

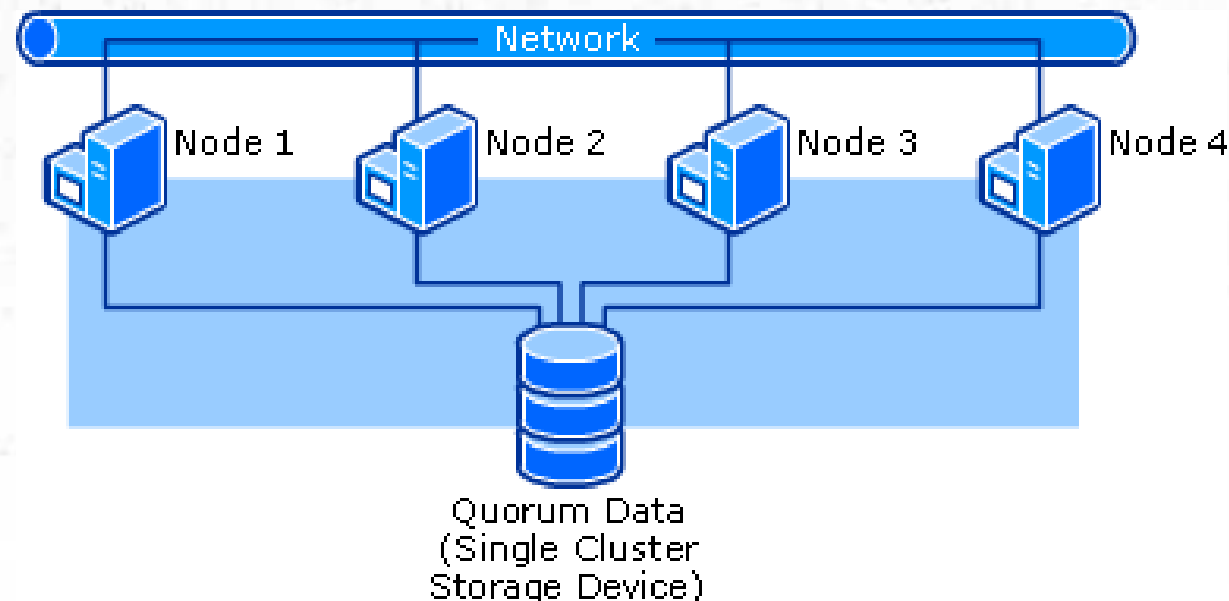
Aula 3

Clusters e Grids

Prof. Rafael Guimarães
FAESA

O que é um cluster

- Um conjunto de computadores que possuem a mesma funcionalidade (ou funcionalidades bem similares) e que trabalham em conjunto para formar um sistema mais poderoso



Objetivos da utilização de um cluster

- **Alto desempenho:** Computadores interligados processam tarefas em paralelo, ou seja, em menos tempo
- **Escalabilidade:** Pode-se aumentar o poder de processamento adicionando novos nós
- **Tolerância a falhas:** Caso um componente falhe, outro assume
- **Baixo custo:** Custo menor do que uma solução centralizada com mesmo poder de processamento

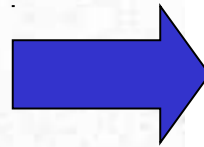
Tipos de cluster

- Dependendo do objetivo, sua arquitetura pode ser diferenciada:
 - Clusters de alto desempenho (HPC)
 - Clusters de alta disponibilidade (HAC)

