

Computação em Grid e em Nuvem

■ Grids Computacionais

- Características
- Infraestrutura
- Produtos
- Exemplos

■ Computação em Nuvem

- Características
- Modelos
- Infraestrutura
- Exemplos

Grids Computacionais

■ Definição

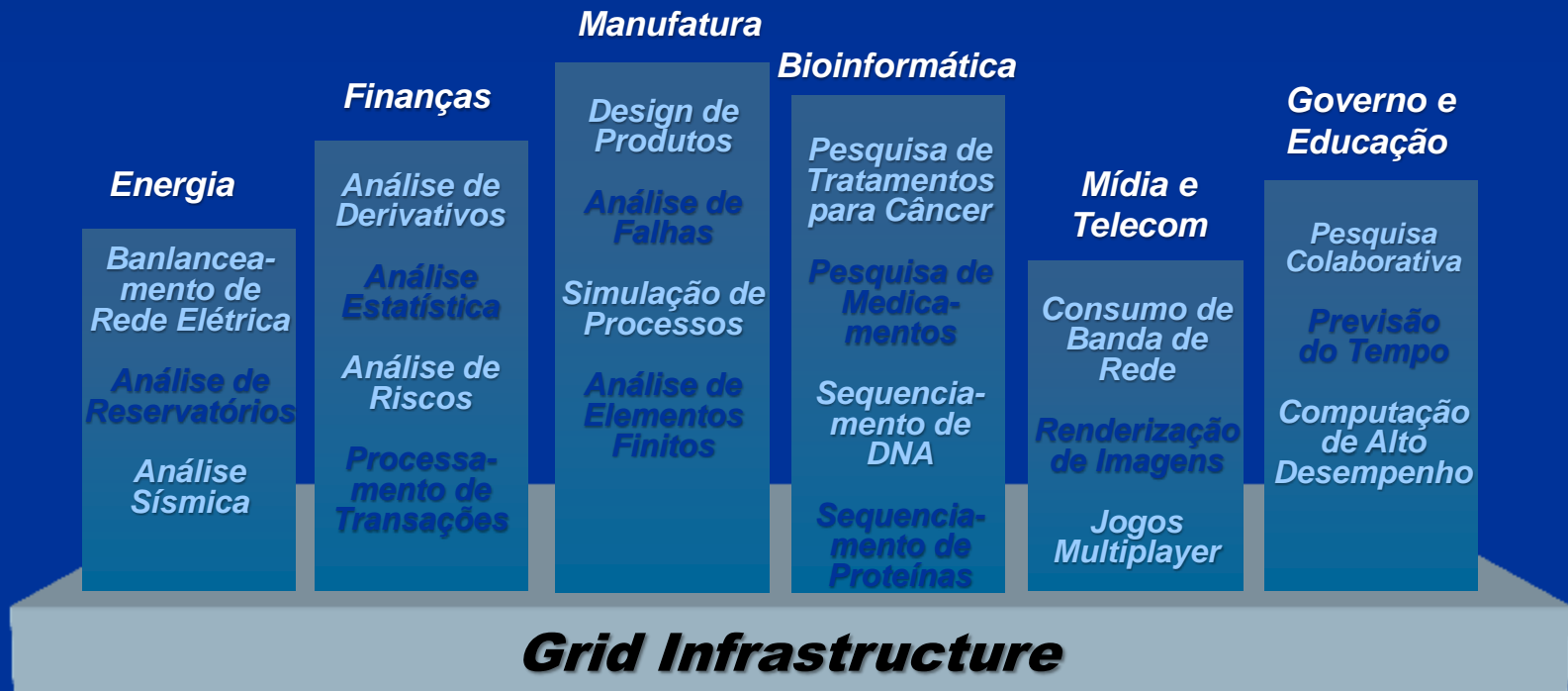
- Um *grid* computacional é uma coleção de recursos computacionais e de comunicação utilizados para execução de aplicações
- Usuário vê o *grid* como uma entidade única

■ Origem do nome:

- O termo *Computational Grid* é inspirado no conceito de *Power Grid*, termo que designa o sistema de geração e distribuição de energia
- Termo cunhado por Ian Foster em 1998

Grids Computacionais

■ Aplicações



Grids Computacionais

- Composição
 - *Grids* são compostos por recursos heterogêneos, reunindo desde *clusters* e supercomputadores até *desktops* e dispositivos móveis
- Elementos
 - Nó mestre (eventualmente replicado)
 - Nós de execução
 - Nós de submissão
- Interligação
 - Rede pública de larga escala: Internet!

