



TR-4998: Oracle HA no AWS EC2 com Pacemaker Clustering e FSx ONTAP

NetApp database solutions

NetApp
August 18, 2025

Índice

TR-4998: Oracle HA no AWS EC2 com Pacemaker Clustering e FSx ONTAP	1
Propósito	1
Público	1
Ambiente de teste e validação de soluções	2
Arquitetura	2
Componentes de hardware e software	2
Configuração ativa/passiva do banco de dados Oracle no ambiente de laboratório AWS EC2/FSx	3
Fatores-chave para consideração de implantação	3
Implantação da solução	4
Pré-requisitos para implantação	4
Provisionar instâncias do EC2 e cluster de armazenamento Amazon FSx ONTAP	4
Configuração do cluster do marcapasso	7
Configuração de vedação do cluster do marcapasso	12
Implantar banco de dados Oracle no cluster PCS	15
Configurar recursos Oracle para gerenciamento de PCS	30
Validação de HA pós-implantação	40
Backup, restauração e clonagem do Oracle com SnapCenter	52
Onde encontrar informações adicionais	52

TR-4998: Oracle HA no AWS EC2 com Pacemaker Clustering e FSx ONTAP

Allen Cao, Niyaz Mohamed, NetApp

Esta solução fornece uma visão geral e detalhes para habilitar a alta disponibilidade (HA) do Oracle no AWS EC2 com clustering do Pacemaker no Redhat Enterprise Linux (RHEL) e no Amazon FSx ONTAP para o armazenamento de banco de dados HA via protocolo NFS.

Propósito

Muitos clientes que se esforçam para autogerenciar e executar o Oracle na nuvem pública precisam superar alguns desafios. Um desses desafios é permitir alta disponibilidade para o banco de dados Oracle. Tradicionalmente, os clientes da Oracle contam com um recurso do banco de dados Oracle chamado "Real Application Cluster" ou RAC para suporte a transações ativas em vários nós do cluster. Um nó com falha não interromperia o processamento do aplicativo. Infelizmente, a implementação do Oracle RAC não está prontamente disponível ou não tem suporte em muitas nuvens públicas populares, como o AWS EC2. Ao aproveitar o clustering Pacemaker (PCS) integrado no RHEL e no Amazon FSx ONTAP, os clientes podem obter uma alternativa viável sem custo de licença do Oracle RAC para clustering ativo-passivo em computação e armazenamento para dar suporte à carga de trabalho de banco de dados Oracle de missão crítica na nuvem AWS.

Esta documentação demonstra os detalhes da configuração do cluster do Pacemaker no RHEL, da implantação do banco de dados Oracle no EC2 e do Amazon FSx ONTAP com protocolo NFS, da configuração de recursos Oracle no Pacemaker para HA e da conclusão da demonstração com validação nos cenários de HA mais frequentemente encontrados. A solução também fornece informações sobre backup rápido, restauração e clonagem de banco de dados Oracle com a ferramenta NetApp SnapCenter UI.

Esta solução aborda os seguintes casos de uso:

- Configuração e configuração de cluster do Pacemaker HA no RHEL.
- Implantação de HA de banco de dados Oracle no AWS EC2 e Amazon FSx ONTAP.

