

# Cluster MPI Virtual

sábado, 3 de março de 2018 23:56

Sérgio Pereira

sergiopereira.br@hotmail.com

## Cluster de Alto Desempenho para Programação Paralela Simulado para Estudos em uma Plataforma Virtual

Composição:

4 Hosts, sendo 1 Mestre e 3 Escravos

Plataforma Linux (Ubuntu 14.10 LTE)

Programação Paralela de Processos com troca de Mensagem (MPICH 3.2.1)

Ambiente de teste:

### Especificações do dispositivo

Nome do dispositivo	DESKTOP-M8ILA7H
Processador	Intel(R) Core(TM) i5-3330 CPU @ 3.00GHz 3.00 GHz
RAM instalada	8,00 GB
ID do dispositivo	37857EE9-E392-4BF3-B0F7-F3CCB72345E1
ID do Produto	00330-80000-00000-AA244
Tipo de sistema	64-bit operating system, x64-based processor

### Especificações do Windows

Edição	Windows 10 Pro
Versão	1709
Compilação do SO	16299.309

Detalhes para configuração na VM do Host Master

Cluster MPI

Host Master

Desligada

Host Slave-01

Desligada

Host Slave-02

Desligada

Host Slave-03

Desligada

Geral

Nome: Host Master

Sistema Operacional: Ubuntu (64-bit)

Grupos: Cluster MPI

Sistema

Memória Principal: 1024 MB

Processadores: 2

Ordem de Boot: Óptico, Disco Rígido

Aceleração: VT-x/AMD-V, Paginação Aninhada, Paravirtualização KVM

Tela

Memória de Vídeo: 16 MB

Servidor de Desktop Remoto: Desabilitado

Captura de Vídeo: Desabilitado

Armazenamento

Controladora: IDE

IDE Secundário Master: [Discos Óptico] Vazio

Controladora: SATA

Porta SATA 0: Appliance-disk001.vmdk (Normal, 10,00 GB)

Áudio

Driver do Hospedeiro: Windows DirectSound

Controladora: ICH AC97

Rede

Adaptador 1: Intel PRO/1000 MT Desktop (Rede interna, 'intnet')

Adaptador 2: Intel PRO/1000 MT Desktop (NAT)

USB

Controladora USB: OHCI

Filtros de Dispositivo: 0 (0 ativos)

Pré-Visualização

Host Master

## Detalhe para configuração da VM dos Hosts Escravos

**Cluster MPI**

- Host Master (Desligada)
- Host Slave-01 (Desligada)**
- Host Slave-02 (Desligada)
- Host Slave-03 (Desligada)

**Geral**

Nome: Host Slave-01  
Sistema Operacional: Ubuntu (64-bit)  
Grupos: Cluster MPI

**Sistema**

Memória Principal: 1024 MB  
Processadores: 2  
Ordem de Boot: Óptico, Disco Rígido  
Aceleração: VT-x/AMD-V, Paginação Aninhada, Paravirtualização KVM

**Tela**

Memória de Vídeo: 16 MB  
Servidor de Desktop Remoto: Desabilitado  
Captura de Vídeo: Desabilitado

**Armazenamento**

Controladora: IDE  
IDE Secundário Master: [Discos Óptico] Vazio  
Controladora: SATA  
Porta SATA 0: Appliance-disk002.vmdk (Normal, 10,00 GB)

**Áudio**

Driver do Hospedeiro: Windows DirectSound  
Controladora: ICH AC97

**Rede**

Adaptador 1: Intel PRO/1000 MT Desktop (Rede interna, 'intnet')  
Adaptador 2: Intel PRO/1000 MT Desktop (NAT)

**USB**

Controladora USB: OHCI  
Filtros de Dispositivo: 0 (0 ativos)

**Pré-Visualização**

Host Slave-01

## Procedimentos de configuração Cluster MPI

### Slave - INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

1. sudo apt update
2. sudo apt upgrade
3. sudo apt install build-essential
4. sudo apt install vim (opcional)
5. sudo apt install openssh-server
6. sudo apt install nfs-common
7. baixar MPICH e Hydra [www.mpich.org](http://www.mpich.org)
8. cd Downloads
9. tar -xzf mpich-3.2.1.tar.gz
10. tar -xzf hydra-3.2.1.tar.gz
11. cd mpich-3.2.1
12. ./configure --prefix=/usr/local --disable-fortran --enable-shared --enable-threads
13. make; sudo make install
14. mpiexec --version

#### REDE

15. ifconfig
16. sudo vim /etc/network/interfaces

```
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet static
```

```
address 192.168.100.n
netmask 255.255.255.0
broadcast 192.168.100.255
gateway 10.0.2.15
```

```
allow-hotplug enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
```

