

Tutorial de Instalação do Cygwin e Uso Simulador SimpleScalar

Roteiro

- Instalação
 - Instalando o Cygwin
 - Instalando o SimpleScalar
- Usando o sim-outorder

O que é o Cygwin?

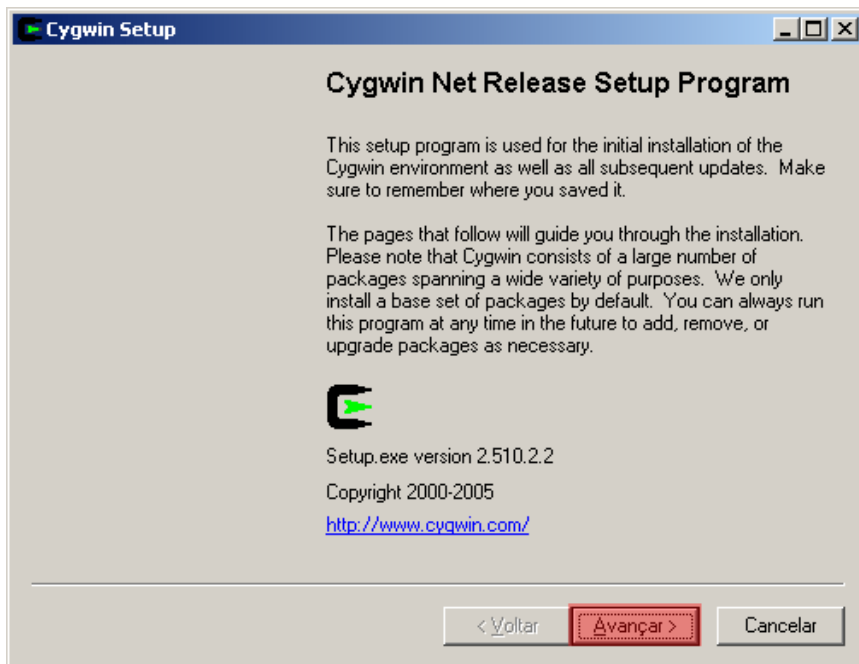
Cygwin is:

- coleção de ferramentas que fornece uma visão Linux no Windows.
- uma biblioteca DLL (cygwin1.dll) que atua como uma API provendo, de forma transparente, funcionalidades Linux no Windows

Instalando o Cygwin (I)

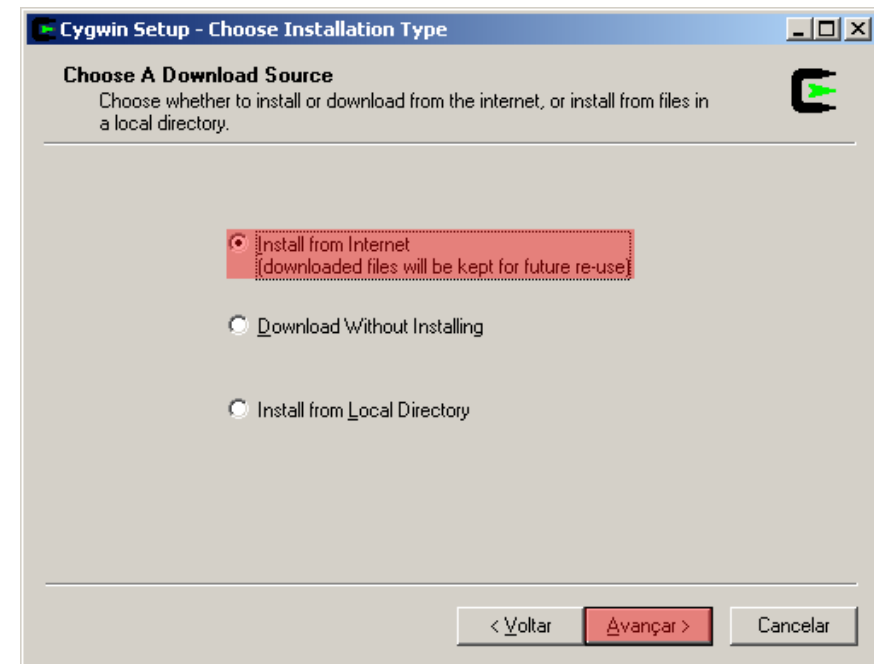
1 → Se estiver usando o Windows, baixe e execute o arquivo <http://www.cygwin.com/setup.exe>, senão vá para o slide 7.

