

Προχωρημένα Θέματα Αρχιτεκτονικής Η/Υ

Δ. Λιούτης

1. α) Ποια είναι τα επίπεδα ιεραρχίας μνήμης και ποιοι οι λόγοι που επιβάλουν τη χρήση ιεραρχίας μνήμης σε ένα υπολογιστικό σύστημα; (10)

ΑΣΚ β) Εστω ένα load-store σύστημα με τέλεια cache που συμπεριφέρεται σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί. (15)

Ασκήσιμη 4.1

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

instr D=0
Data instr
instr D=0

Στην περίπτωση που η cache δεν είναι τέλεια, έχουν παρατηρηθεί τα εξής: miss rate εντολών = 5%, miss rate αναφορών σε δεδομένα = 10%, miss penalty = 40 κύκλοι. Βρείτε το CPI για κάθε τύπο εντολής για την περίπτωση ύπαρξης cache misses και υπολογίστε πόσο γρηγορότερος είναι ο υπολογιστής χωρίς cache misses σε σχέση με αυτόν στον οποίο παρατηρούνται cache misses.

2. α) Τι σημαίνει για τη λειτουργία ενός pipeline η εμφάνιση hazards; Πόσα είδη hazards εμφανίζονται και πώς αντιμετωπίζεται κάθε ένα από αυτά; (10)

ΑΣΚ β) Εστω υπολογιστικό σύστημα χωρίς pipeline με μέσο CPI = 4.4 και clock cycle = 10ns και σύστημα με pipeline, το οποίο χρειάζεται 50ns για την ολοκλήρωση μιας εντολής, ανεξάρτητα από τον αριθμό βαθμίδων του pipeline. Επιπλέον, λόγω του μηχανισμού pipelining προστίθεται μία σταθερή επιβάρυνση (1ns). Σχεδιάστε το διάγραμμα της επιτάχυνσης που επιτυγχάνεται σε σχέση με το σύστημα χωρίς pipeline, όταν το pipeline έχει 5 έως 20 βαθμίδες. Ποιο θα ήταν το τέλειο speedup σε κάθε περίπτωση; (15)

3. α) Αναφέρατε και εξηγήστε περιληπτικά 3 διαφορετικές τεχνικές μείωσης των cache misses. (10)

ΑΣΚ β) Εστω υπολογιστικό σύστημα με τα εξής χαρακτηριστικά: cache hit rate = 95%, cache block size = 2 λέξεις με ανάγνωση και των δύο λέξεων σε κάθε miss (μεταφορά κάθε λέξης χωριστά), ρυθμός προσπέλασης cache από CPU = 10^9 λέξεις/sec (και συνολικό bandwidth = 10^9 λέξεις/sec), 25% των προσπελάσεων είναι για εγγραφή (write). Βρείτε το χρησιμοποιούμενο bandwidth, όταν η cache είναι write through. (15)

4. α) Αναφέρατε και σχεδιάστε 4 διαφορετικές τοπολογίες δικτύων για τη διασύνδεση 16 υπολογιστικών κόμβων. (10)

ΑΣΚ β) Υποθέστε ότι η επιβάρυνση για την αποστολή κάθε πακέτου δεδομένων ανεξαρτήτως μεγέθους σε δίκτυο 10Mbps/sec Ethernet είναι 500μs. Το δίκτυο μπορεί να μεταφέρει δεδομένα με ρυθμό 90% του μέγιστου δυνατού, ενώ σε κάθε πακέτο προστίθενται 26 bytes λόγω πρωτοκόλλου. Σχεδιάστε το διάγραμμα του bandwidth που επιτυγχάνεται για μεταφορά πακέτων δεδομένων μεγέθους από 300 έως 1500 bytes. (15)

Καλή Επιτυχία !!!