17. sudo vim /etc/hosts

```
#127.0.1.1 slave-XX
```

```
192.168.100.100 master
```

```
192.168.100.10X slave-XX
```

#### SEGURANÇA

19. sudo adduser mpiuser # (mesma senha para todos mpiuser criados)

20. sudo visudo

```
mpiuser ALL=(ALL:ALL) ALL # (adicione abaixo do usuário root)
```

21. sudo passwd root

22. reboot

23. Login pelo mpiuser

24. Ping para o host web

24. Ping para o host master

25. ssh-keygen -t rsa

26. cd ~/.ssh

27. mkdir keypub

#### COMPARTILHAMENTO

28. mkdir cloud

30. sudo vim /etc/fstab

```
master:/home/mpiuser/cloud /home/mpiuser/cloud nfs
```

Fim da instalação slave-XX

### Master - INSTALAÇÃO

---

#### Atualização

1. sudo apt update

2. sudo apt upgrade

3. sudo apt install build-essential

4. sudo apt install vim (opcional)

5. sudo apt install openssh-server

6. sudo apt install nfs-kernel-server

7. baixar MPICH e Hydra [www.mpich.org](http://www.mpich.org)

8. cd downloads

9. tar -xzf mpich-3.2.1.tar.gz

10. tar -xzf hydra-3.2.1.tar.gz

11. cd mpich-3.2.1

12. ./configure --prefix=/usr/local --disable-fortran --enable-shared --enable-threads

13. make; sudo make install

14. mpiexec --version

#### REDE

15. Ifconfig

16. sudo vim /etc/network/interfaces

```
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet static
```

```
address 192.168.100.100
netmask 255.255.255.0
broadcast 192.168.100.255
gateway 10.0.2.15
```

```
allow-hotplug enp0s8
iface enp0s8 inet dhcp
```

17. sudo vim /etc/hosts

```
#127.0.1.1 master
```

```
192.168.100.100 master
```

```
192.168.100.101 slave-01
```

```
192.168.100.102 slave-02
```

```
192.168.100.103 slave-03
```

## SEGURANÇA

18. sudo passwd root

19. sudo adduser mpiuser # (mesma senha para todos mpiuser criados)

20. sudo visudo

```
mpiuser ALL=(ALL:ALL) ALL # (adicione abaixo do usuário root)
```

22. reboot

23. Login pelo mpiuser no host master

24. Ping para confirmar atualizações

25. ssh-keygen -t rsa

# (p/ todos slaves XX)

```
26. scp /home/mpiuser/.ssh/id_rsa.pub mpiuser@slave-
XX:/home/mpiuser/.ssh/keypub/
```

```
27. ssh mpiuser@slave-XX
```

```
28. cat /home/mpiuser/.ssh/keypub/id_rsa.pub >>
/home/mpiuser/.ssh/authorized_keys
```

```
29. exit
```

```
30. ssh mpiuser@slave-XX #Testar acesso sem senha
```

```
31. exit
```

# (p/ todos slaves XX)

## COMPARTILHAMENTO

32. mkdir cloud

34. sudo vim /etc/exports

```
/home/mpiuser/cloud *(rw, sync, no_root_squash, no_subtree_check)
```

