



تمرین سری ۳

درس معماری کامپیوتر

نیم سال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱. کد اسمبلی برنامه‌ای برای نسخه RV32I معماری RISC-V بنویسید که مجموع همه مضرب‌های ۳ یا ۵ کوچکتر از ۲۰ را پیدا کند.
- روتین‌های جداگانه‌ای برای بررسی بخش‌پذیری اعداد به ۳ و ۵ بنویسید.
 - برنامه‌ای بنویسید که با به‌کارگیری روتین‌های فوق مسئله را حل کند و خروجی را در ثابتی که تعیین می‌کنید ذخیره کند.
 - مثال: اگر تمام اعداد طبیعی زیر ۱۰ را که مضرب ۳ یا ۵ هستند فهرست کنیم، به ۳، ۵، ۶ و ۹ می‌رسیم. مجموع این مضرب‌ها ۲۳ است.

۲. برنامه اسمبلی RISC-V زیر را در نظر بگیرید.

```
li    t0, 0x10010
li    t1, 7
li    t2, 0
li    t3, 1
li    t5, 1
sb    t2, 0(t0)
sb    t3, 1(t0)
loop:
bgt   t5, t1, END
addi  t5, t5, 1
add   t4, t2, t3
add   t0, t0, t5
sb    t4, 0(t0)
mv    t2, t3
sub   t0, t0, t5
j     loop
end:  j     end
```

ا. عملکرد برنامه فوق را به زبان ساده شرح دهید.

ب. با چه روش (های) دیگری می‌توان این برنامه را پیاده‌سازی نمود؟ ضمن شرح پاسخ مزایا و معایب آن (ها) را ذکر کنید.

۳. کد زیر را که n -امین مقدار در دنباله اعداد فیبوناچی را محاسبه می‌کند در نظر بگیرید.

```
int Fibonacci(int n){
    if (n == 0)
        return 0;
    else if (n == 1)
        return 1;
    else
        return (Fibonacci(n - 1) + Fibonacci(n - 2));
}
```

برنامه‌ای به زبان اسمبلی RISC-V با کمترین تعداد دستورات ممکن بنویسید که در بدنه اصلی آن از آرایه زیر اعداد به‌ترتیب به‌عنوان ورودی تابع فوق خوانده شده و خروجی را در همان جایگاه در آرایه جایگزین کند. فرض کنید آدرس پایه آرایه در ثابت `a0` ذخیره شده است.

```
int array[ 6 ] = { 5 , 3 , 0 , 4 , 1 , 2 };
```

گزارش نهایی آپلود شده، علاوه بر پاسخ سوالات تحلیلی، باید شامل موارد زیر از سوال‌های پیاده‌سازی باشد.

- فایل سورس کدهای اسمبلی
 - یک screenshot از خروجی شبیه‌ساز مورد استفاده که صحت کارایی کدها را تایید می‌کند.
 - خلاصه‌ای روشن از بخش‌های مختلف انجام شده برای پیاده‌سازی در گزارش آورده شود. اگر در بخشی قطعه کدی توضیح داده می‌شود، کپی آن بخش از کد در گزارش آورده شود.
- لازم به ذکر است که سورس کد تمام بخش‌های ذکر شده را به‌صورت کامل تحویل دهید. برای خوانایی بیشتر باید بخش‌های مختلف کد کامنت‌گذاری شود.

توجه:

- تمرین‌های درس معماری به‌صورت گروه‌های دونفره انجام داده شده و تحویل می‌گردند.
- نکته مهم این است تمامی افراد گروه باید به همه جوانب و جزئیات تمرین‌ها مسلط باشند که این نکته توسط دستیاران آموزشی هنگام تحویل به دقت بررسی خواهد شد.
- هر گروه باید به‌صورت مجزا تمرین را انجام داده و از کپی تمرین‌های گروه‌های دیگر خودداری کند.
- به‌منظور ایجاد شرایط یکسان برای تمامی گروه‌ها و فاصله داشتن زمان آپلود و تحویل، به‌هنگام تحویل، اعضای گروه، در همان زمان تمرین خود را از درس‌افزار دانلود کرده و روی سیستم خود تحویل می‌دهند.

موفق باشید