Grids Computacionais

	Ambiente distribuído convencional	Grid
1	um conjunto virtual de nodos computacionais	um conjunto virtual de recursos
2	um usuário tem acesso a todos os nodos do conjunto	um usuário tem acesso ao conjunto mas não aos sítios individuais
3	acesso a um nodo significa acesso a todos os recursos do nodo	acesso a um recurso pode ser restrito
4	um usuário tem conhecimento das características do nodo	um usuário tem pouco conhecimento sobre cada sítio
5	nodos pertencem a um mesmo domínio administrativo	recursos se espalham por múltiplos domínios administrativos
6	elementos no conjunto: 10-100, praticamente estático	elementos no conjunto: 1000-10000, dinâmico

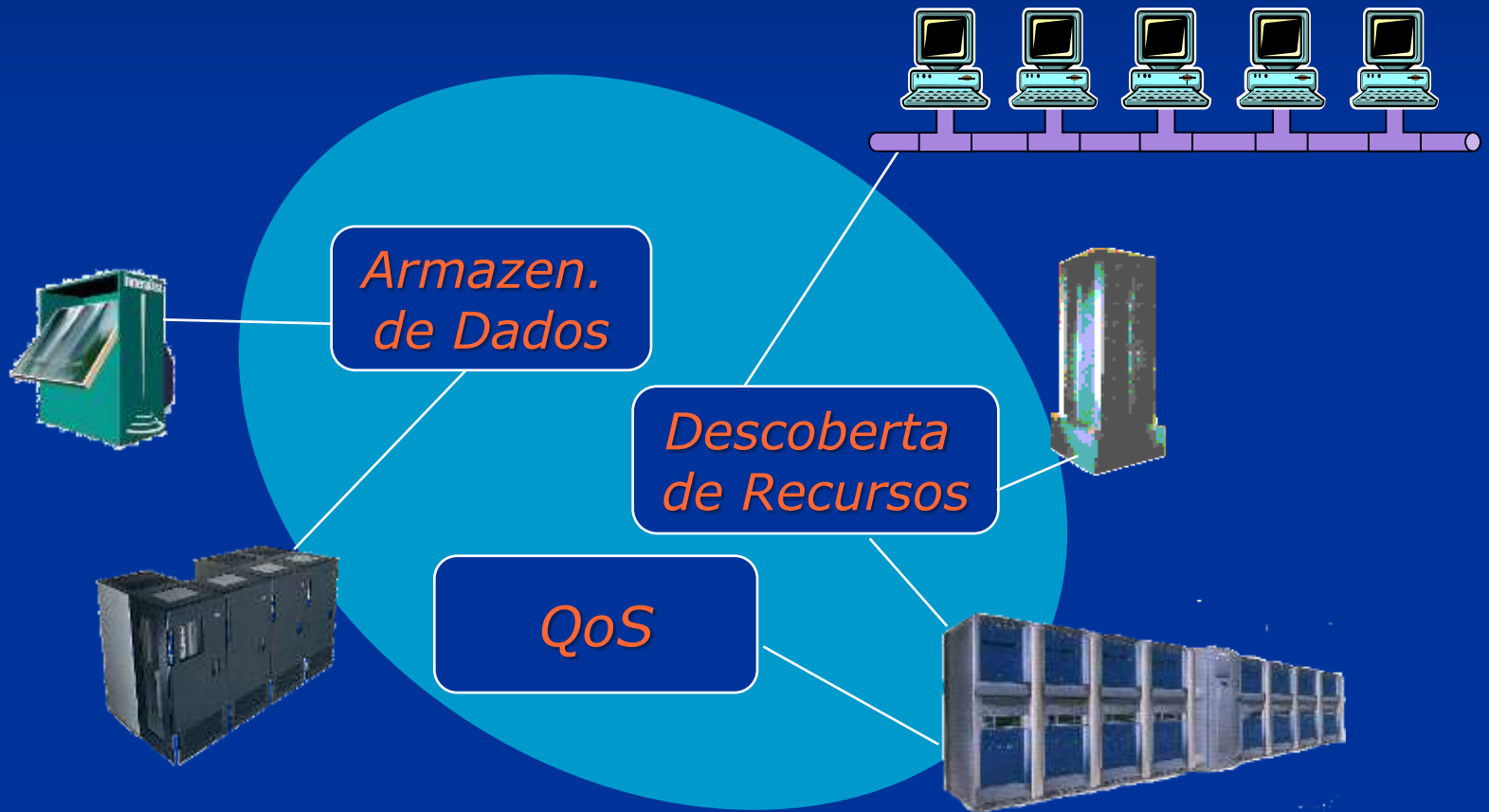
Características

- Pervasividade
 - O *grid* está disponível em todo lugar; basta plugar e usar (assim como a rede elétrica)
- Visão uniforme dos recursos computacionais
 - O usuário executa uma aplicação no *grid*, sem saber quais serão os nós envolvidos
- Armazenamento remoto de dados
 - Dados do usuário podem ser armazenados de modo transparente e confiável no *grid*

Características

- Abordagem alternativa para solução de problemas / execução de aplicações
 - O uso de recursos remotos é a regra, e não a exceção
- Computação distribuída de larga escala
 - É comum que os nós estejam distribuídos em diferentes países

Infraestrutura



Infraestructura

Applications

High-energy
physics data
analysis

Collaborative
engineering
Regional
climate studies

Parameter
studies

On-line
instrumentation

Application Toolkit Layer

Distributed
computing

Data-
intensive

Collab.
design

Remote
viz

Remote
control

Grid Services Layer

Information

Resource mgmt

...

