



Trabalho Final

Arquitetura de Computadores II

Relatório Etapa 1

Grupo:

Gabriel Nunes Ferreira (201811357)

Gabriel Piovesan Melchiori Peruzza (201810556)

Igor Pereira Vidal (201810244)

Marcos José Pimentel Salles (201810240)

Otávio de Lima Soares (201811022)

Introdução

Para a primeira etapa do trabalho prático de Arquitetura de Computadores II desenvolvemos uma aplicação Web que simula o comportamento de um preditor local de desvios Branch History Table (BHT) para preditores de um e de dois bits e disponibiliza uma tabela com dados relativos a cada predição realizada.

Funcionamento

A aplicação realiza a simulação do preditor selecionado com base nas **entradas** e disponibilizará de **saída** uma tabela que informará em cada linha o estado atual do preditor, a predição realizada com base no estado anterior do preditor, o histórico de desvio, o número de acertos e erros de predição e a porcentagem de acerto.

Cada linha possuirá um preditor próprio que iniciará no estado Tomado (**T**), para o preditor de 1 bit, ou Fracamente Tomado (**T***), para o preditor de 2 bits.

Cada instrução de desvio usará apenas uma linha. A linha será selecionada com base na indexação da mesma e no número **m** de bits menos significativos do endereço da instrução (após um shift de dois bits para a direita), que é recebido de entrada. A instrução usará a linha cuja indexação corresponde ao valor dos **m** bits menos significativos do endereço.

Uma linha pode ser utilizada por diferentes instruções. Se for o caso, a linha será sobrescrita com a predição da nova instrução. Vale ressaltar que o estado do preditor da linha não é reiniciado para a nova instrução.

Para cada instrução de desvio, será feita a associação da instrução com uma linha, em seguida será comparado o desvio tomado com a predição do preditor da respectiva linha e o estado do preditor da linha será atualizado, da seguinte forma:

Preditor de 1 bit:

Estado: Tomado (T)	
Desvio: Tomado(T)	Acertou
Novo estado: Tomado(T)	
Estado: Tomado(T)	
Desvio: Não-Tomado(N)	Errou
Novo estado: Não-Tomado(N)	
Estado: Não-Tomado (N)	
Desvio: Tomado (T)	Errou
Novo estado: Tomado (T)	
Estado: Não-Tomado (N)	
Desvio: Não-Tomado (N)	Acertou
Novo estado: Não-Tomado (N)	

Preditor de 2 bits:

Estado: Fortemente Tomado (T)	
Desvio: Tomado (T)	Acertou
Novo estado: Fortemente Tomado (T)	
Estado: Fortemente Tomado (T)	
Desvio: Não-Tomado (N)	Errou
Novo estado: Fracamente Tomado (T*)	
Estado: Fracamente Tomado (T*)	
Desvio: Tomado (T)	Acertou
Novo estado: Fortemente Tomado (T)	
Estado: Fracamente Tomado (T*)	
Desvio: Não-Tomado (N)	Errou
Novo estado: Fracamente Não-Tomado (N*)	
Estado: Fracamente Não-Tomado (N*)	
Desvio: Tomado (T)	Errou
Novo estado: Fracamente Tomado (T*)	
Estado: Fracamente Não-Tomado (N*)	
Desvio: Não-Tomado (N)	Acertou
Novo estado: Fortemente Não-Tomado (N)	
Estado: Fortemente Não-Tomado (N)	
Desvio: Tomado (T)	Errou
Novo estado: Fracamente Não-Tomado (N*)	
Estado: Fortemente Não-Tomado (N)	
Desvio: Não-Tomado (N)	Acertou
Novo estado: Fortemente Não-Tomado (N)	

Abaixo segue uma explicação mais detalhada das entradas e saídas e seu impacto no resultado da aplicação.

- **Entradas:**

- Quantidade de bits de PC (**m**):
 - É a quantidade de bits do PC de mais baixa ordem (Least Significant Bit) usados para indexar a tabela de histórico local.
 - Essa entrada consequentemente define o número de linhas da tabela. Considerando “**m**” a quantidade de bits de PC, o número de linhas da tabela será da ordem de 2^m .
- Preditor:
 - Define qual o tipo de preditor utilizado para realizar a predição. Caso selecionado 1, será o preditor de um bit. Caso selecionado 2, será o preditor de dois bits.
- Arquivo de entrada:
 - É o arquivo de trace com base no qual serão simuladas as predições.
 - O arquivo deverá conter, por linha, um endereço de instrução de branch e um indicador da tomada do desvio, no seguinte formato:

<hexBranchPC> T/N

ou

<hexBranchPC> 1/0

Onde:

<hexBranchPC> - é a forma hexadecimal do endereço da instrução de branch na memória.

