

Ασκηση 9

HY225-Οργάνωση Υπολογιστών

csd4569-Χρηστος Παπασταμος

Ασκηση 9.9:

1) Η πρώτη βαθμίδα του επεξεργαστή είναι η **Instruction Fetch** βαθμίδα. Εκεί υπαρψει ο pc ο οποίος σε κάθε κύκλο δείχνει στην Instruction memory σε ποια εντολή βρίσκεται. Αυτή με την σειρά της 'δίνει' στην επόμενη βαθμίδα την εντολή προς εκτέλεση

Η επόμενη βαθμίδα είναι η **Decode** βαθμίδα όπου η εντολή αποκωδικοποιείται έτσι ώστε ο επεξεργαστής να ξέρει τι τιμές πρέπει να δώσει στα παρακάτω σήματα ελέγχου. Επίσης σε αυτή την βαθμίδα ο επεξεργαστής διαβάζει και τις τιμές από τους registers (αν αυτό χρειάζεται)

Στην συνέχεια υπάρχει η **Execute** βαθμίδα όπου υπάρχει η ALU και όπου γίνονται οι πράξεις μεταξύ των τιμών της εντολής.

Επείτα βρίσκεται η **Data Memory** βαθμίδα όπου η εντολή διαβάζει ή γράφει στην Data Memory

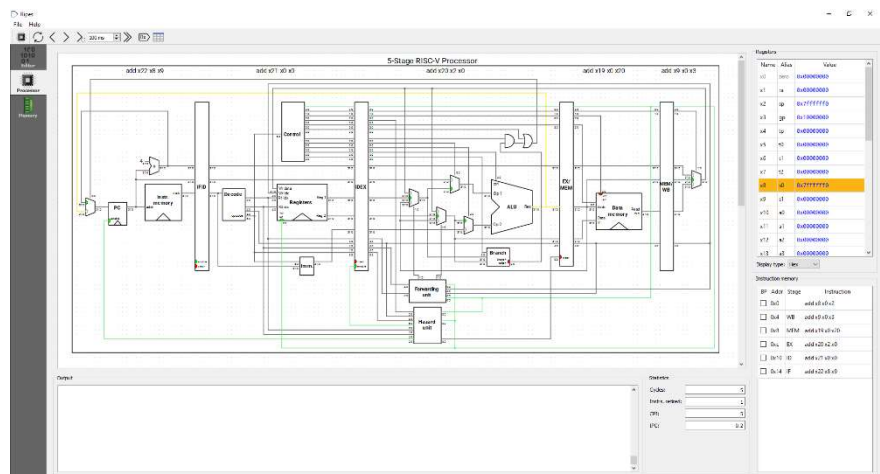
Στο τέλος, η **Write Back** βαθμίδα γράφει στους registers την τιμή που έχει προκύψει από την εντολή, αν αυτό προβλέπει η ίδια.

2) Οι απαραίτητες βαθμίδες της Pipeline είναι οι πρώτες τρεις (IF,ID,EX) καθώς εκεί τελειώνει μια από τις πιο σύντομες εντολές, η branch

3) Στις αριθμητικές εντολές, η βαθμίδα της Data Memory δεν χρειάζεται σε καμία καθώς η εντολή δεν διαβάζει ούτε γράφει καμία σε αυτήν. Αντιστοίχα στις εντολές store η βαθμίδα Write Back δεν χρησιμοποιείται γιατί η εντολή δεν γράφει καμία στους καταχωρητές αλλά στην DM

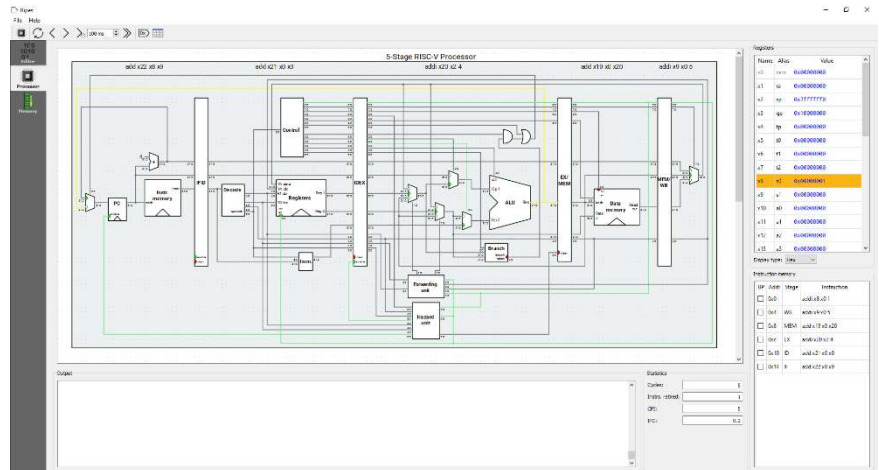
4) (a) .text

```
main:
add s0,zero,sp
add s1,zero,gp
add s3,zero,s4
add s4,sp,zero
add s5,zero,zero
add s6,s0,s1
```