Security

Data access

Fault detection

Grid Fabric Layer

Transport

...

Multicast

Instrumentation

Control interfaces

QoS mechanisms

Infraestrutura

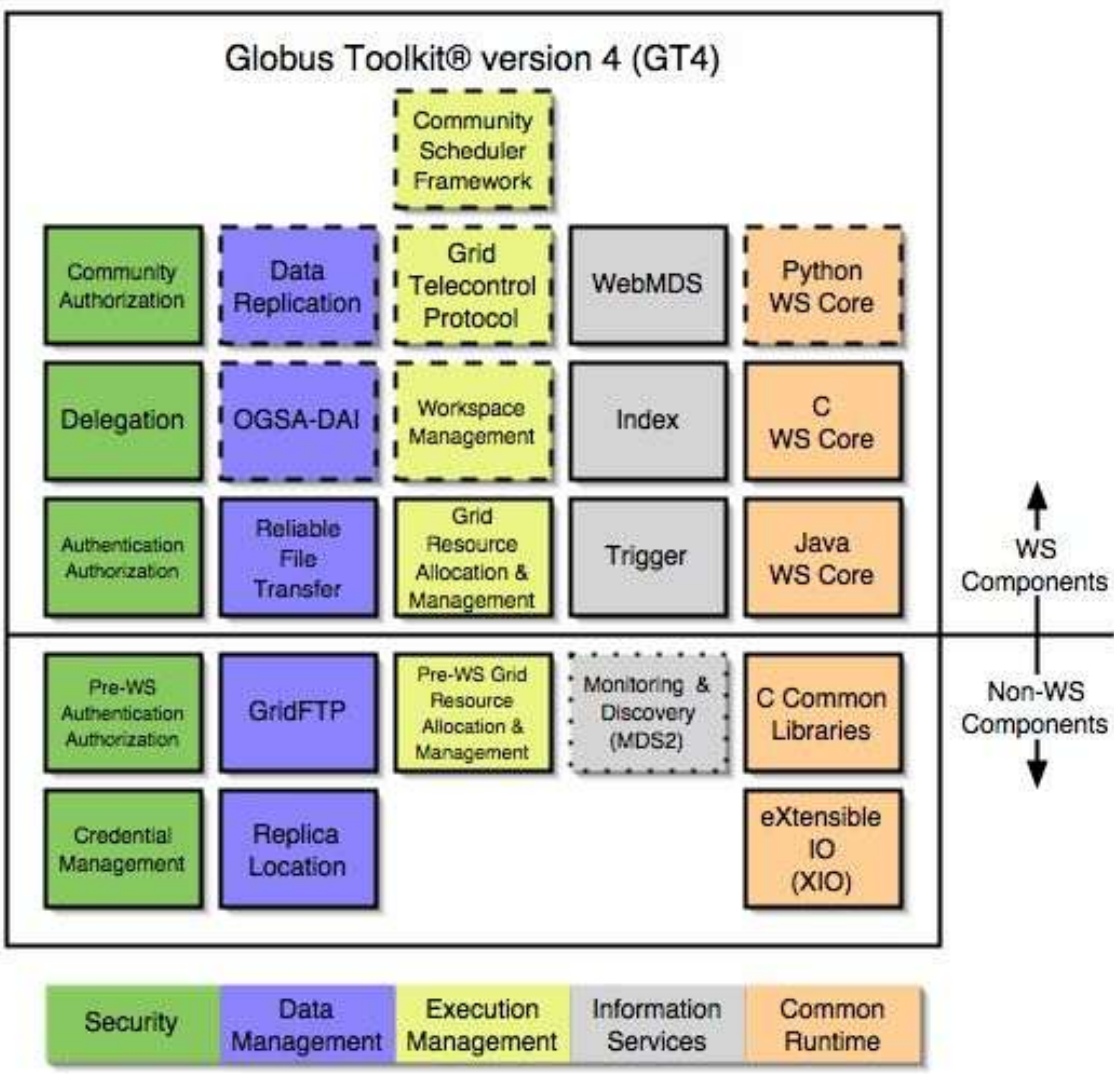
- *Middleware* para gerenciamento do *Grid*
 - Gerencia todo o funcionamento do *grid*, desde a descoberta, alocação e reserva de recursos, até controle de acesso, detecção de falhas, manutenção de registros de utilização, etc.
 - Fundamentado em tecnologias já existentes e amplamente disponíveis
 - Comunicação: protocolos da Internet / Web
 - Software: tecnologia de Web Services