Clusters de alto desempenho

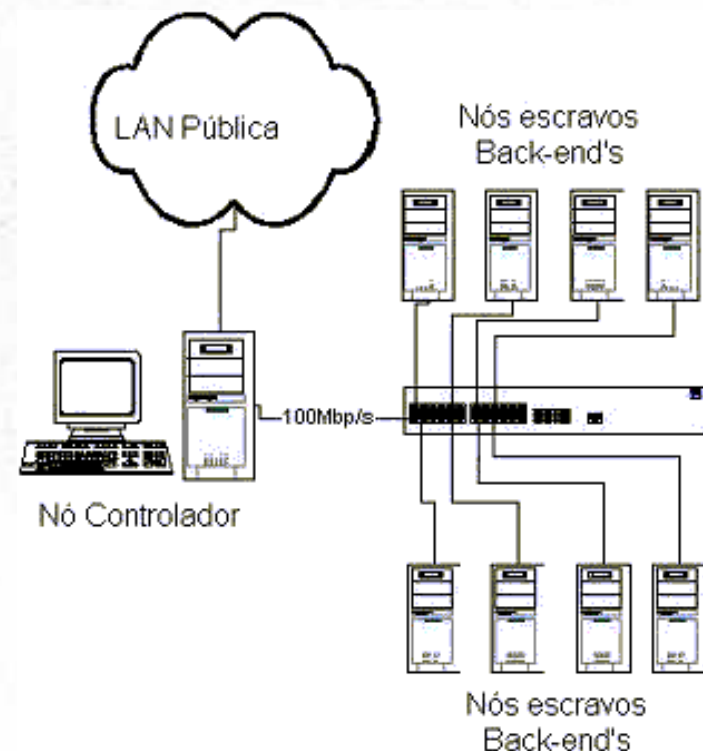
- Tarefas são divididas entre diversos nós
- Tipo mais usual: Cluster Beowulf
 - Desenvolvido em 1994 por Thomas Sterling e Don Becker, da NASA
 - Era formado por 16 nós 486DX4 100MHz, com Linux e uma rede Ethernet 10Mbps
 - Montados com computadores de uso geral
 - Usados para processamento científico, renderização de filmes etc

Clusters Beowulf



Cluster Beowulf

- Um nó controlador ou mestre
 - Controla o cluster, recebendo requisições e repassando para os demais nós processarem
- Nós clientes ou escravos
 - Dedicados ao processamento das tarefas

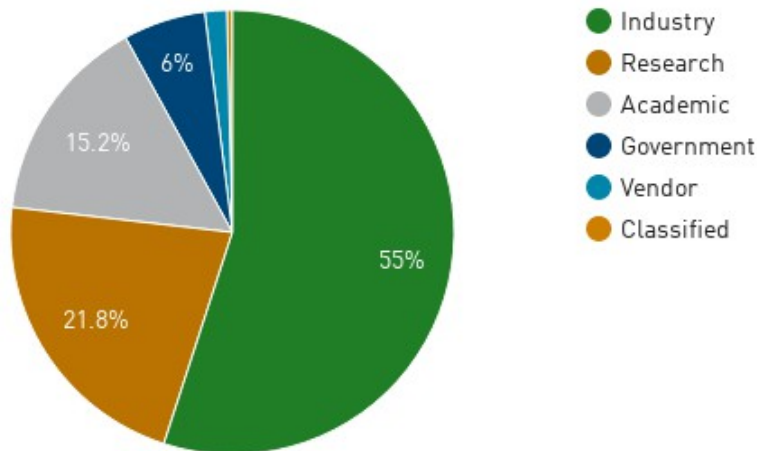


Clusters de alto desempenho

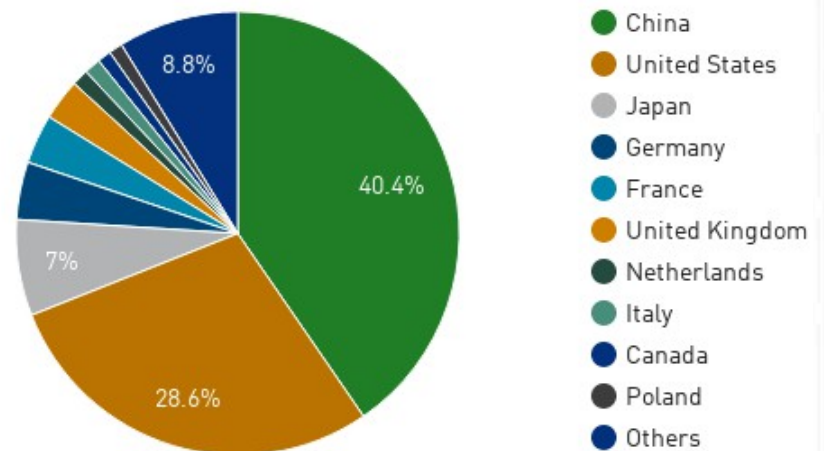
- 500 supercomputadores (clusters) mais rápidos do mundo: <http://top500.org>