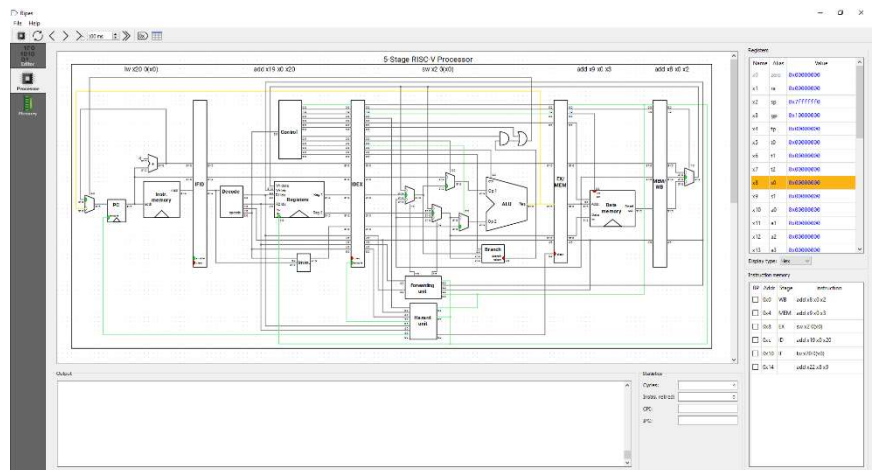
(b) .text

```
main:
addi s0,zero,1
addi s1,zero,5
add s3,zero,s4
addi s4,sp,4
add s5,zero,zero
add s6,s0,s1
```



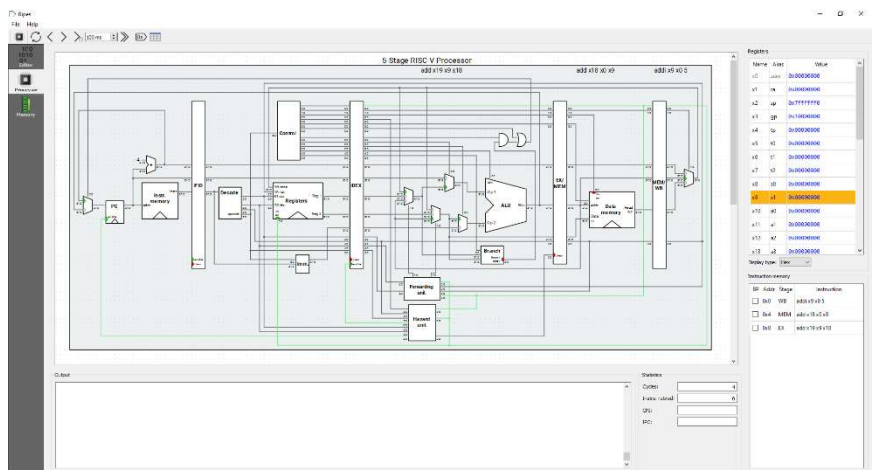
(c) .text

```
main:
add s0,zero,sp
add s1,zero,gp
sw sp,0(zero)
add s3,zero,s4
lw s4,0(zero)
add s6,s0,s1
```



5) .text

```
main:
addi s1,zero,5
add s2,zero,s1
add s3,s1,s2
```

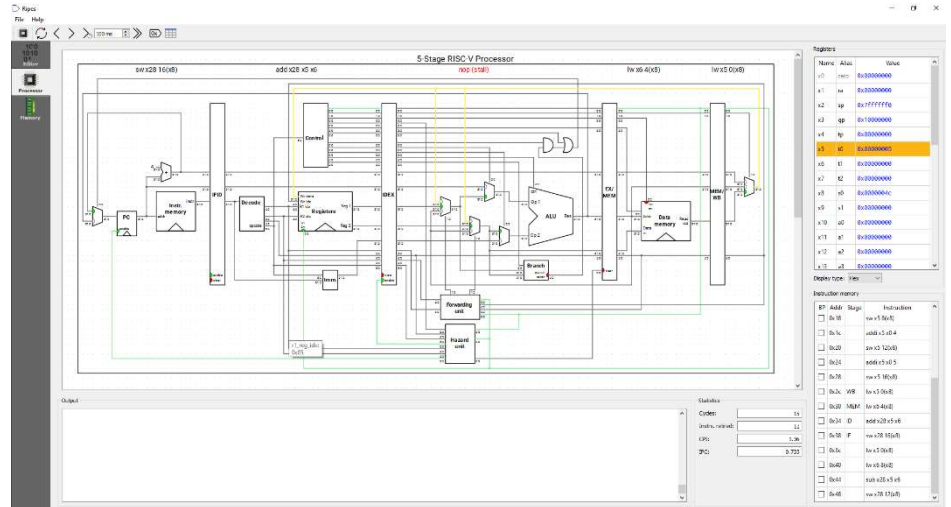


6) .text

```
main:
addi s0,zero,76
addi t0,zero,1
sw t0,0(s0) #a
addi t0,zero,2
sw t0,4(s0) #b
addi t0,zero,3
sw t0,8(s0) #c
addi t0,zero,4
sw t0,12(s0) #e
addi t0,zero,5
sw t0,16(s0) #f
```

```
lw t0,0(s0)
lw t1,4(s0)
add t3,t0,t1 #f=a+b
sw t3,16(s0)
```

```
lw t1,8(s0)
sub t3,t0,t1 #e=a-c
sw t3,12(s0)
```



.text

```
main:
addi s0,zero,76
addi t0,zero,1
sw t0,0(s0) #a
addi t0,zero,2
sw t0,4(s0) #b
addi t0,zero,3
sw t0,8(s0) #c
addi t0,zero,4
sw t0,12(s0) #e
addi t0,zero,5
sw t0,16(s0) #f
```

```
lw t0,0(s0)
lw t1,4(s0)
lw t2,8(s0)
add t3,t0,t1 #f=a+b
sw t3,16(s0)
sub t3,t0,t2 #e=a-c
sw t3,12(s0)
```