35. sudo exportfs -a

36. reboot

## Teste

Login pelo mpiuser

Cd Downloads/mpich-3.2.1/examples/

Cat cpi >> ~/cloud/cpi

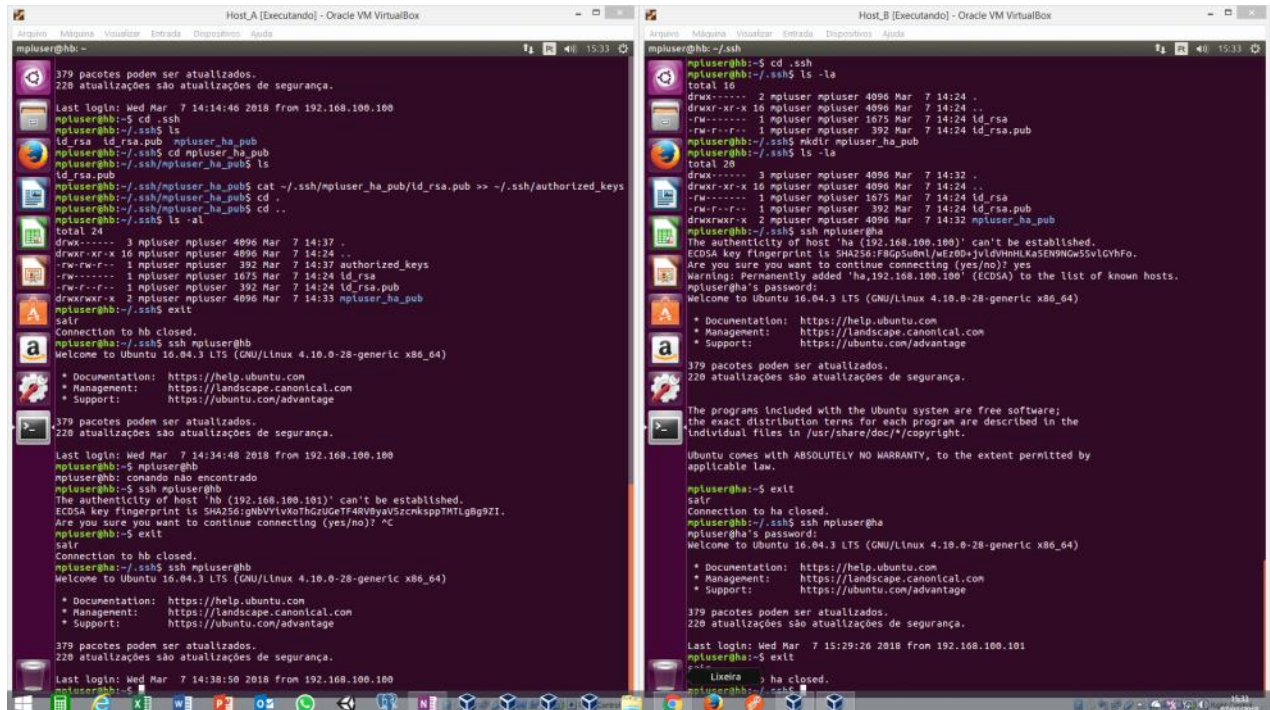
```

Cat cpi.o >> ~/cloud/cpi.o
Cat cpi.c >> ~/cloud/cpi.c
Cd; Cd cloud
Sudo chmod 700 cpi
Sudo chmod 700 cpi.o
Sudo chmod 700 cpi.c
mpirun -np 4 --hosts master, slave-XX, slave-XX ./cpi
Avaliar resultados

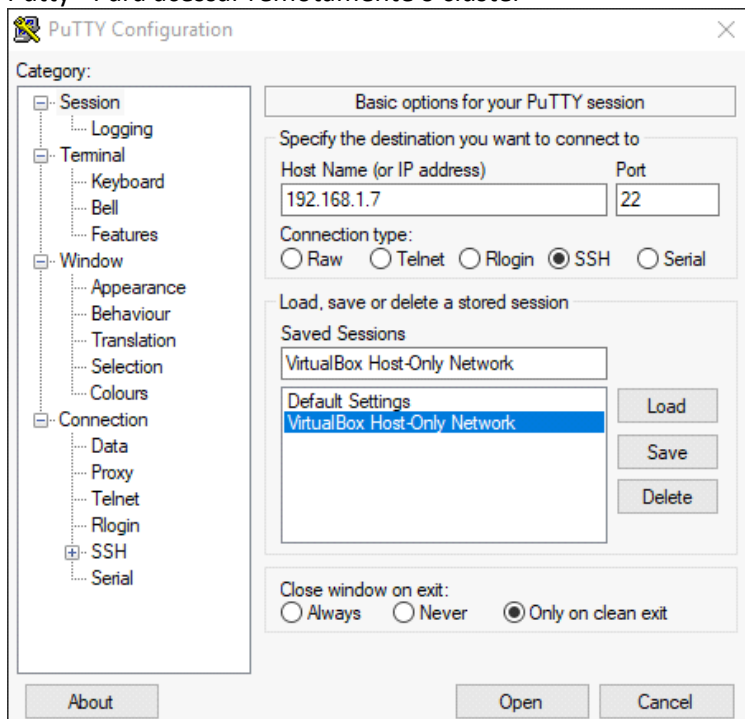
```

Fim da instalação mestre (master)

