

Arquitetura de Computadores

MO401 – Prof. Dr. Paulo Cesar Centoducatte

Execução Especulativa

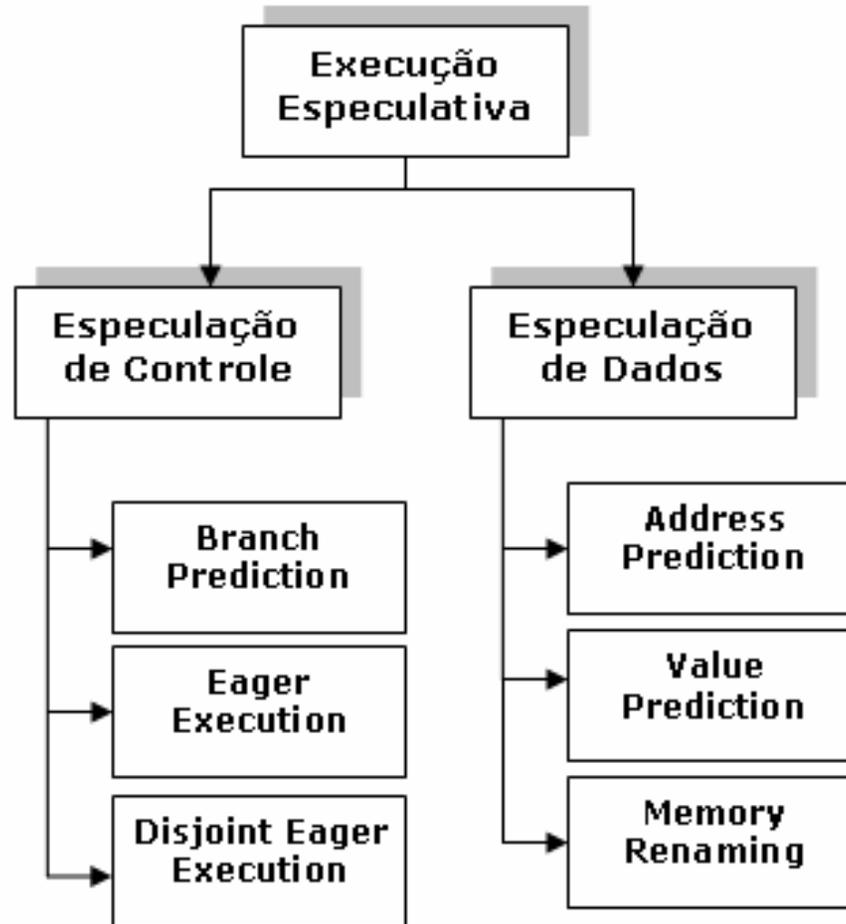
Daniel Carlos Guimarães Pedronette

RA: 050269 – daniel.pedronette@students.ic.unicamp.br

Execução Especulativa

- **Objetivos:**
 - **Aumentar grau de Paralelismo a Nível de Instrução**
 - **Evitar a paralisação do Pipeline**
- **Reduzir efeitos:**
 - **Dependência de Controle**
 - **Dependência de Dados**

