

Os exercícios foram adaptados do livro

Patterson, David A. Hennessy, John L. Organização e Projeto de Computadores. Disponível em: Minha Biblioteca, (5a. edição). Grupo GEN, 2017.

1 Como o pipeline melhora a eficiência de um datapath em um processador?

2 Quais são os três tipos de hazards que podem ocorrer com pipeline? Dê exemplos de cada tipo e mostre como eles podem ser resolvidos.

3 Para essa questão, considere a seguinte sequência de instruções:

```
add $t0, $t1, $t2
lw $t3, 0($s0)
slt $t0, $s0, $t3
sw $t0, 0($s0)
sub $s0, $t0, $t3
```

a) Indique quais pares de instruções causam encaminhamentos no pipeline.

b) Considerando todos os encaminhamentos possíveis, qual o número total de ciclos para executar a sequência de instruções?

4 Qual é o principal desafio que as instruções de desvio condicional apresentam para os projetistas de processadores?

5 Considerando a sequência de instruções apresentada na questão 3, apresente em quantos ciclos essa sequência terá escrito seus resultados nas seguintes situações:

a) Apenas stall, sem encaminhamentos.

b) Com encaminhamentos

6 Considere a sequência de instruções abaixo:

```
addi $s0 , $zero , 0xfa
addi $t1 , $zero , 2
LOOP : sll $t1 , $t1 , 1
slt $t2 , $t1 , $s0
beq $t2 , $zero , LOOP
sw $t1 , 0( $t0 )
```

- a) Em uma previsão de desvios estática, que sempre prevê o desvio como não tomado, qual o número total de ciclos para executar a sequência?
- b) Em uma previsão de desvios estática, que sempre prevê o desvio como tomado, qual o número total de ciclos para executar a sequência?