

Computação Paralela e Sistemas Distribuídos - Montagem do Cluster

Autores: Frederico Oliveira Freitas
Luan Felipe Ribeiro Santos
Talles Souza Silva

Cluster é um termo de inglês que tem como significado aglomeração. Na computação o cluster é um termo que define uma arquitetura de sistemas capaz de combinar vários computadores para trabalharem em conjunto ou um grupo de computadores combinados.

Cada computador de um cluster é conhecido como nó, o nó deve ser visto como um único computador a razão de se criar um cluster é aumentar o processamento de dados com capacidade suficiente para dar conta de executar determinadas aplicações formando assim “supercomputadores”.

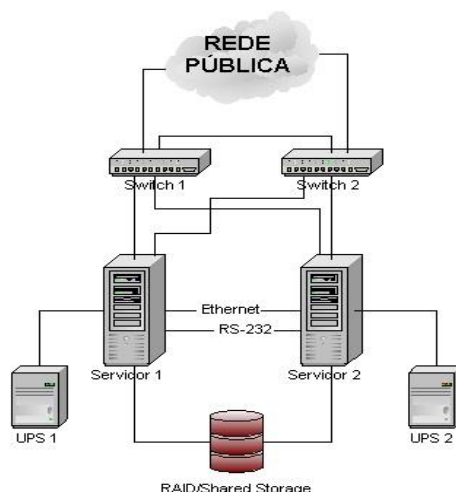
Tipos de Versões

Há várias aplicações que só podem ser atendidas com computação de alto desempenho: sistemas meteorológicos, simuladores geométricos, programas de renderização.

Esse tipo de aplicação não pode parar de funcionar ou perder dados, para isso tem que ser escolhido uma solução viável do tipo de cluster para ser utilizado, cluster de alta disponibilidade, cluster de alto desempenho e balanceamento de carga.

Alta Disponibilidade

O cluster de alta disponibilidade (“high-availability clusters” ou “failover clusters”) são usados dois servidores completos, onde a função do segundo servidor é assumir a posição do primeiro servidor em caso de falhas. Com isso garantido a disponibilidade no maior tempo possível.



Como se pode observar, não existe um único ponto nesta arquitetura que, ao falhar, implique a indisponibilidade de outro ponto qualquer. O fato dos servidores se

encontrar em funcionamento e ligados à rede não implica, porém, estão configurados para fazer a mesma tarefa.

Alto Desempenho

O cluster de alto desempenho (ou HPC (do inglês High-performance computing) é o uso de supercomputadores ou clusters de vários computadores em tarefas que requerem grandes recursos de computação, nomeadamente simulações numéricas muito complicadas.

Um termo relacionado, computação de alto desempenho técnico (HPTC), se refere às aplicações de engenharia de computação baseada em cluster (como dinâmica de fluidos computacional e na construção e teste virtual de protótipos).

Computação de alto desempenho (HPTC) é um termo que é sinônimo de supercomputadores, supercomputador normalmente é usado para definir computador de poderoso de algo desempenho.

Balanceamento de Carga

O balanceamento de carga tem como objetivo integrar nós, cluster ou computadores para que todas as requisições feitas sejam distribuídas de maneira equilibrada em todos nós. Os sistemas não trabalham junto em um único processo, mas redirecionando as requisições de forma independente assim que chegam baseados em um escalonador e um algoritmo próprio.

Esse tipo de cluster é utilizado em serviços de comércio eletrônico e provedores de internet que necessitam de múltiplas requisições de entrada em tempo real. É um cluster escalável e tem que assegurar que o servidor seja utilizado completamente

Aplicação do Hadoop

Hadoop

O Hadoop é um sistema computacional distribuído que oferece agilidade na análise de arquivos extensos. É um sistema robusto contra falhas dos nós através de serviços de monitoramento dos nós.

As principais ferramentas do hadoop:

O sistema hadoop realiza duas tarefas básicas, dividir o arquivo a ser computado entre os nós usando um sistema de arquivo próprio (ferramenta *HDFS*) e a outra tarefa é executar a aplicação nos nós (ferramenta *MapReduce* ou *Yarn*).