Público

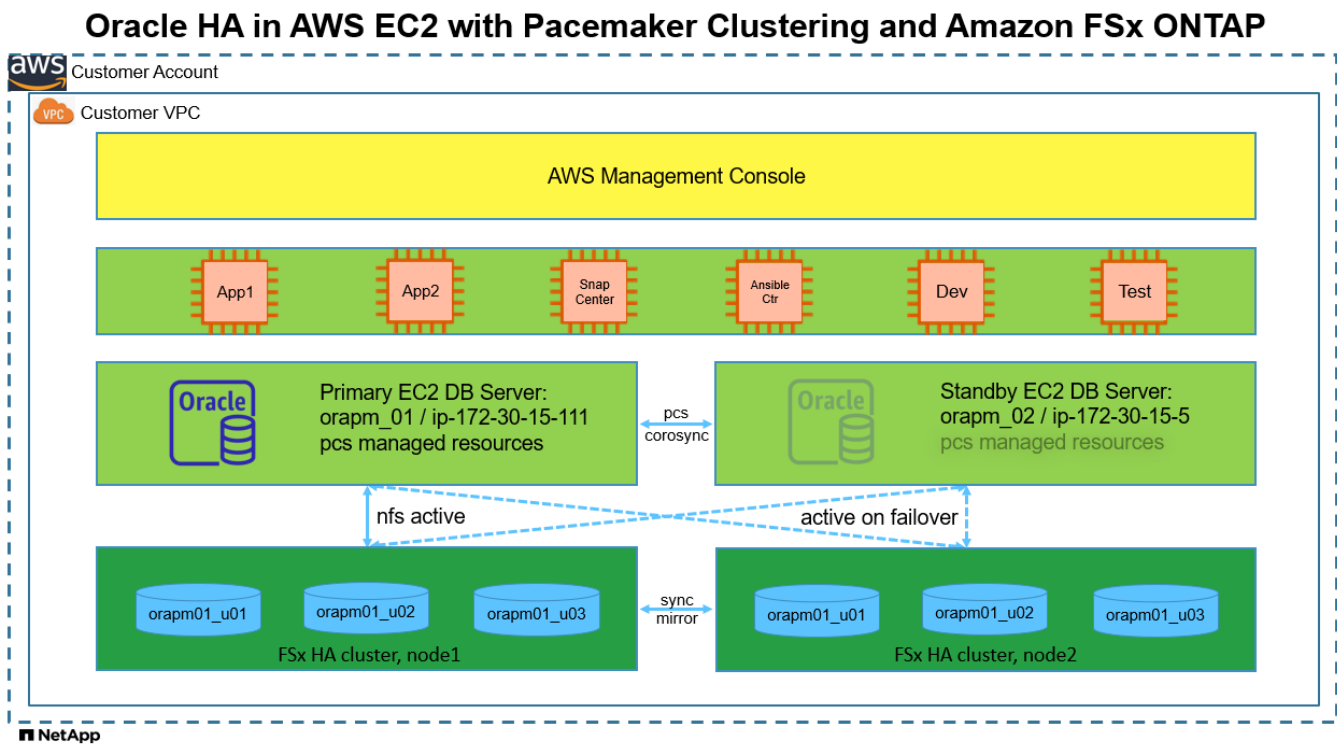
Esta solução é destinada às seguintes pessoas:

- Um DBA que gostaria de implantar o Oracle no AWS EC2 e no Amazon FSx ONTAP.
- Um arquiteto de soluções de banco de dados que gostaria de testar cargas de trabalho Oracle no AWS EC2 e no Amazon FSx ONTAP.
- Um administrador de armazenamento que gostaria de implantar e gerenciar um banco de dados Oracle no AWS EC2 e no Amazon FSx ONTAP.
- Um proprietário de aplicativo que gostaria de configurar um banco de dados Oracle no AWS EC2 e no Amazon FSx ONTAP.

Ambiente de teste e validação de soluções

Os testes e a validação desta solução foram realizados em um ambiente de laboratório que pode não corresponder ao ambiente de implantação final. Veja a seção [Fatores-chave para consideração de implantação](#) para maiores informações.

