

Commit

MO601 - Arquitetura de Computadores II

<http://www.ic.unicamp.br/~rodolfo/mo601>

Rodolfo Azevedo - rodolfo@ic.unicamp.br

Por que mais um estágio?

- Ambos processadores, em ordem e fora de ordem, podem ter instruções alcançando o estágio de write-back fora da ordem correta
- Processadores precisam tratar exceções
- Processadores precisam tratar falhas de predição de branches
- O estágio de commit é responsável por resolver esses problemas

Estado do processador

- Estado arquitetural
 - Valores de memória e registradores internos
 - Todos os registradores devem ser acessados e visíveis a todo o processador (valores confirmado)
- Estado especulativo
 - Dados precisam ser utilizados com cuidado (especulativamente)
 - Dados especulativos precisam ser rastreados pelo processador
 - O processador deve ser capaz de desfazer os estados especulativos e suas consequências
 - Commit do estado especulativo → Novo estado arquitetural

RISC vs CISC

- Instruções CISC são quebradas em micro-operações
- Em geral, as micro-operações precisam fazer commit juntas
 - Existem algumas exceções, como as instruções de cópia de memória do x86

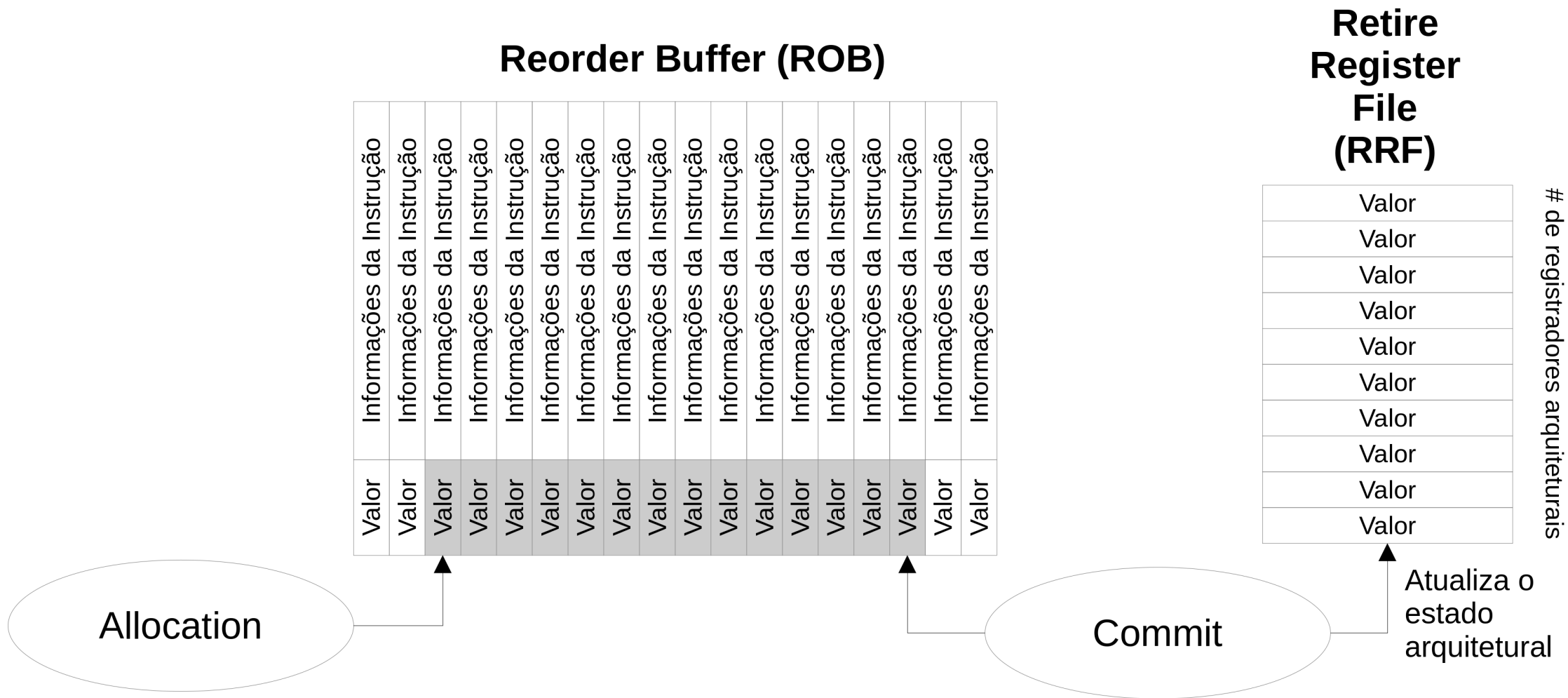
Liberação dos Recursos

- As entradas do Reorder Buffer (ROB) e Memory Order Buffer (MOB) podem ser liberadas no momento do commit
- Registradores físicos podem ser liberados se não forem utilizados novamente

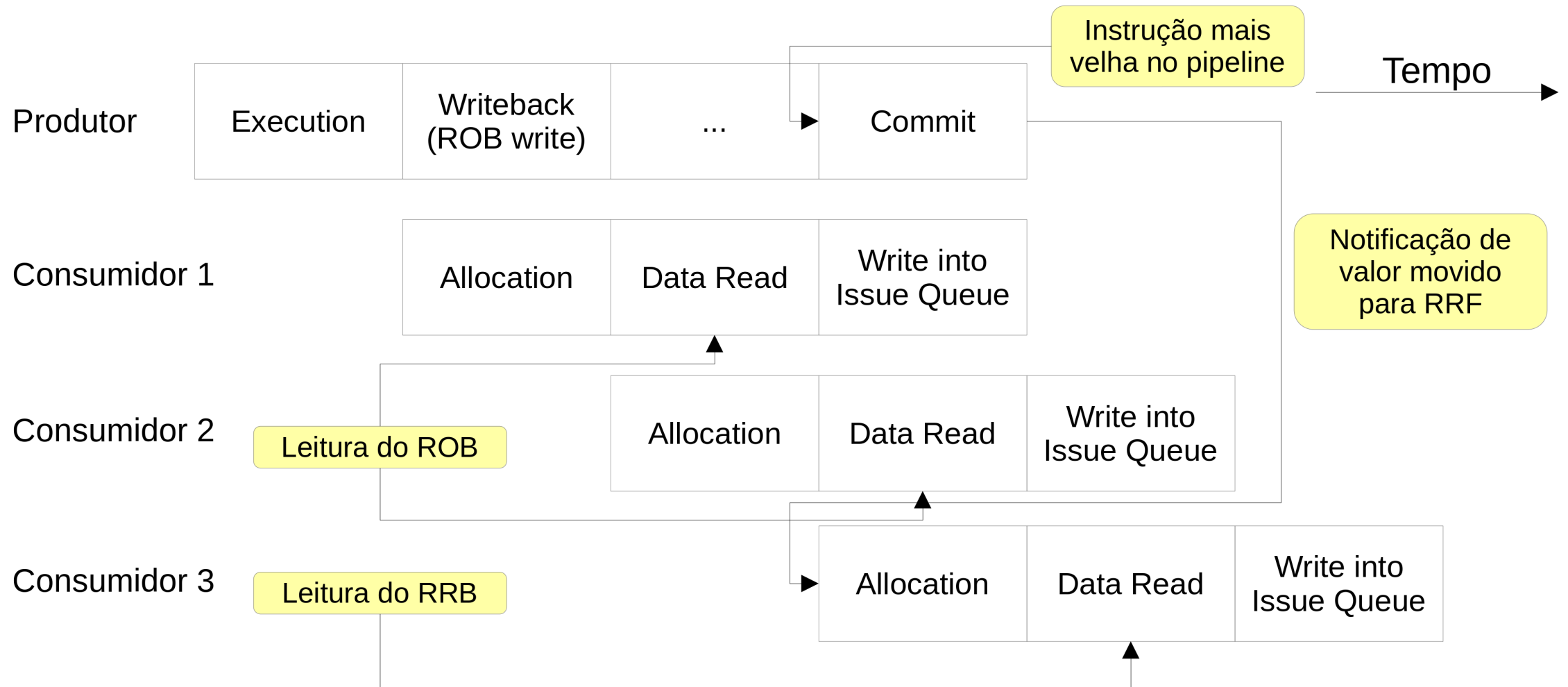
Tratamento dos Estados Arquiteturais

- Os valores dos stores só podem ser gravados na memória no estágio de commit
 - Loads precisam checar o store buffer
- Duas técnicas para rastrear o estado arquitetural
 - Reorder Buffer (ROB) e Retire Register File (RRF)
 - Merged Register File (MRF)

