



SSC-0742

PROGRAMAÇÃO CONCORRENTE

Aula 02 – Revisão de Arquiteturas Paralelas – Parte 1

Prof. Jó Ueyama

Créditos

Os slides integrantes deste material foram construídos a partir dos conteúdos relacionados às referências bibliográficas descritas neste documento

Visão Geral da Aula de Hoje

1

- Classificação de Arquiteturas

2

- Taxonomia de Flynn

3

- SISD

4

- SIMD

5

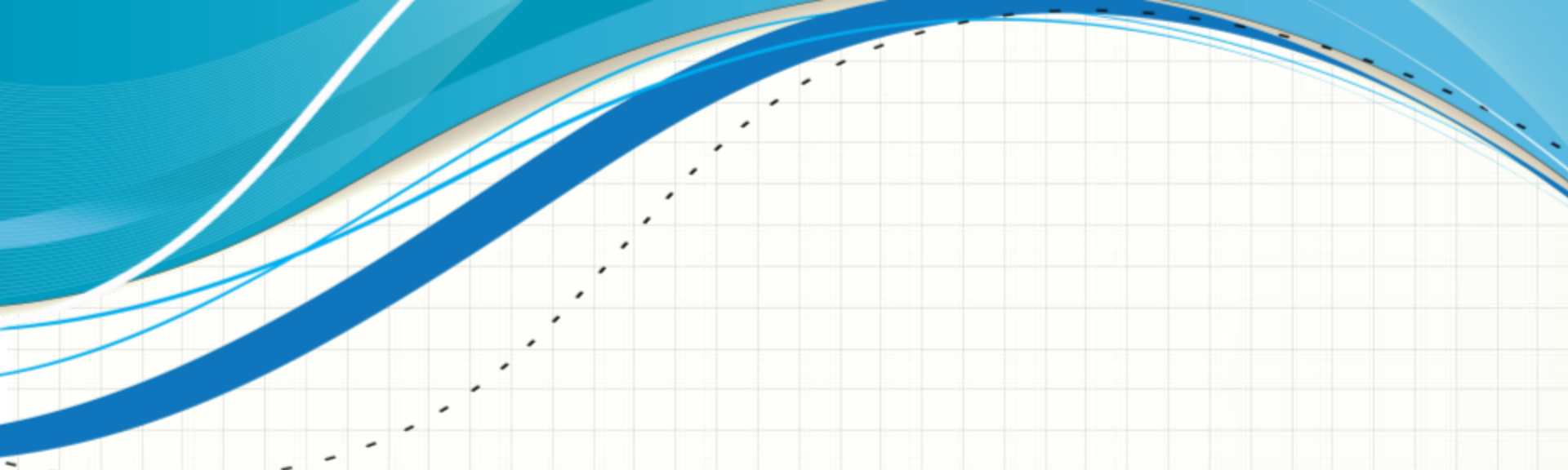
- MISD

6

- MIMD

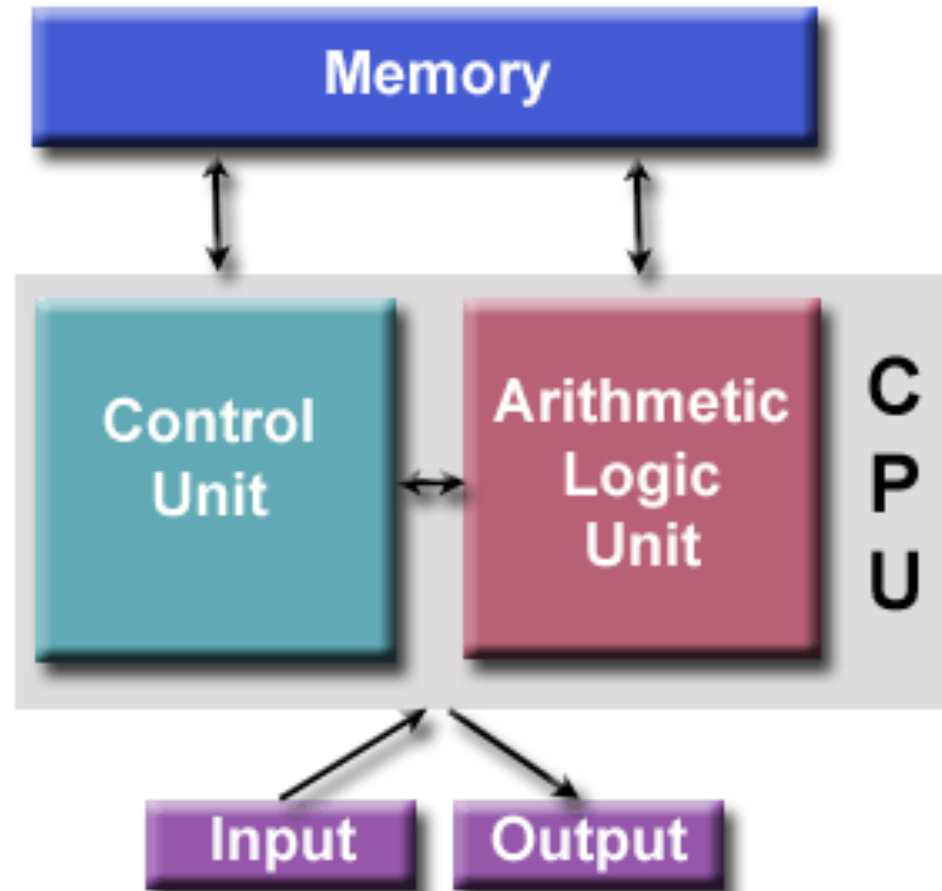
7

- Exercício e Leitura Recomendada



CLASSIFICAÇÃO DE ARQUITETURAS

Arquitetura de Von Neumann

