

Aplicações em GRID

José Homero Damico Junior¹, Gabriel Henrique Pereira¹, Lia Carrari Rodrigues¹

¹Faculdade de Computação e Informática – Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo – SP – Brazil

homero.damico@gmail.com, pgabriel_@hotmail.com, lia.carrari@gmail.com

Abstract. *This article is a brief historical description of the Grid Computing layer model. The focus of this text are the successful applications of this technology in several areas of society, such as commerce, industry, science, entertainment, among others. As an example, two Grid applications will be analyzed in detail: the SETI@Home data processing software and the Everquest online game.*

Resumo. *Este artigo tem como objetivo descrever um breve histórico do modelo computacional Grid juntamente com seu funcionamento em camadas. O foco do artigo está pautado nas aplicações bem sucedidas utilizando esta tecnologia, em diversas áreas da sociedade, comércio, indústria, ciência, entretenimento, entre outras. Como exemplo serão detalhadas duas aplicações em Grid: o programa de processamento de dados SETI@Home e jogo online Everquest.*

1. Introdução

O Grid Computing, ou “computação em grelha”, é um modelo computacional desenvolvido para prover infra-estrutura com maior performance. Este modelo de arquitetura pode ser utilizado em aplicações para a sociedade, comércio, indústria, pesquisa, ciência, entretenimento, etc.

Surgiu nos Estados Unidos na década de 60, com o trabalho de J. C. R. Licklider, em aplicações da ARPANET, precursora da Internet. Contudo, apenas nos anos 80 que as pesquisas em computadores paralelos se tornaram mais intensas. Esses estudos providenciaram conceitos e testes fundamentais para esta arquitetura, como a noção de coordenação e distribuição e seu experimento com o programa da US Gigabit para explorar o potencial da arquitetura de sua rede.

Porém, o experimento que deu notoriedade para o Grid Computing foi o I-WAY, em 1995, um projeto para conectar supercomputadores, no qual diversas aplicações foram desenvolvidas. O I-WAY encorajou diversos outros projetos na área de Grid Computing, como o The Globus, Condor, APST, Ninf, entre outros [Berman, Fox, e Hey 2004].

2. Funcionamento

Atualmente, o Grid está pautado em um modelo de abstração em camadas, chamado de *Grid Community Model*, para permitir o desenvolvimento de sistemas mais complexos e integrar os recursos de software. O modelo está dividido em quatro camadas e será ilustrado a seguir, na Figura 1.

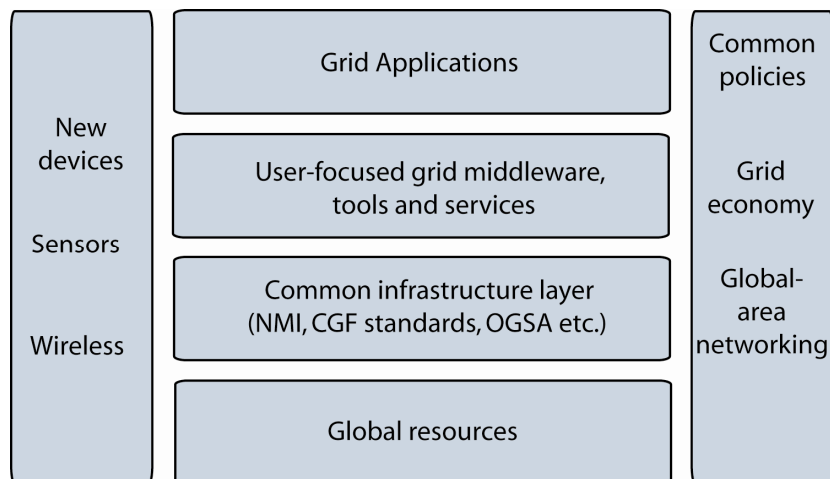


Figura 1. Grid Community Model

A camada mais inferior horizontal do modelo consiste dos recursos de hardware do Grid, como computadores, redes, arquivos de dados, etc. A próxima camada consiste no software utilizado pelo sistema Grid, e serve para representar o sistema como uma plataforma virtual unificada. Então, temos a camada de middleware, ferramentas e serviços, que fornece transparência entre a camada de aplicação e a camada de infraestrutura. A camada superior representa a camada de aplicações e usuários. As camadas verticais representam uma opção para desenvolvimento de novas tecnologias e recursos.