Arquitetura



Componentes de hardware e software

Hardware		
Armazenamento Amazon FSx ONTAP	Versão atual oferecida pela AWS	Single-AZ em us-east-1, capacidade de 1024 GiB, taxa de transferência de 128 MB/s
Instâncias EC2 para servidor de banco de dados	t2.xlarge/4vCPU/16G	Duas instâncias EC2 T2 xlarge EC2, uma como servidor de banco de dados primário e a outra como servidor de banco de dados de espera
VM para controlador Ansible	4 vCPUs, 16 GiB de RAM	Uma VM Linux para executar provisionamento automatizado AWS EC2/FSx e implantação Oracle no NFS
Software		
RedHat Linux	RHEL Linux 8.6 (LVM) - x64 Gen2	Assinatura RedHat implantada para teste

Banco de Dados Oracle	Versão 19.18	Patch RU aplicado p34765931_190000_Linux-x86-64.zip
Oracle OPatch	Versão 12.2.0.1.36	Último patch p6880880_190000_Linux-x86-64.zip
Marcapasso	Versão 0.10.18	Complemento de alta disponibilidade para RHEL 8.0 da RedHat
NFS	Versão 3.0	Oracle dNFS habilitado
Ansible	núcleo 2.16.2	Python 3.6.8

Configuração ativa/passiva do banco de dados Oracle no ambiente de laboratório AWS EC2/FSx

Servidor	Banco de dados	Armazenamento de banco de dados
nó primário: orapm01/ip-172.30.15.111	NTAP(NTAP_PDB1,NTAP_PDB2,NTAP_PDB3)	/u01, /u02, /u03 Montagens NFS em volumes Amazon FSx ONTAP
nó de espera: orapm02/ip-172.30.15.5	NTAP(NTAP_PDB1,NTAP_PDB2,NTAP_PDB3) quando failover	/u01, /u02, /u03 NFS monta quando failover

Fatores-chave para consideração de implantação

- *** Amazon FSx ONTAP HA.*** O Amazon FSx ONTAP é provisionado em um par HA de controladores de armazenamento em uma ou várias zonas de disponibilidade por padrão. Ele fornece redundância de armazenamento de forma ativa/passiva para cargas de trabalho de banco de dados de missão crítica. O failover de armazenamento é transparente para o usuário final. A intervenção do usuário não é necessária em caso de failover de armazenamento.
- **Grupo de recursos do PCS e ordenação de recursos.** Um grupo de recursos permite que vários recursos com dependência sejam executados no mesmo nó do cluster. A ordem dos recursos impõe a ordem de inicialização dos recursos e a ordem de desligamento ao contrário.
- **Nó preferido.** O cluster Pacemaker é implantado propositalmente em clustering ativo/passivo (não é um requisito do Pacemaker) e está sincronizado com o clustering FSx ONTAP . A instância ativa do EC2 é configurada como um nó preferencial para recursos Oracle quando disponível com uma restrição de localização.
- **Atraso de cerca no nó de espera.** Em um cluster PCS de dois nós, o quorum é definido artificialmente como 1. No caso de um problema de comunicação entre os nós do cluster, qualquer um dos nós pode tentar isolar o outro, o que pode causar corrupção de dados. Configurar um atraso no nó em espera atenua o problema e permite que o nó primário continue fornecendo serviços enquanto o nó em espera está cercado.
- **Consideração de implantação de múltiplas infraestruturas.** A solução é implantada e validada em uma única zona de disponibilidade. Para implantação multi-az, recursos de rede AWS adicionais são necessários para mover o IP flutuante do PCS entre as zonas de disponibilidade.
- **Layout de armazenamento do banco de dados Oracle.** Nesta demonstração de solução, provisionamos três volumes de banco de dados para o banco de dados de teste NTAP para hospedar binários, dados e

log do Oracle. Os volumes são montados no servidor Oracle DB como /u01 - binário, /u02 - dados e /u03 - log via NFS. Arquivos de controle duplo são configurados nos pontos de montagem /u02 e /u03 para redundância.

