

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ Η/Υ
Δ. Λιούπης

Θέματα

1. α) Ποια είναι τα επίπεδα ιεραρχίας μνήμης, και ποιοι οι λόγοι που επιβάλλουν την χρήση ιεραρχικής μνήμης σε ένα υπολογιστικό σύστημα; (5)
- β) Μπορούν ποτέ να καταργηθούν τα ιεραρχικά επίπεδα και να υπάρχει μόνο ένα; Αιτιολογήστε (5)
- γ) Εάν υποθέσουμε ότι το miss-rate σε ένα υπολογιστικό σύστημα είναι 3% και το miss-penalty είναι 15 κύκλοι ρολογιού τότε εάν αλλάξουμε την αρχιτεκτονική της cache που θα μειώσει το miss-rate στα 2% αλλά ταυτόχρονα θα αυξήσει τον κύκλο ρολογιού κατά 4% ποιά θα είναι η τελική απόδοση του υπολογιστικού συστήματος σε σχέση με την προηγούμενη αρχιτεκτονική; (15)
2. α) Ποιος είναι ο καλλίτερος τρόπος μέτρησης της απόδοσης ενός υπολογιστικού συστήματος; (5)
- β) Ποιος είναι ο ορισμός του όρου MIPS; και πώς υπολογίζουμε τον χρόνο εκτέλεσης ενός προγράμματος σε σχέση με τα MIPS; (5)
- γ) Πως ορίζεται ο όρος CPI και τι σημαίνει; Σε ένα load/store υπολογιστή έχει παρατηρηθεί το ακόλουθο μίγμα εντολών όπως φαίνεται στον πίνακα: (15)

Ασκήσι 4.1

Operation	Frequency	Clock cycles
ALU ops	43%	1
Loads	21%	2
Stores	12%	2
Branches	24%	2

Επειδή το 20% των ALU λειτουργιών χρησιμοποιούν τα operands μόνο μια φορά προτείνεται να προστεθεί μία εντολή που να κάνει πράξεις μεταξύ register & memory και θα μπορεί να εκτελείται σε 2 κύκλους ρολογιού. Υπολογίστε εάν η αλλαγή αυτή θα βελτιώσει την απόδοση.

3. α) Ποιες εξελίξεις θα βοηθήσουν στη διάδοση των παράλληλων υπολογιστών; (5)
- β) Γιατί όταν αυξηθεί ο αριθμός των επεξεργασιών σε ένα παράλληλο υπολογιστή δεν αυξάνεται ανάλογα και η απόδοση του συστήματος; Ποίο είναι το ανώτατο όριο αύξησης της απόδοσης; (10)
- γ) Η τεχνική pipelining είναι ένα είδος παραλληλισμού. Αν θεωρήσουμε ότι ένα CPU με 5 στάδια pipelining εκτελεί μία εντολή ανά 50ns και με ρολόι 10ns έχει CPI 3.8. Αν προσθέσουμε στάδια pipelining αυξάνοντας έτσι το ρολόι κατά 2ns απεικονίστε γραφικά το speed-up του νέου επεξεργαστή σε σχέση με τον προηγούμενο αν αυξήσουμε τα στάδια pipelining από 5 έως 40. Πότε πρέπει να σταματήσουμε να προσθέτουμε στάδια; (10)
4. α) Περιγράψτε την τεχνική RAID και δώστε τους λόγους που οδήγησαν στη δημιουργία της; Προβλέπετε ότι θα επικρατήσει στα μοντέρνα υπολογιστικά συστήματα και γιατί; (10)
- β) Ο μέσος χρόνος ανάγνωσης δεδομένων από ένα δίσκο ορίζεται από τον τύπο: (15)

$$\text{Access Time} = T(\text{seek}) + T(\text{rotation latency}) + T(\text{transfer}) + T(\text{controller})$$

όπου $T(\text{seek})$ είναι ο χρόνος που χρειάζεται να ψάξει για το track, $T(\text{rot. lat})$ ο χρόνος μέχρι να έρθει το σωστό δεδομένο κάτω από τη κεφαλή, $T(\text{trans})$ ο χρόνος μεταφοράς και $T(\text{cont})$ η καθυστέρηση του controller. Σε δύο συστήματα δίσκων, το πρώτο με ένα δίσκο και το δεύτερο με 4 δίσκους τα δεδομένα είναι "striped" και στους 4 δίσκους. Ο κάθε δίσκος έχει 885 tracks, 16 sectors/track, το κάθε sector περιέχει 1kbyte και περιστρέφεται με 7200RPM. Εάν η καθυστέρηση του controller είναι 2ms και ο χρόνος ψαξίματος 5ms υπολογίστε την απόδοση των δύο συστημάτων ως Mbyte/sec για τυχαίες προσπελάσεις δεδομένων των 4kbyte αποθηκευμένα σε συνεχόμενα sectors.

Καλή Επιτυχία !!

1) ~~...~~
2) ~~...~~
3) ~~...~~
4) ~~...~~
5) ~~...~~