3. Aplicações

Como visto anteriormente, a tecnologia do modelo Grid permite uma flexibilidade para desenvolvimento de sistemas com maior desenvoltura e eficiência. Atualmente, existem diversas aplicações várias para a sociedade, comércio, pesquisa, ciência, entretenimento, etc.

Hoje em dia existem diversas aplicações em Grid bem sucedidas. A aplicação MCell, na área de saúde, utiliza algoritmos de reação química em 3D para simular interações bioquímicas complexas de moléculas dentro e fora das células. Outra aplicação de destaque é a DAME (*Distributed Aircraft Maintenance Environment*), que é uma aplicação industrial para manutenção de aeronaves. Na área de física há diversas aplicações atualmente, como o INFN (*Italian National Institute for Research in Nuclear and Subnuclear Physics*) e o projeto de astronomia americano NVO (*National Virtual Observatory*). A Nasa também possui uma divisão chamada NAS (*NASA Advanced Supercomputing*), que desenvolve uma série de aplicações em Grid tendo como foco a área de engenharia.

A seguir, serão detalhadas duas aplicações na área comercial, SETI@Home, uma aplicação de busca de inteligência extraterrestre e Everquest, um jogo eletrônico massivo multyplayer.

3.1 SETI@Home

Existem varias linhas de pesquisa atualmente na área de SETI (*Search for Extraterrestrial Intelligence - Busca por Inteligência Extra-Terrestre*) muitas delas

recebem um destaque especial da Mídia devido à curiosidade que o assunto porta. No entanto o mais famoso e apoiado projeto na área é o SETI@Home (Figura 2).

Atualmente o SETI@Home utiliza como cliente o BOINC (*Berkeley Open Infrastructure for Network Computing* – Figura 3), esse cliente permite executar uma grande quantidade de aplicações em Grid desenvolvidas e mantidas por grupos da Berkeley. Nesse cliente você pode escolher entre o SETI@Home e outros projetos, definindo inclusive fatias de tempo destinadas a cada um. Possui ainda uma interface tridimensional que facilita a visualização de resultados obtidos, podendo visualizar, rotacionar e mover os objetos pela interface.

