

Laboratórios do mundo uni-vos!!!

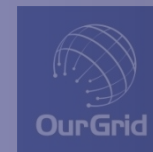
O projeto OurGrid

Universidade Federal de Campina Grande
Laboratório de Sistemas Distribuídos

<http://www.ourgrid.org/>

Eliane Cristina de Araújo

Outline



- Motivação: O desafio do processamento de alto desempenho
- O middleware OurGrid
- Aplicações
- Balanço: Pontos positivos e negativos
- Conclusão

O desafio do PAD



- O processamento de alto desempenho - PAD é essencial para muitas áreas de pesquisa e desenvolvimento
 - Simulações, análise de dados, visualização de resultados, etc.
 - Aplicação em diversas áreas da ciência: biologia, física, ciências atmosféricas, etc.
- Alto poder computacional = Alto custo
 - Super-computadores
- A tecnologia da *computação em grade* (*grids computacionais*) surgiu para atender a esta demanda

O desafio do PAD



- Computação voluntária: milhões de processadores trabalhando em favor de uma causa
 - SETI@home: procura de inteligência extra-terrestre
 - FightAIDS@Home: novas drogas para combater a AIDS
- É necessário voluntários motivados para contribuir com o sistema
 - Convencer pessoas a instalar um software desconhecido em seu sistema computacional

O desafio do PAD



- Globus Toolkit
 - Solução mais popular para a montagem de grids computacionais
 - Um conjunto de elementos que devem ser associados de acordo com a necessidade dos usuários
- Instalação, configuração e “customização”
 - Tarefa não trivial
 - Para fazer parte de um grid globus é necessário negociação humana
- Soluções baseadas/inspiradas no Globus
 - TeraGrid, EGE, NGS, NAREGI, APAC etc.

O desafio do PAD



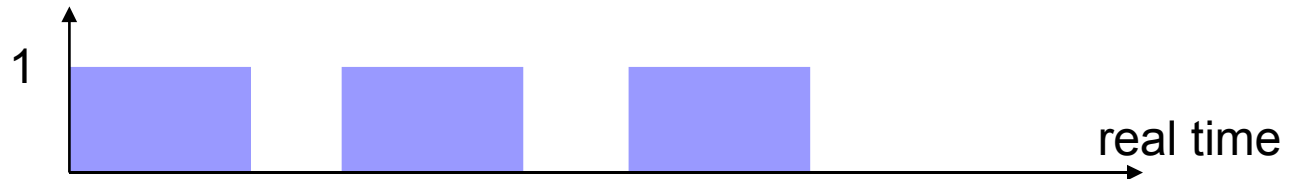
- A tecnologia mais usual para a montagem de grids não é acessível para a maioria dos usuários
 - Equipe de suporte especializada
- Os pequenos e médios laboratórios não podem pagar o alto custo dessas tecnologias
- No Brasil, existem poucos grandes laboratórios que contam com um parque de PAD
 - CPTEC (Cachoeira Paulista – SP)

