

MO601 – Arquitetura de Computadores II – Projeto 1

Ugleybe Piell Fernandes¹

¹Faculdade de Engenharia Mecânica – Universidade Estadual de Campinas
(UNICAMP)
Campinas – SP – Brasil
ugleybe@gmail.com

Abstract. *This paper aims to instrument the programs included in the benchmark SPEC CPU2006 with Pin Binary Instrumentation Tool to accomplish two goals: count the number of executed instructions; count the number of system call errors of the executed programs when running in a Linux operating system.*

Resumo. *Este artigo busca instrumentar utilizando o Pin da Intel, os programas contidos no software de benchmark SPEC CPU2006 com duas finalidades, contar o número de instruções executadas e contar o número de erros em chamadas ao sistema na execução dos programas contidos no benchmark quando executados com um sistema operacional Linux.*

1. Introdução

No desenvolvimento de software é comum utilizarmos ferramentas como instrumentação de código fonte para que auxilie na correção de *bugs* e otimização do programa. Uma forma de analisar a *performance* do programa para uma arquitetura específica é utilizar uma ferramenta de instrumentação binária como o Pin, por ela inserir instruções diretamente no binário o que não necessita a modificação do código fonte da aplicação e evita a necessidade de recompilação.

Softwares de benchmark frequentemente são utilizados para comparar desempenho entre sistemas computacionais, podendo mostrar diferenças entre arquiteturas, microarquiteturas, sistemas operacionais e até mesmo compiladores. É interessante para complementar essa análise, a utilização de instrumentação binária como o Pin, que pode determinar e localizar possíveis *overheads*.

Com esse intuito, este artigo busca utilizar o *benchmark* SPEC CPU2006 juntamente com o Pin para analisar o número de instruções executadas pelos programas do SPEC, bem como contar o número de erros em chamadas ao sistema em um sistema operacional Linux.

2. Materiais e Métodos

Neste trabalho foi utilizado um sistema computacional com as características mostradas na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Sistema computacional utilizado no trabalho.

Processador	4x Intel(R) Core(TM) i7-3537U CPU @ 2.00GHz
Cache	4096 kB por core
Memória	8 Gb DDR3
GPU	GeForce GT 740M DDR3

O sistema operacional em que foi rodado o benchmark foi o Ubuntu 14.04.1 LTS.

3. Contagem de Instruções

Para finalidade de desenvolver uma primeira interação de aprendizado com o SPEC e o Pin, foi utilizado a ferramenta *inscount2* exemplo do Pin para a contagem de instruções nos programas do SPEC.

3.1. Resultados

Os resultados obtidos da soma da contagem das instruções para todas as execuções dos programas do SPEC estão na tabela 2 abaixo.

Tabela 2. Número de instruções para os programas do SPEC executados, somando todas as entradas.

bwaves	2.0616E+012
bzip2	1.0487E+011
cactusADM	5714909
leslie3D	1.5509E+012
mcf	92526

4. Contagem de erros de chamada ao sistema

Chamadas ao sistema são necessárias para se utilizar bibliotecas carregadas pelo sistema, bem como acessar recursos de baixo nível como acesso a periféricos e alocação de memória.

É importante mensurar também as chamadas ao sistema que retornam um erro, por poderem indicar se o programa está falhando em acessar um periférico, não possui permissão para algum acesso entre muitos outros diversos erros. É comum que ocorra alguns desses erros de chamada em uma execução comum do *software*, porém quando o número desses erros se torna muito elevado, deve-se atentar e fazer uma análise mais minuciosa.

Os erros de chamada possuem códigos de retorno que indicam que tipo de erro ocorreu e esses códigos dependem do sistema operacional utilizado.

Para o sistema operacional utilizado uma tabela de retornos é a mostrada na referência [1].

Foi desenvolvido uma ferramenta do Pin para que seja feita essa contagem.

4.1. Resultados

Os resultados obtidos da soma da contagem dos erros em chamadas ao sistema para todas as execuções dos programas do SPEC estão na tabela 3 abaixo.

Tabela 3. Número de erros em chamadas ao sistema para os programas do SPEC executados somando todas as entradas.

bwaves	14
bzip2	118
cactusADM	6
leslie3D	10
mcf	2

References

- [1] The Geek Stuff, <http://www.thegeekstuff.com/2010/10/linux-error-codes/>. Acessado em 16 de setembro.