2 ↓



Avance.

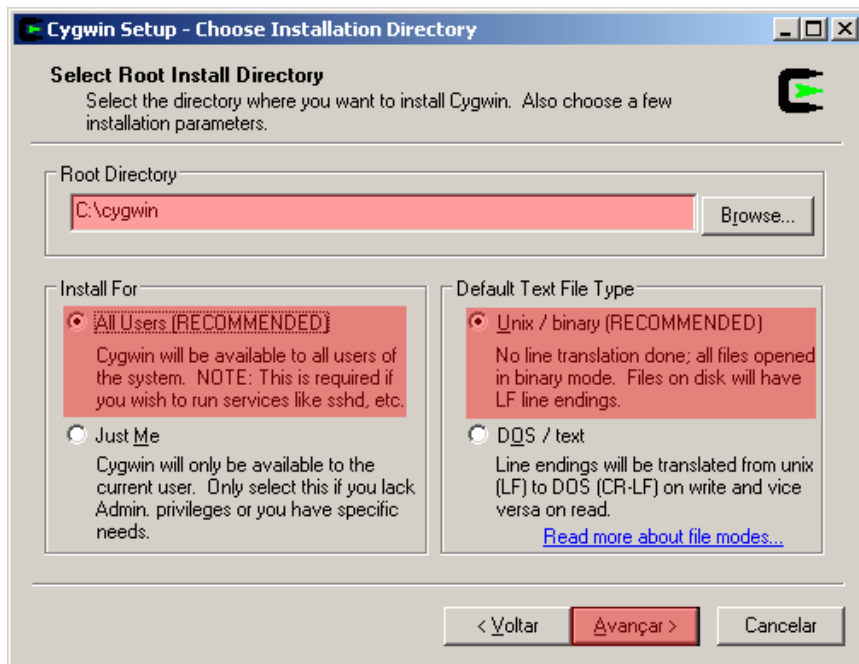
3 →



Selecione a opção "Install from Internet" e avance.

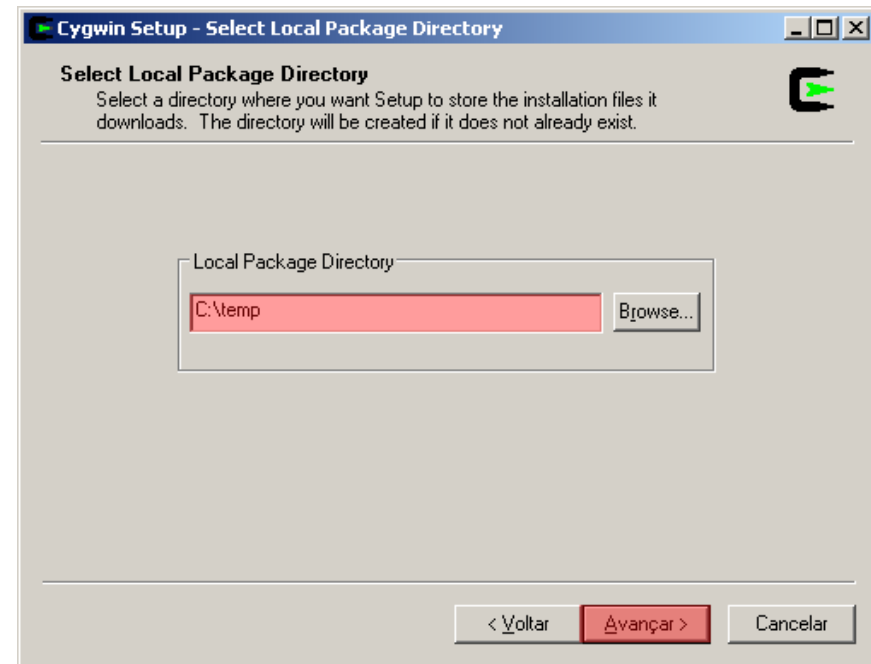
Instalando o Cygwin (II)

4



Informe a pasta de instalação,
selecione as demais alternativas
conforme a figura e avance.

