



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ & ΥΛΙΚΟΥ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:**  
**ΗΡΥ 201ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ**

**ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021**

**Εργαστήριο 1:**

**Εισαγωγή στο περιβάλλον PC-SPIM και στη MIPS Assembly**

**ΕΚΠΟΝΗΣΗ:** Δρ. Ε. Σωτηριάδης, Δρ. Α. Ιωάννου

**A. Σκοπός του εργαστηρίου**

Σκοπός του εργαστηρίου είναι η εισαγωγή στο περιβάλλον του PC-SPIM και στη Assembly επεξεργαστών MIPS

**B. Υλοποίηση**

**B.1 Εξοικείωση με την ροή εργασιών στο πρόγραμμα SPIM**

Βήμα 1°

Πληκτρολογήστε στο notepad(ή άλλος επεξεργαστή) τον παρακάτω κώδικα

```
# Hello, World!
.data    ## Data declaration section

out_string: .asciiz "\nHello, World!\n" ## String to be printed

.text   ## Assembly language instructions go in text segment

main: ## Start of code section
li $v0, 4 # system call code for printing string = 4
la $a0, out_string # load address of string to be printed into $a0
syscall # call operating system to perform operation # specified in $v0
# syscall takes its arguments from $a0, $a1, ...
li $v0, 10 # terminate program
syscall
```