- **configuração dNFS.** Ao usar o dNFS (disponível desde o Oracle 11g), um banco de dados Oracle em execução em uma VM de banco de dados pode gerar significativamente mais E/S do que o cliente NFS nativo. A implantação automatizada do Oracle configura o dNFS no NFSv3 por padrão.
- **Backup de banco de dados.** A NetApp fornece um pacote de SnapCenter software para backup, restauração e clonagem de banco de dados com uma interface de usuário amigável. A NetApp recomenda implementar uma ferramenta de gerenciamento para obter backups rápidos (menos de um minuto) de snapshots, restaurações rápidas (minutos) de bancos de dados e clonagens de bancos de dados.

Implantação da solução

As seções a seguir fornecem procedimentos passo a passo para implantação e configuração do Oracle Database HA no AWS EC2 com clustering do Pacemaker e Amazon FSx ONTAP para proteção de armazenamento de banco de dados.

Pré-requisitos para implantação

A implantação requer os seguintes pré-requisitos.

1. Uma conta da AWS foi configurada e os segmentos de VPC e rede necessários foram criados dentro da sua conta da AWS.
2. Provisione uma VM Linux como o nó do controlador Ansible com a versão mais recente do Ansible e do Git instalada. Consulte o link a seguir para obter detalhes: "[Introdução à automação de soluções da NetApp](#)" na seção -

`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on RHEL / CentOS ou`
`Setup the Ansible Control Node for CLI deployments on Ubuntu / Debian.`

Habilite a autenticação de chave pública/privada SSH entre o controlador Ansible e as VMs do banco de dados da instância EC2.

Provisionar instâncias do EC2 e cluster de armazenamento Amazon FSx ONTAP

Embora a instância do EC2 e o Amazon FSx ONTAP possam ser provisionados manualmente no console da AWS, é recomendável usar o kit de ferramentas de automação baseado no NetApp Terraform para automatizar o provisionamento de instâncias do EC2 e do cluster de armazenamento do FSx ONTAP . A seguir estão os procedimentos detalhados.

1. No AWS CloudShell ou na VM do controlador Ansible, clone uma cópia do kit de ferramentas de automação para EC2 e FSx ONTAP.

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_aws_fsx_ec2_deploy.git
```



Se o kit de ferramentas não for executado no AWS CloudShell, a autenticação da AWS CLI será necessária com sua conta da AWS usando o par de chaves secretas/acesso à conta de usuário da AWS.

2. Revise o arquivo README.md incluído no kit de ferramentas. Revise main.tf e os arquivos de parâmetros associados conforme necessário para os recursos da AWS necessários.

An example of main.tf:

```
resource "aws_instance" "orapm01" {  
  ami                = var.ami  
  instance_type      = var.instance_type  
  subnet_id          = var.subnet_id  
  key_name            = var.ssh_key_name  
  
  root_block_device {  
    volume_type      = "gp3"  
    volume_size      = var.root_volume_size  
  }  
  
  tags = {  
    Name              = var.ec2_tag1  
  }  
}  
  
resource "aws_instance" "orapm02" {  
  ami                = var.ami  
  instance_type      = var.instance_type  
  subnet_id          = var.subnet_id  
  key_name            = var.ssh_key_name  
  
  root_block_device {  
    volume_type      = "gp3"  
    volume_size      = var.root_volume_size  
  }  
}
```

```

tags = {
    Name                = var.ec2_tag2
}

resource "aws_fsx_ontap_file_system" "fsx_01" {
    storage_capacity      = var.fs_capacity
    subnet_ids            = var.subnet_ids
    preferred_subnet_id   = var.preferred_subnet_id
    throughput_capacity   = var.fs_throughput
    fsx_admin_password     = var.fsxadmin_password
    deployment_type        = var.deployment_type

    disk_iops_configuration {
        iops          = var.iops
        mode           = var.iops_mode
    }

    tags = {
        Name          = var.fsx_tag
    }
}

resource "aws_fsx_ontap_storage_virtual_machine" "svm_01" {
    file_system_id =
aws_fsx_ontap_file_system.fsx_01.id
    name           = var.svm_name
    svm_admin_password = var.vsadmin_password
}

```

3. Valide e execute o plano do Terraform. Uma execução bem-sucedida criaria duas instâncias do EC2 e um cluster de armazenamento FSx ONTAP na conta AWS de destino. A saída de automação exibe o endereço IP da instância EC2 e os pontos de extremidade do cluster FSx ONTAP .

