



به موارد زیر توجه کنید:

- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخنامه بنویسید.
 - ۲- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
 - ۳- این تمرین ۵۰ نمره دارد که معادل ۵،۰ نمره از نمره کلی درس است.
 - ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.
- ۱- (۱۰ نمره) برنامه زیر به زبان اسمبلی MIPS-32 نوشته شده است. درباره این برنامه به این سوالات پاسخ دهید.
- الف- رهنمون‌های (directives) این برنامه را مشخص کرده و کاربرد آنها را در فرایند ترجمه بنویسید.
- ب- شبه‌دستورات (pseudo-instructions) برنامه را مشخص کنید و دستورات معادل هر کدام را بنویسید.
- ج- جدول نمادهای (symbol table) این برنامه را رسم کنید. آدرس شروع برنامه و آدرس شروع داده‌ها را به ترتیب 0x00400000 و 0x100000000 در نظر بگیرید.

```
1 .text
2     la $s0, var1
3     la $s1, var2
4     la $s2, var3
5     la $s3, str
6     li $t0, 3                # initialize loop counter
7 loop:
8     lbu $t1, 0($s0)
9     sb $t1, 0($s3)          # str[i]='C'
10    lbu $t1, 0($s1)
11    sb $t1, 1($s3)          # str[i+1]='S'
12    lbu $t1, 0($s2)
13    sb $t1, 2($s3)          # str[i+2]='L'
14    addi $s3, $s3, 3        # &str += 3
15    subi $t0, $t0, 1        # decrement counter
16    beq $zero, $t0, end
17    j loop
18 end:
19    la $a0, str
20    addi $v0, $0, 4
21    syscall
22    li $v0, 10
23    syscall
24 .data
25    var1: .asciiz "C"
26    var2: .asciiz "S"
27    var3: .asciiz "L"
28    str: .space 10
```

۲- (۱۰ نمره) برنامه زیر به زبان ماشین MIPS-32 داده شده است. این قطعه کد را با توجه به نحوه ترجمه دستورات در اسمبلی MIPS-32 به زبان اسمبلی بازگردانید. چنانچه جایی نیاز به قرار دادن برچسب (label) بود می‌توانید از هر اسمی برای آن استفاده کنید. تمامی کد را جزئی از text segment فرض کنید. همچنین فرض کنید متغیری استفاده یا تعریف نشده است.

Address	Code
0x00400000	0x2008000c
0x00400004	0x01084820
0x00400008	0x01090018
0x0040000c	0x00005012
0x00400010	0x08100006
0x00400014	0x01495822
0x00400018	0x2002000a
0x004000c	0x0000000c

۳- (۱۰ نمره) برنامه زیر را که به زبان C نوشته شده است، ابتدا به کد اسمبلی MIPS تبدیل کنید و سپس آن را به کد ماشین ترجمه کنید. آدرس شروع برنامه و آدرس شروع داده‌ها را به ترتیب 0x00400000 و 0x10000000 در نظر بگیرید.

```
for (i=0 ; i<250 ; i+=2)
    arr[i+5] = i>>2
```

۴- (۲۰ نمره) فرض کنید هر یک از موارد زیر یک شبه‌دستور در زبان اسمبلی MIPS باشند. اسمبلر هر کدام از آنها را با چه دستوراتی جایگزین می‌کند؟

a. dbnz \$t1,label	# decrement and branch if not equal to zero
b. ibeq \$t1,\$t2,label	# increment and branch if equal
c. ibeq \$t1,100,label	# increment and branch if equal
d. xnor \$t1,\$t2,\$t3	# set \$t1 to (\$t2 bitwise-xnor \$t3)
e. xnor \$t1,\$t2,0x00FF	# set \$t1 to (\$t2 xnor zero-extend 0x00FF)
f. xnor \$t1,\$t2,0xFF0000FF	#set \$t1 to (\$t2 bitwise-xnor 0xFF0000FF)