

Αρχιτεκτονική Υπολογιστών I

Δευτέρα 11 Ιουνίου 2018

[ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΑ ΚΛΕΙΣΤΑ. ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΜΟΝΟ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΚΑΡΤΑ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ. ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ Χ ΣΤΗ ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ]

[ΣΩΣΤΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ = +1,0 ΜΟΝΑΔΑ ΛΑΘΩΣΜΕΝΗ/ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ = -0,35 ΜΟΝΑΔΑ (ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ) ΚΑΜΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΗ = 0,0 ΜΟΝΑΔΑ]

[ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ 2 ΩΡΕΣ. ΠΑΡΑΔΩΣΤΕ ΤΟ ΦΥΛΛΟ ΑΥΤΟ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΚΑΙ ΑΝ ΘΕΛΕΤΕ ΤΗΝ ΚΟΛΛΑ ΣΑΣ ΜΕ ΤΙΣ ΛΥΣΕΙΣ ΣΑΣ]

[ΜΗΝ ΞΕΧΑΣΕΤΕ ΝΑ ΓΡΑΨΕΤΕ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΑΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΦΥΛΛΟ ΤΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΚΟΛΛΑ ΜΕ ΤΙΣ ΛΥΣΕΙΣ ΣΑΣ]

Επώνυμο + Όνομα

Πατρώνυμο

Αριθμός Μητρώου

Θέμα Ένα

Ένα πρόγραμμα Π εκτελείται σε δύο διαφορετικούς επεξεργαστές PA και PB. Ο PA έχει ρυθμό ρολογιού 3 GHz και ο PB έχει ταχύτερο ρυθμό ρολογιού 3.5 GHz. Το πρόγραμμα Π εκτελεί 4.8 δισεκατομμύρια εντολές στον PA και 4.2 δισεκατομμύρια εντολές στον PB. Ο ρυθμός εκτέλεση εντολών (MIPS rate – Millions of Instructions Per Second) του Π στον PA είναι 1666 MIPS ενώ στον PB είναι 1400 MIPS. Ποιος επεξεργαστής εκτελεί ταχύτερα το πρόγραμμα Π και κατά πόσο;

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
1.190 φορές ταχύτερος ο PA	1.042 φορές ταχύτερος ο PA	1.167 φορές ταχύτερος ο PB	1.143 φορές ταχύτερος ο PB	το ίδιο και στους δύο

Θέμα Δύο

Ένα πρόγραμμα Π εκτελεί 4 δισεκατομμύρια εντολές σε 2.5 δευτερόλεπτα όταν εκτελείται σε έναν μικροεπεξεργαστή με ρυθμό ρολογιού 4 GHz. Η ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνει το πρόγραμμα είναι 40 Watt. Ο μικροεπεξεργαστής επανασχεδιάζεται και το CPI μιας σημαντικής κατηγορίας εντολών που αποτελεί το 20% των εντολών του προγράμματος Π μειώνεται στο μισό. Όταν εκτελείται στον επανασχεδιασμένο μικροεπεξεργαστή το πρόγραμμα Π καταναλώνει συνολικά ενέργεια 80 Joules. Ποιο είναι το μέσο CPI των εντολών του αρχικού προγράμματος που δεν ανήκουν στην κατηγορία που επιταχύνθηκε;

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
2.50	1.875	5.00	1.75	άλλο

Θέμα Τρία

Ένας κατασκευαστής μικροεπεξεργαστών διαθέτει μια γραμμή παραγωγής ενός μοντέλου A1. Η κατασκευή του συγκεκριμένου τσιπ έχει εσοδεία (yield) 85% και σε κάθε πλακίδιο (wafer) κατασκευάζονται 120 τσιπ του A1. Για την κατασκευή του διάδοχου τσιπ A2 η εσοδεία είναι μικρότερη κατά 10 ποσοστιαίες μονάδες και το κόστος του κάθε τσιπ A2 είναι κατά 20% μεγαλύτερο από αυτό του A1 επειδή το τσιπ του A2 είναι μεγαλύτερο από αυτό του A1. Πόσα τσιπ κατασκευάζονται ανά πλακίδιο (wafer) στον A2;

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
135 τσιπ	113 τσιπ	120 τσιπ	105 τσιπ	άλλο

Θέμα Τέσσερα

Το διπλανό πρόγραμμα εκτελείται σε έναν μικροεπεξεργαστή MIPS με σχεδίαση ενός κύκλου ρολογιού. Οι βασικές μονάδες του υλικού έχουν τις εξής καθυστερήσεις διάδοσης: μνήμες (εντολών και δεδομένων) = 150 psec, καταχωρητές (ανάγνωση και εγγραφή) = 100 psec, ALU = 130 psec. Πόσο χρόνο διαρκεί η πλήρης εκτέλεση του προγράμματος;

```
li $s3,65536
lw $s4,0($s3)
addi $s1,$s4,131071
ori $s1,$s1,0xFFFF
```

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
2520 psec	4410 psec	3710 psec	630 psec	3150 psec