```
terraform plan -out=main.plan
```

```
terraform apply main.plan
```

Isso conclui as instâncias do EC2 e o provisionamento do FSx ONTAP para Oracle.

Configuração do cluster do marcapasso

O High Availability Add-On para RHEL é um sistema em cluster que fornece confiabilidade, escalabilidade e disponibilidade para serviços de produção críticos, como serviços de banco de dados Oracle. Nesta demonstração de caso de uso, um cluster Pacemaker de dois nós é configurado para oferecer suporte à alta disponibilidade de um banco de dados Oracle em um cenário de clustering ativo/passivo.

Efetue login nas instâncias do EC2, como usuário `ec2`, conclua as seguintes tarefas em `both` Instâncias EC2:

1. Remova o cliente AWS Red Hat Update Infrastructure (RHUI).

```
sudo -i yum -y remove rh-amazon-rhui-client*
```

2. Registre as VMs da instância do EC2 com o Red Hat.

```
sudo subscription-manager register --username xxxxxxxx --password  
'xxxxxxx' --auto-attach
```

3. Habilitar rpms de alta disponibilidade do RHEL.

```
sudo subscription-manager config --rhsm.manage_repos=1
```

```
sudo subscription-manager repos --enable=rhel-8-for-x86_64  
-highavailability-rpms
```

4. Instalar marcapasso e cerca anti-retorno.

```
sudo yum update -y
```

```
sudo yum install pcs pacemaker fence-agents-aws
```

5. Crie uma senha para o usuário `hacluster` em todos os nós do cluster. Use a mesma senha para todos os nós.

```
sudo passwd hacluster
```

6. Inicie o serviço `pcs` e habilite-o para iniciar na inicialização.

```
sudo systemctl start pcsd.service
```

```
sudo systemctl enable pcsd.service
```

7. Validar serviço pcsd.

```
sudo systemctl status pcsd
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-5 ~]$ sudo systemctl status pcsd
● pcsd.service - PCS GUI and remote configuration interface
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/pcsd.service; enabled;
   vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2024-09-10 18:50:22 UTC; 33s
   ago
     Docs: man:pcsd(8)
           man:pcs(8)
  Main PID: 65302 (pcsd)
    Tasks: 1 (limit: 100849)
   Memory: 24.0M
    CGroup: /system.slice/pcsd.service
            └─65302 /usr/libexec/platform-python -Es /usr/sbin/pcsd

Sep 10 18:50:21 ip-172-30-15-5.ec2.internal systemd[1]: Starting PCS
GUI and remote configuration interface...
Sep 10 18:50:22 ip-172-30-15-5.ec2.internal systemd[1]: Started PCS
GUI and remote configuration interface.
```

8. Adicione nós de cluster aos arquivos do host.

```
sudo vi /etc/hosts
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-5 ~]$ cat /etc/hosts
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4
localhost4.localdomain4
::1         localhost localhost.localdomain localhost6
localhost6.localdomain6

# cluster nodes
172.30.15.111 ip-172-30-15-111.ec2.internal
172.30.15.5   ip-172-30-15-5.ec2.internal
```

9. Instale e configure o awscli para conectividade com a conta AWS.

```
sudo yum install awscli
```

```
sudo aws configure
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ]# sudo aws configure
AWS Access Key ID [None]: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
AWS Secret Access Key [None]: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Default region name [None]: us-east-1
Default output format [None]: json
```

10. Instale o pacote resource-agents se ainda não estiver instalado.

```
sudo yum install resource-agents
```

Sobre `only one` do nó do cluster, conclua as seguintes tarefas para criar o cluster de pcs.

1. Autentique o usuário pcs hacluster.

