

Computação em GRID Uma Introdução

Fábio Bombonato

Resumo

Este artigo irá tratar da explicitação do conceito de Grid Computing, tentando apresentar diante das várias concepções existentes no meio acadêmico e científico, a qual, sua popularização que gera um certo desentendimento, mas que será clareado com a apresentação de uma checklist para identificar-se um Grid. Sendo feitas algumas diferenciações entre o ambiente de Cluster e a emergente infraestrutura em Grid, que não acontece por acaso, conforme será mostrado nas três fases de sua concepção que se encontra neste artigo.

Palavras-chave

Computação em Grid, idle, colaboração, Grid Global, infraestrutura, Grid Checklist, organizações virtuais, QoS, Enterprise Grids, Partner Grids, Service Grids.

GRID Computing A Introduction

Summary

This article will go to deal with the explication of the concept of Grid Computing, being tried to ahead present of the some existing conceptions in the academic and scientific area, wich its popularization that generates a misunderstanding, but that will be clarified with the presentation of one checklist to identify a Grid. Being made some differentiations between the environment of Cluster and the emergent Grid infrastructure, that does not happen by chance, as it will be shown in the three phases of its conception that if finds in this article.

Keywords

Grid Computing, idle, collaboration, Global Grid, infrastructure, Grid Checklist, virtual organization, QoS, Enterprise Grids, Partner Grids, Service Grids.

1. Introdução

No mundo, existem milhares de computadores em um estado ocioso (idle) ou desligados por não estarem sendo utilizados. Quem sabe um dos subsídios necessários para utilizar este tempo ocioso serão as idéias propostas pelos sistemas de *Grid Computing*, que serão capazes de utilizar estes recursos, que no momento estariam sendo subutilizados, para diferentes objetivos. Isso será possível com a consolidação de um sistema distribuído que tem como foco a colaboração. Vários benefícios serão possíveis, como uma empresa em um país como o Brasil que poderá utilizar o processamento de computadores na madrugada de Tóquio, onde estes computadores poderiam estar em idle ou até mesmo desligados, bem como o oposto, o Brasil provendo processamento para Tóquio ou outros países.

Essa possibilidade se faz cada vez mais necessária neste duro ambiente econômico, onde as organizações sofrem, constantemente, pressões para reduzirem seus custos em desenvolvimento e pesquisa. Vivemos no chamado tempo de mercado (time-to-market), do aumento de rendimentos e gestão de qualidade em produtos e serviços. Normalmente, a melhor utilização dos recursos de uma organização e o aumento do poder de processamento pode alavancar tais mudanças. Neste contexto, o advento de Grid Computing está gerando especulações não somente na área científica, mas também na empresarial, pois irá permitir esta redução de custos, tempo, aumento de produtividade, compartilhamento de recursos e informações, dentre outras possibilidades.

Veremos que esse patamar será alcançado gradualmente, sendo proposto sua construção em três fases, conforme apresentado neste artigo. Inicialmente a montagem dos Grids será feita entre partes com interesses similares, como pesquisas da saúde, biologia, astronomia, física, dentre outros que estarão interligando laboratórios, empresas e universidades e, que tenham interesses semelhantes. Com sua expansão, pode-se chegar, no final, em algo como a formação de um *Grid Global*, uma rede distribuída global de colaborações entre seus participantes, capaz de prover recursos talvez inatingíveis por um cluster isolado.

Certamente, a popularização do sistema em Grid irá atingir o usuário final, que também fará parte desta comunidade de colaboração, beneficiando-se dos recursos desta grande rede, utilizando o poderio de processamento, compartilhamento de bases de dados e/ou arquivos e informações, sendo que, o usuário também fará sua parte, compartilhando os recursos de seu computador para benefício da rede, será algo como uma troca de favores.