Produtos

■ *Globus Toolkit*

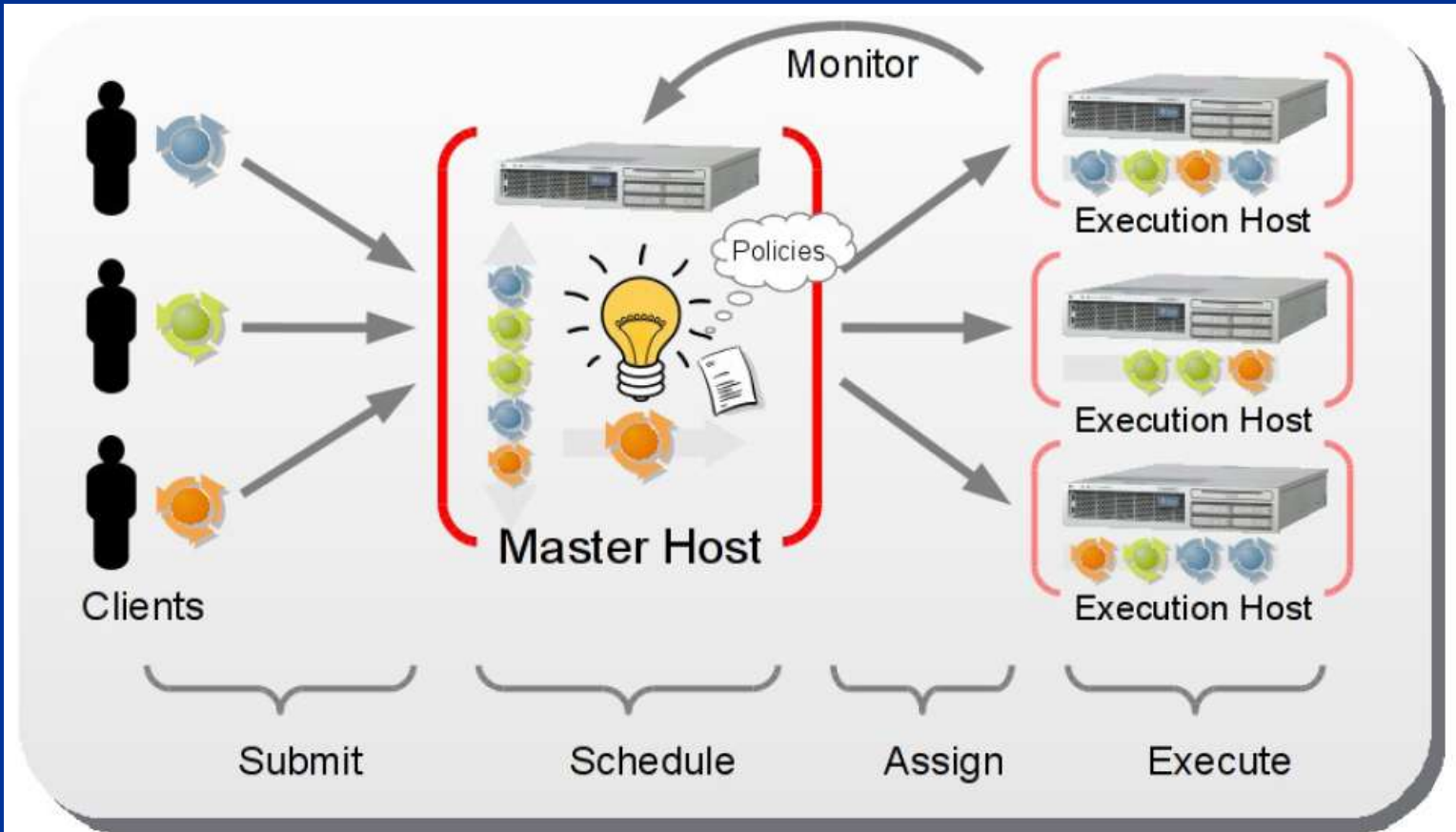
- Mantido pela Globus Alliance (<http://www.globus.org>)
- Gratuito e de código aberto
- Baseado nos seguintes padrões e tecnologias:
 - Open Grid Services Architecture (OGSA)
 - Web Services (SOAP, WSDL, Web Service Resource Framework, WS-Management)
 - Job Submission Description Language (JSDL)
 - Distributed Resource Management Application API (DRMAA)
 - Grid Security Infrastructure (GSI)