```
sudo pcs host auth ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs host auth ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
Username: hacluster
Password:
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Authorized
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Authorized
```

2. Crie o cluster de pcs.

```
sudo pcs cluster setup ora_ec2nfsx ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs cluster setup ora_ec2nfsx
ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal
No addresses specified for host 'ip-172-30-15-5.ec2.internal', using
'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
No addresses specified for host 'ip-172-30-15-111.ec2.internal',
using 'ip-172-30-15-111.ec2.internal'
Destroying cluster on hosts: 'ip-172-30-15-111.ec2.internal', 'ip-
172-30-15-5.ec2.internal'...
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Successfully destroyed cluster
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Successfully destroyed cluster
Requesting remove 'pcsd settings' from 'ip-172-30-15-
111.ec2.internal', 'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful removal of the file 'pcsd
settings'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful removal of the file 'pcsd
settings'
Sending 'corosync authkey', 'pacemaker authkey' to 'ip-172-30-15-
111.ec2.internal', 'ip-172-30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync authkey'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'pacemaker authkey'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync authkey'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'pacemaker authkey'
Sending 'corosync.conf' to 'ip-172-30-15-111.ec2.internal', 'ip-172-
30-15-5.ec2.internal'
ip-172-30-15-111.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync.conf'
ip-172-30-15-5.ec2.internal: successful distribution of the file
'corosync.conf'
Cluster has been successfully set up.
```

3. Habilite o cluster.

```
sudo pcs cluster enable --all
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs cluster enable --all
ip-172-30-15-5.ec2.internal: Cluster Enabled
ip-172-30-15-111.ec2.internal: Cluster Enabled
```

4. Inicie e valide o cluster.

```
sudo pcs cluster start --all
```

```
sudo pcs status
```

```
[ec2-user@ip-172-30-15-111 ~]$ sudo pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx

WARNINGS:
No stonith devices and stonith-enabled is not false

Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Wed Sep 11 15:43:23 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Wed Sep 11 15:43:06 2024 by hacluster via hacluster on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 0 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * No resources

Daemon Status:
corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled
```

Isso conclui a configuração do cluster do Pacemaker e a configuração inicial.

Configuração de vedação do cluster do marcapasso

A configuração de vedação do marcapasso é obrigatória para um cluster de produção. Ele garante que um nó com defeito no seu cluster AWS EC2 seja isolado automaticamente, evitando assim que o nó consuma os recursos do cluster, comprometa a funcionalidade do cluster ou corrompa dados compartilhados. Esta seção demonstra a configuração do fencing de cluster usando o agente de fencing `fence_aws`.

1. Como usuário `root`, insira a seguinte consulta de metadados da AWS para obter o ID da instância para cada nó de instância do EC2.

```
echo $(curl -s http://169.254.169.254/latest/meta-data/instance-id)
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# echo $(curl -s  
http://169.254.169.254/latest/meta-data/instance-id)  
i-0d8e7a0028371636f
```

```
or just get instance-id from AWS EC2 console
```

2. Digite o seguinte comando para configurar o dispositivo de cerca. Use o comando `pcmk_host_map` para mapear o nome do host RHEL para o ID da instância. Use a Chave de acesso da AWS e a Chave de acesso secreta da AWS da conta de usuário da AWS que você usou anteriormente para autenticação na AWS.

```
sudo pcs stonith \  
create clusterfence fence_aws access_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
secret_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX \  
region=us-east-1 pcmk_host_map="ip-172-30-15-111.ec2.internal:i-  
0d8e7a0028371636f;ip-172-30-15-5.ec2.internal:i-0bc54b315afb20a2e" \  
power_timeout=240 pcmk_reboot_timeout=480 pcmk_reboot_retries=4
```

3. Valide a configuração da cerca.