2. O que é Grid Computing

O termo *Grid* foi concebido por volta da década de 90 para denotar uma proposta de uma infraestrutura de computação distribuída para cientistas e engenheiros em um âmbito mais avançado. Hoje, a computação em grid é vista como a nova geração de infraestrutura dos ITs (information technology) e espera que transforme a forma de computação, comunicação e colaboração. As multidões de grids irão existir, cada um com seu próprio contexto, compartilhado por comunicações na mesma indústria ou com os mesmos

interesses. Os grids serão serviços dirigidos, com organizações acessando recursos computacionais pela Internet ou serviços públicos, quando preciso. [BAIRD, 2002]

Ian Baird nos ajuda a iniciar o entendimento do significado da computação em grid, mas necessitamos ir mais a fundo para entender o que é *Grid Computing*, para tal, temos mais algumas definições, como:

"Grid é uma infraestrutura emergente, que faz o processamento e o acesso a dados serem possíveis de qualquer lugar e a qualquer horário, sem que alguém seja obrigatoriamente notificado". [GriPhyN, 2002]

Vale ressaltar que não é somente o processamento e o acesso a dados, mas sim a recursos, como apresentado em outra definição:

Computação em Grid é uma coleção de recursos heterogêneos e distribuídos possibilitando que sejam utilizados em grupo para executar aplicações de larga escala. [LASZEWSKI, 2002]

Isso ajuda a identificar que existe um compartilhamento de recursos, feitos em uma nova infraestrutura, como visto por Baird, e que o acesso pode ser feito de qualquer lugar à qualquer horário [GriPhyN, 2002]. Mas, para ajudar, Ian Foster do Laboratório Nacional de Argonne em conjunto com a Universidade de Chicago criou uma lista (*checklist*) em 3 tópicos para ajudar esta conceituação.

2.1 - Grid Checklist

Com intuito de clarear a definição de Grid, já que este conceito está deixando o obscuro mundo acadêmico e se tornando altamente popular, pois já é possível ler a respeito de Compute Grids, Data Grids, Science Grids, Access Grids, Knowledge Grids, Bio Grids, Sensor Grids, Cluster Grids, Campus Grids, Tera Grids, e comunmente Grids, mas estas, constantemente se confundem com o real significado do que é Grid. Para tal, Ian sugeriu um checklist englobando a essência de outras definições [FOSTER, 2002]:

1. *Recursos coordenados que não se sujeitam a um controle centralizado* - (Sistemas em Grid integra e coordena recursos e usuários que vivem no interior de diferentes domínios de controle, por exemplo: o desktop do usuário VS um computador central, existem diferentes unidades administrativas na mesma empresa ou em diferentes empresas, dirigido a política de segurança, salário, títulos e por ai vai de acordo com este ambiente. De qualquer forma, nos estamos lidando com um sistema de gerenciamento local)
2. *Utilizar padrões, abertos e com interfaces e protocolos de propósito geral* - (Sistemas em Grid são construídos de protocolos e interfaces de propósito geral que se dirige à um fluxo fundamental como a autenticação, autorização, descobrimento de recursos e aceso a recursos. É importante que estes protocolos ou interfaces

sejam padronizados e abertos. De outra forma, nos estaremos lidando com um sistema de aplicação específica.

3. *Prover o mínimo em qualidade de serviços* - (Sistemas em Grid permitem que os recursos do cliente sejam utilizados em uso coordenado para entregar várias qualidades de serviço, relatando, por exemplo, o tempo de resposta, throughput, disponibilidade, segurança e/ou a realocação de múltiplos tipos de recursos para se adequar às complexas exigências do usuário, logo, a utilidade de um sistema combinado é significativamente maior que a soma das partes.)

