

## گزارش تمرین کامپیوتری اول درس معماری کامپیوتر پیشرفته

امیررضا غلامی

شماره دانشجویی : ۸۱۰۱۹۸۴۴۶

پارسا منفرد

شماره دانشجویی :

۲۷ مهر ۱۴۰۳

## فهرست مطالب

۳	۱ پیاده سازی single cycle
۳	۲ برنامه تست
۵	۳ پیاده سازی پایپ لاین
۵	۴ برنامه تست پایپ لاین

## ۱ پیاده سازی single cycle

مدار مورد مطالعه همان مدار CA قبلی است.

## ۲ برنامه تست

برنامه پیدا کردن بزرگترین عنصر بین ۱۰ عنصر داخل حافظه داده در شکل (؟؟) به تصویر کشیده شده است.

```
1 .data
2 array: .word 5, -3, 12, 7, -8, 19, 0, -15, 22, 10 # 10-element array
3 length: .word 10
4 maxValue: .word 0
5
6 .text
7 .globl main
8
9 main:
10 # Initialize pointers and load the first element of the array
11 la $t0, array # $t0 points to the start of the array
12 lw $t1, ($t0) # Load the first element into $t1 (current max)
13 li $t2, 1 # $t2 is the index, starting from 1
14
15 lw $t3, length # Load the length of the array into $t3
16 sub $t3, $t3, 1 # We already considered the first element, so $t3 = length - 1
17
18 loop:
19 beq $t3, $zero, done # If $t3 is 0, we are done
20 lw $t4, 0($t0) # Load current array element into $t4
21 addi $t0, $t0, 4 # Move to the next array element
22
23 # Compare $t4 with current max in $t1
24 ble $t4, $t1, skip # If $t4 <= $t1, skip updating max
25 move $t1, $t4 # Update max to $t4
26
27 skip:
28 sub $t3, $t3, 1 # Decrease $t3 (remaining elements to check)
29 j loop # Repeat loop
30
31 done:
32 sw $t1, maxValue # Store the maximum value in memory
33
34 infinite_loop:
35 j infinite_loop # Jump to itself to create an infinite loop
```

شکل ۱: برنامه اسمبلی تست

برنامه اسمبلی را به زبان ماشین (باینری) تبدیل می کنیم

```

1 00100000000010000010000000000000
2 10001101000010010000000000000000
3 00100100000010100000000000000001
4 10001100000010110010000000101000
5 00100000000000100000000000000001
6 00000001011000010101100000100010
7 00010001011000000000000000001000
8 10001101000011000000000000000000
9 00100001000010000000000000000100
10 00000001001011000000100000101010
11 00010000001000000000000000000001
12 00000000000011000100100000100001
13 00100000000000100000000000000001
14 00000001011000010101100000100010
15 00001000000000000000000000000110
16 10101100000010010010000000101100
17 00001000000000000000000000001000

```

شکل ۲: دستورات برنامه تست به صورت باینری

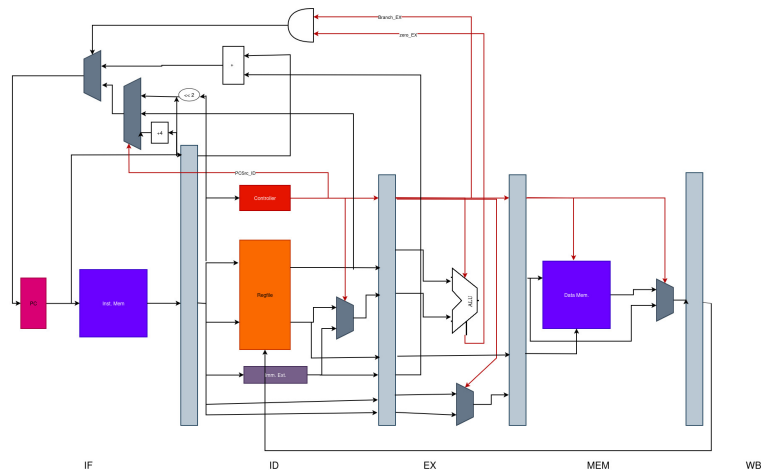
```

1 0000000000000000000000000000101
2 1111111111111111111111111111101
3 00000000000000000000000000001100
4 00000000000000000000000000000111
5 11111111111111111111111111111000
6 000000000000000000000000000010011
7 000000000000000000000000000000000
8 111111111111111111111111111110001
9 000000000000000000000000000010110
10 00000000000000000000000000001010
11 00000000000000000000000000001010
12 000000000000000000000000000000000
13 000000000000000000000000000000000
14 000000000000000000000000000000000
15 000000000000000000000000000000000
16 000000000000000000000000000000000
17 000000000000000000000000000000000
18 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
19 xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

```

شکل ۳: داده های برنامه تست به صورت باینری در حافظه داده

### ۳ پیاده سازی پایپ لاین



شکل ۴: شماتیک مسیر داده پایپ لاین

### ۴ برنامه تست پایپ لاین

برنامه تست پایپ لاین همان برنامه تست single cycle است با این تفاوت که بین تمام دو دستور، سه دستور NOP قرار داده شده است که از مخاطرات جلوگیری شود که در نتیجه این تغییر باید دستورات Branch و Jump تغییر کنند و درست شوند.

```

1  00100000000010000010000000000000
2  00000000000000000000000000000000
3  00000000000000000000000000000000
4  00000000000000000000000000000000
5  10001101000010010000000000000000
6  00000000000000000000000000000000
7  00000000000000000000000000000000
8  00000000000000000000000000000000
9  00100100000010100000000000000001
10 00000000000000000000000000000000
11 00000000000000000000000000000000
12 00000000000000000000000000000000
13 10001100000010110010000000101000
14 00000000000000000000000000000000
15 00000000000000000000000000000000
16 00000000000000000000000000000000
17 00100000000000010000000000000001
18 00000000000000000000000000000000
19 00000000000000000000000000000000
20 00000000000000000000000000000000
21 00000001011000010101100000100010
22 00000000000000000000000000000000
23 00000000000000000000000000000000
24 00000000000000000000000000000000
25 00010001011000000000000000100011
26 00000000000000000000000000000000
27 00000000000000000000000000000000
28 00000000000000000000000000000000
29 10001101000011000000000000000000
30 00000000000000000000000000000000
31 00000000000000000000000000000000
32 00000000000000000000000000000000

```

شکل ۵: شماتیک مسیر داده پایپ لاین