σώστε το αρχείο σας σαν lab1.asm

Βήμα 2°

Ανοίξτε το εργαλείο με διπλό click στην επιφάνεια εργασίας στο εικονίδιο



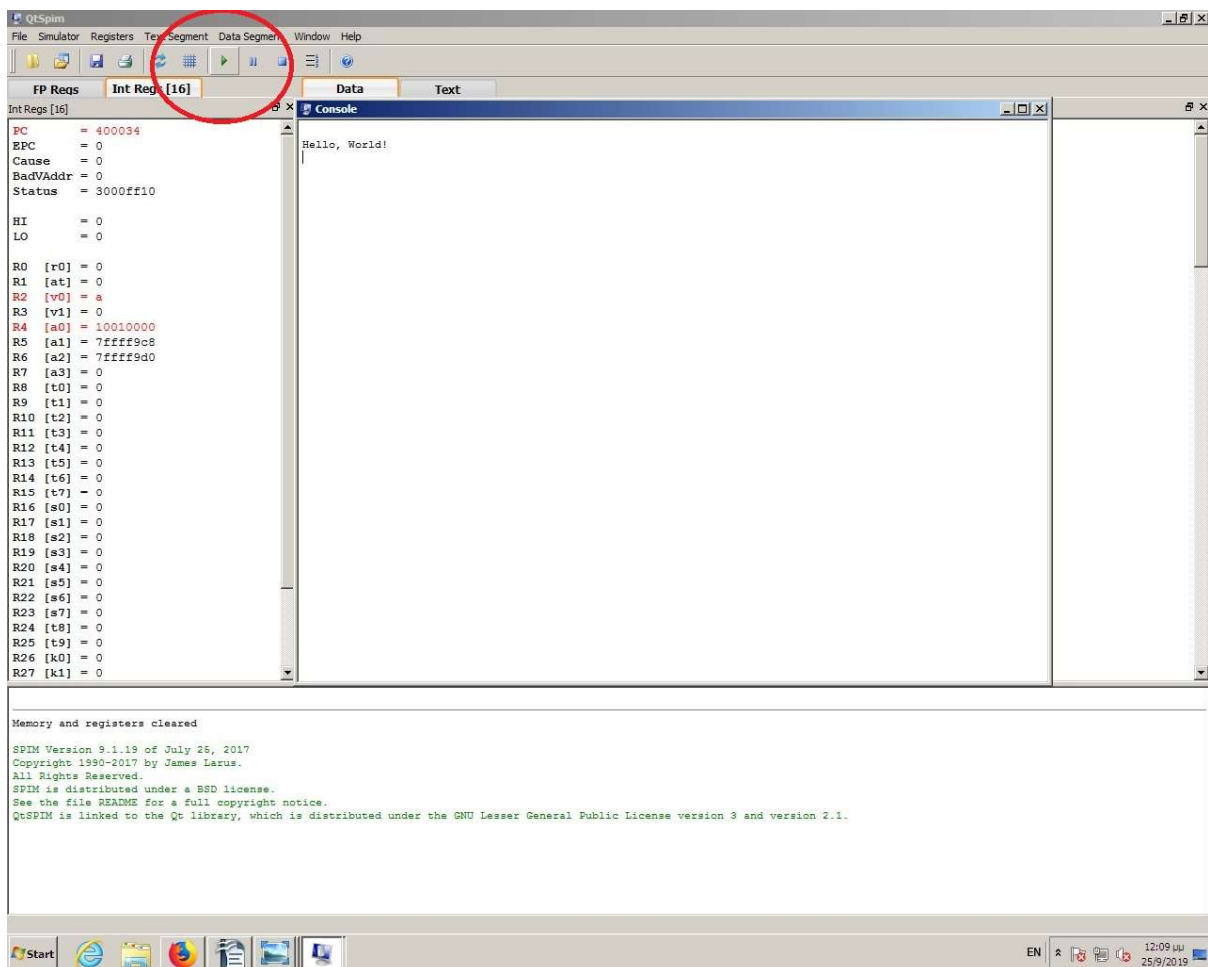
### Βήμα 3°

Φορτώστε το αρχείο σας lab1.asm από το menu File-> Load File



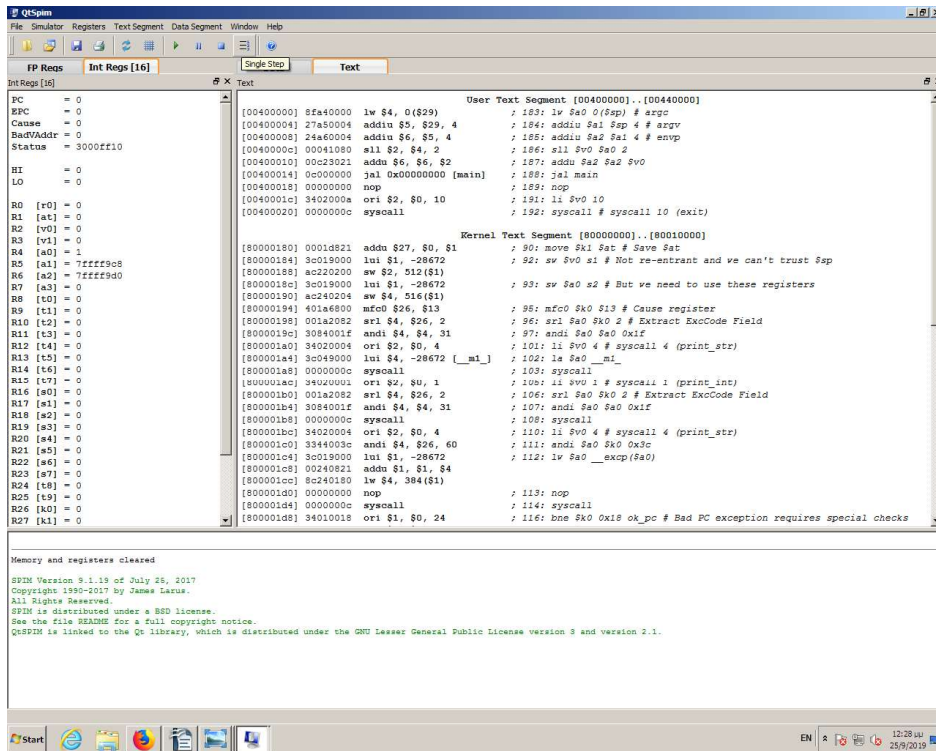
### Βήμα 4°

Εκτελέστε το πρόγραμμα από το εικονίδιο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα



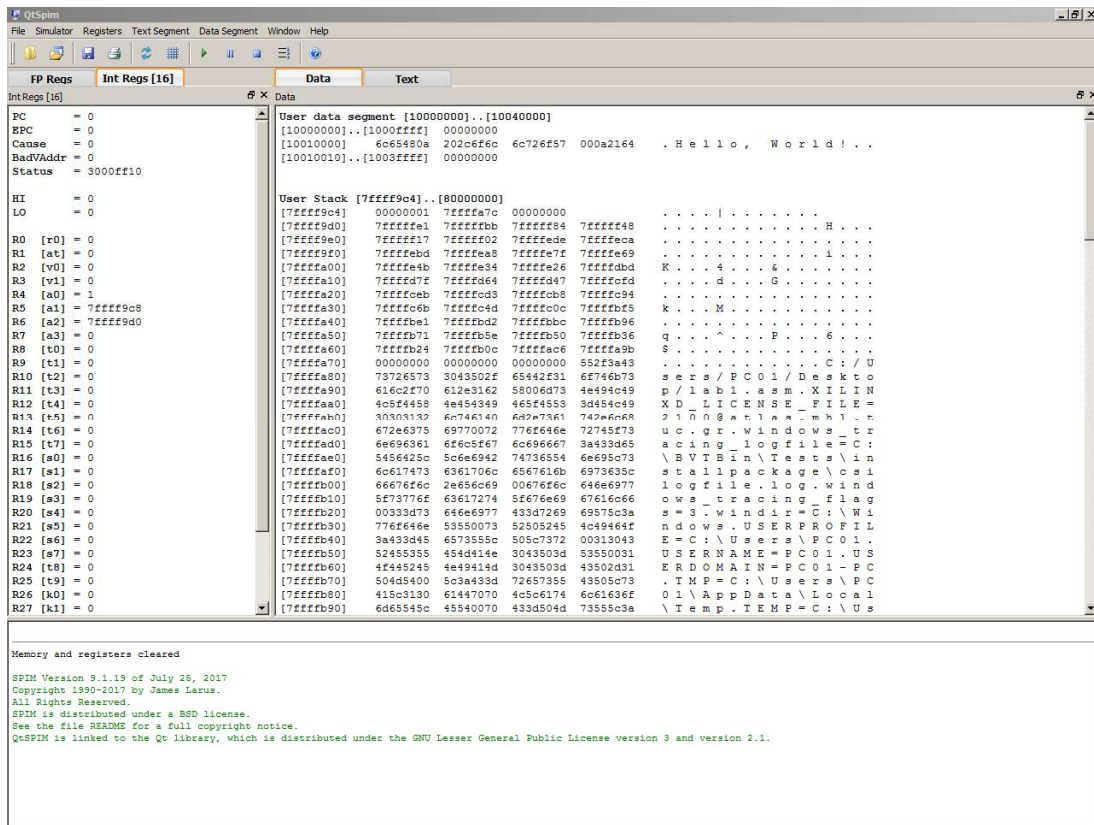
Το πρόγραμμα εκτελείται και εμφανίζεται η κονσόλα και το μήνυμα Hello, World!

Αν πατήσουμε πάνω στο tab Text παρατηρούμε τον κώδικα πως έχει αποτυπωθεί πάνω στην μνήμη του επεξεργαστή (κομμάτι text της μνήμης) ενώ στο αριστερό κομμάτι της οθόνης βλέπουμε τις τιμές των καταχωρητών.



Παρατηρήστε τον κώδικα σας δεξιά και πως μεταφράζεται σε κώδικα assembly αριστερά. Για το τμήμα .text βλέπουμε 00400000 HEX ενώ το τμήμα .data 00800000 HEX. Παρατηρήστε πως οι ψευδοεντολές μεταφράζονται σε περισσότερες από μία πραγματικές εντολές MIPS

Αν πατήσουμε πάνω στο tab Data παρατηρούμε την μνήμη στο κομμάτι των δεδομένων της



## B.2 Εξοικείωση με την MIPS Assembly (A)

Αλλάξτε τον παραπάνω κώδικα ώστε να ζητάει να εισαχθεί ένα string (your\_string) και στη συνέχεια να εκτυπώνει

**Hello *your\_string* World!**

Προφανώς πλέον το **Hello**, και το **World!** είναι δύο διαφορετικά strings.

## B.3 Εξοικείωση με την MIPS Assembly (B)

Αλλάξτε τον παραπάνω κώδικα ώστε να ζητάει να εισαχθεί ένας αριθμός (integer) και στη συνέχεια να εκτυπώνει

**Hello World! (2\* integer)**

Προσοχή εδώ πρέπει να αποφασίσετε αν το **Hello**, και το **World!** είναι ακόμα δύο διαφορετικά strings.

## B.4 Εξοικείωση με την MIPS Assembly (Γ)

Αλλάξτε τον παραπάνω κώδικα ώστε να ζητάει να εισαχθεί ένας χαρακτήρας (character) και στη συνέχεια να εκτυπώνει

**Hello World!(Character)**

## Παραδοτέα – Βαθμολογία

Θα παραδώσετε σε

- 1) **ένα** pdf αρχείο τα printscreen των ερωτημάτων B.2, B.3, B.4 και
- 2) ξεχωριστά τα 3 αρχεία με τους αντίστοιχους κώδικες.

Για την υποβολή στο courses θα φτιάξετε για τα 4 αρχεία σας ένα αρχείο τύπου .zip ή αντίστοιχης μορφής

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**