Foster faz uma das melhores definições até o momento sobre Grid, mas que, para Wolfgang, algumas observações ainda devem ser ressaltadas nesta checklist, conforme ele coloca: [**Gentzsch, 2002**]

Para 1: Esta definição exclui qualquer grid que tenha um controle central. Nós se referimos freqüentemente a *power grids* em analogia e, é claro que possui um forte mecanismo de controle central. Na computação em grid, enquanto existe uma carência de controle central em algumas grids, outras, notavelmente possuem várias enterprise grids (explicado posteriormente), empregando um mecanismo de controle central para permitir o QoS. Olhando adiante, é esperado que em uma infraestrutura verdadeira de global grid algum controle central pode ser consideravelmente útil, mais que uma certa quantia de controle central é empregado nos mercados de estocagem.

Para 2: Eu certamente concordo que seja sem direitos autorais, padronizações e protocolos de cunho aberto sejam necessárias para alavancar verdadeiras infraestrutura globais de computação em grid (real global grid computing). Não é demais restringir a aplicação de padrões abertos como teste, bem como a imposição de métricas para o desenvolvimento em mercado em uma solução tecnológica? Aproximação de padrões abertos podem ganhar por fora sob uma aproximação proprietária em um espaço de solução, mas obscurece as definições dos termos técnicos com o mercado de desenvolvimento atribuindo falta de clareza ou contribuindo para qualquer aspecto técnico da definição.

Para 3: quais são as qualidades de serviços triviais e quais não são triviais? Como não trivial Foster menciona o tempo de resposta, throughput, disponibilidade e segurança: serviços que nós já vemos hoje sendo executado no ambiente local por alguns sistemas de gerenciamento de recursos distribuídos. Nos certamente iremos ver o aumento de tempo nos serviços, como por exemplo, com a chegada dos Web Services e da computação em Grid.

Sendo assim, Wolfgang Gentzsch prefere uma definição simples que diga o que é um Grid, e o que ele faz, mais voltado para termos simples, como:

"Um Grid é uma infraestrutura de hardware e software que oferece dependência, consistência e facilidade de acesso a recursos que possibilitem o compartilhamento de tais recursos computacionais, computação utilitária, computação automática, colaboração em

um grupo de organizações virtuais (VOs) e processamento de dados distribuído, dentre outros".[GENTZSCH, 2002]

2.2 - Alguns Esclarecimentos

As definições apresentadas até o momento já possibilitam uma conceituação adequada no entendimento do que é Grid, contudo, ainda existem pessoas que chamam um *cluster* de grid e, neste aspecto que Rajkumar Buyya tenta esclarecer colocando: "Se acontece o compartilhamento de recursos gerenciado por um único, sistema global sincronizado e centralizado, então é um cluster. Em um cluster, todos os nós trabalham cooperativamente em um objetivo comum e o objetivo é a alocação de recursos executada por um gerente centralizado e global. Em Grid, cada nó, possui seu próprio gerente de recursos e política de alocação". [BUYYA, 2002]

Mas algo é certo, os Grid Computing ultrapassam o ambiente local e restrito para algo mais global e compartilhado.

Sendo assim, quando falamos de computação em Grid, temos que lembrar de alguns termos, como:

- Heterogeneidade;
- Colaboração;
- Coordenação;
- Compartilhamento de Recursos;
- QoS;
- Regras/Política de Compartilhamento;
- Organizações Virtuais – VO.

Em uma outra escala, Ian Foster também mostra que a *Web* não é - pelo menos ainda - um Grid, pois apesar de ser aberto, utilizar protocolos de propósito gerais que suportam o acesso a recursos distribuídos, mas estes, não são feitos de forma coordenada com interesse na qualidade de serviços.

Vale ressaltar que o problema real e específico que está por traz do conceito de Grid é "*coordenar o compartilhamento de recursos e resolver problemas em uma organização virtual dinâmica e multi-institucional*". O compartilhamento exposto não é unicamente troca de arquivos, mas acesso direto a computadores, software, dados e recursos. E, a série de indivíduos e/ou instituições definidas pelas regras de compartilhamento formam o que nós chamamos de organização virtual (virtual organization - VO). [GANATOMY,2002]

2.2.1 - Organização Virtual

Para se entender melhor o que constitui uma VO, temos como exemplos: ASP (application service providers), SSP (storage service providers), cycle providers, etc.