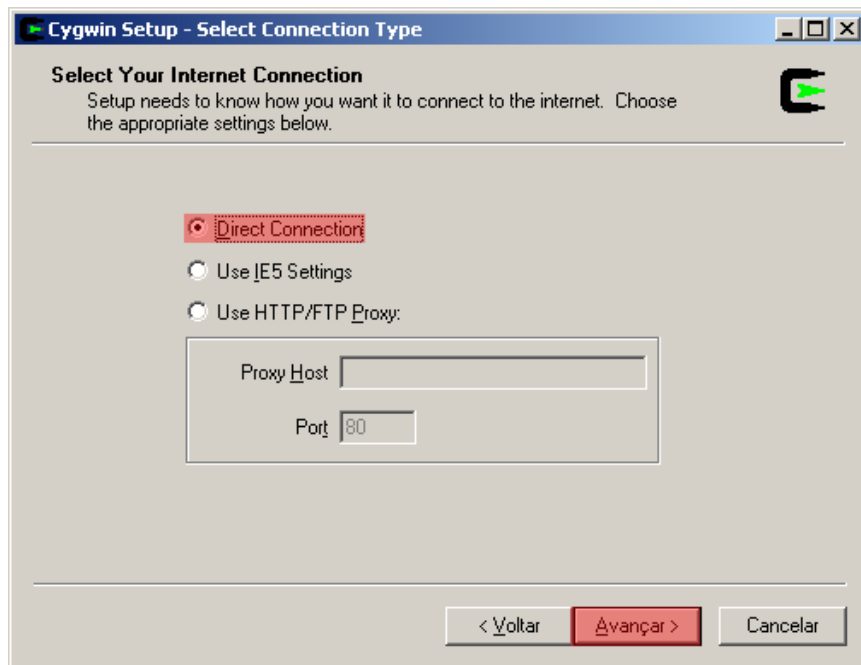
5



Especifique a pasta onde os arquivos
temporarios deverão ser salvos e
avance.

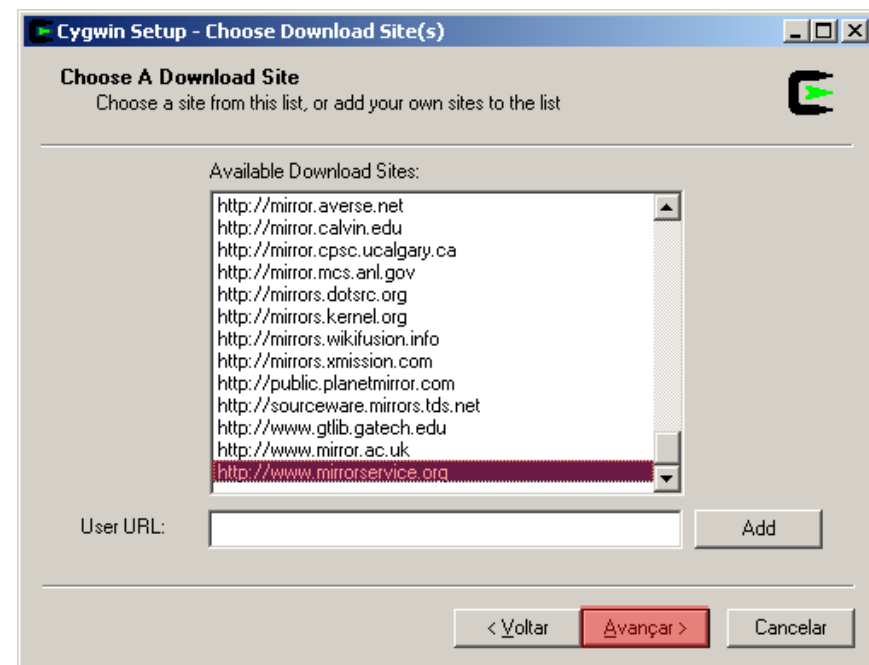
Instalando o Cygwin (III)

6



Escolha o tipo de conexão apropriado e avance.