OurGrid: um grid peer-to-peer

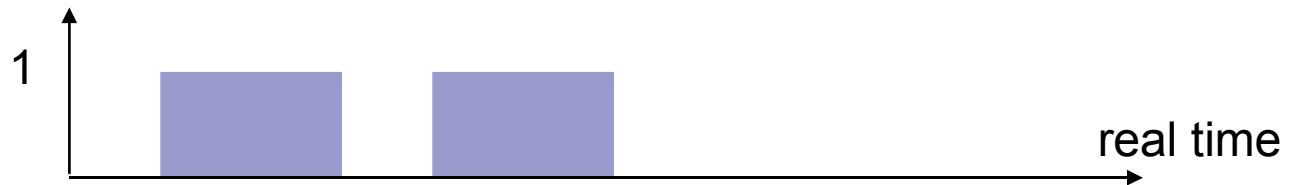


- Cada laboratório é um peer do sistema e contribui com seus recursos ociosos

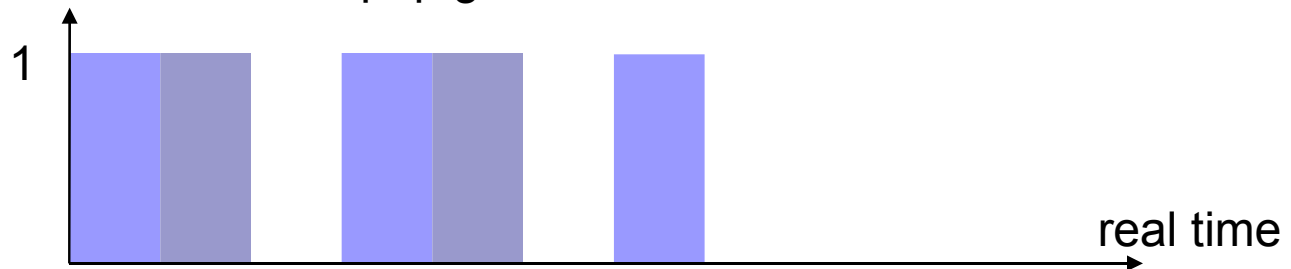
cpu utilization for lab 1



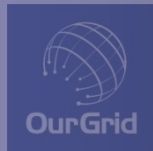
cpu utilization for lab 2



cpu utilization for the p2p grid

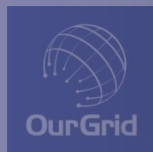


Princípios de Design do OurGrid



- Peers podem entrar no sistema livremente
 - Não há necessidade de negociação humana
 - Qualquer um pode baixar e instalar o software
- Há um incentivo claro para fazer parte da comunidade
 - Não se sai perdendo
 - Há experiências comprovadas de aumento de desempenho
 - Resistente a free-riding (usuários que querem apenas levar vantagem)

Princípios de Design do OurGrid



- Propriedades básicas
 - Oferece algum nível de segurança
 - É resistente a falhas
 - É escalável
- Fácil de instalar, configurar e programar
 - Não há necessidade de uma equipe de suporte especializada
 - Software livre
 - Comunidade ativa de desenvolvimento

Redução de escopo



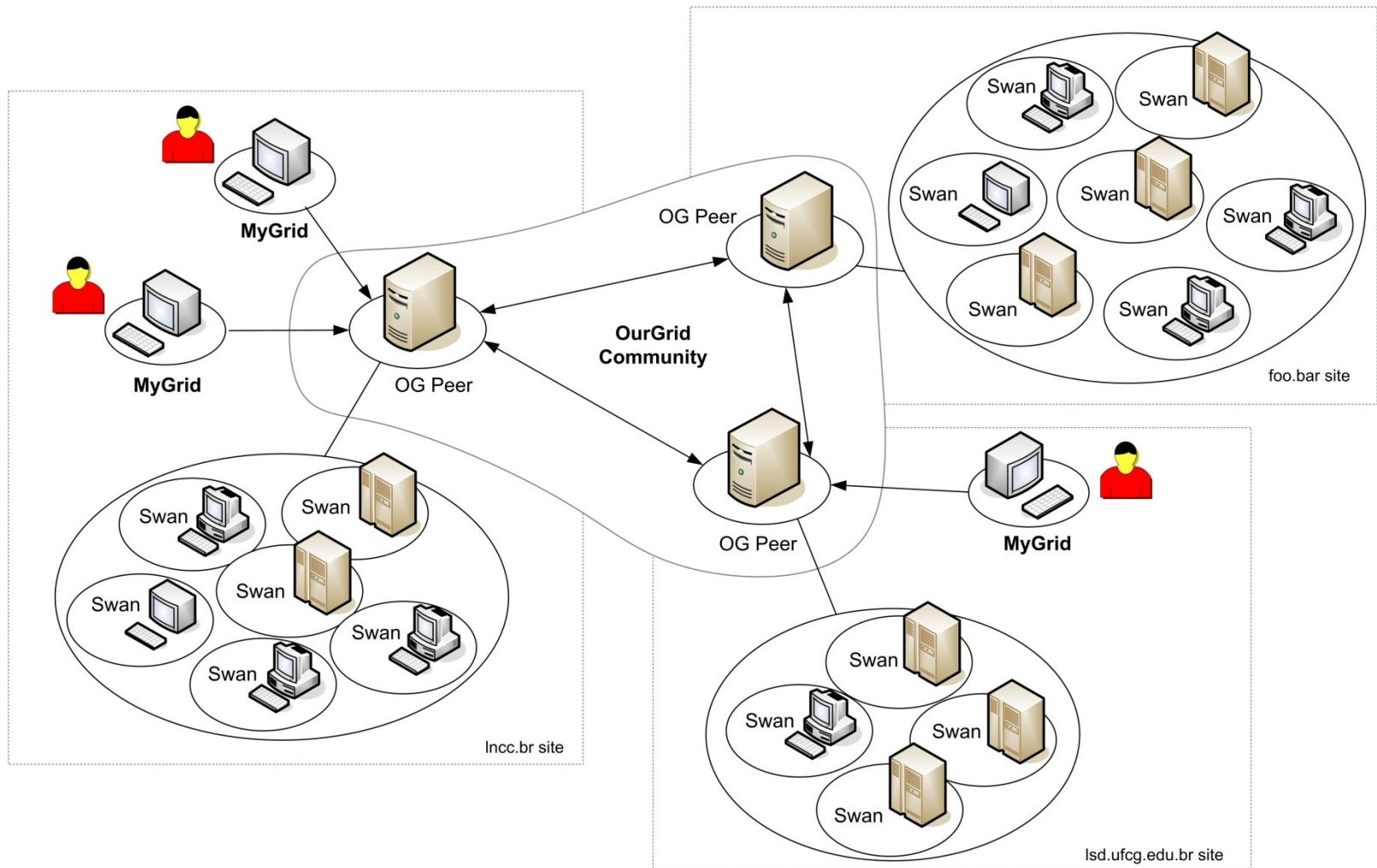
- Para simplificar o problema, as aplicações foco do OurGrid são **Bag-of-Tasks (BoT)**
 - São divididas em tarefas que podem rodar em paralelo ou seqüencialmente
 - Não há necessidade de comunicação entre as tarefas
 - Facilita o escalonamento
 - Mecanismo simples de tolerância a falhas (fail-over/retry)
 - Não há garantias de QoS

