

Grid computing: O futuro ou a reinvenção da roda?

ALGOS



Paulo Trezentos
(Paulo.Trezentos@iscte.pt)
Algos / INESC-ID
17/12/2002

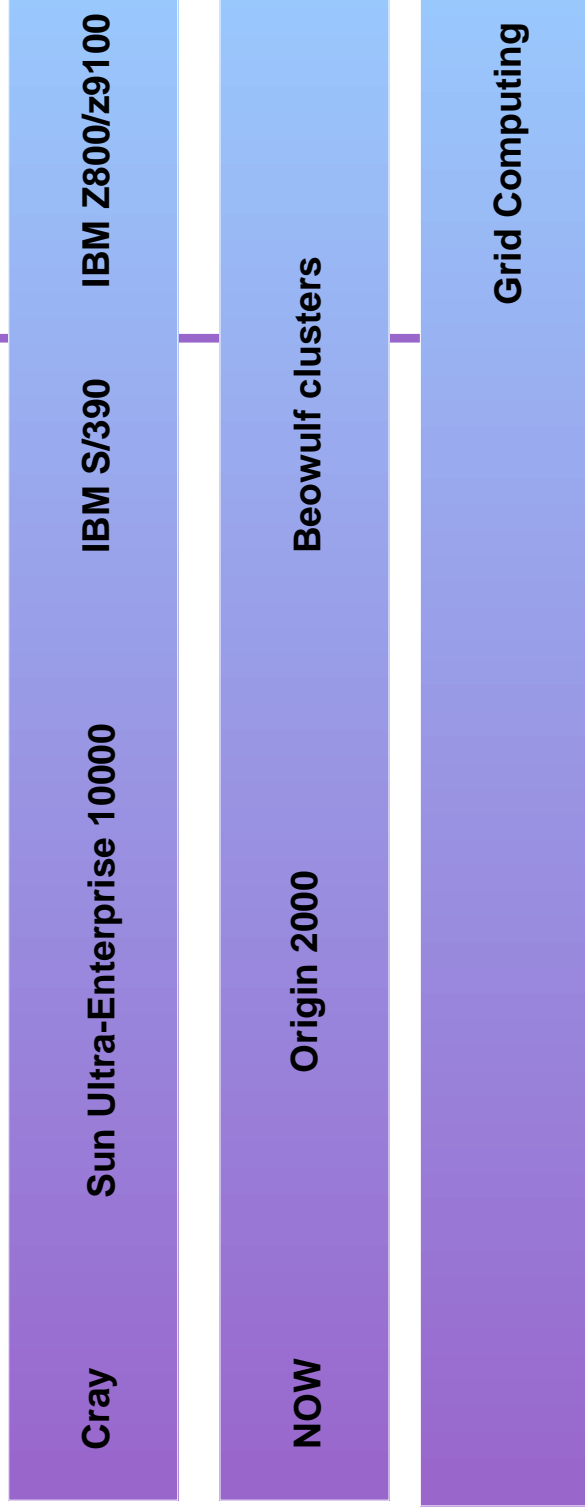
Agenda

- Necessidade
- Enquadramento
- Grids
 - Standards
 - Implementações
 - Características
- Grids existentes
- Utilização
- Conclusões

Necessidade

- Evolução HPC
 - Mainframes
 - Cluster beowulf
 - Grid computing

2000



Mainframes

- IBM z800 / z900
- Custo
 - Licenciamento software: zOS
- Obsoletos rapidamente
- Dependência de um fabricante



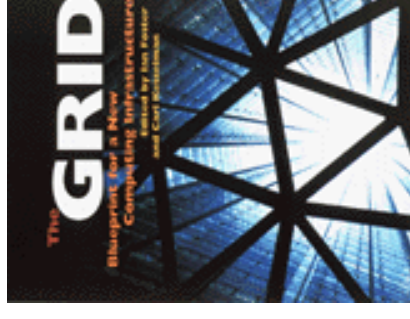
Beowulf clusters

- Utilização de PCs vulgares
- Interligados através de FastEthernet
- Software:
 - Linux
 - Ferramentas GNU (gcc, gdb, ...)
 - Comunicação: PVM e LAM (MPI ou MPICH)
 - Job scheduler