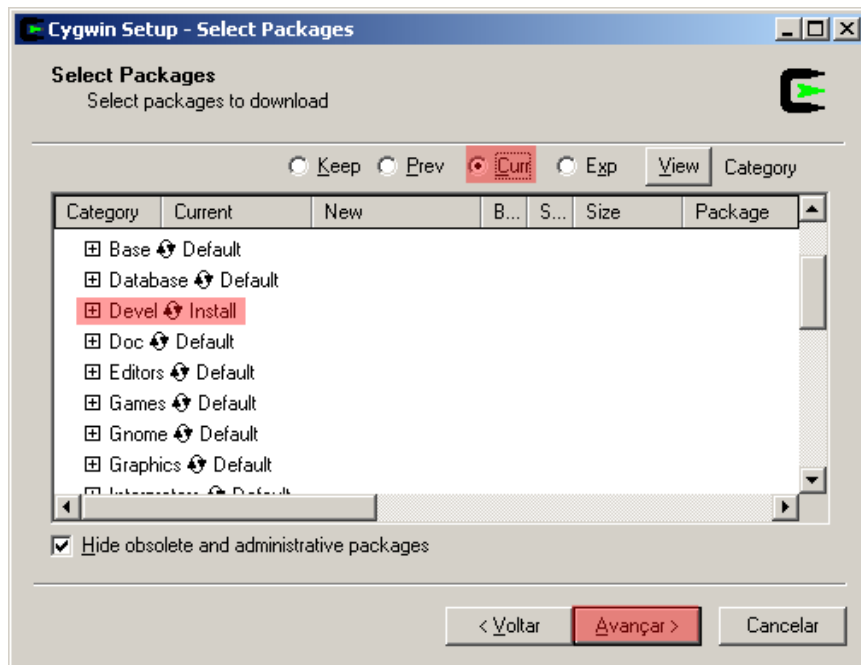
7



Especifique o mirror para fazer o download.

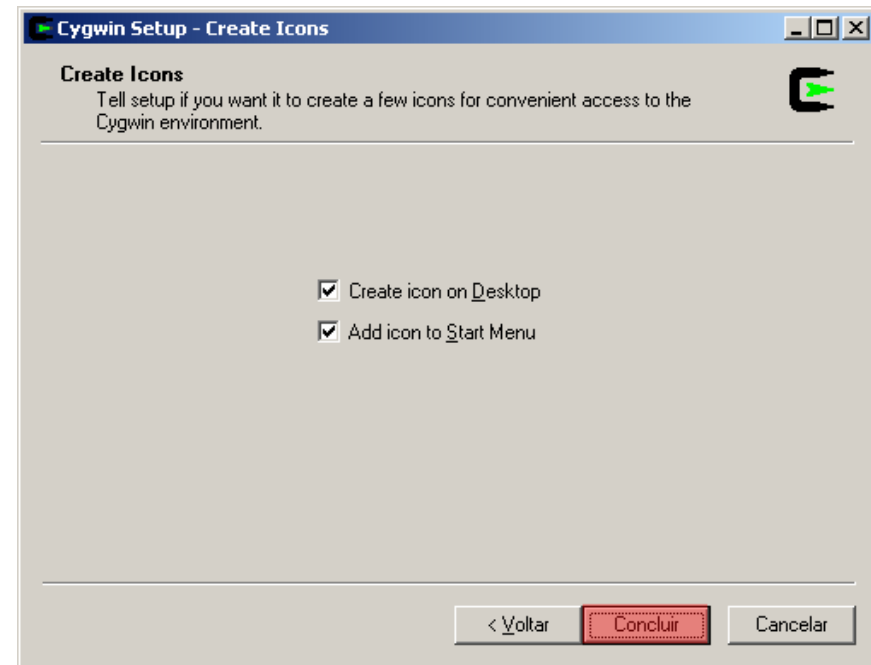
Instalando o Cygwin (IV)

8



Mude para "Install" o item "Devel" e avance.

9



Conclua a instalação.

Roteiro

- Instalação
 - Instalando o Cygwin
 - Instalando o Simplexscalar
- Usando o sim-outorder

Simplescalar

- Conjunto de ferramentas
 - Compilador
 - Montador
 - Ligador
 - Simulador
 - Visualizador
- Provê simulação de programas de arquiteturas reais
- Opções:, execução out of order, branch predictor
- ISA disponíveis:
 - X86
 - SPARC
 - RISC RS6000(IBM)
 - Alpha
 - PA-RISC (HP)
 - PISA (Portable ISA) ~= MIPS

Instalando o Simplescalar (I)

1 → Acesse a página
<http://www.simplescalar.com/tools.html>.