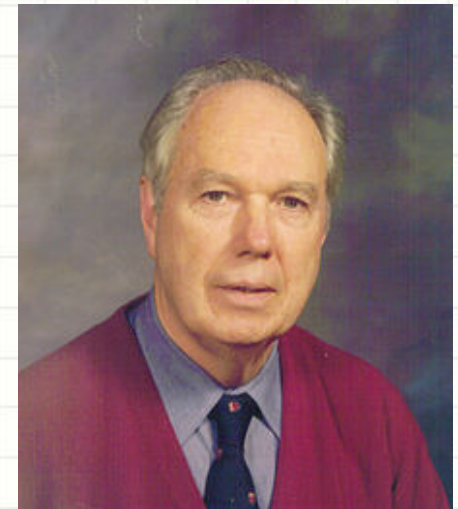


Arquitetura de Von Neumann

- Batizada em homenagem ao matemático húngaro John von Neumann, que em 1945 introduziu os conceitos básicos dos computadores atuais.
- O Conceito mais importante é o de programa armazenado na memória. Antes disso os programas eram feitos através de interligações físicas dos circuitos.

Classificação das Arquiteturas

- Várias maneiras foram propostas para a classificação das arquiteturas de computadores.
- Uma das mais simples, e talvez por isso, mais utilizada é a classificação de Flynn.

