

# Análise Comparativa entre Pthreads e OpenMP

Marcelo Claro Zembruski<sup>1</sup>  
Tiarajú Asmuz Diverio<sup>2</sup>

388785

## 1 Introdução

A proposta do presente trabalho é comparar o desempenho das bibliotecas de *threads* OpenMP e Pthreads. A implementação escolhida foi um algoritmo para a conversão de uma imagem bitmap para tons de cinza. Para cada pixel da imagem, é calculada a média das componentes RGB. Essa média é atribuída para cada uma das três componentes RGB, resultando na mesma imagem em tons de cinza.

## 2 Pthreads

Desenvolvido pelo comitê POSIX (*Portable Operating System Interface*), a Pthread é um padrão para o desenvolvimento de *threads*. Na programação com Pthreads, uma *thread* é uma função que ao ser chamada executa paralelamente os outros fluxos já existentes. Essa nova *thread* pode ter acesso a todas as variáveis globais ou declaradas dentro do seu escopo (LEWIS; BERG, 1998).

## 3 OpenMP

O OpenMP é um padrão desenvolvido por um grupo de grandes fabricantes de software e hardware para o desenvolvimento de bibliotecas para a exploração do paralelismo em ambientes SMP.

Em OpenMP o paralelismo pode ser obtido em dois diferentes níveis. Em um primeiro nível, através da paralelização de laços (*loop level*). Neste nível basta informar ao compilador o início e o fim do código (laços) a ser paralelizado e o número de *threads* que executarão o laço. Esta forma de paralelização é trivial. A segunda forma (*parallel region*) é mais abrangente, que se presta a execução concorrente de um trecho genérico de código. Esse nível de paralelismo inclui o *loop level*. Nesse nível tem-se uma programação semelhante a

<sup>1</sup>mczembruski@inf.ufrgs.br Bolsista Dell

<sup>2</sup>Apoio: LabTeC UFRGS/Dell e CNPq

biblioteca Pthreads, embora facilitada pelas diretivas do OpenMP (OPENMP..., 2002). Para o desenvolvimento deste trabalho utilizou-se apenas o *loop level*.

## 4 Testes e Resultados Obtidos

Para o desenvolvimento deste trabalho utilizou-se o pré-compilador Omni, desenvolvido pelo grupo de pesquisa *Tsukuba Research Center* do *Real World Computing Partnership* (RWCP), e a biblioteca LinuxThreads 0.9, que é uma implementação do POSIX 1003.1 para Linux. Os testes foram realizados em um nodo Dual Pentium III 1.1 Ghz do *cluster labtec*.

A *tab1* mostra o tempo de execução das implementações desenvolvidas. Observa-se que os tempos obtidos com Pthreads foram inferiores aos obtidos com OpenMP. Um provável motivo para esses resultados é que na implementação com OpenMP utilizou-se o *loop level*. Nesse nível a paralelização é executada implicitamente pelo compilador.

Tabela 1: Tamanho da Imagem x Tempo de Execução (s)

	Seqüencial	Pthreads	OpenMP
640x480	0.01262	0.00753	0.00834
800x600	0.01974	0.01172	0.01316
1024x768	0.03231	0.01881	0.02152
2048x2048	0.17171	0.09880	0.11393

## 5 Conclusões

O uso da biblioteca OpenMP é mais simples, quando comparada ao uso da Pthreads. O ponto negativo do OpenMP é que ele não garante a melhor eficiência dos recursos. Ainda assim, tem apresentado bons resultados, o que o torna uma ferramenta viável para o desenvolvimento de aplicações paralelas em memória compartilhada. Como trabalhos futuros, pretende-se testar o desempenho da biblioteca OpenMP juntamente com o padrão MPI em *clusters* multiprocessados.

## Referências

LEWIS, B.; BERG, D. J. *Multithreaded Programming With Pthreads*. [S.l.]: Sun Microsystems Press, 1998. 382 p.

OPENMP: Simple, Portable, Scalable SMP Programming. 2002. Disponível em: <http://www.openmp.org/>. Acesso em: out. 2002.