2 ↓

Information	
News	This page contains links to all SimpleScalar simulator software and to unpack ".tgz" tarballs. The software contained on this page is summary for information regarding commercial use of SimpleScalar.
Overview	
Licensing	
About Us	
Who's using it?	
Downloads	
Tools	COPYRIGHT SimpleScalar copy
Benchmarks	
Extensions	
Tools	UNPACKING A brief note descri
Tools	simplesim-3v0d.tgz The latest release of
Tools	in the release anno
Tools	describe how to ru
Support	
Documentation	

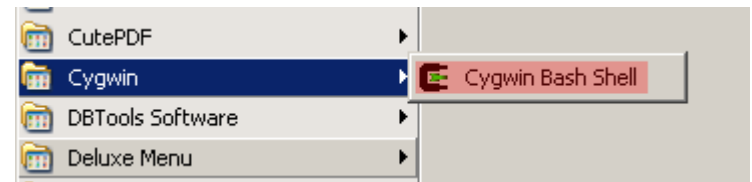
Baixe o arquivo “simplesim-3v0d.tgz”,
salvando-o em C:\<pasta do
Cygwin>\home\<nome do usuário>

3 →

```
rbmotta@chipre ~  
$ pwd  
/home/rbmotta  
  
rbmotta@chipre ~  
$ ls  
amp.ss      basicmath.ss  simplesim-3v0d.tgz  ssh-3.2.9.1.tar.gz  
amp.txt     simplesim-3.0  ssh-3.2.9.1  
  
rbmotta@chipre ~  
$ tar -zxvf simplesim-3v0d.tgz
```

Descompacte o arquivo usando o
comando “tar -zxvf simplesim-3v0d.tgz”.

4 ↑



Abra o Cygwin.

Instalando o Simplescalar (II)

5



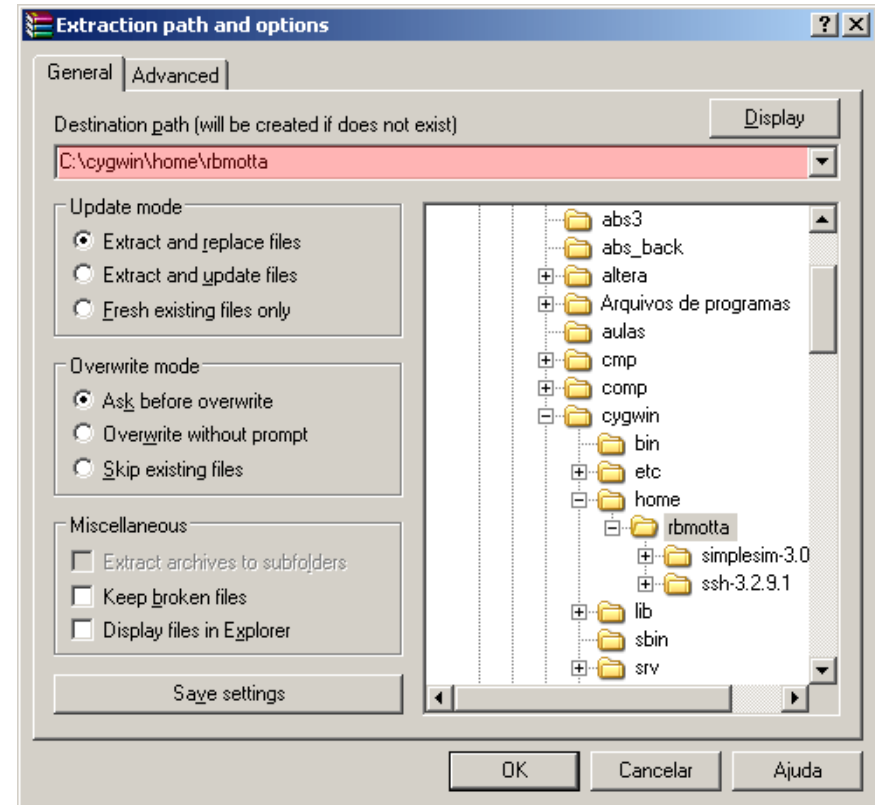
```
~ /simplesim-3.0
rbmotta@chipre ~
$ ls
amp.ss  basicmath.ss  simplesim-3v0d.tgz
amp.txt  simplesim-3.0  ssh-3.2.9.1

rbmotta@chipre ~
$ cd simplesim-3.0/

rbmotta@chipre ~/simplesim-3.0
$ make config-pisa
rm -f config.h machine.h machine.c machine.
ln -s target-pisa/config.h config.h
ln -s target-pisa/pisa.h machine.h
ln -s target-pisa/pisa.c machine.c
ln -s target-pisa/pisa.def machine.def
ln -s target-pisa/loader.c loader.c
ln -s target-pisa/symbol.c symbol.c
ln -s target-pisa/syscall.c syscall.c
rm -f tests
ln -s tests-pisa tests

rbmotta@chipre ~/simplesim-3.0
$ make_
```

