

1. به تستهای زیر با یک راه حل مختصر جواب دهید.

الف) گستره آدرسهای دستورات پرش شرطی در MIPS کدام است؟

a. بین صفر و 64^{k-1}

b. بین صفر و 256^{k-1}

c. تقریباً 32^k قبل از دستور انشعاب و 32^k بعد از دستور انشعاب

d. تقریباً 128^k قبل از دستور انشعاب و 128^k بعد از دستور انشعاب

ب) گستره آدرسهای دستورات پرش غیر شرطی در MIPS کدام است؟

۱. بین صفر و 32^{M-1}

۲. بین صفر و 64^{M-1}

۳. بین صفر و 128^{M-1}

۴. بین صفر و 256^{M-1}

2. با استفاده از پشته و با کمترین دستورات محتوای دو رجیستر $\$t1$ و $\$t2$ را عوض کنید.

3. با فرض اینکه در برنامه زیر دستور **jump** در دو کلاک، دستورات **slt** و **beq** هر کدام در سه کلاک، و بقیه دستورات در یک کلاک انجام بگیرند: الف) **CPI** متوسط را محاسبه نمایید. ب) با فرض اینکه فرکانس کلاک ۱۰۰ مگاهرتز باشد، MIPS این برنامه را بدست آورید.

```

addi $t0, $0, 0
addi $t1, $0, 20
Loop:slt $t2, $t0, $t1
beq $t2, $0, exit
addi $t0, $t0, 3
j Loop
exit: .....
```

4. با فرض اینکه قطعه کد سؤال 3 از آدرس 1000 به بعد در حافظه ذخیره شده باشد، در این صورت مقدار عددی میدانهای آدرس در فرمت (قالب) دستورهای `beq` و `jump` را بدست آورید.

5. برنامه زیر را در نظر گرفته و به سؤالهای زیر پاسخ دهید.

الف) تعداد دستورات استاتیکی برنامه را مشخص کنید. ب) تعداد دستورات دینامیکی برنامه را بدست آورید.

ج) با فرض اینکه دستورات `slt` و `beq` هر کدام در سه کلاک، دستور `jump` در دو کلاک و بقیه دستورات در یک کلاک انجام بگیرند تعداد کلاکهای لازم برای اجرای برنامه را بدست آورید.

د) CPI این برنامه را بدست آورید.

```
addi $v0, $0, 0
addi $t0, $0, 0
addi $t1, $0, 15
Loop:slt $t2, $t0, $t1
beq $t2, $0, exit
addi $t0, $t0, 2
add $v0, $v0, $t0
j Loop
exit: .....
```

6. برنامه زیر را در نظر گرفته و به سؤالهای زیر پاسخ دهید.

الف) با فرض اینکه خروجی برنامه در `v0` قرار میگیرد، کار این برنامه را مشخص کنید. ب) با فرض اینکه دستورات `slt` و `bne` هر کدام در سه کلاک و بقیه دستورات در یک کلاک انجام بگیرند تعداد کلاکهای لازم برای اجرای برنامه را بدست آورید. د) CPI این برنامه را بدست آورید.

```
addi $v0, $0, 0
addi $t0, $0, 0
addi $t1, $0, 30
Loop:slt $t2, $t1, $t0
bne $t2, $0, exit
addi $t0, $t0, 3
add $v0, $v0, $t0
j Loop
exit: .....
```

7. به دو سؤال زیر در مورد دستورات `Lui` و `beq` جواب دهید:

الف) اگر محتوای رجیستر 5 در ابتدا `0x00005555` باشد، محتوای آن بعد از اجرای دستور `Lui $5,0x4004` چه خواهد بود؟

ب) توضیح دهید که دستور `beq $5,$0,-6` چه کاری انجام میدهد؟

8. شبه دستور زیر را با کمترین تعداد دستورات MIPS پیاده سازی کنید.

bodd \$a0,Label

کار این شبه دستور به این صورت است که اگر محتویات رجیستر a0 زوج باشد به آدرس Label پرش میکنند.

9. برنامه زیر را در نظر بگیرید. اگر مقدار اولیه \$a0 برابر ۸ باشد، الف) تعداد دستورات استاتیکی و دینامیکی برنامه را بدست آورید.

ب) اگر دستور slt در ۲ کلاک و بقیه دستورات در ۱ کلاک انجام شوند، تعداد کلاکهای لازم برای اجرای برنامه را بدست آورید.

ج) اگر فرکانس کلاک پردازنده 800 MHz باشد، زمان اجرای برنامه را حساب کنید.

```
begin: addi $t0, $zero, 0
addi $t1, $zero, 1
loop:  slt  $t2, $a0, $t1
bne $t2, $zero, finish
add $t0, $t0, $t1
addi $t1, $t1, 2
j loop
finish: add $v0, $t0, $zero
```

10. برنامه زیر را در نظر بگیرید. فرض کنید \$a0 و \$a1 برای ورودی به کار میروند و هر دو در ابتدا به ترتیب محتوی اعداد صحیح^a و^b

هستند. فرض کنید که \$v0 برای خروجی استفاده میشود.

```
add $t0, $zero, $zero
loop: beq $a1, $zero, finish
add $t0, $t0, $a0
subi $a1, $a1, 1
j loop
finish: addi $t0, $t0, 100
add $v0, $t0, $zero
```

الف) توضیح دهید که این برنامه چه چیزی را محاسبه میکند؟ ب) تعداد دستورات استاتیکی و دینامیکی برنامه را مشخص کنید. ج) اگر دستورات addi، beq و subi هر کدام در ۲ کلاک و بقیه دستورات در یک کلاک انجام شوند، تعداد کلاک لازم برای برنامه را بدست آورید.