Classificação e Taxonomia



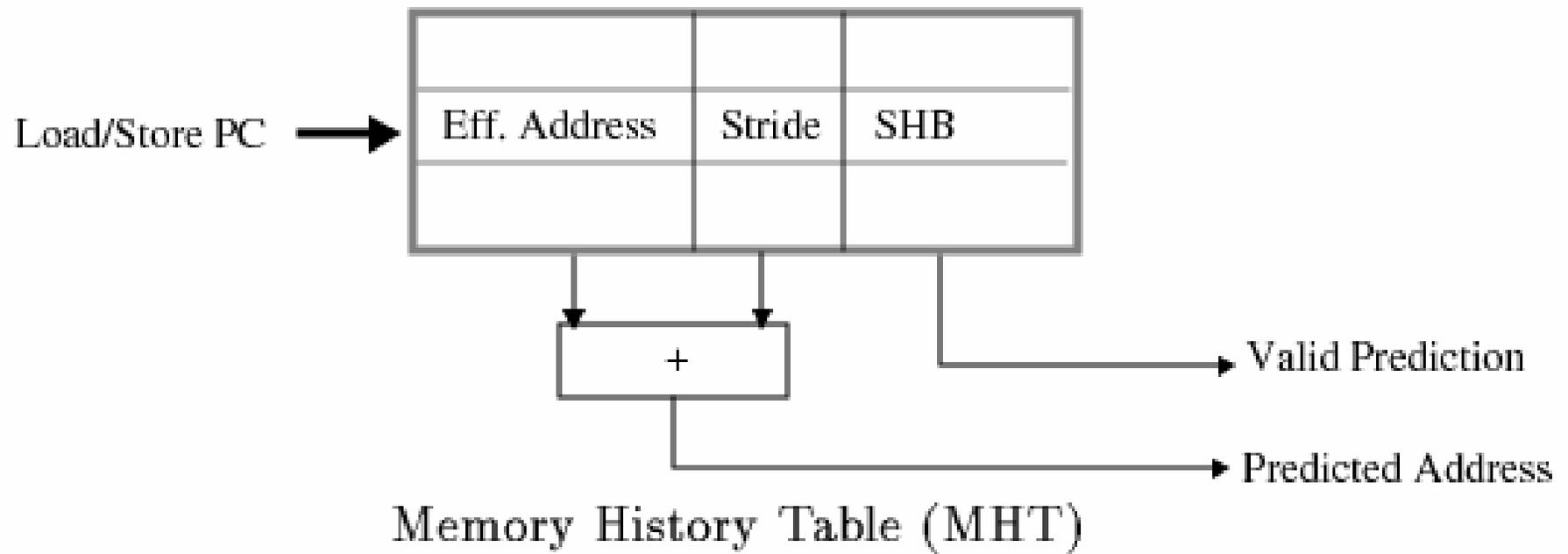
Especulação de Dados

- **Address Prediction**: previsão da posição de memória em que dados ou instruções estão armazenados.
- **Value Prediction**: previsão do valor que está armazenado em um registrador ou em um endereço de memória.
- **Memory Renaming**: ‘encaminhamento’ de valores previamente armazenados para instruções *loads*.

Address Prediction

- Cálculo do Endereço Efetivo para execução da instrução *load*
- Procura explorar conceito da localidade
- Endereços costumam seguir uma progressão aritmética
- Utilização de uma tabela: Memory History Table (MHT), contendo endereço anterior, passo e contador.