Redução de escopo

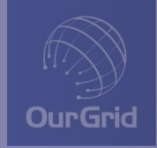


- Embora simples, as aplicações **Bag-of-Tasks (BoT)** são encontradas em várias áreas:
 - Data mining
 - Busca massiva (consulta por chaves criptografadas)
 - Variação de parâmetros
 - Simulações Monte Carlo
 - Fractais
 - Manipulação de Imagem (tal como tomografia)
- E muitas outras...

A arquitetura do OurGrid



Elementos da arquitetura



- Peer OurGrid
 - Responsável pela gerência dos recursos de um site (lab);
 - Há um peer por site;
 - Quando um peer entra no sistema, notifica um serviço de descoberta da sua existência
- Um peer, se necessário, comunica-se com os outros quando recebe uma requisição

Elementos da arquitetura



■ Worker

- Responsável pela execução das aplicações nas máquinas do grid;
- Em um site existem vários workers associados a um peer;
- Os workers são ativados quando os computadores estão ociosos

■ SWAN é o ambiente de segurança criado para a execução das aplicações nos nós que hospedam workers

Elementos da arquitetura



- MyGrid broker
 - Responsável pelo escalonamento da aplicação;
 - É a interface do usuário com o grid;
 - É utilizado, também, para monitorar a execução da aplicação;
 - Re-envia tarefas, caso seja necessário.
- Há uma sintaxe para a descrição das aplicações
 - Uma aplicação no OurGrid é um conjunto de tarefas

Ciclo de funcionamento



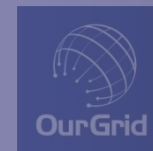
1. O usuário submete uma aplicação através do MyGrid;
2. O MyGrid contacta o peer local pedindo n máquinas que casem com os atributos requeridos;
3. O peer procura em seu domínio máquinas que casem com a requisição;
4. Caso não satisfaça completamente o pedido com as suas máquinas, ele tenta obtê-las através de outros peers da comunidade;
5. As máquinas são enviadas ao MyGrid;
6. Ele dispara a aplicação e monitora a sua execução;
7. Quando a execução termina, as máquinas são devolvidas ao peer.

Modelos de aplicação



- Baseadas em script
 - Transferência de arquivos (Stage-in/out).
 - E.g.: Simulações, varredura de parâmetros
- Embutidas
 - Acesso direto à API do MyGrid
 - E.g.: SmartPumping (otimização para redes de petróleo)
- Baseadas em framework
 - MyGrid dentro de frameworks
 - E.g.: GridUnit (Testes junit rodando no OurGrid)
- Baseadas em portal
 - Aplicação Web faz acesso direto à API do MyGrid;
 - E.g.: SegHidro (aplicações de ciências atmosféricas)

Benefícios



- Aproximadamente 250 máquinas
- Usuários ativos
 - 40% das máquinas foram doadas (Medido de Março a Maio de 2005)
 - 80% n utilização de pico
- Ganhos de tempo das aplicações
 - E.g. GridUnit: executa uma suite de testes 70 vezes mais rápido

Dificuldades



- Produzir um software complexo com qualidade dentro de uma ambiente acadêmico
 - Time heterogêneo
 - Membros do time vêm e vão

- Uso pesado de testes automáticos
 - As técnicas existentes não são suficientes
 - Desenvolvimento de novas ferramentas para o teste de código multi-threaded

Dificuldades



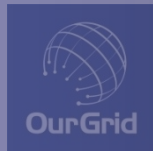
- Uma comunidade cuja a entrada é: acesso livre, levanta uma série de preocupações.
 - Proteger o recursos em uma alimentação maliciosa.
- Portfolio de segurança
 - Sandboxing
 - Comunidades de confiança

Conclusão



- OurGrid é rápido, seguro, fácil de usar;
- Juntar-se a comunidade é
 - Acesse o site www.ourgrid.org e dê download no software
 - Não há necessidade de preenchimento de formulários
 - Fácil e sem burocracia

Conclusão



- É código aberto
 - Contribuições são bem-vindas
- Dá suporte às seguintes comunidades:
 - Comunidade OurGrid, desde dezembro de 2004, acesse status.ourgrid.org para um snapshot do sistema
 - Comunidade ShareGrid, desde Março de 2007, acesse http://dcs.di.unipmn.it/index.php?option=com_wrapper&Itemid, para um snapshot.

Visite www.ourgrid.org



Este trabalho foi parcialmente desenvolvido em associação a HP Brazil R&D VIII SINEC - 2007