T/1 - indica que o branch em questão foi tomado.

N/0 - indica que o branch em questão não foi tomado.

Exemplo:

b77bdec4 T		b77bdec4 1
b77b5c36 N	ou	b77b5c36 0
b77b5c3d T		b77b5c3d 1

- **Saída:**

A saída é uma tabela, inicialmente vazia, que mostrará os dados relativos à predição de cada linha do arquivo de entrada de forma sequencial.

Para prosseguir para a predição seguinte o usuário deve pressionar o botão “**Next**” e, caso queira pular para a última predição, pode pressionar o botão “**Skip all**”.

Pode-se conferir a seguir a explicação de cada coluna da tabela.

- **Id:**

- É a coluna que contém a indexação em binário de cada linha da tabela de histórico local.
- Seus valores dependem da entrada da quantidade de bits de PC (**m**). Por exemplo, caso **m** seja 2, como o número de linhas é 2^m , haverá 4 linhas, e, consequentemente, Id conterá as indexações 00, 01, 10 e 11.
- Essa coluna também é utilizada para definir qual linha será usada por qual endereço de instrução de branch, pois a instrução utiliza a linha cuja indexação é igual aos seus **m** bits menos significativos (após um shift de 2 bits para a direita). No caso de **m** igual a 2, por exemplo, caso os 2 bits menos significativos da instrução buscada sejam 10, essa instrução usará a linha cujo Id é 10.

- **Endereço:**

- É a coluna que contém o endereço hexadecimal da última instrução de branch que utilizou a respectiva linha.

- Estado:
 - É a coluna que apresenta o estado do preditor após analisar o desvio daquela instrução.
 - O estado é dado no seguinte formato:
 - Preditor de 1 bit:
 - T** - Tomado
 - N** - Não-Tomado
 - Preditor de 2 bits:
 - T** - Fortemente Tomado
 - T*** - Fracamente Tomado
 - N*** - Fracamente Não-Tomado
 - N** - Fortemente Não-Tomado
 - Por exemplo, para o preditor de 1 bit, caso a predição anterior seja “Tomado” (T) e o desvio foi não-tomado, a coluna do estado conterá o estado atualizado do preditor, que no exemplo dado será “Não-Tomado” (N)
- Histórico:
 - É a coluna que contém o que ocorreu nos últimos dois desvios na respectiva linha.
 - Exemplo: se “**N,N**” significa que os últimos dois desvios foram não tomados. Se “**T,N**” significa que o último desvio foi Tomado e o penúltimo foi Não-Tomado.
- Realizado:
 - É a coluna que informa se o desvio foi tomado ou não. Apresenta o valor T/N informado no arquivo de entrada.

- Predito:

- É a coluna que apresenta a predição feita para o desvio com base no estado anterior do preditor, mostrado na coluna “Estado” da respectiva linha. Vale lembrar que o estado atual da coluna “Estado” informa o estado atualizado do preditor após o desvio, ou seja, o estado atual do preditor será usado para realizar a predição do próximo desvio que utilizar a respectiva linha.

- A predição é informada no seguinte formato:

T - Predição de desvio **tomado**. Também indica que o estado do preditor era Tomado (1 bit) ou Fortemente Tomado (2 bits).

N - Predição de desvio **não-tomado**. Também indica que o estado do preditor era Não-Tomado (1 bit) ou Fortemente Não-Tomado (2 bits).

T* - Predição de desvio **tomado**. Também indica que o estado do preditor de 2 bits era Fracamente Tomado.

N* - Predição de desvio **não-tomado**. Também indica que o estado do preditor de 2 bits era Fracamente Não-Tomado.

- Acertos:

- É a coluna que informa o número de acertos de predição da respectiva linha.

- Erros:

- É a coluna que informa o número de erros de predição da respectiva linha.

- Porcentagem:

- É a coluna que informa a porcentagem de acertos de predição da respectiva linha.