



Αρχιτεκτονική Υπολογιστών (Διάρκεια : 2 ώρες)

- 1.50 1. Με βάση το παρακάτω απόσπασμα κώδικα από τον SPIM απαντήσετε στα παρακάτω:
- Ποιο είναι το opcode, function, στο δυαδικό της εντολής slt?
 - Τι τιμή είχε ο PC όταν ο MIPS έφερε την πρώτη εντολή για εκτέλεση ?
 - Σε ποιά διεύθυνση μνήμης βρίσκεται η μεταβλητή limit ?
 - Το -1 της τελευταίας εντολής (92) που το βλέπουμε στην κωδικοποίηση της εντολής?
 - Αν ο καταχωρητής \$1 έχει το 0 στην εντολή beq, τότε ποιά θα είναι η επόμενη εντολή?

```
[0x00400090] 0x0008b021 addu $22, $0, $8 ; 81: move $s6,$t0
[0x00400094] 0x0128082a slt $1, $9, $8 ; 82: ble $t0,$t1,skip6
[0x00400098] 0x10200002 beq $1, $0, 8 [skip6-0x00400098]
[0x0040009c] 0x0009b021 addu $22, $0, $9 ; 83: move $s6,$t1
[0x004000a0] 0x0000b821 addu $23, $0, $0 ; 88: move $s7,$zero
[0x004000a4] 0x3c011001 lui $1, 4097 ; 89: lw $t0,limit
[0x004000a8] 0x8c280040 lw $8, 64($1)
[0x004000ac] 0x02e8b820 add $23, $23, $8 ; 91: add $s7,$s7,$t0
[0x004000b0] 0x2108ffff addi $8, $8, -1 ; 92: addi $t0,$t0,-1
```

- 2.5 2. Έστω ότι έχουμε δηλώσει τις μεταβλητές:

```
mystr: .asciiz "Stairway to Heaven"
```

```
dststr: .space 20
```

κάνετε ένα πρόγραμμα σε assembly του MIPS να αντιγράφει τους μικρούς χαρακτήρες από το **mystr** στο **dststr** (Σημ.: 'a': 0x61 (97₁₀), 'z': 0x7A (122₁₀))

Μνήμη (Little Endian)

0x200	00	00	00	00
0x204	00	00	00	08
0x208	01	02	03	04
0x20C	A3	A2	A1	A0
0x210	F3	F2	F1	F0

3. Συμπληρώστε τις εντολές σε assembly του MIPS δεδομένου **int *ptr = (int *) 0x210;** ώστε :

- 1.0 a. **while (*ptr) ptr-- ;**
- 1.0 b. Πόσες εντολές εκτέλεσε ο επεξεργαστής στο (α) και πόσες προσβάσεις στην κύρια μνήμη?
- 1.0 c. Έστω ότι έχουμε μια κρυφή μνήμη πλήρως προσεταιριστική, 8 θέσεων, τι ποσοστό επιτυχίας θα έχετε με τον κώδικα σας στο (α) ?
- 1.0 d. Ποια η διαφορά στα ερωτήματα (α) και (β) αν την μεταβλητή ptr την έχω δηλώσει ως **char *ptr** ?
- 1.0 e. Έστω η αρχιτεκτονική του MIPS εκτελεί σε πολλαπλούς κύκλους κάθε εντολή με R-format : 4cc, addi: 4cc, Lw/Lb: 5cc, beq/bne:3cc, J:2cc. Τότε πόσοι κύκλοι χρειάζονται για την εκτέλεση του προγράμματος σας στο (α)? Αν η αρχιτεκτονική του MIPS γίνει όμως pipelined, τότε πόσοι κύκλοι απαιτούνται για το (α) , θεωρώντας ότι ιδανική pipelined εκτέλεση με CPI=1 ?

- 2.00 4. Για τον επεξεργαστή MIPS περιγράψτε τα βήματα του κύκλου εκτέλεσης εντολής για μια εντολή lw \$6, 10(\$4). Δείξτε πως θα εκτελεστεί στην παρακάτω αρχιτεκτονική.