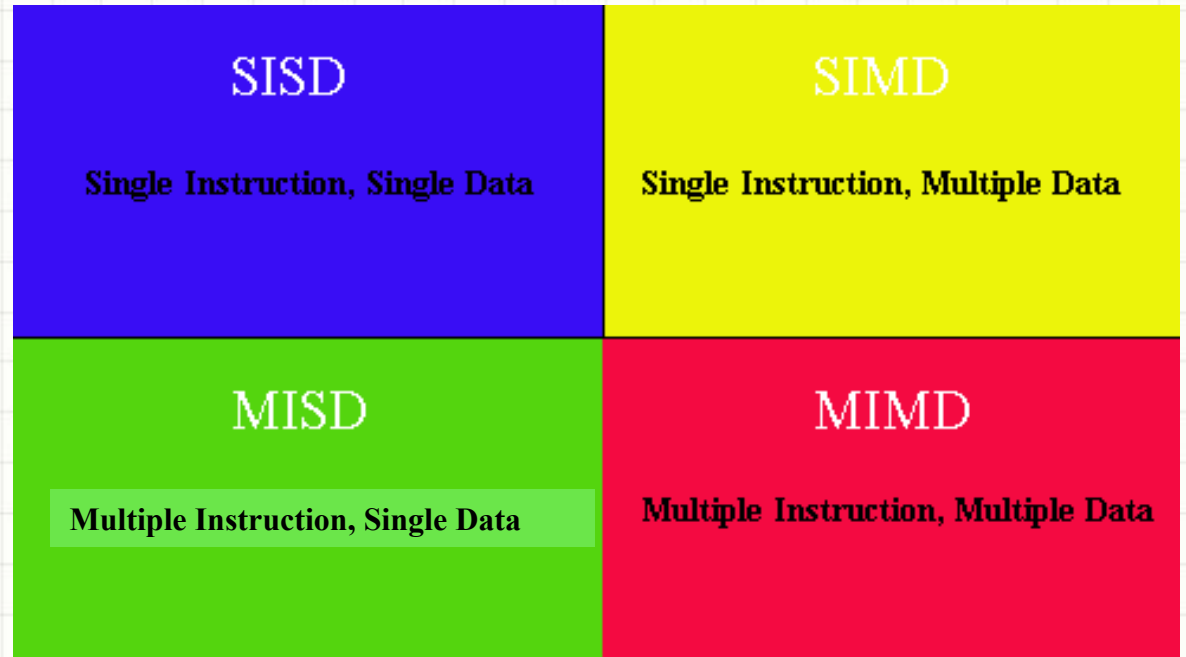


Classificação das Arquiteturas

- Classificação de Flynn (Em uso desde 1966)
 - Distingue arquiteturas de computadores de acordo com a multiplicidade de fluxos simultâneos de processamento de instruções e de acessos à memória
 - Cada um deles pode ser
 - Simples ou Múltiplos

Classificação das Arquiteturas

- 4 Classes
 - SISD
 - SIMD
 - MISD
 - MIMD



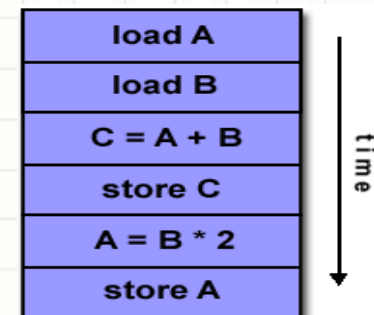


SISD

SISD

Single Instruction, Single Data

- Um computador não paralelo, a arquitetura básica de von Neumann
 - **Fluxo Simples de Instruções:** Apenas um fluxo de instruções e processado de cada vez
 - **Fluxo Simples de Dados:** Um único fluxo de dados existe entre processador e memória
 - Execução determinística
- É o mais antigo e comum tipo de computador usado atualmente