```
pcs status
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Wed Sep 11 21:17:18 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Wed Sep 11 21:16:40 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 1 resource instance configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence          (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled
```

4. Defina stonith-action como desativado em vez de reinicializar no nível do cluster.

```
pcs property set stonith-action=off
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs property config
Cluster Properties:
  cluster-infrastructure: corosync
  cluster-name: ora_ec2nfsx
  dc-version: 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312
  have-watchdog: false
  last-lrm-refresh: 1726257586
  stonith-action: off
```



Com stonith-action definido como desativado, o nó do cluster cercado será desligado inicialmente. Após o período definido em stonith power_timeout (240 segundos), o nó cercado será reinicializado e se juntará novamente ao cluster.

5. Defina o atraso da cerca para 10 segundos para o nó em espera.

```
pcs stonith update clusterfence pcmk_delay_base="ip-172-30-15-111.ec2.internal:0;ip-172-30-15-5.ec2.internal:10s"
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs stonith config
Resource: clusterfence (class=stonith type=fence_aws)
  Attributes: clusterfence-instance_attributes
    access_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXX
    pcmk_delay_base=ip-172-30-15-111.ec2.internal:0;ip-172-30-15-5.ec2.internal:10s
    pcmk_host_map=ip-172-30-15-111.ec2.internal:i-0d8e7a0028371636f;ip-172-30-15-5.ec2.internal:i-0bc54b315afb20a2e
    pcmk_reboot_retries=4
    pcmk_reboot_timeout=480
    power_timeout=240
    region=us-east-1
    secret_key=XXXXXXXXXXXXXXXXXX
  Operations:
    monitor: clusterfence-monitor-interval-60s
      interval=60s
```



Executar `pcs stonith refresh` comando para atualizar o agente de cerca Stonith parado ou limpar ações de recursos Stonith com falha.

Implantar banco de dados Oracle no cluster PCS

Recomendamos aproveitar o manual do Ansible fornecido pela NetApp para executar tarefas de instalação e configuração de banco de dados com parâmetros predefinidos no cluster PCS. Para esta implantação automatizada do Oracle, três arquivos de parâmetros definidos pelo usuário precisam de entrada do usuário antes da execução do playbook.

- `hosts` - definem alvos nos quais o manual de automação está sendo executado.
- `vars/vars.yml` - o arquivo de variável global que define variáveis que se aplicam a todos os destinos.
- `host_vars/host_name.yml` - o arquivo de variáveis locais que define variáveis que se aplicam somente a um destino nomeado. No nosso caso de uso, esses são os servidores Oracle DB.

Além desses arquivos de variáveis definidos pelo usuário, há vários arquivos de variáveis padrão que contêm parâmetros padrão que não exigem alterações, a menos que seja necessário. A seguir são mostrados os detalhes da implantação automatizada do Oracle no AWS EC2 e FSx ONTAP em uma configuração de cluster PCS.

1. No diretório inicial do usuário administrador do controlador Ansible, clone uma cópia do kit de ferramentas de automação de implantação do NetApp Oracle para NFS.

```
git clone https://bitbucket.ngage.netapp.com/scm/ns-  
bb/na_oracle_deploy_nfs.git
```



O controlador Ansible pode estar localizado na mesma VPC que a instância EC2 do banco de dados ou no local, desde que haja conectividade de rede entre eles.

2. Preencha os parâmetros definidos pelo usuário nos arquivos de parâmetros dos `hosts`. A seguir estão exemplos de configuração típica de arquivo `host`.

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat hosts  
#Oracle hosts  
[oracle]  
orapm01 ansible_host=172.30.15.111 ansible_ssh_private_key_file=ec2-  
user.pem  
orapm02 ansible_host=172.30.15.5 ansible_ssh_private_key_file=ec2-  
user.pem
```

