Πανεπιστήμιο Κρήτης — ΗΥ-225
Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών — Άνοιξη 2000
ΗΥ-225: Οργάνωση Υπολογιστών — 2000-02-09 – βδομάδα 2
Δ. Πνευματικάτος — φυλλάδιο 2

1η Σειρά Ασκήσεων

Προθεσμία έως Παρασκευή 18 Φεβρουαρίου (βδομάδα 3)

Διαβάστε το κεφάλαιο 1 του βιβλίου και απαντήστε τις παρακάτω ερωτήσεις.

1.1: Ταιριάστε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο κάθε λέξη ή φράση του πρώτου καταλόγου που ακολουθεί με την κάθε περιγραφή του δευτέρου καταλόγου. Δώστε την απάντηση σας σαν ζευγάρια γραμμάτων-αριθμών. Η αντιστοίχιση πρέπει να είναι αμφιμονοσήμαντη.

(α) αφαίρεση
(β) assembler
(γ) κρυφή μνήμη (cache)
(δ) κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)
(ε) chip (ψηφίδα)
(ζ) μεταφραστής (compiler)
(η) οικογένεια υπολογιστών
(θ) έλεγχος
(ι) datapath
(κ) ελάττωμα
(λ) die
(μ) απόδοση (yield)
(ν) υλοποίηση
(ξ) εντολή
(ο) αρχιτεκτονική συνόλου εντολών
(π) ολοκληρωμένο κύκλωμα
(ρ) μνήμη
(σ) λειτουργικό σύστημα
(τ) επεξεργαστής (processor)
(υ) ημιαγωγός (semiconductor)
(φ) υπερυπολογιστής (supercomputer)
(χ) transistor
(ψ) VLSI (πολύ μεγάλη κλίμακα ολοκλήρωσης)
(ω) δυναμική μνήμη τυχαίας προσπέλασης (DRAM)

(1) Πρόγραμμα που διαχειρίζεται τους πόρους ενός υπολογιστή προς όφελος των άλλων προγραμμάτων που τρέχουν εκεί.
(2) Συγκεκριμένη αφαίρεση την οποία προσφέρει το υλικό στα κάτω επίπεδα του λογισμικού.
(3) Ενεργό μέρος του υπολογιστή, που ακολουθεί τις οδηγίες των προγραμμάτων κατά γράμμα. Προσθέτει, συγκρίνει αριθμούς, κλπ.
(4) Άλλο όνομα του επεξεργαστή.
(5) Συλλογή υλοποιήσεων του ίδιου σύνολου εντολών. Προεφέρονται την ίδια εποχή και διαφέρουν σε κόστος και σε επιδόσεις.
(6) Τρόπος σχεδίασης υλικού και λογισμικού. Το σύστημα αποτελείται από ιεραρχικά επίπεδα, και κάθε επίπεδο κρύβει τις λεπτομέρειες του παρακάτω επιπέδου.
(7) Μέρος του επεξεργαστή που εκτελεί αριθμητικές πράξεις.
(8) Μέρος του επεξεργαστή που λέει στο datapath, τη μνήμη, και τις περιφερειακές συσκευές τι να κάνουν, σύμφωνα με τις εντολές του προγράμματος.
(9) Μηχανή υψηλών επιδόσεων, κόστους άνω του 1 εκατομμυρίου Ευρώ.
(10) Υλικό (hardware) που υπακούει το επίπεδο αφαίρεσης του σύνολου εντολών.
(11) Μεμονωμένη οδηγία στον υπολογιστή.
(12) Ολοκληρωμένο κύκλωμα που χρησιμοποιείται συχνά στην κεντρική μνήμη.
(13) Ολοκληρώνει εκατοντάδες χιλιάδες έως εκατομμύρια transistors σε μία μόνο ψηφίδα.
(14) Ολοκληρώνει δεκάδες έως εκατοντάδες transistors σε μία μόνο ψηφίδα.
(15) Θέση των προγραμμάτων όταν τρέχουν, μαζί και με τα απαραίτητα δεδομένα.
(16) Μικροσκοπικό σκουπιδάκι σε μιά φέτα πυριτίου.
(17) Εναλλακτική ονομασία ενός die ή ολοκληρωμένου κυκλώματος.