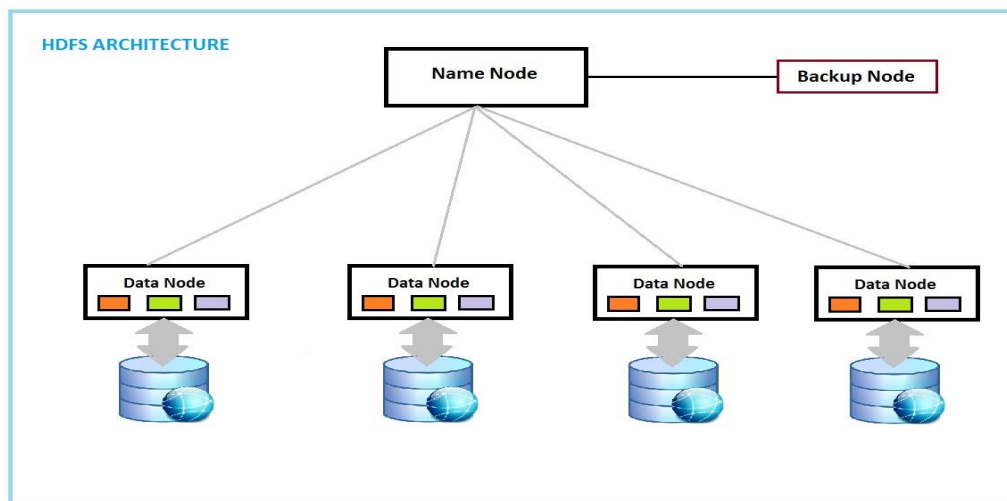
Recursos necessários para montar o cluster:

- 1x computador mestre
- 2x computadores escravos

* O computador mestre é o principal elemento do sistema de arquivos do cluster, é o gerenciador do sistema de arquivos, monitora a saúde dos computadores escravos, mede os recursos de disco rígido e memória disponível.

** Computador escravo - o sistema criado pelo computador escravo é chamado HDFS. Basicamente ele cria blocos de 128 MB entre os computadores escravos. Conforme o tamanho do dado a ser processado mais blocos serão criados.

Na imagem abaixo é possível ver a ilustração de sistema de arquivos



Como Implementar

O primeiro passo para a implementação de um Cluster é a definição do tipo e da estrutura que será utilizada.

Com isso, é necessário seguir uma sequência dividida em:

Instalação

Realizar o download do pacote necessário (varia de acordo com a estrutura escolhida). Com o Hadoop por exemplo, os seguintes comandos são necessários:

```
$ sudo apt-get install ssh  
$ sudo apt-get install rsync
```

Configuração

Após realizado o download, os nós serão sincronizados e a partir dos diretórios configurados as correspondências de entradas e saídas serão acessíveis. É possível definir o nome e senha para o Cluster, bem como as suas possíveis funcionalidades.

etc/hadoop/core-site.xml:

```
<configuration>  
  <property>  
    <name>fs.defaultFS</name>  
    <value>hdfs://localhost:9000</value>  
  </property>  
  
</configuration>
```

Operação

É possível imprimir a configuração completa do Cluster e verificar a senha ou se há senha definida para o localhost.

```
$ ssh localhost
```

```
$ ssh-keygen -t rsa -P "" -f ~/.ssh/id_rsa  
$ cat ~/.ssh/id_rsa.pub >> ~/.ssh/authorized_keys  
$ chmod 0600 ~/.ssh/authorized_keys
```

Execução

Para a inicialização e execução do Cluster, tendo como exemplo o Hadoop, a primeira medida é formatar o sistema de arquivos, e em seguida navegar pela interface disponível nos arquivos de entrada no sistema distribuído.

A partir dos arquivos de saída, é necessário copiá-los para o sistema local e então executá-los.

Após a execução é necessário parar a execução.

```
$ bin/hdfs namenode -format
```

Manutenção

A manutenção de um Cluster é importante, pois a quantidade de recursos utilizados podem aumentar muito e ter controle desses recursos apesar de trabalhoso, se faz necessário.

No Red Hat/Centos 7, os seguintes comandos são utilizados:

```
service rgmanager stop  
service clvmd stop  
service cman stop
```

```
pcs cluster standby <node-undergoing-maintenance>
```

Verificar a possibilidade de execução em máquina virtual

Com o uso do Red Hat/Centos 7 ou Hadoop é possível emular o Cluster utilizando softwares que permitem o ambiente de execução para máquinas virtuais.

Mas para isso, é necessário configurar o Cluster e utilizar ferramentas para iniciar e interromper as máquinas virtuais. Como por exemplo os comandos: *rgmanager* e *virsh* para reduzir as chances de funcionamento indevido.