SISD



CRAY-1



CDC-7600



PDP-1



IBM-360



UNIVAC1



LAPTOP



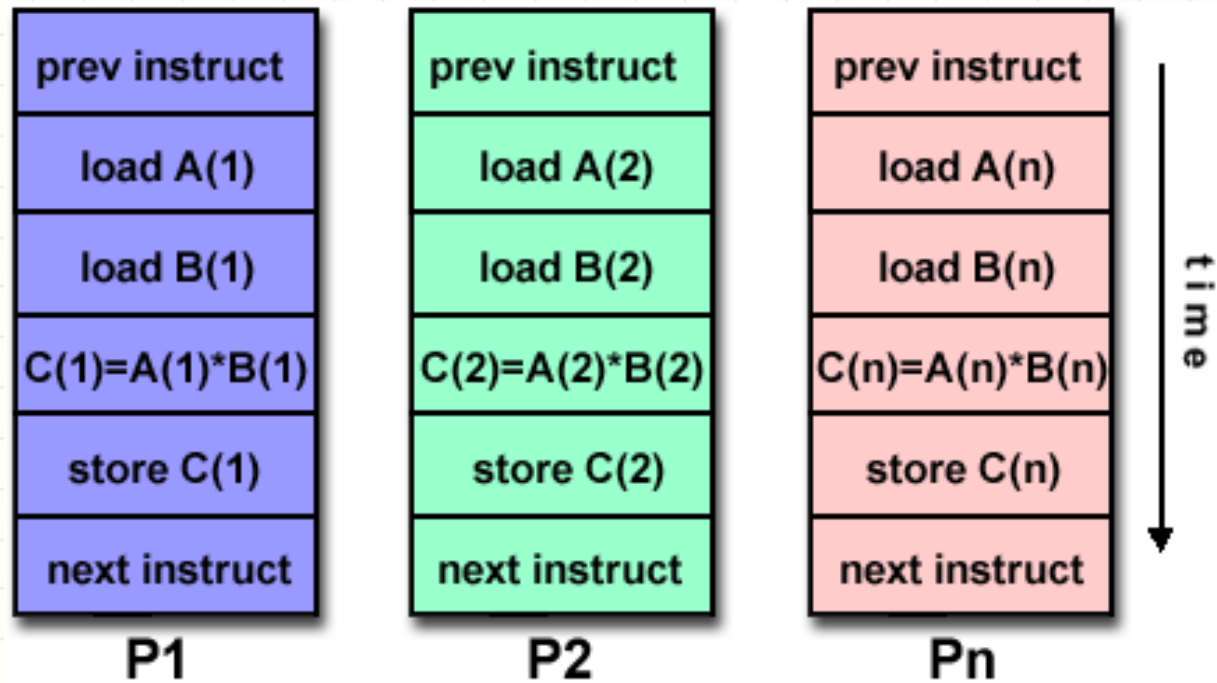
SIMD

SIMD

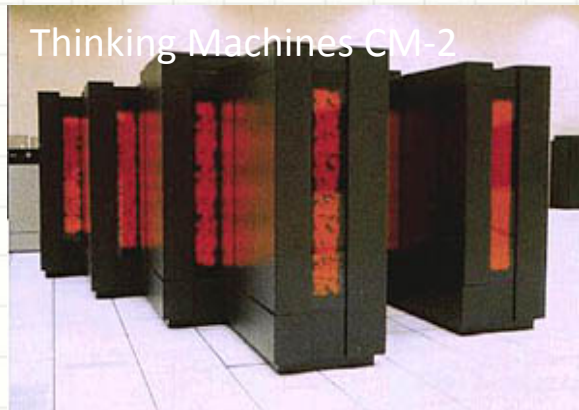
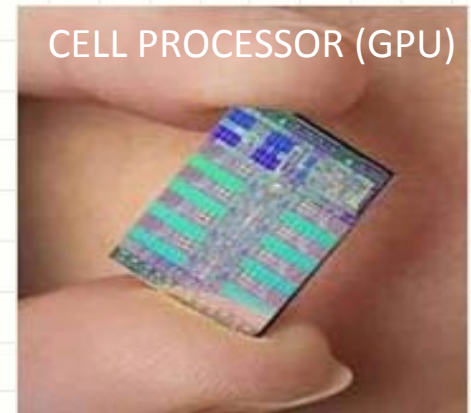
Single Instruction, Multiple Data

- Um tipo de computador paralelo
 - **Única instrução:** Todas as unidades de processamento executam a mesma instrução
 - **Vários dados:** Cada unidade de processamento pode operar em um elemento de dados diferentes
- Mais adequado para problemas específicos caracterizados por um alto grau de regularidade, tais como gráficos/processamento de imagens
- A maioria dos computadores modernos
 - Particularmente aqueles com as unidades de processadores gráficos (GPUs) empregam SIMD instruções e unidades de execução.