Segments System Share

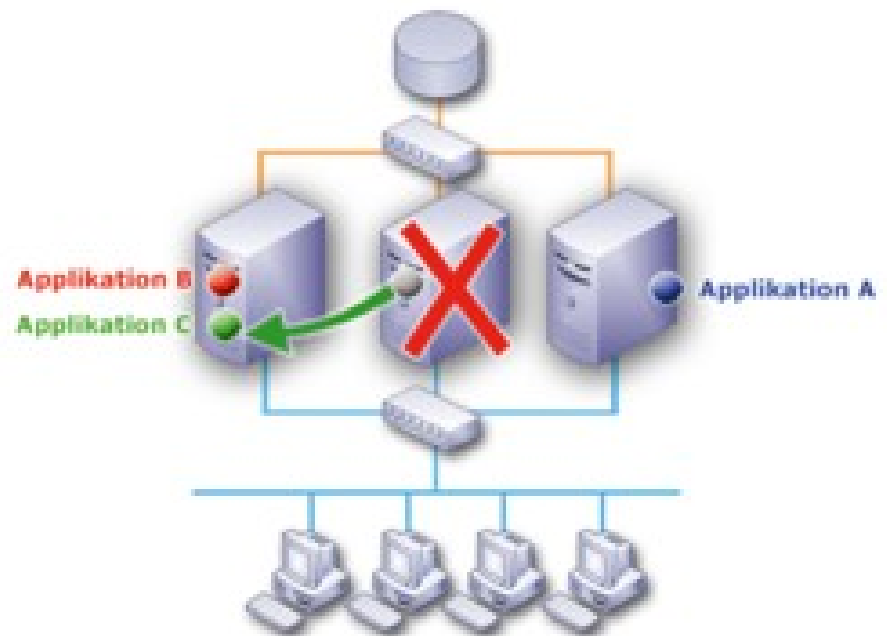


Countries System Share



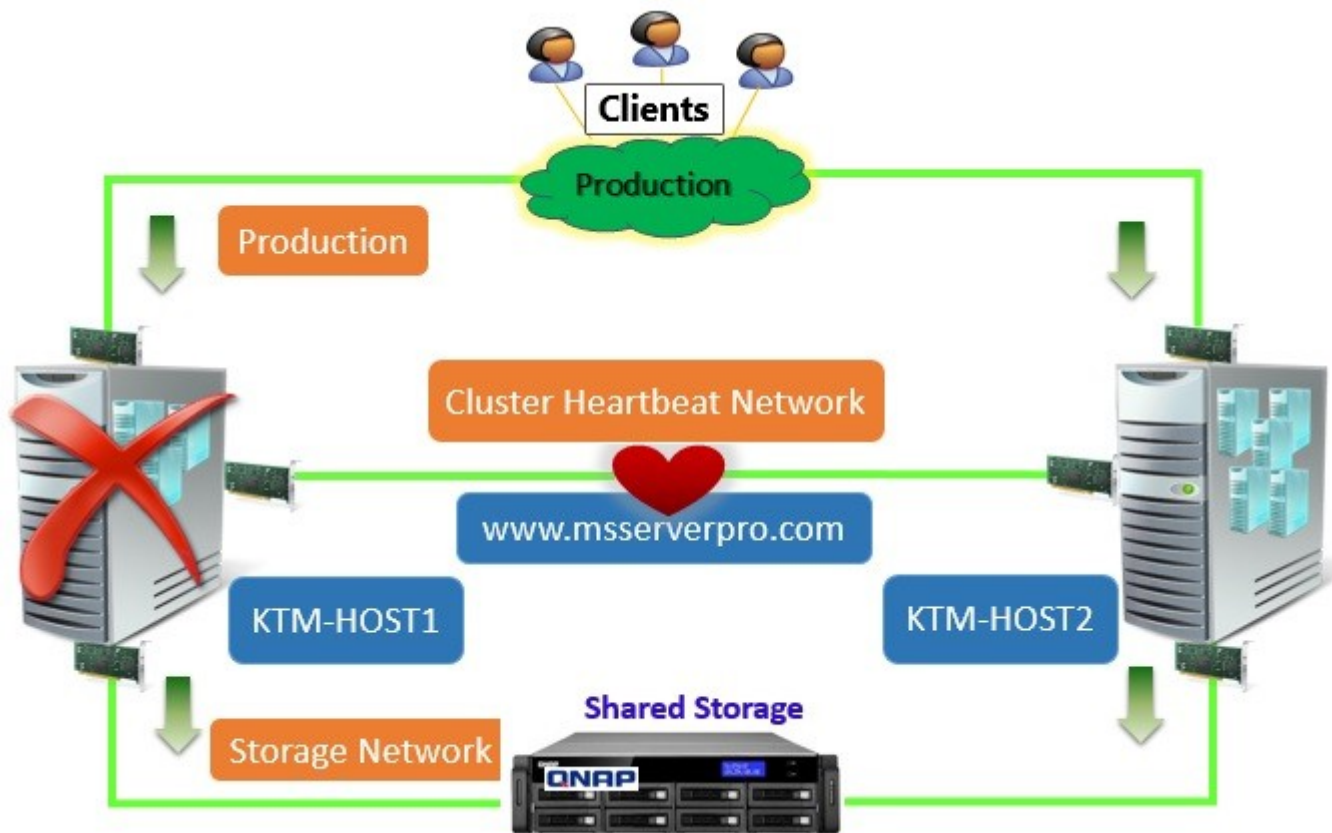
Clusters de alta disponibilidade

- Tem como objetivo manter os serviços no ar a maior parte do tempo possível
 - Disponibilidade próxima a 100%
 - Eliminação de SPOF (*Single Point Of Failure*)



Clusters de alta disponibilidade

- Nós constantemente se monitoram (*heartbeat*)



Grids

- Parente próximo dos clusters de alto desempenho
- Nos clusters, o ambiente é homogêneo
 - Hardware, SO, rede, administração central
- Nos grids, o ambiente é heterogêneo
 - Diversas instituições colaboram com recursos
 - Políticas de uso são definidas para determinar por quanto tempo cada instituição pode usar o Grid