Grids I

- Conceito apresentado por
 - Ian Foster, Carl Kesselman
 - *The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure* (1998)
- Infra-estrutura de hardware e software
- Permite- nos acesso a grandes capacidades computacionais
- ...de forma confiável, consistente, económica e persistente



Grids II

- *Conceito antigo com uma dinâmica nova*
- Ideia:
 - Usufruir e capacidade de computação (Storage / CPU)
 - Sem ter de se preocupar de onde vem, como é mantida, etc...
 - ...como na Rede Eléctrica Nacional
- Então e ...
 - Napster / Gnutella
 - SETI
 - Web

Grid checklist

- ✓ recursos coordenados que não estão submetidos a controlo centralizado
- ✓ usar protocolos e interfaces standards, abertos e genéricos
- ✓ fornecem qualidade de serviço não-trivial

Actores activos (Standards)

- **Global Grid Forum(GGF)**
 - Interfaces e protocolos Grid
 - Grupos de trabalho:
 - Applications (APME)
 - Architecture (ARCH)
 - Data
 - Information Systems and Performance
 - Peer-to-Peer
 - Scheduling and Resource Management
 - Security
 - 7th GGF meeting: Março, Tóquio

Actores activos (Implementação)

- Globus (www.globus.org)
 - Argonne National Laboratory
 - University of Chicago
 - University of Southern California
- Globus Toolkit versão 2.0
- Próxima geração (versão 3.0):
 - Open Grid Services Architecture (OGSA)
 - Grid + WebServices
 - IBM
 - OGSA security architecture (draft)

NPACI (<https://hotpage.npaci.edu/>)

NPACI Compute and Archival Systems

Site	Center	Type	Name	Status	Load	Running	Queued	Queues
UCSD	SDSC	IBM SP/1152	horizon	↑	58%	12	56	🔍
UTexas	TACC	IBM Regatta HPC	longhorn	↑	88%	5	9	🔍
UTexas	TACC	Cray SV1/16	aurora	↑	68%	12	0	🔍
UMich	CPC	AMD Cluster	morpheus	↑	84%	15	13	🔍
UMich	CPC	IBM SP/176	sp-umich	↑	88%	11	11	🔍
UMich	CPC	IBM SP/24	spe17	↑	100%	2	17	🔍

Archival Systems

Site	Center	Type	Name	Status
UCSD	SDSC	HPSS	s-hpss	↑
UTexas	TACC	DMF	archive	↑
UMich	CPC	ADSM	adsm	↑
Caltech	CACR	HPSS		↑