6



Acesse a pasta simplesim-3.0 e digite o comando “make config-pisa”. Em seguida digite o comando “make”.

Descompacte o arquivo de benchmarks em
C:\<pasta do Cygwin>\home\<nome do usuário>

Sim-Outorder

- Mais complicado e detalhado simulador
- Suporta out-of-order execution
- Fornece relatórios de:
 - branch prediction
 - cache
 - Memória externa

Usando o sim-outorder (I)

- O sim-outorder aceita os seguintes argumentos:
 - **-fetch:ifqsize <number>** (define o tamanho da fila de instruções do fetch)
 - **-bpred:<type> <number>** (configura o preditor de desvios)
 - **-res:ialu <number>** (configura o número de ALU inteiras disponíveis)
 - **-res:imult <number>** (configura o número de MUL inteiros disponíveis)
 - **-res:memport <number>** (configura o número de portas de memória disponíveis)
 - **-res:fpalu <number>** (configura o número de ALU ponto flutuante disponíveis)
 - **-res:fpmult <number>** (configura o número de MUL ponto flutuante disponíveis)
 - **-issue:inorder<true|false>** (realiza a execução em ordem)
 - **-max:inst <number>** (define o número de instruções máximo da simulação)
 - **-redir:sim <file>** (redireciona resultado da simulação para arquivo)

Usando o sim-outorder (I)

- O sim-outorder aceita os seguintes argumentos:
 - **-fetch:ifqsize <number>** (define o tamanho da fila de instruções do fetch)
 - **-bpred:<type> <number>** (configura o preditor de desvios)
 - **-res:ialu <number>** (configura o número de ALU inteiras disponíveis)
 - **-res:imult <number>** (configura o número de MUL inteiros disponíveis)
 - **-res:memport <number>** (configura o número de portas de memória disponíveis)
 - **-res:fpalu <number>** (configura o número de ALU ponto flutuante disponíveis)
 - **-res:fpmult <number>** (configura o número de MUL ponto flutuante disponíveis)
 - **-issue:inorder<true|false>** (realiza a execução em ordem)
 - **-max:inst <number>** (define o número de instruções máximo da simulação)
 - **-redir:sim <file>** (redireciona resultado da simulação para arquivo)

Usando o sim-outorder (II)

- Utilizando o Branch Predictor:
 - **-bpred:**
 - **nottaken**
 - **taken**
 - **perfect**
 - **bimod <table_size>**

Usando o sim-outorder (IV)

- Exemplo:
 - Simular a execução de um determinado benchmark usando a seguinte configuração do processador:
 - 6 alus inteiras
 - Preditor bimodal com 2048 slots na tabela de predição

Tipo do Preditor de
Desvios



```
./sim-outorder -bpred:bimod 2048 -res:ialu 6 -redir:sim  
benchs/nome_bench/nome_bench.txt benchs/nome_bench/nome_bench.ss
```


Usando o sim-outorder (IV)

- Exemplo:
 - Simular a execução de um determinado benchmark usando a seguinte configuração de cache:
 - 6 alus inteiras
 - Preditor bimodal com 2048 slots na tabela de predição