Saindo do âmbito computacional, também podemos considerar alguns VO's como: membros de um consórcio para aquisição de um veículo, membros de uma cooperativa para aquisição de uma casa ou apartamento, etc.

Ou quem sabe, misturando ambos, como: um time de gerentes de risco que utilizam sistemas de simulação e base de dados para planejar uma resposta a uma situação de risco.

Nestes cinco anos, diversos esforços em pesquisas e desenvolvimento com a comunidade Grid tem produzido protocolos, serviços e ferramentas que levam, precisamente, as mudanças necessárias quando procuramos pela criação de VOs escalonáveis. [FOSTER & KESSELMAN & TUECKE, 2001]

3. Benefícios

Entendido o que é Grid torna-se interessante mostrar alguns benefícios que está infraestrutura oferece, conforme Ian Baird apresenta: [BAIRD, 2002]

A computação em Grid permite que as organizações possam agregar recursos com toda a infraestrutura dos ITs, não importando localização global. Isso elimina situações onde um site esteja sendo executado com sua capacidade máxima, enquanto outros tenham ciclos disponíveis.

Organizações podem melhorar dramaticamente sua qualidade e velocidade de produtos e serviços disponibilizados, enquanto os custos de IT são reduzidos por habilitar a colaboração transparente dos recursos compartilhados.

Permite que empresas acessem e compartilhem bases de dados de forma remota. Isto é essencialmente benéfico para as ciências da saúde ou comunidades de pesquisa, onde volumes grandiosos de dados são gerados e analisados durante todo dia.

Possibilita a larga dispersão das organizações para que facilmente possam colaborar em projetos pela criação da habilidade do compartilhamento de tudo, desde aplicações a dados, até projetos de engenharia, etc.

Pode criar a mais robusta e resistente infraestrutura de IT, com melhor capacidade de responder a desastres.

Pode aproveitar os ciclos de processamento idle disponíveis dos PCs de mesa que encontram-se em várias localizações em múltiplas faixas de tempo (time zones). Por exemplo, os computadores que se encontram tipicamente em idle durante a noite de uma empresa em Tóquio pode ser utilizado durante o dia para operações na América do Sul.

4. As Três Fases

A criação de uma infraestrutura de Grid Computing não acontece por acaso, Ian Baird estima que a adoção ou expansão da computação em grid será feita, aproximadamente, em 3 fases. [BAIRD, 2002]

4.1 - 1ª Fase

Esta primeira fase começa com o desenvolvimento dos chamados **Enterprise Grids**, que envolvem as implementações comerciais de grids de produção por corporações que possuem presença global ou que precisam acessar recursos fora de uma simples corporação local. A adoção dos Enterprise Grid é simplificada e possível hoje por causa da colaboração virtual e a disponibilização de recursos compartilhados que ocorrem por traz de sistemas de firewall nas empresas.

4.2 - 2ª Fase

A segunda fase, **Partner Grids**, irá surgir das operações das organizações com indústrias similares ou áreas de interesse colaborativo em projetos e o compartilhamento de recursos entre cada um destina-se a pesquisa de um objetivo em comum. Por exemplo, organizações científicas na área da saúde, como a própria biologia, trabalhando em conjunto, irão acelerar o tempo de pesquisa pela utilização do potencial computacional disponível no sistema ou por compartilhar uma grande quantidade de dados com as organizações parceiras.

4.3 - 3ª Fase

Chamada de **Service Grids**, irá acontecer quando os usuários adotarem o sistema de grid como um modelo utilitário.

Na mesma direção, o consumidor está confiante da utilização da Internet e o reconhecimento da expansão dos benefícios da computação em grid irá guiar a um novo nível de aceitação.