Produtos



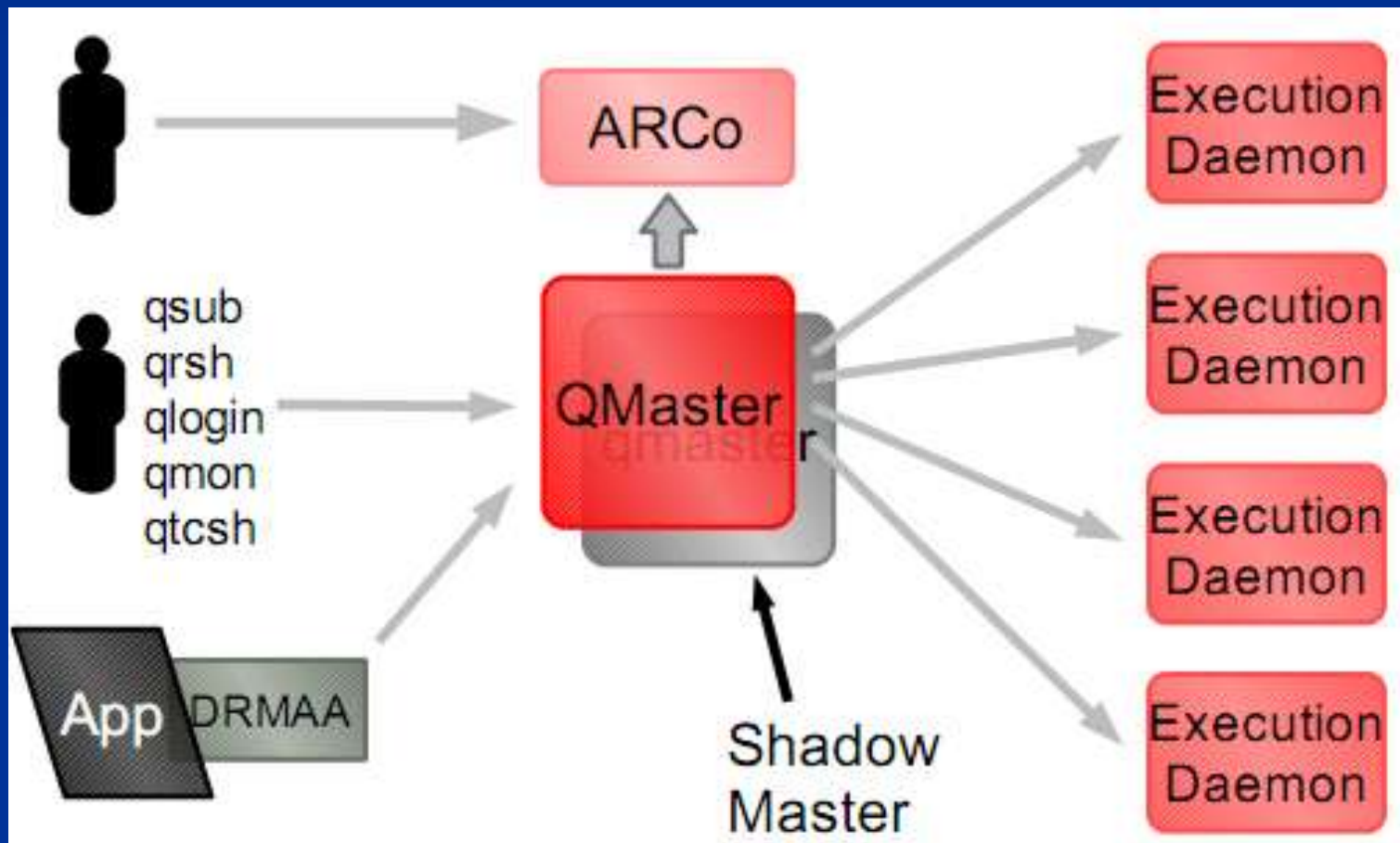
Produtos

- *Oracle Grid Engine*



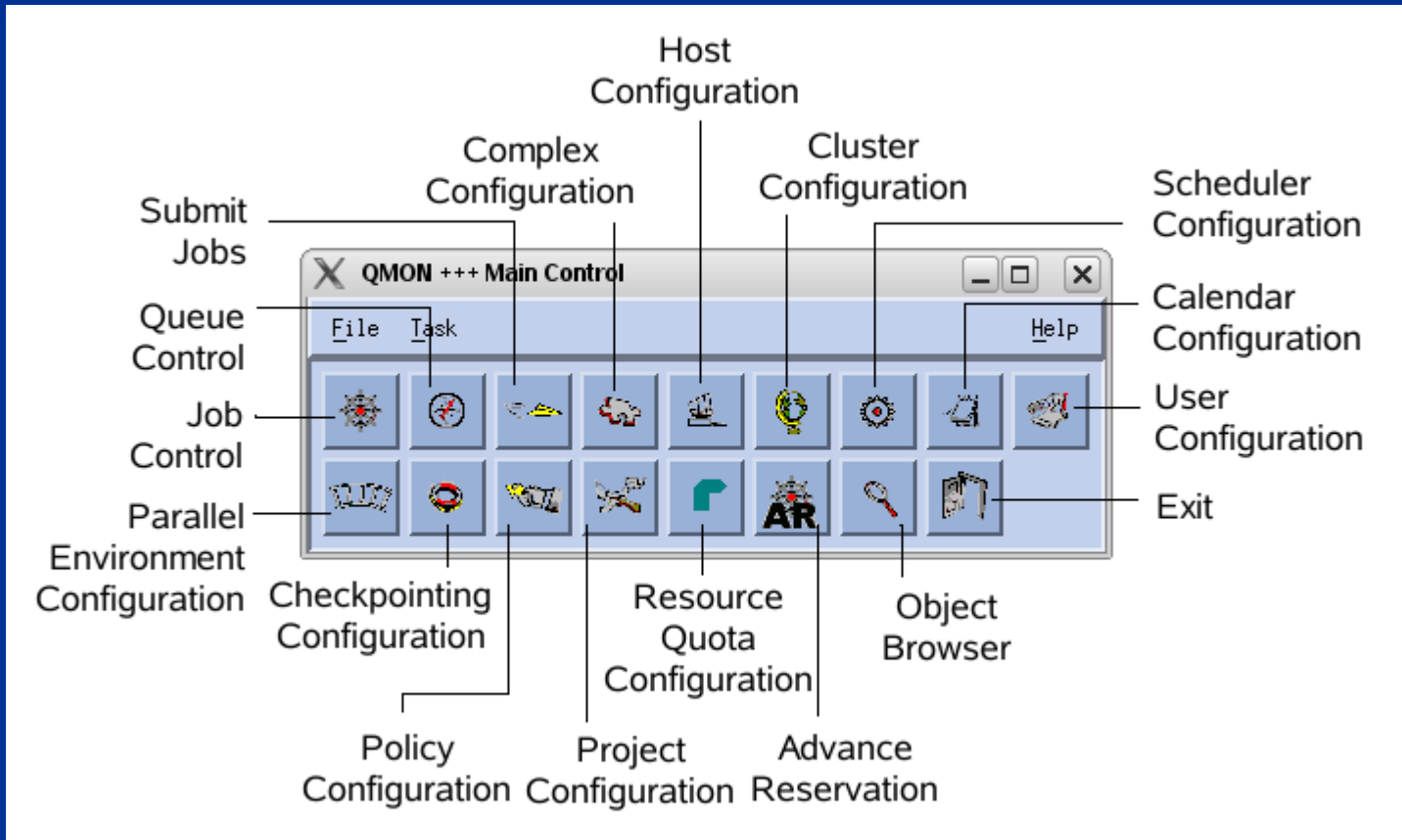
Produtos

- *Oracle Grid Engine*



Produtos

- *Oracle Grid Engine*



Produtos

■ Oracle Grid Engine

The screenshot displays the xmlqstat web interface. At the top, the browser window title is "xmlqstat - Mozilla Firefox" and the address bar shows "http://xml-qstat.org/xmlqstat-demo/qstat.html". The page header includes the "xmlqstat" logo and navigation icons. The main content area is titled "Cluster Queue Status" and shows a table with columns: Type, Slot Usage, Load Avg., Load Ratio, System Type, and State. Below the table, it indicates "There are no active jobs". A section for "Pending Jobs: 2" contains a table with columns: Priority, Job ID, Job Owner, Job Name, Slots Requested, Array Tasks, Submission Time, and State. At the bottom right, it says "Rendered: Thu, 27 Dec 2007 01:31:59".