Applications

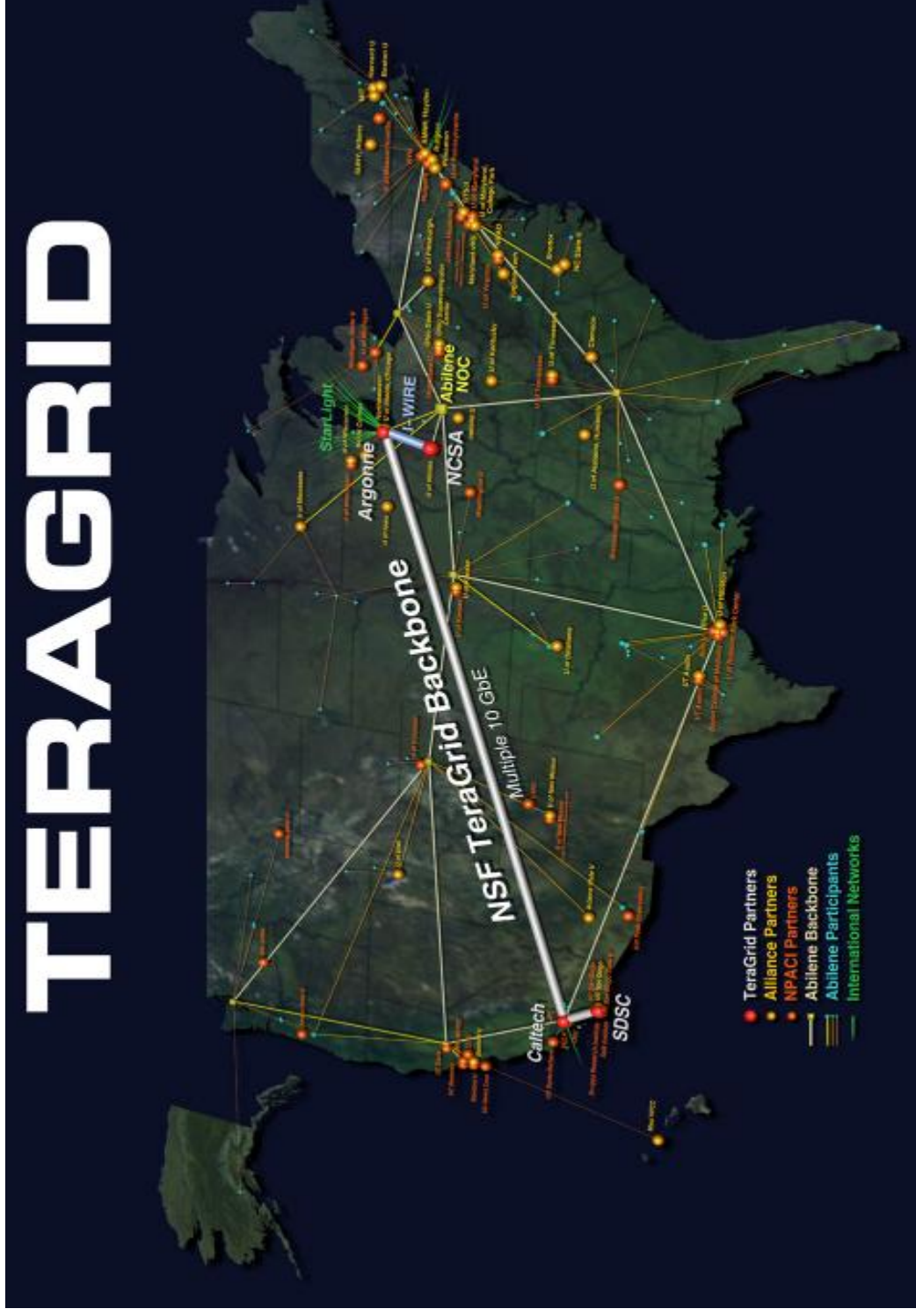
NPACI Software

Roll over a machine

Updated: Dec 16, at 13:41:03

STATUS BAR LOCATION: Show in frame Pop-Up Hide SORT BY: Site Architecture Model

TeraGrid (<http://www.teragrid.org/>)



Centopeia

- Dep. Física da UC
- 24 DEC Alpha 500au (processor 21164 at 500 MHz) with total RAM of (8x192,8x384,8x768) MB.
- 13 COMPAQ XP 1000 (processor 21264A at 667 MHz) with total RAM (12x512 MB, 1x1 GB)
- 12 Intel P IV a 2.2 GHz com 1GB de memoria RDRAM
- PBS (job dispatcher)

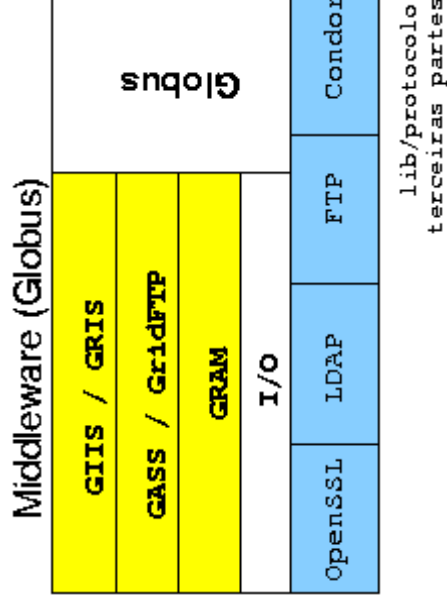
Tipos de Utilização

- Submeter um programa paralelizado num dos nós, a partir do qual é feito o 'spawn' para os restantes
- Monitorizar a tarefa
- Copiar os binários entre máquinas
- Sistemas de transferência de ficheiros (FTP) com QoS elevadas
- Sistemas de informação centralizados
- Segurança uniforme (single sign-on,...)

