

Assembler Directives (Οδηγίες)

- Δίνει οδηγίες στον συμβολομεταφραστή για το πώς να ερμηνεύσει το κώδικα του χρήστη, αλλά *δεν* αντιστοιχούν σε εντολές του επεξεργαστή.

Οι οδηγίες στον συμβολομεταφραστή MIPS ξεκινούν με μια τελεία «.». Για παράδειγμα, μια από τις κυριότερες χρήσεις οδηγιών είναι η τοποθέτηση δεδομένων στην μνήμη.

Στους παρακάτω ορισμούς, ό,τι βρίσκεται σε αγκύλες («[» και «]») είναι προαιρετικό και μπορεί να παραλειφθεί

- **.text** **[addr]** Ακολουθούν εντολές. Εάν έχει δοθεί η προαιρετική διεύθυνση, οι εντολές αρχίζουν να τοποθετούνται στην μνήμη από την διεύθυνση αυτή.
- **.data** **[addr]** Ακολουθούν δεδομένα. Εάν έχει δοθεί η προαιρετική διεύθυνση, τα δεδομένα αρχίζουν να τοποθετούνται στην μνήμη από την διεύθυνση αυτή

Οδηγίες .text and .data

Οι οδηγίες **.text** και **.data** μπορούν να εμφανιστούν πολλές φορές σε ένα πρόγραμμα. Εάν δεν δοθεί συγκεκριμένη διεύθυνση στις οδηγίες αυτές, τα διάφορα κομμάτια τοποθετούνται σε συνεχόμενες διευθύνσεις. Οι παρακάτω δύο ακολουθίες κώδικα είναι ισοδύναμες:

<pre>.text add \$9, \$8, \$7data s1: .ascii "string1" .text ori ... beqdata s2: .ascii "string2"</pre>	<pre>.text add \$9, \$8, \$7 ... ori ... beqdata s1: .ascii "string1" s2: .ascii "string2"</pre>
--	--

Οδηγίες για Δέσμευση Μνήμης

- .word w1 [, ..., wn]** Δεσμεύει χώρο για n λέξεις όπου και αποθηκεύει τις τιμές w1, ..., wn.
- .half h1 [, ..., hn]** Δεσμεύει χώρο για n ποσότητες 16-bit (short) όπου και αποθηκεύει τις τιμές h1, ..., hn.
- .byte b1 [, ..., bn]** Δεσμεύει χώρο για n bytes όπου και αποθηκεύει τις τιμές b1, ..., bn.
- .ascii str** Δεσμεύει χώρο για strlen(str) bytes όπου και αποθηκεύει την κωδικοποιημένη σε Ascii συμβολοσειρά .
- .asciiz str** Όπως και η .ascii αλλά με ένα μηδέν μετά τον τελευταίο χαρακτήρα (για γλώσσες όπως «C»)
- .space n** Δεσμεύει χώρο για n bytes (χωρίς αρχικοποίηση)
- .align n** Ευθυγραμμίζει την διεύθυνση του επόμενου δεδομένου σε πολ/σιο του 2ⁿ. (.align 2 =>

δिएύθυνση πολ/σιο του 4),
HPY 201 – © Δ. Πνευματικός 2010

SPIM System Calls

- Ο Συμβολομεταφραστής και προσομοιωτής SPIM προσφέρει ένα μικρό σύνολο από ευκολίες με την μορφή «κλήσεων συστήματος» (system calls).
- Spim system calls: εκτύπωση/ανάγνωση συμβολοσειρών, ακεραίων, και χαρακτήρων στην οθόνη/από το πληκτρολόγιο, δυναμική δέσμευση μνήμης (malloc) και τερματισμός προγράμματος.
- Χρήση:
 - Κωδικός κλήσης συστήματος στον καταχωρητή \$v0 (\$2)
 - Παράμετρος (αν υπάρχει), (π.χ. ο ακέραιος ή η συμβολοσειρά που πρέπει να τυπωθεί) στον καταχωρητή \$a0 (\$4)
 - Εντολή syscall
 - Πιθανό αποτέλεσμα στον καταχωρητή \$v0

Παραδείγματα SPIM System Calls

- Παράδειγμα: εκτύπωση συμβολοσειράς

```
li    $v0, 4           # print string
la    $a0, str         # str is the strings label
syscall
```
- Παράδειγμα: εκτύπωση ακέραιου

```
li    $v0, 1           # print integer
la    $a0, 1500        # integer to print
syscall
```
- Παράδειγμα: ανάγνωση ακέραιου από πληκτρολόγιο

```
li    $v0, 5           # read integer
syscall
move  $t0, $a0         # read value is in $a0
```

Κωδικοί Κλήσεων Συστήματος SPIM

Ο κωδικός των κλήσεων συστήματος που μπαίνει στον καταχωρητή \$v0 μπορεί να πάρει τις εξής τιμές:

- 1 εκτύπωση ακεραίου
- 2 εκτύπωση αριθμού κινητής υποδοαστολής (float)
- 3 εκτύπωση κινητής υποδοαστολής (double)
- 4 εκτύπωση συμβολοσειράς
- 5 ανάγνωση ακεραίου
- 6 ανάγνωση αριθμού κινητής υποδοαστολής (float)
- 7 ανάγνωση κινητής υποδοαστολής (double)
- 8 ανάγνωση συμβολοσειράς
- 9 δέσμευση μνήμης
- 10 τερματισμός προγράμματος