Type	Slot Usage	Load Avg.	Load Ratio	System Type	State
BIP	0%	0.11000	11.000%	lx24-amd64	a
BIP	0%	0.11000	6.3%	lx24-amd64	c
BIP	0%	0.11000	6.3%	lx24-amd64	d

There are no active jobs

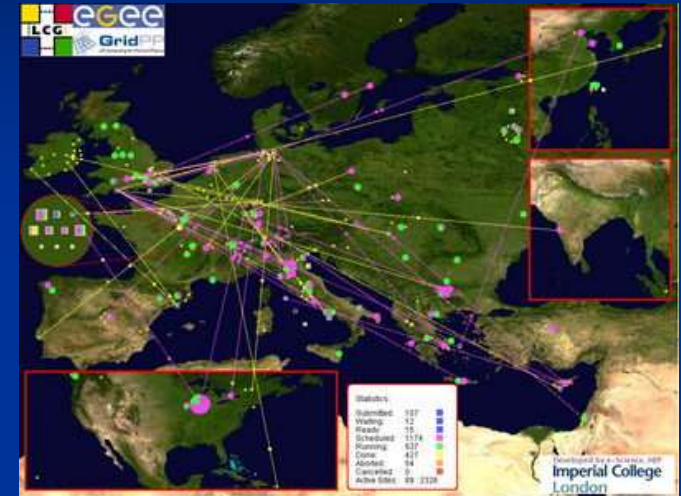
Priority	Job ID	Job Owner	Job Name	Slots Requested	Array Tasks	Submission Time	State
0.56000	1	dag	impossibleJob.sh	1		05:20:45 PM, May 04	qw
							<i>Job 1 Hard Request: arch=solaris64</i>
0.55500	2	dag	hostname	1		08:15:15 PM, Jun 29	Eqw

Rendered: Thu, 27 Dec 2007 01:31:59

Validation icons: XHTML, SVG, CSS, RSS, Available, XML, VALIDATE

Exemplos

- Iniciativas Mundiais
 - Large Hadron Collider (LHC) Computing Grid:
<http://lcg.web.cern.ch/>



- TeraGrid:
<http://teragrid.org>



Exemplos

■ Iniciativas Mundiais (cont.)