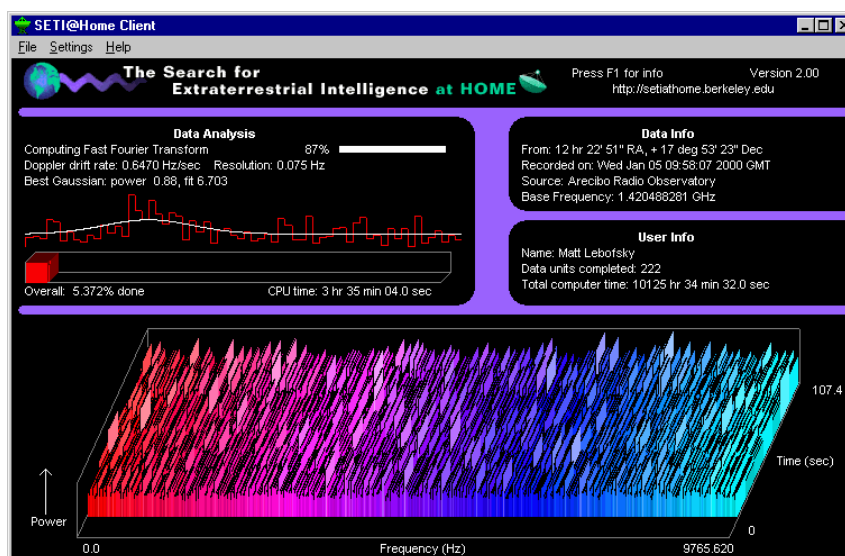


Figura 2. Imagem do antigo cliente do SETI@Home

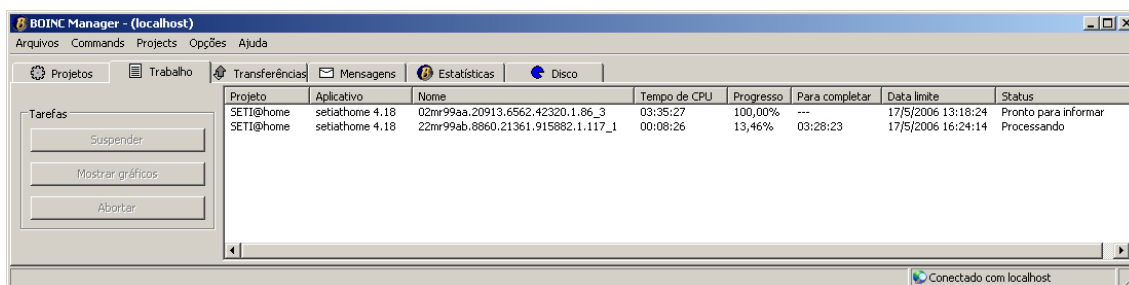


Figura 3. Imagem do novo cliente do SETI@Home (cliente BOINC)

SETI@Home é uma aplicação em Grid que utiliza a Internet como meio para distribuir cargas de trabalho para os nós. Esses nós consistem de centenas de milhares de computadores pessoais cujos donos cedem parte de seu processamento, normalmente tempo ocioso, ao projeto. Esse modelo de computação é conhecido como Computação com Recursos Públicos (*Public-Resource Computing* – Figura 4). Tal colaboração tem rendido ao projeto nada menos que 27 TeraFLOPS de capacidade média de processamento, permitindo uma rápida computação mesmo aproveitando-se de computadores menos potentes.

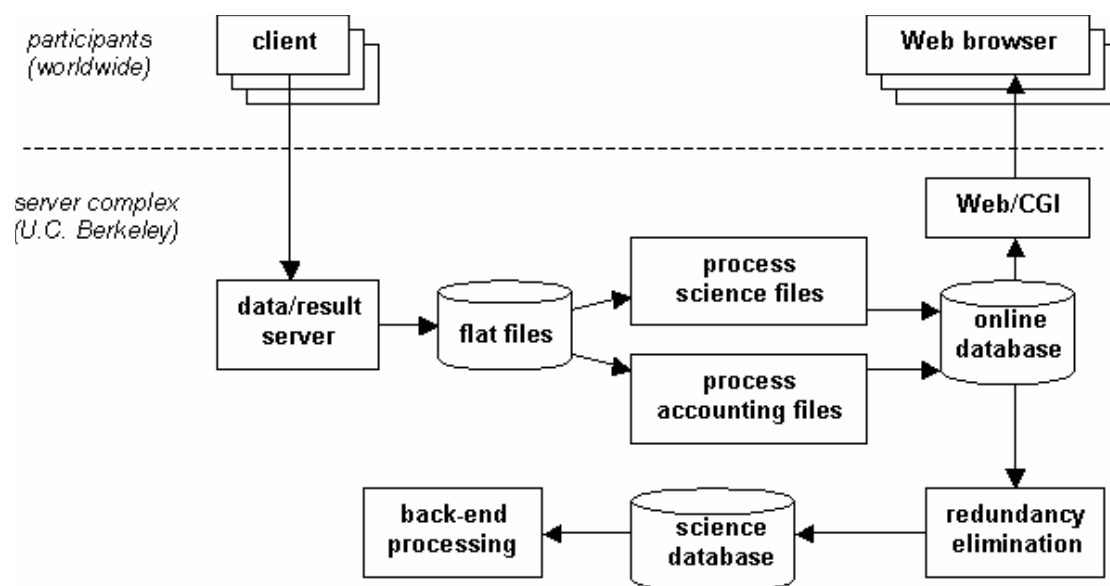


Figura 4. Imagem do novo cliente do SETI@Home (cliente BOINC)

Esse projeto desenvolvido conjuntamente pela Universidade da Califórnia (Berkeley), Universidade de Washington e BigScience Inc. foi desenvolvido de forma a captar ondas de rádio extra-terrestres, e a partir destas tentar perceber a existência de vida inteligente fora da Terra.

