Utilização da ferramenta XtremWeb para execução distribuída de uma aplicação na área de meteorologia

Tiago de Albuquerque Reis, Matheus Anversa Viera*,
Rodolfo Leffa de Oliveira, Andrea Schwertner Charão

Laboratório de Sistemas de Computação - LSC
*Programa de Educação Tutorial - PET
Curso de Ciência da Computação – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
{reis, matheus, rodox, andrea}@inf.ufsm.br

Introdução

Grades computacionais e computação *peer-to-peer* são abordagens cada vez mais populares para o processamento de alto desempenho [FOS 2003]. Existem atualmente diversas ferramentas que permitem explorar estas abordagens de computação distribuída. Neste trabalho, apresenta-se um estudo de caso em que utiliza-se a ferramenta XtremWeb como suporte à execução de uma aplicação na área de meteorologia. Tem-se como objetivo analisar o impacto do uso de XtremWeb neste caso em particular, através da medição do ganho em desempenho e da sobrecarga imposta pela ferramenta.

XtremWeb

XtremWeb [CAP 2005] é uma ferramenta desenvolvida pelo *Laboratoire de Recherche en Informatique* da *Université Paris-Sud*, na França. Trata-se de uma ferramenta de código aberto para pesquisa em torno de plataformas de computação distribuída, incluindo grades de *desktops*, computação global e sistemas *peer-to-peer*. XtremWeb permite utilizar o tempo ocioso de computadores remotos conectados à Internet ou de um conjunto de computadores ligados em uma rede local.

A arquitetura de XtremWeb é dividida em três componentes: o servidor, que é a parte centralizada, responsável por receber tarefas do cliente, escalonar as tarefas para os trabalhadores e, após o término, coletar os resultados e enviá-los ao cliente; o cliente, que é a interface do usuário com o sistema, responsável pela definição dos processos que serão executados; e o trabalhador, que é a parte responsável pela execução das tarefas de uma forma intrusiva ou não, de acordo com a política definida na configuração.

Aplicação

A aplicação utilizada para testes com o XtremWeb foi desenvolvida no Laboratório de Micrometeorologia (LuMet) da Universidade Federal de Santa Maria. Trata-se de um programa seqüencial escrito em Fortran77, que faz análise e interpretação de dados coletados em estações meteorológicas. Esta aplicação é normalmente utilizada para processar os dados coletados durante um dia, em uma taxa de 16 coletas por segundo. Em um dia,

1.382.400 amostras são coletadas, gerando um arquivo de aproximadamente 100 MBytes. O processamento desse arquivo é realizado em partes, ou janelas, de 2^{15} linhas. Após o processamento de cada janela, os resultados da análise são salvos em arquivos, sendo que ao final do processamento tem-se aproximadamente 70 MBytes de resultados.

Para executar essa aplicação via XtremWeb, foi inicialmente necessário selecioná-la no cliente e enviá-la ao servidor. Cada tarefa gerada consiste na análise dos dados obtidos em um dia de coleta. Ao habilitar-se os trabalhadores, estes se conectam ao servidor, recebem as tarefas e executam a aplicação com os dados fornecidos.

Avaliação

Para fins de análise de desempenho, utilizou-se 4 computadores Intel Pentium IV de 2.4 GHz com 512 MB de memória RAM, com sistema operacional Linux em sua versão 2.6.15. Os testes realizados compreenderam um total de 3 tarefas submetidas ao sistema, com medições de tempo nas seguintes situações: execução de todas as tarefas em um único computador, com e sem o uso XtremWeb; execução das tarefas em 3 computadores diferentes (com um quarto computador executando o servidor separadamente). Os resultados das medições são apresentados na tabela 1. Pode-se observar que a utilização da plataforma aumentou o tempo total da execução em 8,3% (no caso com um computador), mas obteve-se uma aceleração de 2,86 no caso com 3 computadores.

Tabela 1 - Resultados

Computadores	Tempo de execução (s)
1 (sem XtremWeb)	4332
1	4692
3	1638

Considerações Finais

Com os testes realizados pode-se dizer que, apesar da sobrecarga, XtremWeb consegue uma redução no tempo total da aplicação executada com dados de vários dias, analisando dias diferentes em trabalhadores diferentes paralelamente.

Referências

[CAP 2005] CAPPELLO, F. et al. Computing on large-scale distributed systems: XtremWeb architecture, programming models, security, tests and convergence with grid. **Future Generation Computer Systems**, v.21, n.3, p.417–437, 2005.

[FOS 2003] FOSTER, I.; IAMNITCHI, A. On death, taxes, and the convergence of peer-to-peer and grid computing. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON PEER-TO-PEER SYSTEMS (IPTPS), LNCS, 2003. **Anais...** [S.l.: s.n.], 2003. v.2.