د) CPI را برای این برنامه بدست آورید.

11. کوتاهترین رشته دستورات عمل MIPS را که قدر مطلق یک عدد صحیح مکمل ۲ را تعیین میکند بدست آورید. (این دستورات عمل را تبدیل

کنید که مورد پذیرش اسمبلر MIPS قرار گیرد) abs \$t2, \$t3

این دستورات عمل بدان معناست که اگر رجیستر \$t3 مثبت است، یک کپی از آن در \$t2 قرار گیرد و اگر منفی است مکمل دوی رجیستر \$t3 در \$t2 قرار داده شود.

12. با کمترین دستورات MIPS، با ارزشترین بایت رجیستر $\$t2$ را به کم ارزشترین بایت رجیستر $\$t3$ منتقل کنید و بقیه بایت‌های رجیستر $\$t3$ را صفر کنید.

w	x	y	z
---	---	---	---

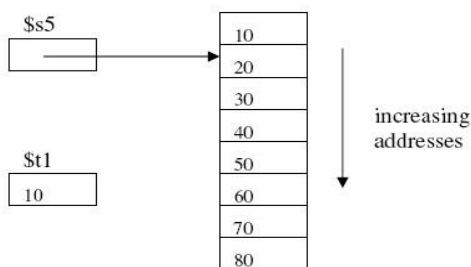
یعنی اگر $\$t2$ به صورت فوق باشد، مقدار زیر داخل $\$t3$ قرار گیرد.

0	0	0	w
---	---	---	---

13. با استفاده از دستورات MIPS: الف) مقدار رجیسترهای $\$t0$ ، $\$t1$ و $\$t2$ را در پشته درج کنید (push). ب) مقادیر نوشته شده در قسمت الف را از پشته حذف کنید (pop).

14. اگر تعداد رجیسترهای پردازنده MIPS را از ۳۲ به ۲۵۶ افزایش دهیم، در این صورت تعداد بیت‌های دستورات نوع R، نوع I و نوع J چه تغییری میکنند؟

15. اگر آدرس پایهی یک آرایه که نوع داده آن ۳۲ بیتی است، داخل رجیستر $\$s5$ ذخیره شده باشد، توضیح دهید که با توجه به شکل زیر، دستور زیر چه کاری انجام میدهد؟ $lw \$t1, 5(\$s5)$



16. اگر ثبات $\$s6$ آدرس پایه آرایه A و ثبات $\$s0$ مربوط به متغیر f باشد، عبارت C متناظر با دستور زیر را بنویسید.

Lw $\$s0, 4(\$s6)$

17. قطعه کد اسمبلی MIPS متناظر با دستورات C که در زیر آمده است را بنویسید. متغیرهای f و g به ترتیب در ثباتهای $\$s0$ و $\$s1$ و آدرس پایه آرایه A, B در به ترتیب در ثباتهای $\$s6$ و $\$s7$ قرار دارد.

a) $f = g + B[4];$

b) $f = g - A[B[4]];$

18. قطعه کد اسمبلی MIPS متناظر با دستورات C که در زیر آمده است را بنویسید. متغیرهای f و g و h به ترتیب در ثباتهای $\$s0$ و $\$s1$ و $\$s2$ و آدرس پایه آرایه A, B در به ترتیب در ثباتهای $\$s6$ و $\$s7$ قرار دارد.

- a) $f = -g + h + B[1]$;
 b) $A[B[g]+1]$;

19. متغیرهای f و g و h و i به ترتیب در ثباتهای $\$s0$ و $\$s1$ و $\$s2$ و $\$s3$ و آدرس پایه A, B در به ترتیب در ثباتهای $\$s6$ و $\$s7$ قرار دارد. الف) دستور زبان C متناظر با قطعه کدهای اسمبلی MIPS که در زیر آمده است را بنویسید.

a) `add $s0,$s0,$s1`
`add $s0,$s3,$s2`
`add $s0,$s0,$s3`

b) `addi $s6,$s6,-20`
`add $s6,$s6,$s1`
`lw $s0,8($s6)`

ب) اگر مقدار اولیه ثباتهای $\$s0$ و $\$s1$ و $\$s2$ و $\$s3$ و $\$s6$ به ترتیب 10 و 20 و 30 و 40 و 256 باشد و همچنین مقادیر حافظه به شکل زیر باشد $\$s0$ در هر یک از قطعه کدهای فوق چقدر می باشد.

ADDRESS	VALUE
256	100
260	200
264	300

ج) برای هر یک از خطوط قطعه کدهای فوق میدان قالب را بنویسید و نوع فرمت (قالب) دستورالعمل را تعیین نمایید.

20. مقادیری برای فیلدهای مختلف دستورالعمل MIPS ارائه شده است نوع دستور و قالب آن را بنویسید و نشان دهید این اعداد مشخص کننده چه چیزی بوده و دستور مربوطه را بنویسید.

- a) $0XAE0BFFFC$
 b) $0x8D08FFC0$