SIMD



SIMD





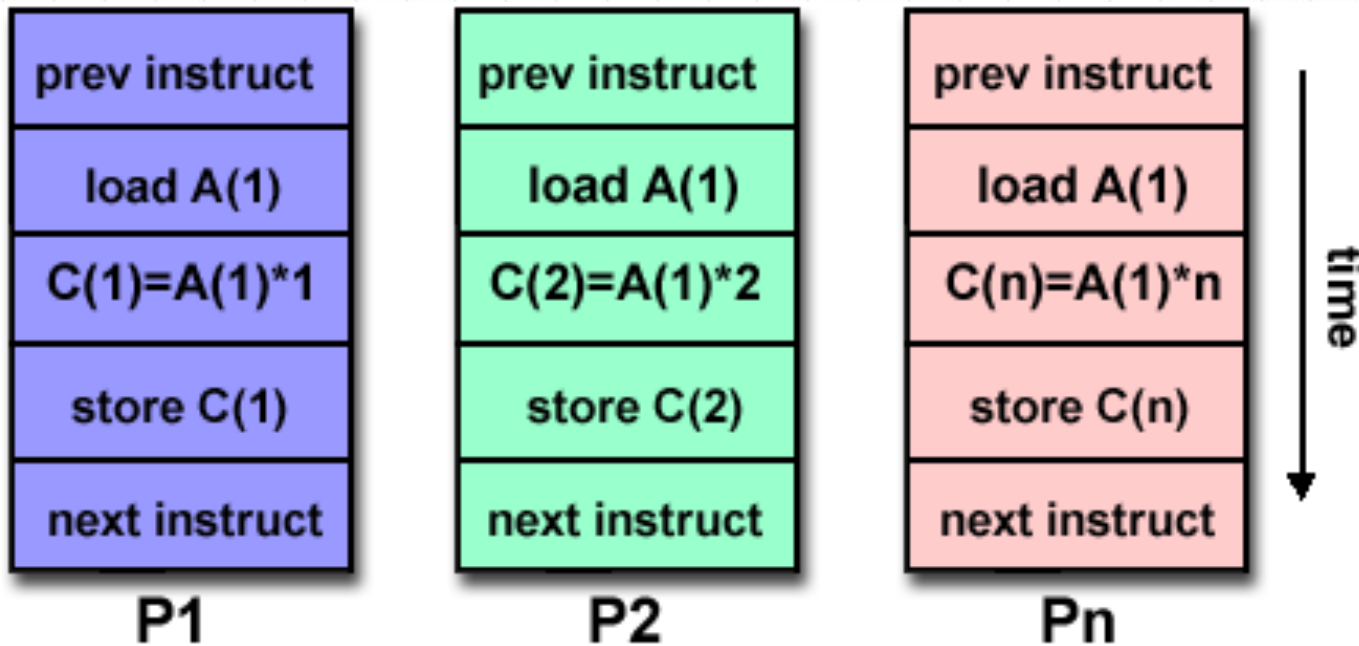
MISD

MISD

Multiple Instruction, Single Data

- Único fluxo de dados alimentado em **várias unidades de processamento**. Cada unidade de transformação opera sobre os dados de forma independente por meio de fluxos de instruções independentes.
- Poucos exemplos concretos desta categoria de computadores
 - Experimental Carnegie-Mellon C.mmp (1971)
- Ex.: dispositivos provendo tolerância a falhas para mascarar e/ou detectar erros

MISD





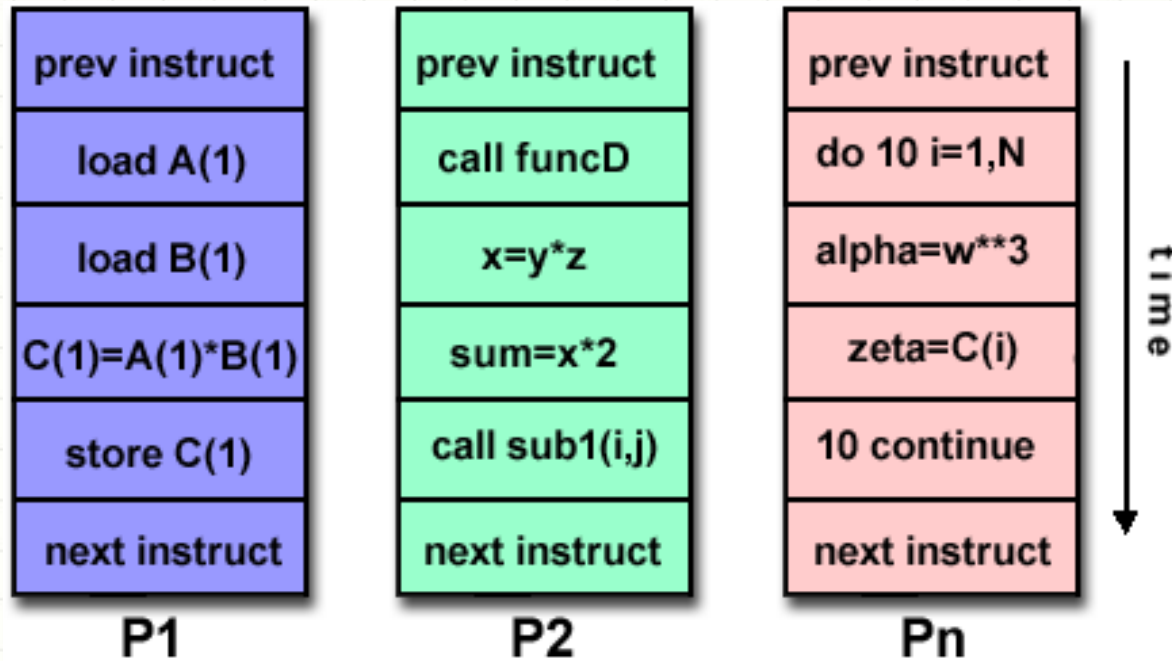
MIMD

MIMD

Multiple Instruction, Multiple Data

- Cada processador pode executar um **fluxo de instruções diferentes**
- Cada processador pode trabalhar com **diferentes fluxos de dados**
- A execução pode ser síncrona ou assíncrona
- Atualmente o tipo mais comum de computador paralelo
 - Exemplos: A maioria dos supercomputadores atuais, clusters de computadores paralelos, "grids", computadores SMP, computadores multi-core.

MIMD



MIMD





LEITURA RECOMENDADA

Leitura Recomendada

- Introduction to Parallel Computing, Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar - 2ª ed., Addison Wesley
 - Capítulo 01

Bibliografia

- Introduction to Parallel Computing, Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar - 2ª ed., Addison Wesley
- Introduction do Parallel Computing
 - https://computing.llnl.gov/tutorials/parallel_comp/

Dúvidas



Próxima Aula...

- Revisão de Arquiteturas Paralelas – Parte 2