Address Prediction



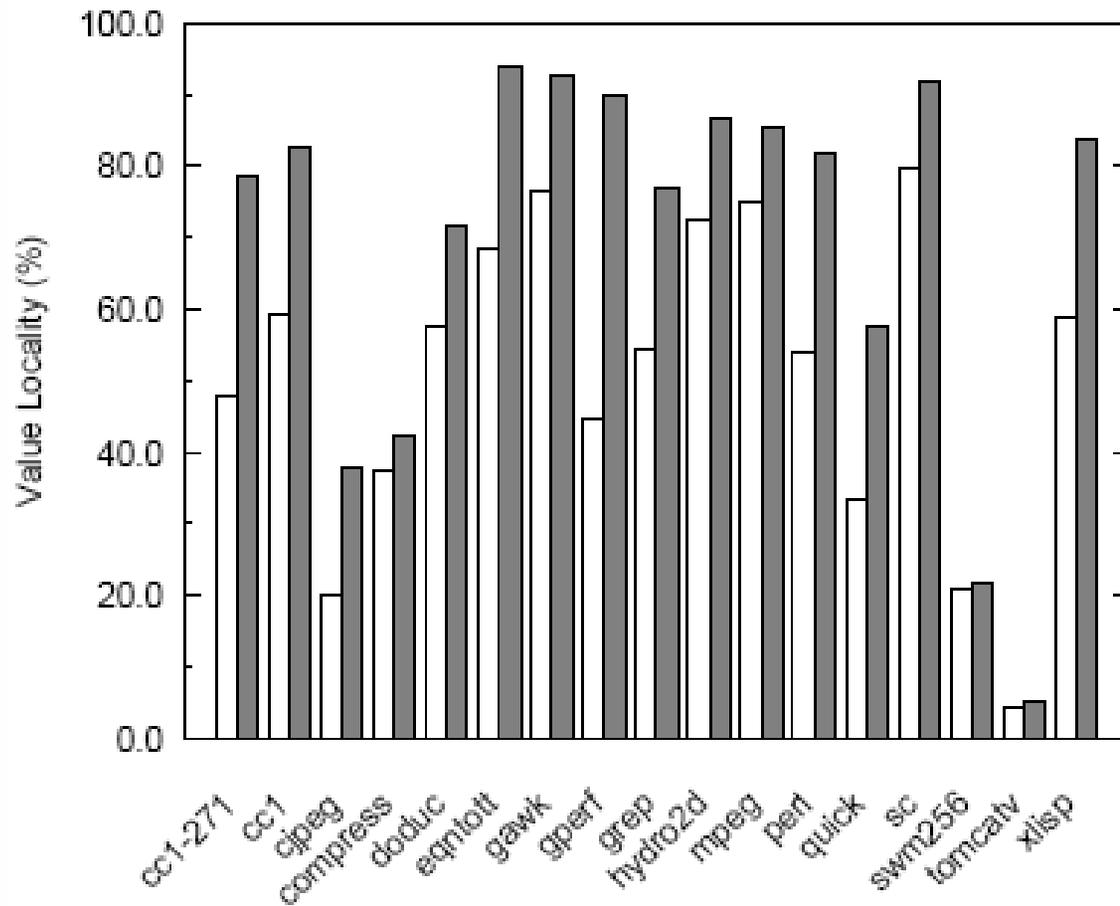
Address Prediction

- Instruções executadas especulativamente devem ser verificadas.
- Em caso de acertos, o contador da MHT é incrementado e o endereço atualizado.
- Em caso de erro, o contador é decrementado e endereço e passo são modificados para que possam refletir a nova realidade.

Value Prediction

- Motivação
 - Localidade temporal
 - Muitas vezes valor lido já foi obtido em instruções anteriores
- Causas:
 - Redundância de dados, como ocorre em matrizes esparsas.
 - Constantes de programa