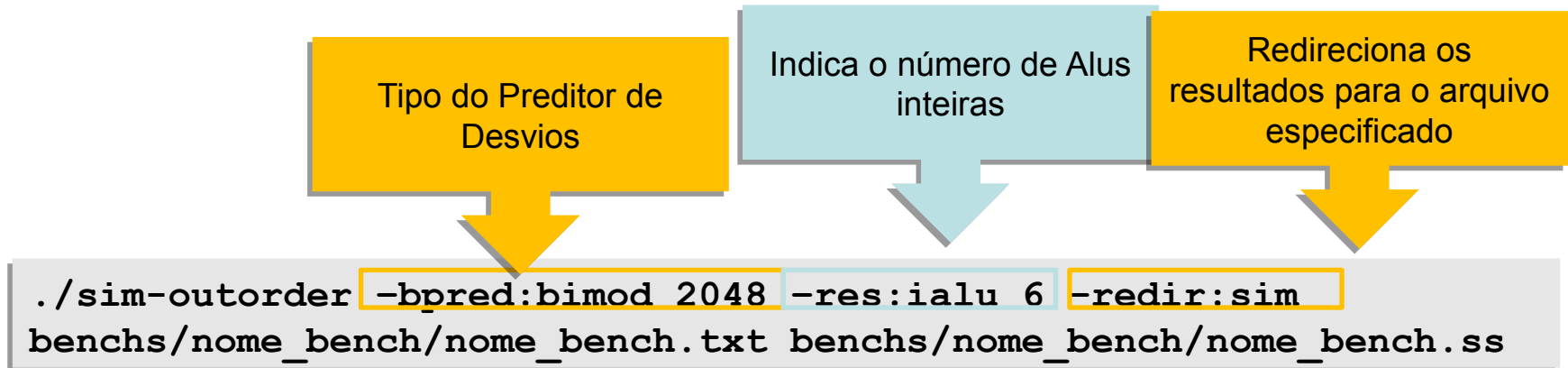
Tipo do Preditor de
Desvios

Indica o número de Alus
inteiras

```
./sim-outorder -bpred:bimod 2048 -res:ialu 6 -redir:sim  
benchs/nome_bench/nome_bench.txt benchs/nome_bench/nome_bench.ss
```

Usando o sim-outorder (IV)

- Exemplo:
 - Simular a execução de um determinado benchmark usando a seguinte configuração de cache:
 - 6 alus inteiras
 - Preditor bimodal com 2048 slots na tabela de predição



Analizando os Resultados

sim_total_insn	75760	# total number of instructions executed
sim_total_refs	30396	# total number of loads and stores executed
sim_total_loads	16522	# total number of loads executed
sim_total_stores	13874.0000	# total number of stores executed
sim_total_branches	12100	# total number of branches executed
sim_cycle	43535	# total simulation time in cycles
sim_IPC	1.3910	# instructions per cycle
sim_CPI	0.7189	# cycles per instruction

Primeiro Trabalho

Simplescalar

Download na página do Simplescalar

Benchmarks

No moodle

mateus@inf.ufsm.br

Sala 272 Anexo A

Sim-Cache

- Simulação de Cache
- Ideal para simulações rápidas de cache
- Aceita parametrização
 - Nivel 1 & 2 de cache de dados e instruções
 - Etc...
- Ideal para executar estudos em níveis altos de simulação, que não necessitam especificar o tempo de acesso a cache (latência da cache)

Usando o sim-cache (I)

- O sim-cache aceita os seguintes argumentos:
 - **-cache:dl1 <config>** (configura a cache de DADOS de nível 1).
 - **-cache:dl2 <config>** (configura a cache de DADOS de nível 2).
 - **-cache:il1 <config>** (configura a cache de INSTRUÇÕES de nível 1).
 - **-cache:il2 <config>** (configura a cache de INSTRUÇÕES de nível 2).
 - **-max:inst <number>** (define o número de instruções da simulação)
 - **-redir:sim <file>** (redireciona resultado da simulação para arquivo)

Usando o sim-cache (II)

- A configuração da cache (**<config>**) é formada pelos itens:
 - **<name>:<nsets>:<bsize>:<assoc>:<repl>**
- Esses itens significam:
 - **<name>** (nome da cache, deve ser único).
 - **<nsets>** (número de conjuntos da cache).
 - **<bsize>** (tamanho do bloco para a cache/tamanho da página para a TLB).
 - **<assoc>** (associatividade da cache em potência de 2).
 - **<repl>** (política de substituição { l | f | r }, onde l=LRU, f=LFU, R=randômico).
- O tamanho da cache é o produto de **<nsets>**, **<bsize>** e **<assoc>**.