Certamente, para descobrir ondas de rádio geradas por criaturas inteligentes é necessário descartarmos ondas produzidas pelo homem e aquelas ondas de rádio geradas naturalmente seja por explosões, impactos ou algum outro fator. Assim, descartados esses padrões existem boas chances de essas ondas serem geradas artificialmente por formas de vida inteligente alienígenas, e, portanto serão encaminhadas para estudos mais detalhados. E é nesse ponto, onde se descarta as ondas de rádio geradas naturalmente ou humanamente, que entra a aplicação em grid.

O Projeto monitora 33% do céu, dessa forma a quantidade de dados gerada é colossal necessitando de um grande poder de processamento para fazer uma busca detalhada sobre a natureza das ondas analisadas.

As ondas são coletadas por um rádio telescópio que fica em Arecibo, Porto Rico, e enviadas para um laboratório da Berkeley (Figura 5). Esses dados são colocados em um servidor que os digitaliza, e separa, preparando para enviar aos nós quando requisitado. Esse servidor ainda fornece aos nós relatórios e notícias sobre o progresso do projeto. Executa um pós-processamento nos dados recebidos, e armazena ou descarta permanentemente aqueles dados. Caso o dado seja armazenado ele passa por uma nova verificação, normalmente de três a seis meses após a primeira. Essa nova verificação tem por finalidade minimizar os falsos positivos, uma vez que estes geram trabalho vão.

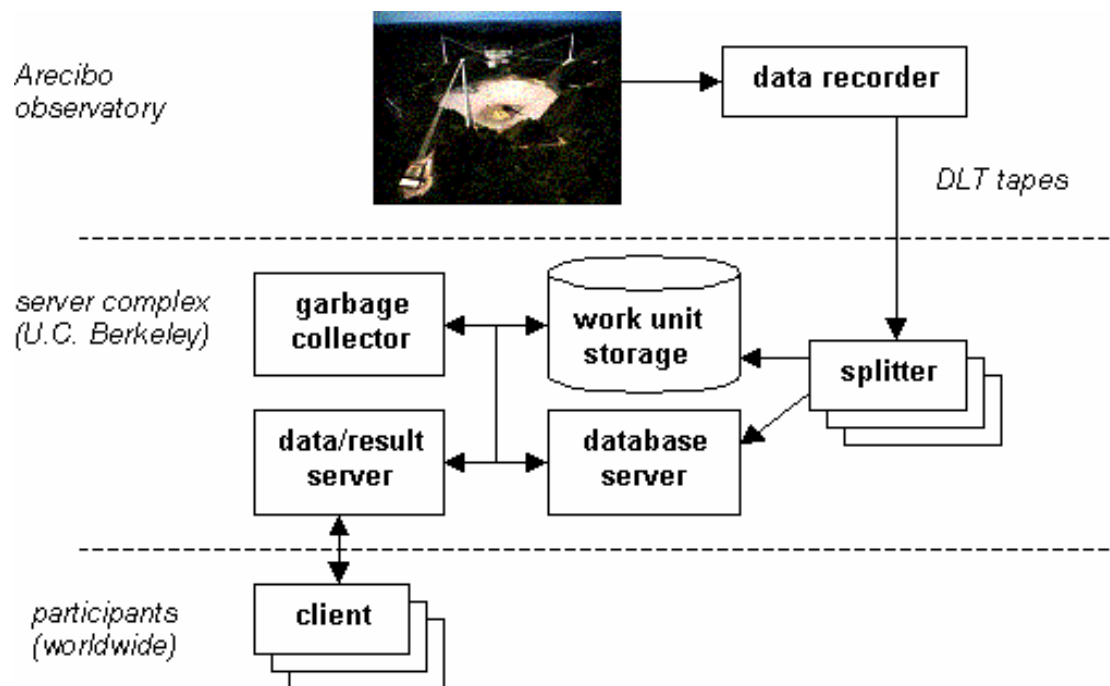


Figura 5. Diagrama de funcionamento de transmissão dos dados do telescópio até o cliente

