

## Lista de exercícios - OCS Teoria - Entrega 06/06/2016

1) Considere a execução do trecho de código abaixo no pipeline de 5 estágios, SEM adiantamento.

(a) Modifique o código para que ele execute corretamente num processador SEM lógica de bloqueios (stalls).

(b) Reescreva o código para que ele execute com um mínimo de bolhas (pipeline sem adiantamento e nem bloqueios).

(c) Qual o ganho de desempenho da resposta de (b) com relação à resposta de (a)? O sufixo .s indica instrução PF tipo single precision (float), e f0..f8 são registradores de ponto flutuante de 32 bits.

```
loop:
    ld.s f0, 0(r4)      # load FP single precision
    ld.s f2, 0(r6)
    mul.s f4, f2, f0    # 1 ciclo, mult FP single precision
    add.s f6, f4, f8    # f8 escalar
    st.s f4, 0(r8)      # store FP single precision
    st.s f6, 4(r8)
    addi r4, r4, 4
    addi r6, r6, 4
    addi r8, r8, 8
    bne r8, r9, loop    # r9 limite
```

2) Considere a execução do trecho de programa abaixo no pipeline original de cinco estágios (com bloqueios e com adiantamento). Quantos ciclos serão necessários para executar este código?

Desenhe um diagrama que mostra as dependências, e outro diagrama que mostra como o código será executado, mostrando as bolhas e/ou adiantamento.

```
add r5, r6, r7
lw r6, 100(r2)
sub r7, r6, r8
sw r7, 200(r2)
```

3) Uma CPU pode ser modelada por meio de 2 partes básicas: caminho de dados e controle. Qual a função de cada uma das partes e como elas são usadas para executar as instruções de um programa.

4) O que diferencia uma CPU monociclo de uma CPU multiciclo?