Usando o sim-cache (IV)

- Exemplo:
 - Simular a execução de um determinado benchmark usando a seguinte configuração de cache:
 - 256 conjuntos
 - 32 blocos
 - Associatividade 4
 - Política de substituição LRU

Configuração da cache L1 de instruções (name=il1, nsets=256, bsize=32, assoc=4, repl=LRU)

Cache L2 de instruções desabilitada

```
./sim-cache -cache:il1 il1:256:32:4:1 -cache:il2 none  
-cache:dl1 dl1:256:32:4:1 -cache:dl2 none -redir:sim  
<path>/arquivo.txt -max:inst 40000000 <path>/benchmark.ss
```

Usando o sim-cache (IV)

- Exemplo:
 - Simular a execução de um determinado benchmark usando a seguinte configuração de cache:
 - 256 conjuntos
 - 32 blocos
 - Associatividade 4
 - Política de substituição LRU

Configuração da cache L1 de dados
(name=i11, nsets=256, bsize=32,
assoc=4, repl=LRU)


Cache L2 de dados
desabilitada

```
./sim-cache -cache:i11 i11:256:32:4:1 -cache:i12 none  
-cache:d11 d11:256:32:4:1 -cache:d12 none -redir:sim  
<path>/arquivo.txt -max:inst 40000000 <path>/benchmark.ss
```

Usando o sim-cache (IV)

- Exemplo:
 - Simular a execução de um determinado benchmark usando a seguinte configuração de cache:
 - 256 conjuntos
 - 32 blocos
 - Associatividade 4
 - Política de substituição LRU

Redireciona a saída para
um arquivo




```
./sim-cache -cache:i11 i11:256:32:4:1 -cache:i12 none  
-cache:d11 d11:256:32:4:1 -cache:d12 none -redir:sim  
<path>/arquivo.txt -max:inst 40000000 <path>/benchmark.ss
```

Usando o sim-cache (IV)

- Exemplo:
 - Simular a execução de um determinado benchmark usando a seguinte configuração de cache:
 - 256 conjuntos
 - 32 blocos
 - Associatividade 4
 - Política de substituição LRU

Número de instruções
simuladas



```
./sim-cache -cache:i1 -cache:i12 none  
-cache:d11 d11:256:32:4:1 -cache:d12 none -redir:sim  
<path>/arquivo.txt -max:inst 40000000 <path>/benchmark.ss
```

Usando o sim-cache (IV)

- Exemplo:
 - Simular a execução de um determinado benchmark usando a seguinte configuração de cache:
 - 256 conjuntos
 - 32 blocos
 - Associatividade 4
 - Política de substituição LRU

```
./sim-cache -cache:il1 il1:256:32:4:1 -cache:dl1 dl1:256:32:4:1 -cache:dl2 none -red:dl2:sim  
<path>/arquivo.txt -max:inst 40000000 <path>/benchmark.ss
```

Caminho do Benchmark



Analizando os Resultados

```
sim: ** simulation statistics **
sim_num_insn      40000000 # total number of instructions executed
sim_num_refs      15104353 # total number of loads and stores executed
sim_elapsed_time   12      # total simulation time in seconds
sim_inst_rate     3333333.3333 # simulation speed (in insts/sec)
il1.accesses       40000000 # total number of accesses
il1.hits           34792404 # total number of hits
il1.misses         5207596  # total number of misses
il1.replacements   5207564  # total number of replacements
il1.writebacks     0        # total number of writebacks
il1.invalidations  0        # total number of invalidations
il1.miss_rate      0.1302   # miss rate (i.e., misses/ref)
il1.repl_rate      0.1302   # replacement rate (i.e., repls/ref)
il1.wb_rate        0.0000   # writeback rate (i.e., wrbks/ref)
il1.inv_rate       0.0000   # invalidation rate (i.e., invs/ref)
dl1.accesses       15229737 # total number of accesses
dl1.hits           14061674 # total number of hits
dl1.misses         1168063  # total number of misses
dl1.replacements   1168031  # total number of replacements
dl1.writebacks     432729   # total number of writebacks
dl1.invalidations  0        # total number of invalidations
dl1.miss_rate      0.0767   # miss rate (i.e., misses/ref)
```

il1.miss_rate = 13.02%

Taxa de faltas da cache de
instruções de nível 1

dl1.miss_rate = 7.67%

Taxa de faltas da cache de
dados de nível 1