- **Ο διάδρομος δεδομένων** είναι διπλής κατεύθυνσης και κύριο σκοπό έχει να μεταφέρει εντολές και δεδομένα από και προς την Κ.Μ.Ε.

15.

α)	Διεύθυνση	Δεδομένα
	0	0 1
	1	1 0

β) Δεν είναι δυνατός ο επαναπρογραμματισμός της. Τα κύτταρα μνήμης PROM που αποτελούνται από διπολικά τρανζίστορ έχουν μικροσκοπικούς συνδετήρες (ασφάλειες) στον εκπομπό τους. Για να εγγραφεί λογικό 1, οι συνδετήρες παραμένουν ανέπαφοι. Για να εγγραφεί λογικό 0, οι συνδετήρες καίονται με κατάλληλη μέθοδο, χωρίς να είναι δυνατή η επανάκτησή τους. Γι' αυτό το λόγο δεν είναι δυνατός ο επαναπρογραμματισμός τους.

16. α) **Η Αριθμητική Λογική Μονάδα** εκτελεί όλες τις αριθμητικές πράξεις (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση) και λογικές πράξεις (AND, OR, EXOR, INVERT) καθώς και ολισθήσεις.

β) **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.

γ) **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 εκτελεστεί.

δ) **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.

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

17.α) Η τεχνική της πολύπλεξης χρησιμοποιείται για να γίνει δυνατή η χρήση μικρότερου αριθμού γραμμών διεύθυνσης. Για την επιλογή 16,384 (16K) θέσεων μνήμης, χρειάζονται 14 γραμμές διεύθυνσης. Με τη χρήση όμως της τεχνικής της πολύπλεξης, χρειάζονται μόνο οι μισές γραμμές διεύθυνσης (7) και τα 14 bit διεύθυνσης στέλλονται σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση, στις 7 εισόδους διεύθυνσης εμφανίζονται τα πρώτα 7 bit (A0-A6) και στη δεύτερη φάση τα υπόλοιπα 7 (A7-A13). Τα πρώτα 7 bit φυλάγονται κατά την πρώτη φάση στον καταχωρητή γραμμών με την ενεργοποίηση του καταχωρητή γραμμών και της γραμμής ελέγχου \overline{RAS} (Επιλογή γραμμών διεύθυνσης). Τα επόμενα 7 bit φυλάγονται κατά τη δεύτερη φάση στον καταχωρητή στηλών με την ενεργοποίηση του καταχωρητή στηλών και της γραμμής ελέγχου \overline{CAS} (Επιλογή στηλών διεύθυνσης). Κατά συνέπεια στις εξόδους των δύο καταχωρητών έχουμε συνολικά 14 γραμμές που επιλέγουν 16,384 θέσεις μνήμης.

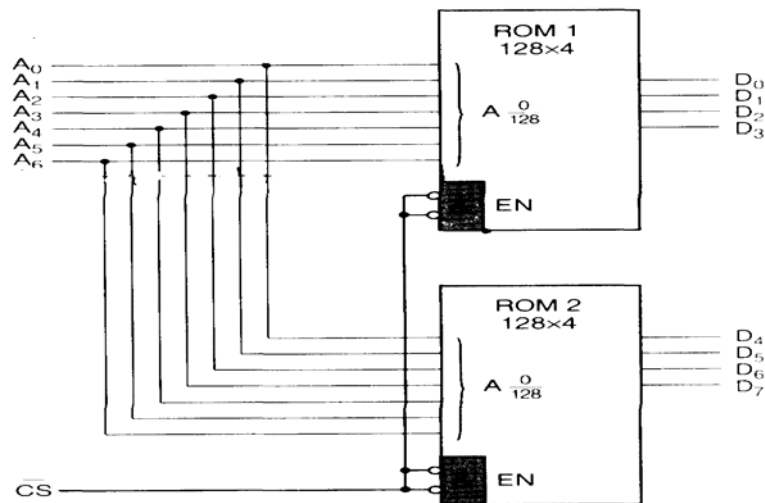
β) Κατά τη διαδικασία ανάγνωσης:

Επιλέγεται το συγκεκριμένο κύτταρο με τη βοήθεια των γραμμών διεύθυνσης. Γίνεται ενεργός η γραμμή ελέγχου \overline{CS} Η γραμμή ελέγχου R/\overline{W} γίνεται High(1) για να επιτραπεί η ανάγνωση. Έτσι το bit (0 ή 1) που είναι αποθηκευμένο στο κύτταρο εμφανίζεται στη γραμμή εξόδου δεδομένων

Κατά τη διαδικασία εγγραφής:

Επιλέγεται το συγκεκριμένο κύτταρο με τη βοήθεια των γραμμών διεύθυνσης. Μετά γίνεται ενεργός η γραμμή ελέγχου \overline{CS} και η γραμμή ελέγχου R/\overline{W} γίνεται Low (0) για να επιτραπεί η εγγραφή . Έτσι το bit (0 ή 1) που βρίσκεται στην γραμμή εισόδου δεδομένων αποθηκεύεται στο κύτταρο.

18. α) Διάγραμμα μνήμης ROM 128X8, χρησιμοποιώντας μνήμες ROM 128X4



β) Λειτουργία της συνδεσμολογίας

Για να πάρουμε οκτώ γραμμές δεδομένων, χρησιμοποιούμε 2 τσιπ μνήμης των τεσσάρων bit. Έτσι έχουμε συνολικά οκτώ γραμμές δεδομένων. Οι γραμμές διεύθυνσης εφαρμόζονται ταυτόχρονα και στις δύο μνήμες ROM. Όταν επιλέξουμε για ανάγνωση μια θέση μνήμης, θα πάρουμε τα τέσσερα πρώτα bit από την πρώτη μνήμη ROM 1 και τα δεύτερα τέσσερα bit από τη δεύτερη μνήμη ROM 2.

Όταν ο όρος ελέγχου \overline{CS} γίνει 0, επιλέγονται ταυτόχρονα και οι δύο μνήμες. Από την ROM 1 λαμβάνονται τα πρώτα τέσσερα bit (D₀-D₃) και από την ROM 2 τα υπόλοιπα τέσσερα (D₄-D₇).