- Network for Earthquake Engineering Simulation (NEES): <http://www.nees.org>
- cancer Biomedical Informatics Grid (caBIG): <https://cabig.nci.nih.gov/>
- World Community Grid: <http://www.worldcommunitygrid.org/>

■ Iniciativas Nacionais

- LNCC Grid: <http://www.portalgrid.lncc.br/>
- OurGrid (UFCG): <http://www.ourgrid.org/>

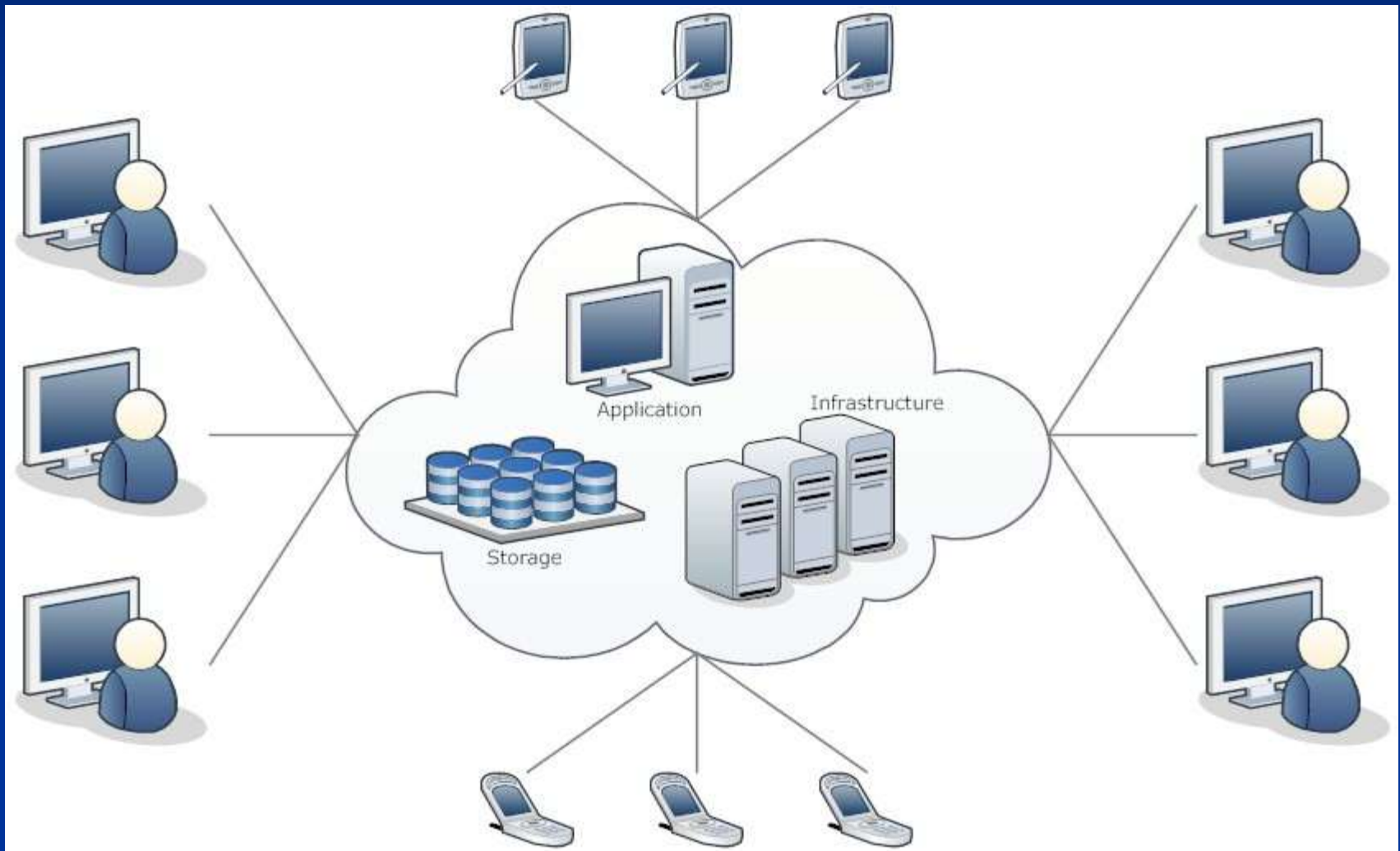
Computação em Nuvem

■ Definição

- *"Computação em Nuvem é um modelo que permite o acesso de forma onipresente, conveniente e sob demanda a um conjunto de recursos computacionais compartilhados e configuráveis (por exemplo redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços), que podem ser facilmente disponibilizados e liberados com o mínimo esforço de gerenciamento ou interação com o provedor de serviço."*