(18) Διακόπτης on/off ηλεκτρικά ελεγχόμενος.
(19) Ποσοστό καλών dies μεταξύ του συνόλου των dies στη φέτα πυριτίου.
(20) Υλικό που δεν άγει πολύ καλά τον ηλεκτρισμό.
(21) Πρόγραμμα που μετατρέπει τη συμβολική μορφή εντολών σε δυαδική μορφή.
(22) Πρόγραμμα που μετατρέπει οδηγίες από μορφή υψηλού επιπέδου σε γλώσσα assembly.
(23) Μικρή, γρήγορη μνήμη που παρεμβάλεται μπροστά από την κεντρική μνήμη.
(24) Ορθογώνιο κομάτι που προκύπτει από τεμαχισμό φέτας πυριτίου.

1.2: Ένας σκληρός μαγνητικός δίσκος περιστρέφεται με ταχύτητα 7200 στροφές ανά λεπτό (ΣΑΛ - RPM). Η μέση καθυστέρηση μέχρι να φτάσουν τα επιθυμητά δεδομένα κάτω από την κεφαλή, αφού η κεφαλή βρεθεί στη σωστή τροχιά, είναι ο χρόνος μισής περιστροφής.
(α) Πόση είναι αυτή η μέση καθυστέρηση σε ms;
(β) Πόση γίνεται αν ο δίσκος περιστρέφεται με 10800 RPM;
(γ) Θεωρείστε έναν υπολογιστή που εκτελεί 100 εκατομμύρια εντολές το δευτερόλεπτο. Πόσος είναι ο μέσος χρόνος εκτέλεσης μιάς εντολής σε ns;
(δ) Πόσες περίπου εντολές εκτελεί ο υπολογιστής του (γ) μέσα σε μία από τις αναμονές του δίσκου (β);

1.3: Θεωρείστε ένα βιβλίο 400 σελίδων με μέσον όρο 50 γραμμών ανά σελίδα και 100 χαρακτήρων ανά γραμμή (το βιβλίο είναι σκέτο κείμενο, χωρίς σχήματα). Περίπου πόσα MBytes και πόσα Mbits χρειάζονται γιά την αποθήκευση/μετάδοση αυτού του βιβλίου; Πόση ώρα θα πάρει αυτή η μετάδοση μέσω μιάς γραμμής (α) απλής τηλεφωνικής με modem των 9600 Baud, δηλαδή 9600 bits ανά δευτερόλεπτο, (β) ethernet των 10 Mbits/s (10 εκατομμύρια bits ανά δευτερόλεπτο, αν αυτή η ταχύτητα του ethernet ήταν εκμεταλλεύσιμη 100%, (γ) ATM των 155 Mbits/s;

1.4: Θεωρείστε ότι η φέτα πυριτίου (wafer) A έχει πάνω της διπλάσιο πλήθος από dies απ' όσα έχει η φέτα B, και ότι οι δύο φέτες κατασκευάστηκαν με την ίδια διαδικασία (και επομένως έχουν την ίδια πυκνότητα ελαττωμάτων ανά μονάδα επιφανείας). Θα κοστίζει ο ένας από τους δύο τύπους dies περίπου διπλάσια απ' όσο ο άλλος, ή η διαφορά θα είναι μάλλον μεγαλύτερη; Εξηγείστε διαισθητικά (όχι με μαθηματικά).

1.5: Εκτιμείστε χοντρικά πόσα transistors χωράνε σε ένα M αυτού του κειμένου, χρησιμοποιόντας τις διεργασίες κατασκευής των σχημάτων 1.9 και 1.18.

1.6: Το ποντίκι του υπολογιστή σας μεταδίδει απόλυτη θέση ή σχετική κίνηση μόνο στον επεξεργαστή; Γιατί;

1.7: Με το ρυθμό προόδου της τεχνολογίας των chips μνήμης που είδατε στο κεφάλαιο 1, περίπου πότε θα βγούν στην αγορά τα chips του 1 gigabit; Πείτε σε ποιά στοιχεία ποιάς σελίδας στηρίζεστε, και δείξτε τι πράξεις κάνετε.

1.8: (α) Τι ήταν ο ENIAC; (β) Ποιός ήταν ο von Neumann και τι έκανε; (γ) Ο Maurice Wilkes; (δ) Ποιά είναι η κύρια διαφορά της αρχιτεκτονικής Harvard από την "άλλη" αρχιτεκτονική;
(ε) Τι ήταν ο CRAY-1; (ζ) Με πόσες... τοστιέρες ισοδυναμούσε, από άποψη παραγωγής θερμότητας ο CRAY-1; Πώς συγκρίνεται χοντρικά η ταχύτητά του και το κόστος του με αυτά ενός σύγχρονου προσωπικού υπολογιστή (πόσες φορές πάνω ή κάτω);