VirtualBox com duas VM's rodando no windows



Putty - Para acessar remotamente o cluster



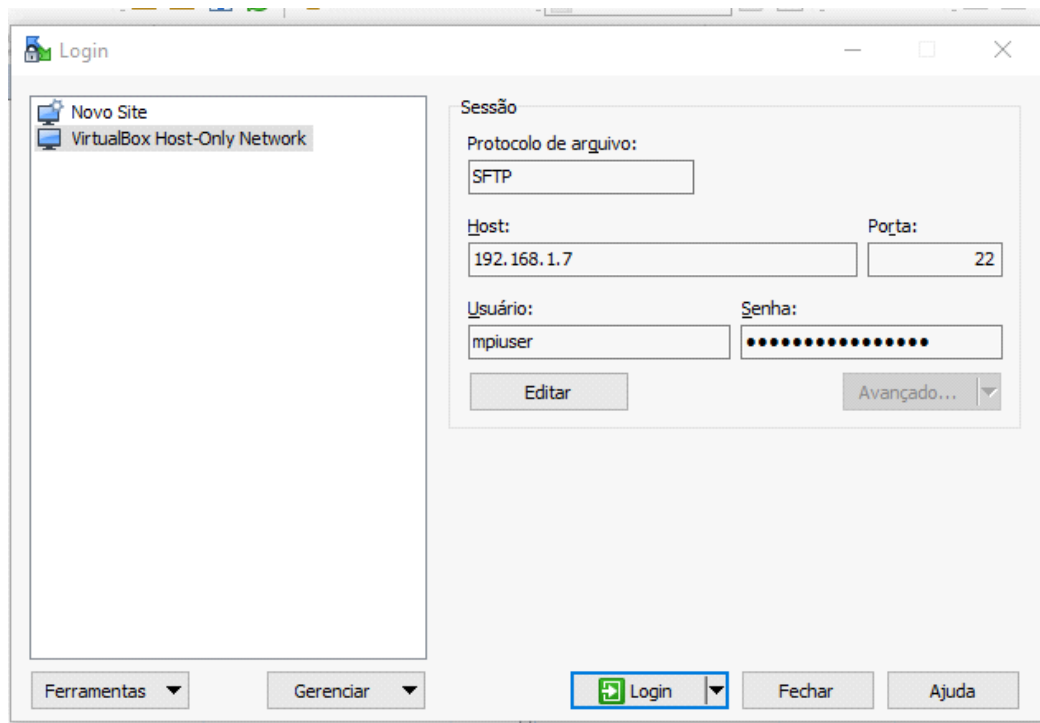
```
login as: mpiuser
mpiuser@192.168.1.7's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.3 LTS (GNU/Linux 4.13.0-37-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

173 packages can be updated.
0 updates are security updates.

Last login: Tue Mar 20 16:18:07 2018 from 192.168.1.2
mpiuser@master:~$
```

WinSCP - Para facilitar as transferências de arquivos



VirtualBox Host-Only Network - WinSCP

Local Marcar Arquivos Comandos Sessão Opções Remoto Ajuda

Sincronizar Fila Ajustes de transferência Padrão

VirtualBox Host-Only Network Nova Sessão

D: Acervo

Upload Editar Propriedades Novo

D:\Acadêmico\Superior\UVA\2018.1\Programação Paralela\

Nome	Tamanho	Tipo	Data de modificação
..		Diretório acima	20/03/2018 11:09:25
Virtualização		Pasta de arquivos	12/03/2018 14:44:00
Pesquisa mpi		Pasta de arquivos	11/03/2018 22:08:08
Pesquisa		Pasta de arquivos	02/02/2018 23:32:12
Mat Prof		Pasta de arquivos	20/03/2018 10:07:05
Experiência		Pasta de arquivos	21/02/2018 16:38:26
Trabalho Oficial Final RSA...	415 KB	Arquivo PDF	08/03/2018 13:49:15
PERIN, GUILHERME.pdf	7.439 KB	Arquivo PDF	08/03/2018 13:48:53
mpi.url	1 KB	Atalho da Internet	02/02/2018 23:34:55
mpi virtual box.url	1 KB	Atalho da Internet	02/02/2018 23:33:19
MPI Clusters on Linux.pdf	106 KB	Arquivo PDF	07/03/2018 22:26:32
MPI Clusters no Linux.pdf	109 KB	Arquivo PDF	07/03/2018 22:26:09
LEILA_BUARQUE_COUTO_...	3.033 KB	Arquivo PDF	08/03/2018 13:51:03
intro_openmp-1x2.pdf	571 KB	Arquivo PDF	09/02/2018 21:44:59
27750904_159187910422797...	85 KB	Arquivo JPG	10/02/2018 14:56:41
27654868_159187913422797...	36 KB	Arquivo JPG	10/02/2018 14:56:29

0 B de 11,5 MB em 0 de 15

VirtualBox Host-Only Network

Download Editar Propriedades Novo

/home/mpiuser/cloud/cpi.mpi/

Nome	Tamanho	Data de modificação	Direitos	Proprie...
..		20/03/2018 16:52:39	rxwxrwxr-x	mpiuser
cpi	1.486 KB	11/03/2018 02:20:53	rxwxrwx---	mpiuser
cpi.c	2 KB	11/03/2018 02:12:18	rxwxrwx---	mpiuser
cpi.o	4 KB	11/03/2018 02:12:32	rxwxrwx---	mpiuser
cxx	0 KB	11/03/2018 02:21:47	rxwxrwx---	mpiuser
icpi.c	2 KB	11/03/2018 02:21:13	rxwxrwx---	mpiuser

0 B de 1,45 MB em 0 de 5

SFTP-3 0:43:19