



Atividade: Pipeline

1) Considerando a função 'fibonacci':

fibonacci:

```
    addi t1, zero, 1
    addi t2, zero, 1
    addi t3, zero, 2
    bgt a0, t3, calcula
    add s0, zero, t1
    ret
```

calcula:

```
    beq t3, a0, terminou
    add t4, t1, t2
    add t1, zero, t2
    add t2, zero, t4
    addi t3, t3, 1
    j calcula
```

terminou:

```
    add a0, zero, t4
    ret
```

- a) Identifique as linhas que possuem conflitos de dados e descreva qual é a causa do conflito.
- b) Identifique as linhas que possuem conflitos de controle e descreva a causa do conflito.
- c) Reescreva e apresente a função Fibonacci inserindo NOPs para resolver os conflitos de dados e de controle, considerando que o pipeline não faz detecção e tratamento dos conflitos. PS: deve-se inserir a menor quantidade de NOPs que mantém o programa funcional
- d) Apresente o diagrama de tempo do Pipeline para a execução dos 20 primeiros ciclos de clock da função Fibonacci. Considere que o Pipeline com detecção e tratamento de conflitos
- e) Utilize o simulador RIPES no modo 5-Stage Processor. Em relação a execução da função fibonacci original mostrada acima:
 - e1) Quantos NOPs são inseridos pelo simulador durante a execução da função devido a conflitos de dados
 - e2) Quantos NOPs são inseridos pelo simulador durante a execução da função devido a conflitos de controle
 - e3) Qual o total de ciclos de clock que a função leva para executar?
 - e4) Quantas instruções são executadas?
 - e5) Qual a CPI da função?