Fonte: *National Institute of Standards and Technology, USA.*

Computação em Nuvem



Características

- Serviço sob demanda
 - Usuário solicita os recursos que deseja
 - Obtenção simplificada de recursos, sem interação humana
- Acesso via rede
 - Recursos podem ser acessados remotamente usando diversos tipos de dispositivo
- *Pooling* de recursos
 - Recursos são compartilhados entre diversos usuários e alocados com base na demanda

Características

- Elasticidade
 - A quantidade de recursos alocados para um usuário pode variar em função da demanda
- Medição de Serviços
 - O provedor deve monitorar a quantidade de recursos utilizada pelos clientes da nuvem, para fins de controle e tarifação

Modelos

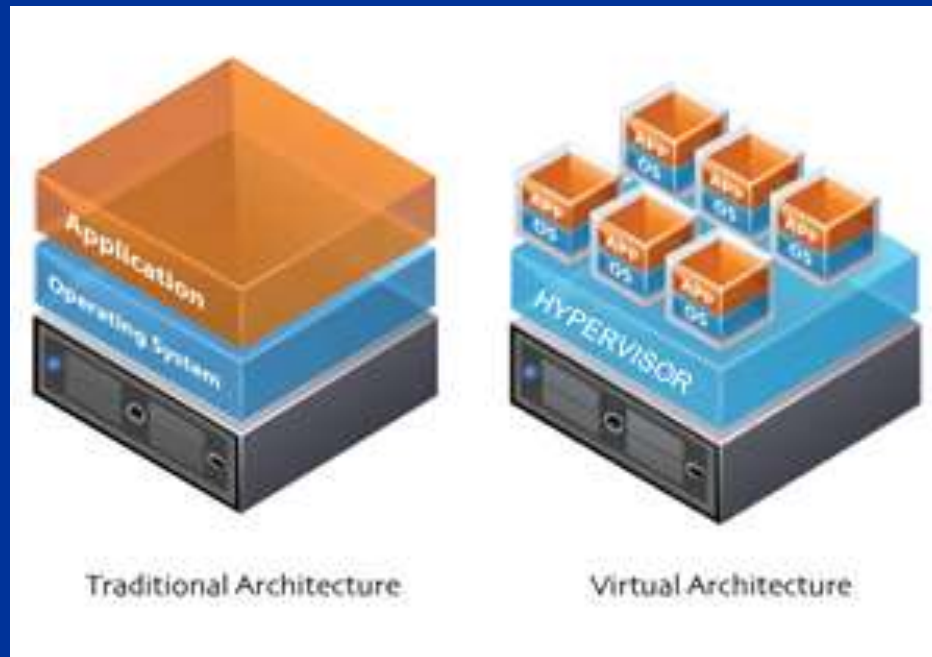
- Modelos de Serviço
 - SaaS (*Software as a Service*)
 - Provê acesso a softwares aplicativos
 - Acesso via navegador ou programa cliente
 - PaaS (*Platform as a Service*)
 - Consumidor tem disponível uma plataforma computacional gerenciada por um S.O.
 - Gerencia softwares disponibilizados
 - IaaS (*Infrastructure as a Service*)
 - Disponibiliza infraestrutura de hardware
 - Cliente gerencia S.O. e aplicações

Modelos

- Modelos de Implantação
 - Nuvem Privada: de uso exclusivo das unidades de negócio de uma corporação
 - Nuvem Pública: disponível para uso do público em geral
 - Nuvem Comunitária: acessível a usuários de organizações que possuem interesses comuns
 - Nuvem Híbrida: composição de infraestruturas de nuvem de diferentes tipos, reunidas para obter um melhor aproveitamento de recursos e permitir portabilidade de dados e aplicações

Infraestrutura

- Baseada em Datacenters
- Uso extensivo da técnica de virtualização



Exemplos

Região:

- Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
 - Permite alocação de recursos sob demanda (por hora), reservadas (anual ou por 3 anos) ou pontual (quando houver ociosidade)
 - Instâncias de VMs com várias capacidades
 - Grande variedade de sistemas e aplicações
 - Presente fisicamente em oito locais
 - Política de preços baseada na alocação de recursos, taxa de transferência de dados, etc.

Exemplos

- Google Cloud Platform
 - Cliente pode usar o Google App Engine para desenvolver suas aplicações e hospedar na infraestrutura de nuvem do Google
 - Integrado com contas de usuários do Google
 - Cliente pode alugar VMs com diferentes configurações de recursos
 - Tarifação por VM, aplicação, tráfego, uso de endereço IP, requisição HTTP, etc.

Exemplos

- Windows Azure