4.2. Everquest

Everquest (Figura 6) é um jogo online multiplayer do estilo MMORPG. O jogo possui um mundo totalmente imersivo onde milhares jogadores interagem um com os outros simultaneamente. O Everquest já passou a marca de 200 mil assinantes (é preciso pagar uma mensalidade para poder jogar), e mesmo após seis anos de seu lançamento continua um dos jogos mais jogados em todo o mundo.

O jogo utiliza computação em grid, pois utiliza servidores como centro de todos os dados, desta maneira a computação em grid minimiza o problema de muitos usuários tentando acessar o servidor ao mesmo tempo, já que é um MMORPG, disponibilizando recursos à medida que a demanda aumenta. Desta maneira ao invés de ter apenas um servidor hospedando certo número de jogadores, o Grid se torna o próprio host.

A natureza do grid também possibilita a transferência de demanda de um nó para outro, ou seja, se sabe qual servidor do nó está respondendo. Portanto quando um servidor (nó) precisa de manutenção ou ser trocado, todos os recursos que ele estava cuidando passa para outro nó do grid. Isso possibilita a continuação do jogo sem que seja preciso fechar o jogo para os usuários para se fazer esse tipo de serviço.

O Everquest também possibilita que o computador do usuário se torne parte do grid para processar alguns ciclos do jogo do próprio usuário e de outros. O que beneficia o jogo e o jogador já que como se trata de um jogo online muitos usuários permanecem por muito tempo conectados no jogo e muitas vezes alguns deles, em determinadas partes do jogo, não estão usando todo recurso da máquina para rodar o jogo, desta maneira fazendo parte do grid se pode “emprestar” recursos da própria máquina para outros jogadores onde a demanda destes por dados do jogo é maior.

Além disso, a tecnologia Grid também facilita o trabalho dos desenvolvedores a disponibilizar atualizações do jogo, chamadas de *patch*, sem sobrecarregar os servidores.



Figura 6. Tela do jogo Everquest, que utiliza tecnologia Grid

References

- Berman, F., Fox, G. C. e Hey, A. J. G. (2004) “Grid Computing”, John Wiley & Sons ltd., England.
- Sullivan III, W. T., Werthimer, D., Bowyer, S., Cobb, J., Gedye, D. e Anderson, D. (1997) “A new major SETI project based on Project Serendip data and 100,000 personal computers”, http://setiathome.berkeley.edu/sah_papers/woody.php. Acesso em: 28/04/2006.
- Anderson, D. P., Cobb, J., Korpela, E., Lebofsky, M. e Werthimer, D. (2002) “SETI@home: An Experiment in Public-Resource Computing”, http://setiathome.berkeley.edu/sah_papers/cacm.php. Acesso em: 28/04/2006.
- Foster, I., Gannon, D., Kishimoto, H. e Von Reich, J. J.. (2004) “Open Grid Services Architecture Use Cases”, <http://www.jpgrid.org/information/document/GFD29-E.pdf>. Acesso em: 1/05/2006.
- Ferreira, L., et al. (2003) “Introduction to Grid Computing with Globus”, <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg246895.pdf>. Acesso em: 1/05/2006.
- Rosedale, P. e Ondrejka, C. (2004) “Enabling Player-Created Online Worlds with Grid Computing and Streaming (Second Life)”, <http://www.cs.ubc.ca/~krasic/cpsc538a/summaries/42/>. Acesso em: 30/04/2006.
- Gaffin, A. (2005) *NetworkedWorld*: “Engineering Everquest”, <http://www.networkworld.com/community/?q=node/2538>. Acesso em: 30/04/2006.

Singer, M. (2002) *internetnews.com*: “The Grid Pushes Towards the Mainstream”,
http://siliconvalley.internet.com/news/article.php/10862_1369911_2. Acesso em:
03/05/2006.