4.4 – Fases Equivalentes

De forma equivalente, será fácil verifica essa expansão acontecer gradualmente:

Regional: onde empresas, universidades ou organizações se juntam em uma mesma região/cidade em um intuito de colaboração para aumentar seu poder de processamento, troca de dados e informações, de modo geral, o compartilhamento de recursos.

Estadual: a medida que os Grids regionais começarem a crescer será mais fácil a interligação dos Grids entre estados, novamente com um objetivo de colaboração.

Global: por final, cria-se um interesse de interligar estas "fazendas de Grids" entre os vários países, possibilitando um poder de colaboração muito grande, neste momento, já existiram empresas de grande porte que desejam tal interligação, facilitando tal manobra.

Isso não quer dizer que as fazes sejam executadas em ordem, já existem esforços e interligações sendo montadas entre Grids de diferentes países, como EUA, Europa e Austrália, além de outros. Mas, acredito que será visto um crescimento natural, conforme foi dividido acima, principalmente, pela maior facilidade física e operacional na montagem.

Está fase final, onde os recursos computacionais serão alugados por usuário ou utilizados quando necessário, somente irá acontecer uma vez que o modelo de computação em grid prove ser confiável, seguro e com uma larga aceitação de padrões e protocolos.

5. Conclusão

Realmente o sistema em Grid Computing está crescendo e, cada vez mais sendo visado por empresas que sabem as vantagens que podem ser conseguidas com tal infraestrutura. Com o caminhar desta popularização faz-se necessário à definição de padrões o mais rápido possível, senão soluções diversificadas e incompatíveis entre si surgirão, sejam elas pelas necessidades da utilização deste sistema ou pela tentativa de imposição de um padrão, neste âmbito, é profundamente necessária a criação de padrões e, mais ainda, estes sendo abertos. O próprio Ian Foster expressa sua preocupação na definição de padrões em protocolos para a "InterGrid" (conforme ele mesmo chama). Nesta preocupação, encontramos a OGSA e o Globus Toolkit, a qual, ambos irão permitir a interoperabilidade em sistemas heterogêneos de forma efetiva, permitindo, a possível criação da "Global Grid" em um futuro próximo.

Assuntos relacionados

- [Apresentação deste trabalho](#) - Slides em PDF
- [Apresentação deste trabalho](#) no [Workshop de TI 2002 na Universidade Católica de Brasília \(UCB\)](#) - Slides em PDF

Referências

- [BAIRD, 2002] Baird, I - "Understanding Grid Computing", In: http://www.platform.com/pdfs/whitepapers/understanding_grid.pdf
- [BUYYA, 2002] Buyya, R - "Grid Computing Info Centre (GRID Infoware)", In: <http://www.gridcomputing.com/>
- [FOSTER, 2002] Foster, I - "What is the Grid? A Three Point Checklist", In: <http://www-fp.mcs.anl.gov/~foster/Articles/WhatIsTheGrid.pdf>

[FOSTER & KESSELMAN & TUECKE, 2001] Foster,I & Kesselman,C & Tuecke,S -
"The Anatomy of the Grid", In:

<http://www.globus.org/research/papers/anatomy.pdf>

[GENTZSCH, 2002] Gentsch,W - "Response To Ian Foster's "What Is The Grid?", In:

<http://www.gridtoday.com/02/0805/100191.html>

[GRIDCOMP, 2002] "Grid Computing Info Centre (GRID Infoware)", In:

<http://www.gridcomputing.com/>

[GRIPHYN, 2002] GriPhyN - Education & Outreach Center, In:

<http://www.phys.utb.edu/griphyn/>

[LASZEWSKI, 2002] Laszewski, G. V. – “Gregor von Laszewski – Grid Course”, In:

<http://www-fp.mcs.anl.gov/~gregor/grid-iiit/talks/Introduction%20to%20Grid%20Computing.htm>

Alterações

25 de outubro de 2002 - Termino do documento

08 de novembro de 2002 - Conversão para HTML

06 de dezembro de 2002 - Adicionando Slides das Apresentações em PDF