

Desafio Pipeline

O Pipeline é um recurso que permite que o processador execute múltiplas instruções simultaneamente ou que uma única instrução seja processada em partes, a fim de aumentar a velocidade das operações.

Pipeline Básico

O pipeline básico de um processador, divide o processamento de uma instrução em várias etapas. Cada etapa, realiza uma parte do trabalho, e as instruções se movem pelo pipeline uma após a outra. Com isso, o Pipeline consegue processar uma nova instrução a cada ciclo, mesmo que as instruções anteriores ainda estejam sendo executadas.

Ciclo	Etapa 1: Busca (Fetch)	Etapa 2: Decodificação (Decode)	Etapa 3: Execução (Execute)	Etapa 4: Gravação (Writeback)
1	Instrução 1			
2	Instrução 2	Instrução 1		
3	Instrução 3	Instrução 2	Instrução 1	
4	Instrução 4	Instrução 3	Instrução 2	Instrução 1
5	Instrução 5	Instrução 4	Instrução 3	Instrução 2

Em um pipeline simples, o processador divide o trabalho em várias etapas que acontecem em paralelo, o que aumenta a eficiência se comparado a processar cada instrução de forma sequencial.

Superpipeline

No superpipeline, o número de estágios do pipeline é aumentado, o que permite que mais operações sejam processadas em paralelo. Ao invés de executar uma etapa por ciclo, ele pode dividir as etapas em sub-etapas menores, aumentando a capacidade de processamento.

Ciclo	Etapa 1.1	Etapa 1.2	Etapa 2.1	Etapa 2.2	Etapa 3.1
1	I1				
2	I2	I1			
3	I3	I2	I1		
4	I4	I3	I2	I1	
5	I5	I4	I3	I2	I1

O superpipeline permite que em cada ciclo de clock sejam processadas várias partes de uma instrução, aumentando a taxa de instruções por ciclo e, consequentemente, o tempo total de execução de uma determinada tarefa.

Pipeline Superescalar

O pipeline superescalar permite que múltiplas instruções sejam processadas ao mesmo tempo em pipelines paralelos. Desse modo, ele pode iniciar várias instruções ao mesmo tempo fazendo utilização de múltiplas unidades de execução

Ciclo	Unidade 1 (Pipeline)	Unidade 2 (Pipeline)
1	Instrução 1: Fetch	Instrução 2: Fetch
2	Instrução 1: Decode	Instrução 2: Decode
3	Instrução 1: Execute	Instrução 2: Execute
4	Instrução 1: Writeback	Instrução 2: Writeback
5	Instrução 3: Fetch	Instrução 4: Fetch
6	Instrução 3: Decode	Instrução 4: Decode

No pipeline superescalar, o processador trabalha com mais de um pipeline, permitindo um aumento significativo de desempenho.

Dessa forma, podemos concluir que a aquisição de um equipamento com processador que trabalhe com superpipeline e capacidade superescalar é essencial para um ganho significativo de performance de processamento, principalmente em situações com alta demanda de processamento.