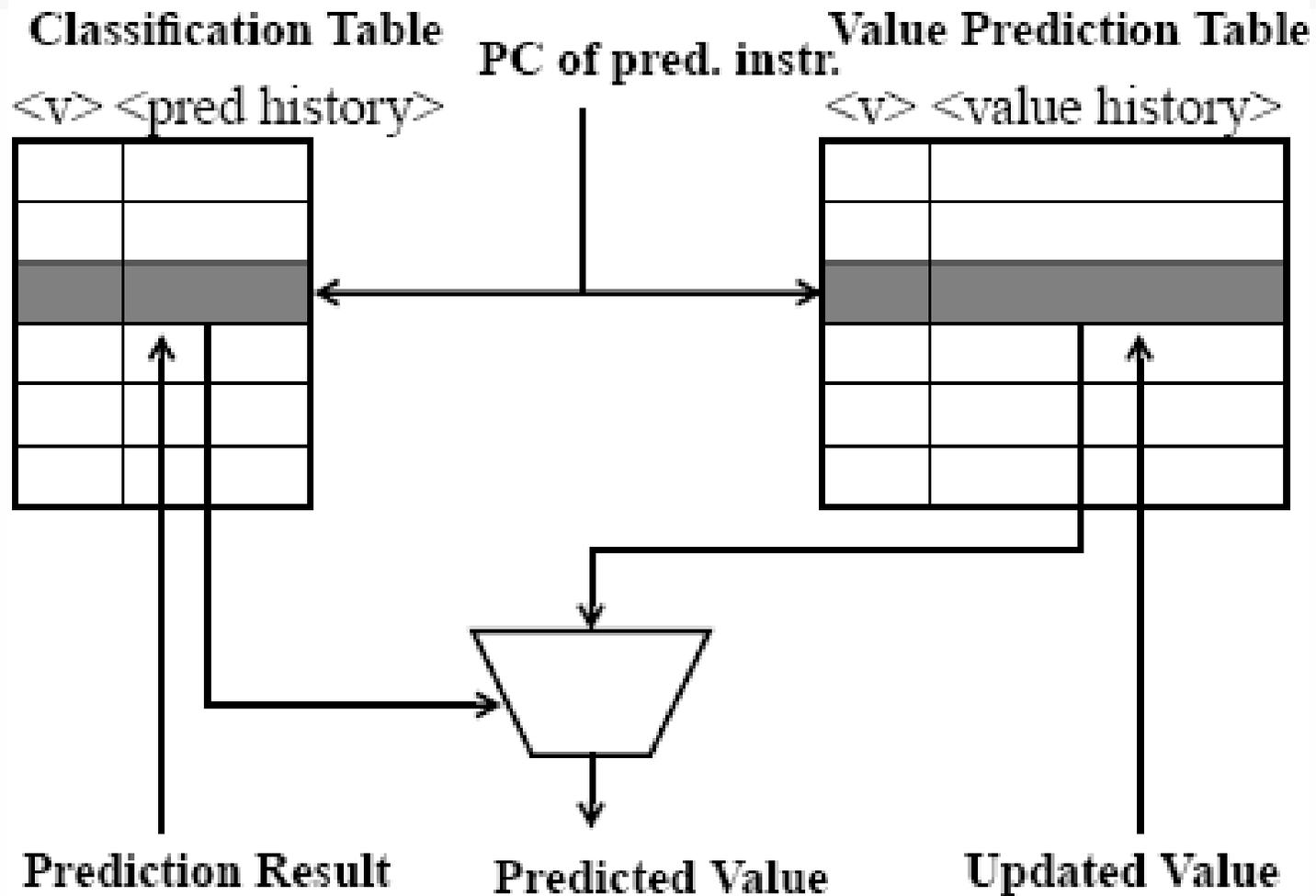
Value Speculation



Value Speculation

- A unidade de predição de valores é composta por duas tabelas de:
 - Predição
 - Verificação
- Indexadas através dos últimos bits de endereço da respectiva instrução

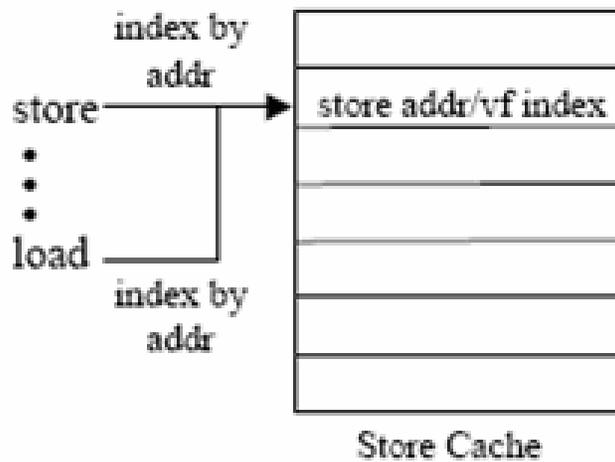
Value Prediction



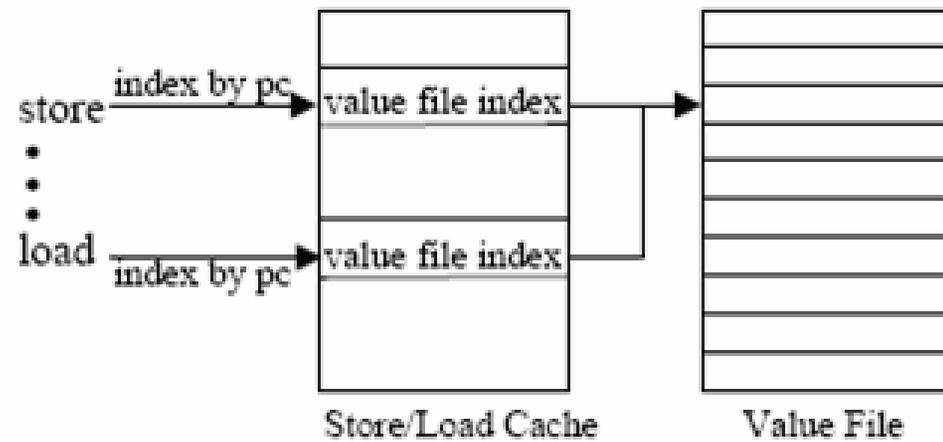
Memory Renaming

- Motivação
 - Localidade temporal
 - Instruções *loads* lêem dados armazenados por *stores* recentes.
 - Uma vez identificada essa situação, o dado pode ser ‘encaminhado’.

Memory Renaming



Finding Store/Load Relationships



Finding the Value File Entry

Execução Especulativa

- Dúvidas?
 - Obrigado!
-