

# Avaliando o Desempenho de Clusters através de Benchmarks

Júlio Gerchman<sup>1</sup>  
Tiarajú Asmuz Diverio<sup>2</sup>

388740

## Resumo

Benchmarks são testes de desempenho utilizados para analisar o comportamento de uma determinada máquina ou arquitetura, permitindo otimizar seu funcionamento e das aplicações em execução. Neste artigo são descritos os primeiros resultados obtidos com as atividades realizadas pelo LabTeC em relação a benchmarks.

## 1 Introdução

Avaliar o desempenho de uma máquina paralela é uma atividade complexa, envolvendo inúmeros fatores relacionados tanto à sua arquitetura quanto ao seu uso pelos usuários. Essa avaliação, no entanto, é de grande importância para a correta e eficiente operação desta e para comparação entre diferentes máquinas, compartilhando seus recursos de maneira eficiente e justa entre usuários e processos e otimizando seu funcionamento.

De Rose (DE ROSE; NAVAUX, 2001) define benchmark como “um programa de teste de desempenho que analisa as características de processamento e de movimentação de dados de um sistema de computação com o objetivo de prever seu desempenho e revelar os pontos fortes e fracos de sua arquitetura”. É importante escolher um conjunto de benchmarks que seja representativo do tipo de utilização que o sistema terá, visto que cada aplicação utiliza a máquina de uma diferente maneira.

O estudo de benchmarks dentro do LabTeC UFRGS/DELL busca levantar os conjuntos de programas mais utilizados no mercado para mensuração de performance de aplicações distribuídas e de subsistemas dos clusters. Os resultados obtidos através dos testes são utilizados para a otimização do hardware, do software e das aplicações e para a definição e refinamento de políticas de acesso pelos usuários. A otimização das aplicações através do uso de benchmarks é de especial interesse, sendo discutida por Carvalho (CARVALHO, 2002) através do particionamento de grafos de aplicações.

<sup>1</sup>juliog@inf.ufrgs.br Bolsista PIBIC/CNPq

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

## 2 Atividades Realizadas

Em um primeiro momento foram pesquisados os pacotes de benchmarks mais utilizados na área de processamento de alto desempenho e quais desses seriam os mais representativos para a caracterização das aplicações desenvolvidas no contexto do projeto LabTeC e úteis para a otimização destes. Foram selecionados cinco pacotes: o High Performance Linpack (HPL), medida oficial da lista *Top 500*; o NAS Parallel Benchmarks, que apresenta “kernels” de aplicações comumente utilizadas em computação científica; o LLCbench, que mede o desempenho da biblioteca MPI, da hierarquia de memória e da BLAS do sistema; o STREAM, para verificar a largura de banda da memória; e o IOzone, benchmark de sistemas de arquivo.

Os programas foram executados nos clusters *labtec* e *corisco*. Em um primeiro momento, foram especialmente importantes na otimização e ajuste dos computadores, identificando problemas em bibliotecas como a MPICH e a GM, e indicando soluções para esses.

Cada um dos pacotes tem um ponto forte: por exemplo, o LLCbench pode ser usado para a melhor compreensão da arquitetura através dos gráficos gerados por ele; o NAS Parallel Benchmarks, por sua vez, mostra comportamentos padrão de algoritmos muito utilizados em computação científica, ajudando usuários e programadores a prever o tempo de execução e comportamento de suas próprias aplicações.

## 3 Resultados e Conclusões

Os benchmarks, ao determinar o poder de processamento de uma máquina e seus padrões de comportamento, permitem aos usuários detectar pontos fortes do sistema, indicando meios de otimizar suas aplicações de modo a utilizar o maior desempenho possível. Além disso, eles apontam problemas e gargalos do sistema, auxiliando na sua administração e melhorando sua estabilidade e desempenho.

Um resultado importante para a caracterização e comparação entre sistemas é o benchmark HPL. No cluster *labtec*, o maior desempenho alcançado foi de 20.83 Gflop/s, usando 42 processadores e interconexão Ethernet; no cluster *corisco*, usando 30 processadores e interconexão Myrinet, alcançou-se um desempenho de 23.78 Gflop/s.

## Referências

CARVALHO, E. C. A. *Particionamento de Grafos de Aplicações e Mapeamento em Grafos de Arquiteturas Homogêneas*. Dissertação (Mestrado) — PPGC, Instituto de Informática da UFRGS, 2002.

DE ROSE, C.; NAVAU, P. Fundamentos de processamento de alto desempenho. In: *ERAD 2001 – São Leopoldo – RS*. [S.l.: s.n.], 2001.