Θέμα Πέντε

Το διπλανό πρόγραμμα δύο εντολών εκτελείται σε έναν μικροεπεξεργαστή MIPS με σχεδίαση ενός κύκλου ρολογιού (όπως φαίνεται στο διάγραμμα). Λόγω σχεδιαστικού σφάλματος στον μικροεπεξεργαστή το bit 2 της εντολής (31:0 είναι τα bit της εντολής) που κάθε φορά διαβάζεται από τη μνήμη εντολών αντιστρέφεται πριν η εντολή προωθηθεί για εκτέλεση. Τι τιμή θα έχει ο καταχωρητής \$s0 μετά την εκτέλεση του προγράμματος σε αυτόν τον μικροεπεξεργαστή;

```
nor $s1,$zero,$s2
and $s0,$s1,$s2
```

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
4	0	2 x \$s2	0xFFFFFFFF	\$s1

Θέμα Έξι

Σε μια λέξη μνήμης ενός υπολογιστή είναι αποθηκευμένη η δεκαεξαδική τιμή 0xc6e6b28. Πότε αναπαριστά μικρότερη αριθμητική τιμή: όταν πρόκειται για απρόσημο ακέραιο, όταν πρόκειται για προσημασμένο ακέραιο σε συμπλήρωμα ως προς 2 ή όταν πρόκειται για πραγματικό αριθμό σε απλή ακρίβεια κινητής υποδιαστολής σύμφωνα με το πρότυπο IEEE 754;

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
ακέραιο αριθμό σε συμπλήρωμα ως προς 2	πραγματικό αριθμό απλής ακρίβειας	απρόσημο ακέραιο αριθμό	όλες είναι ίσες μεταξύ τους	δεν αρκούν τα δεδομένα για να απαντήσω

Θέμα Επτά

Η διπλανή εντολή MIPS βρίσκεται αποθηκευμένη στη διεύθυνση μνήμης 0x00400120. Τι τιμή έχουν τα 16 λιγότερο σημαντικά bit (least significant bits) της αναπαράστασης της εντολής σε γλώσσα μηχανής; meagain: beq \$s1,\$s2,meagain

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
0 (decimal)	-1 (decimal)	4 (decimal)	-4 (decimal)	0120 (hexadecimal)

Θέμα Οκτώ

Ένας επεξεργαστής MIPS σχεδιάζεται με διαδρομή δεδομένων ενός κύκλου ρολογιού (single cycle datapath) όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Ένα πρόγραμμα εκτελεί 250×10^9 εντολές σε αυτόν τον επεξεργαστή σε χρόνο 110 sec. Αν η μονάδα «Καταχωρητές» αντικατασταθεί από μία ταχύτερη που εκτελεί ανάγνωση καταχωρητών σε χρόνο κατά 20 psec μικρότερο, πόσος θα είναι ο νέος χρόνος εκτέλεσης του προγράμματος;

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
θα μείνει 110 sec	θα μείνει 105 sec	100 sec	95 sec	115 sec

Θέμα Εννέα

Υποθέστε ότι ο μικροεπεξεργαστής MIPS με διαδρομή δεδομένων ενός κύκλου ρολογιού (single-cycle datapath) του διαγράμματος μπορεί να εκτελέσει την εντολή του MIPS slti (set on less than immediate). Ποιες πρέπει να είναι οι τιμές των ακόλουθων σημάτων ελέγχου κατά την εκτέλεση αυτής της εντολής: RegWrite, MemWrite, MemtoReg, ALUSrc;

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
1 x 11	1 0 0 1	1 0 0 0	1 0 1 x	1 1 1 1

Θέμα Δέκα

Το διπλανό πρόγραμμα εκτελείται σε έναν επεξεργαστή MIPS με διοχέτευση πέντε σταδίων. Υποθέστε ότι ο επεξεργαστής διαθέτει πλήρη προώθηση (forwarding) ενώ για τις διακλαδώσεις υλοποιεί την προσέγγιση καθυστέρησης σε περίπτωση διακλάδωσης (stall-on-branch) και η επίλυση των διακλαδώσεων (δηλαδή η σύγκριση των καταχωρητών) γίνεται στην ALU στο τρίτο στάδιο EX. Αν ο αριθμός κύκλου ρολογιού 1 είναι ο πρώτος κύκλος εκτέλεσης της πρώτης εντολής (addi), ποιος είναι ο αριθμός κύκλου ρολογιού που αντιστοιχεί στον τελευταίο κύκλο εκτέλεσης της εντολής bne της τελευταίας επανάληψης του βρόχου;

```
addi $s0,$zero,16
here: lw $t0,0($s0)
      add $s1,$s1,$t0
      addi $s0,$s0,-4
      bne $s0,$zero,here
```

(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)
κύκλος 29	κύκλος 33	κύκλος 23	κύκλος 5	άλλο

Θέμα Έντεκα

Ποια ομάδα θα κατακτήσει το παγκόσμιο κύπελλο ποδοσφαίρου.



(α)	(β)	(γ)	(δ)	(ε)	(στ)	(ζ)	(η)	(θ)
Βραζιλία	Αργεντινή	Γερμανία	Γαλλία	Αγγλία	Ισπανία	Πορτογαλία	Βέλγιο	Άλλο