Criação de uma Grid (*shopping list*)

- Hardware
 - Cluster de PCs / Alphas
 - Rede FastEthernet / Gigabit / Myrinet
- Software
 - Linux
 - PVM ou LAM (MPI/MPICH G2)
 - Globus
 - Middleware
 - Condor-G
 - MPICH G2)

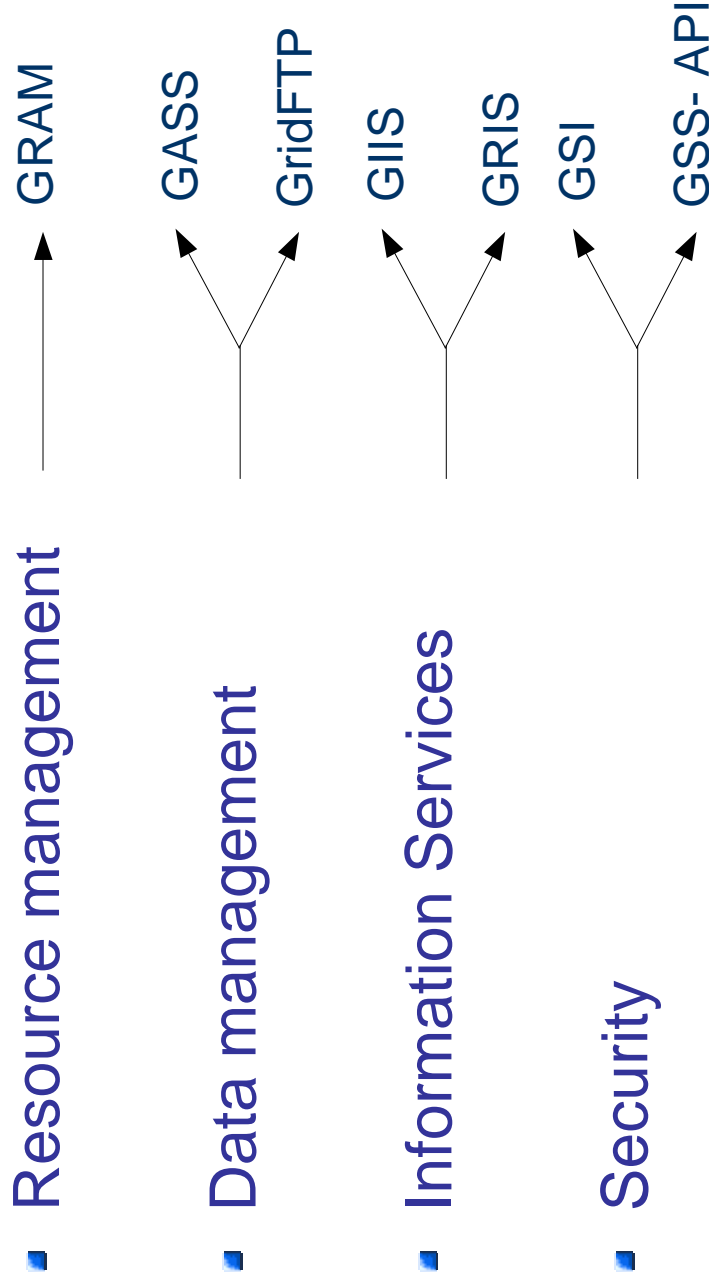
Arquitectura Globus



Globus II

- Middleware que suporta as Grids

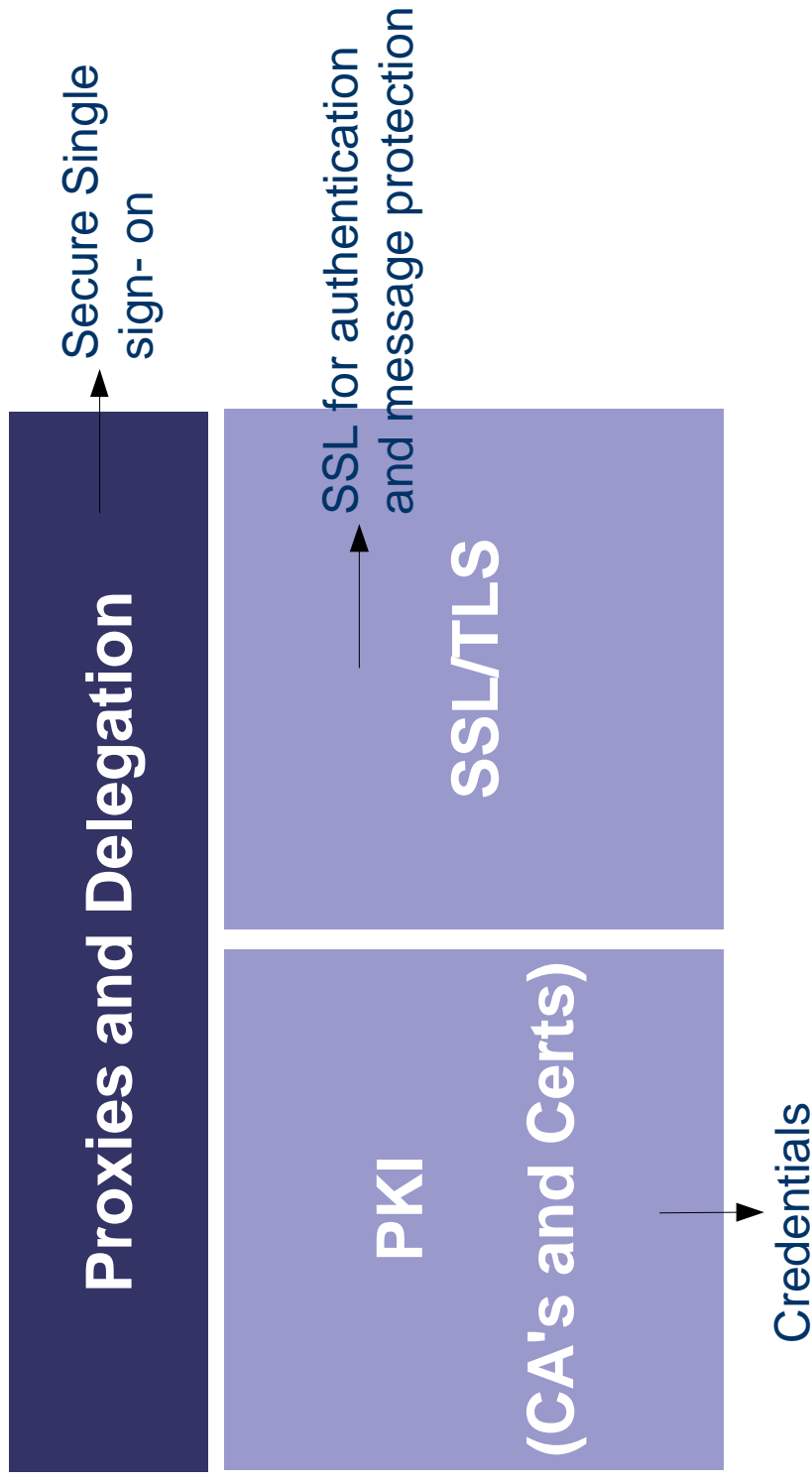
- Componentes:



Requisitos de segurança

- single sign- on
- interface transparente cm ferramentas existentes: FTP, SSH e browsers
- API's standardizadas para que programadores externos possam aceder ao nível de segurança
- interoperabilidade com soluções segurança existentes
- administradores dos sites devem ter controlo sobre os seus recursos

Arquitetura Segurança



Aplicação típica

- dados distribuídos (HEP) por várias máquinas
- lançamos um *master* que
 - identifica em que máquinas é que está a informação que precisa (MetaData catalog)
 - lança slaves (apenas) nas máquinas que tiverem CPU superior a 1Ghz e *load* menor que 0.3
- clientes depois de filtrarem devolvem ao *master*
- *Master* mostra ao cliente *via* browser

Exemplos

Lançar um trabalho

```
rc = globus_gram_client_job_request(rm_contact,  
    specification,  
    job_state_mask,  
    callback_contact,  
    &job_contact);
```

Copiar Ficheiro

```
source_url_fd = globus_gass_open(source_url, O_RDONLY);  
while ((n = read(source_url_fd, buf, BUF_SIZE)) > 0)  
    write(destination_url_fd, buf, n);  
globus_gass_close(source_url_fd);
```

Conclusões

- Conceito simples e antigo
- Resultado do aumento da largura de banda
- Largamente apoiado pelo mundo empresarial
- Atrasados em Portugal
- Aplicações facilmente adaptáveis



Obrigado.

Perguntas ?