Retire Register File (RRF)



Retire Register File em ação



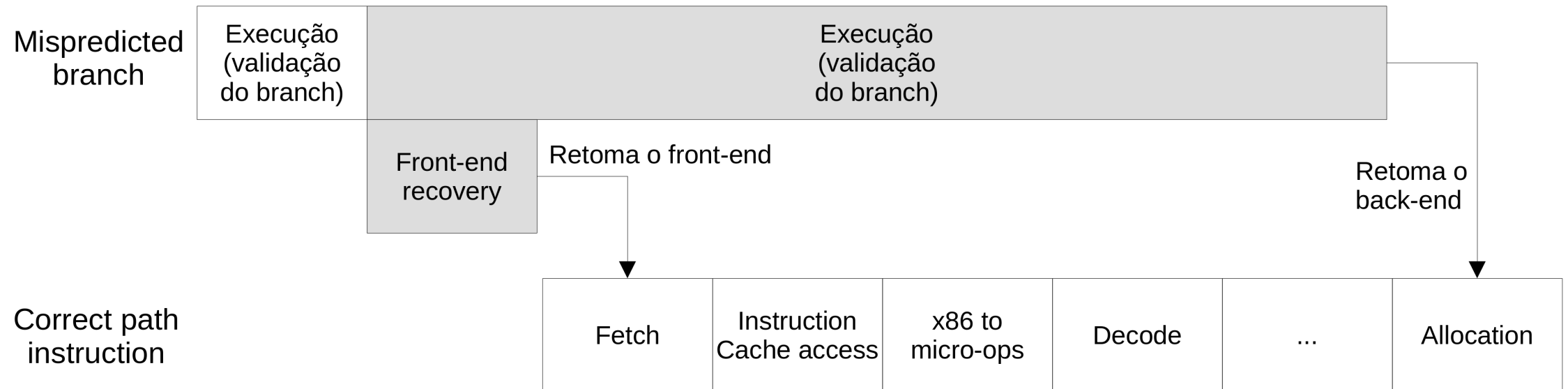
Merged Register File

- Banco de registrador que armazena estados arquiteturais e especulativos
- Precisa rastrear os valores especulativos
- Valores não são movidos de um lugar para o outro
- Melhor para processadores cujas instruções leem os operandos após o despacho (issue)
- Esquema centralizado vs descentralizado
 - ROB
 - MRF
 - Múltiplos pipelines

Recuperação

- Certifique-se de que a instrução que gerou exceção não é especulativa
- Duas tarefas distintas
 - Recuperação do front-end
 - Limpar os buffers intermediários
 - Restaurar o histórico do preditor de branch
 - Atualizar o PC
 - Recuperação do back-end
 - Remover todas as instruções especulativas
 - Restaurar a renaming table
 - Recuperar os estados arquiteturais

Pipeline para recuperar branches



Tratando as falhas de predição

- Para arquiteturas com ROB e RRF
 - Aguardar o branch chegar no estágio de commit
 - Utilizar o RRF para restaurar o estado arquitetural (renaming table)
- Merged Register File
 - Utilizar um log para detetar os valores especulativos
 - Toma tempo mas pode ser otimizado
 - Ajustar a renaming table e os identificadores dos registradores físicos

Exceções

- Exceções precisas vs imprecisas
- Aguardar até o estágio de commit
 - Garante que a instrução não é especulativa
- Todos os estados arquiteturais estão estáveis agora
- Descartar (flush) todas as instruções em andamento
- Recuperar o estado arquitetural
- Redirecionar o front-end para o tratador de exceções