Grids

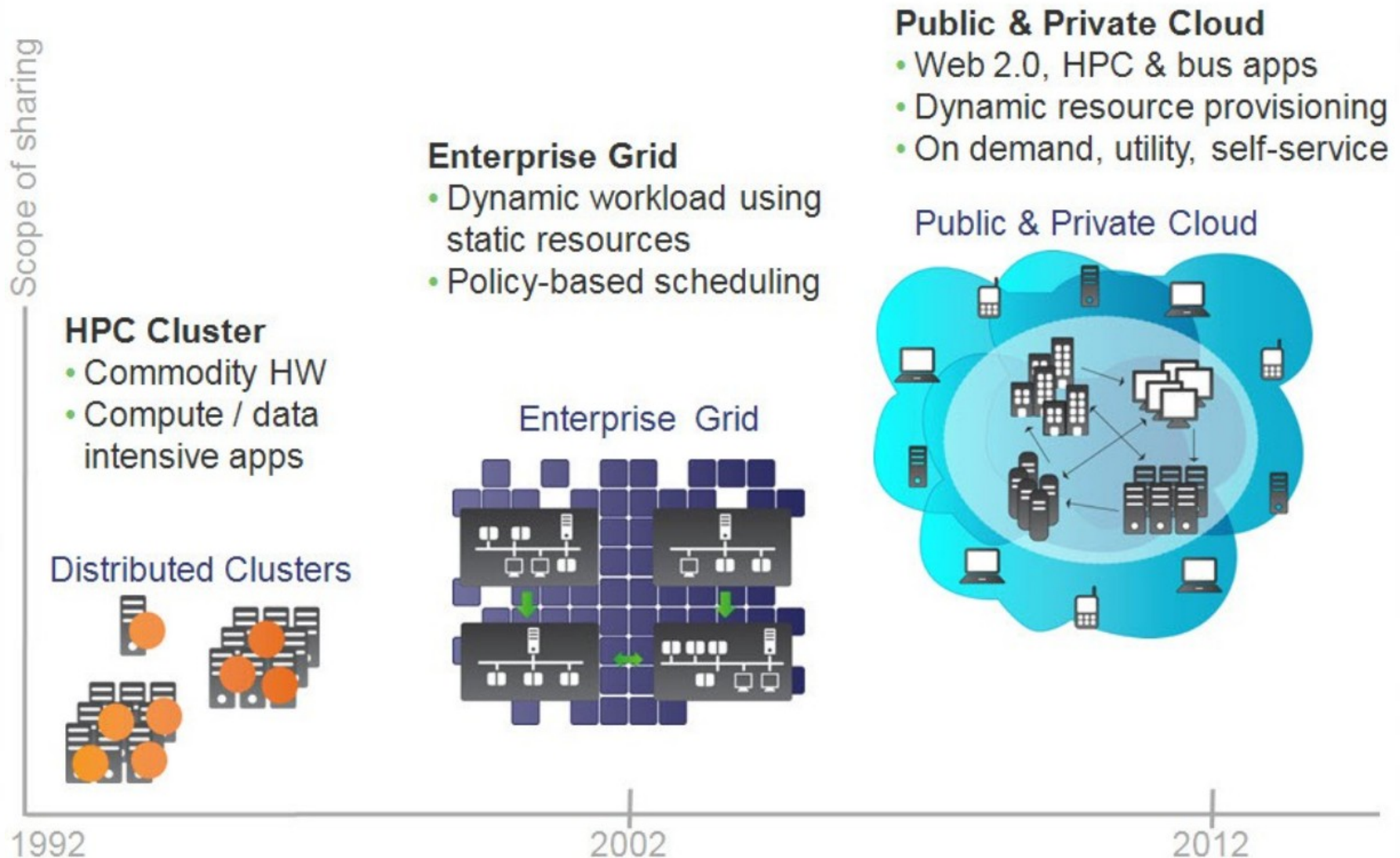
- Recursos dispersos geograficamente, sem administração central, heterogêneos



Grids

- Primeiro caso de sucesso
 - Projeto SETI@home: uso de poder de processamento ocioso de máquinas conectadas à Internet
- Maioria dos Grids está nos centros de pesquisa
- Alguns Grids corporativos
 - Entre unidades de uma mesma empresa

Clusters, Grids e Nuvem



Replicação passiva (primário-backup)

- São criados um ou mais backups de um componente primário, com objetivo de substituí-lo em caso de falha
- Propagação instantânea de estado, onde primário recebe requisições, executa, atualiza estado dos backups e retorna resultado



Replicação passiva (primário-backup)

- Em caso de falha do primário, um backup é escolhido para assumir seu lugar
- Mecanismo de log-checkpoint pode ser usado para otimizar funcionamento
 - Primário recebe requisição, processa, armazena em log e responde ao cliente
 - Periodicamente backup verifica se algo novo no log (alguma transação além do que ele já processou: seu checkpoint)
 - Bastante utilizado em bancos de dados

Replicação ativa

- Um grupo de réplicas recebe a requisição de um cliente
- Todas as réplicas processam a requisição e enviam resposta ao cliente
- O cliente elege resposta
 - Primeira?
 - Voto por maioria?



Replicação semiativa (líder-seguidores)

- Um componente (líder) possui uma ou mais réplicas (seguidores)
- Cada requisição é enviada ao líder que a repassa aos seguidores
- Apenas o líder responde a cliente escolhendo a resposta mais confiável

