



تمرین دستی شماره ۴ معماری کامپیوتر

نیم‌سال دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۳

زمان تحویل: روز چهارشنبه ۳۰ خرداد ۱۴۰۳ (ساعت ۲۳:۵۹)

برنامه‌ی زیر را در نظر بگیرید.

```
      add      s1, zero, zero
      addi     s2, zero, 4000
Loop:  lw      t1, 10000 (s2)
      lw      t2, 20000 (s2)
      sub     s1, t1, t2
      slt     t3, s1, zero
      bne     t3, zero, L1
      sub     s1, zero, s1
L1:    sw      s1, 30000 (s2)
      addi     s2, s2, -4
      bne     s2, zero, Loop
```

با استفاده از شبیه‌ساز زیر، زمان اجرای این برنامه را در پیاده‌سازی ۳۲ بیتی پایپ‌لاین پردازنده‌ی RISC-V (RV32IM) به دست آورید.

- از واحد Forwarding استفاده نشده است.
- از واحد Forwarding استفاده شده است.

لینک شبیه‌ساز:

<https://webisrcv.altervista.org/>