3. Preencha os parâmetros definidos pelo usuário nos arquivos de parâmetros `vars/vars.yml`. A seguir estão alguns exemplos de configuração típica do arquivo `vars.yml`.

```

[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat vars/vars.yml
#####
##
##### Oracle 19c deployment user configuration variables
#####
##### Consolidate all variables from ONTAP, linux and oracle
#####
#####
#####

#####
### ONTAP env specific config variables ###
#####

# Prerequisite to create three volumes in NetApp ONTAP storage from
System Manager or cloud dashboard with following naming convention:
# db_hostname_u01 - Oracle binary
# db_hostname_u02 - Oracle data
# db_hostname_u03 - Oracle redo
# It is important to strictly follow the name convention or the
automation will fail.

#####
### Linux env specific config variables ###
#####

redhat_sub_username: xxxxxxxx
redhat_sub_password: "xxxxxxx"

#####
### DB env specific install and config variables ###
#####

# Database domain name
db_domain: ec2.internal

# Set initial password for all required Oracle passwords. Change
them after installation.
initial_pwd_all: "xxxxxxx"

```

4. Preencha os parâmetros definidos pelo usuário nos arquivos de parâmetros host_vars/host_name.yml. A seguir estão exemplos de configuração típica do arquivo host_vars/host_name.yml.

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ cat host_vars/orapm01.yml
# User configurable Oracle host specific parameters

# Database SID. By default, a container DB is created with 3 PDBs
within the CDB
oracle_sid: NTAP

# CDB is created with SGA at 75% of memory_limit, MB. Consider how
many databases to be hosted on the node and
# how much ram to be allocated to each DB. The grand total of SGA
should not exceed 75% available RAM on node.
memory_limit: 8192

# Local NFS lif ip address to access database volumes
nfs_lif: 172.30.15.95
```



O endereço `nfs_lif` pode ser recuperado da saída dos pontos finais do cluster FSx ONTAP da implantação automatizada do EC2 e do FSx ONTAP na seção anterior.

5. Crie volumes de banco de dados no console do AWS FSx. Certifique-se de usar o nome do host do nó primário do PCS (`orapm01`) como prefixo para os volumes, conforme demonstrado abaixo.

The screenshot displays the AWS Management Console. The top section shows the 'Instances' page with a table of running EC2 instances:

Name	Instance ID	Instance state	Instance type	Status check	Alarm status	Availability Zone	Public IPv4 DNS	Public IPv4 ...	Ela
orapm02	i-0bc54b315afb20a2e	Running	t2.xlarge	2/2 checks passed	View alarms +	us-east-1a	-	-	-
orapm01	i-0d8e7a0028371636f	Running	t2.xlarge	2/2 checks passed	View alarms +	us-east-1a	-	-	-

Below the instances table, the details for instance `i-0bc54b315afb20a2e (orapm02)` are shown. The 'Storage' tab is selected, displaying the following information:

- Instance ID copied:** i-0bc54b315afb20a2e (orapm02)
- IPV6 address:** -
- Hostname type:** IP name: ip-172-30-15-5.ec2.internal
- Answer private resource DNS name:** -
- Auto-assigned IP address:** -
- Public IPv4 address:** -
- Instance state:** Running
- Private IP DNS name (IPv4 only):** ip-172-30-15-5.ec2.internal
- Instance type:** t2.xlarge
- VPC ID:** vpc-0b522d5e982a50ceb (sol-vpcvmmconn-01)
- Private IPv4 addresses:** 172.30.15.5
- Public IPv4 DNS:** -
- Elastic IP addresses:** -
- AWS Compute Optimizer finding:** Opt-in to AWS Compute Optimizer for recommendations. | Learn more

The bottom section of the screenshot shows the 'Amazon FSx' console. The 'Volumes' tab is selected, displaying a table of volumes:

Volume name	Volume ID	File system ID	SVM ID	Status	Volume type	Quota/Size	Reservation	Path	Creation time	Tiering policy
svm_oracle_root	fsvol-025485f286923be6	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de959d71a383	Created	ONTAP	1.00 GB	-	/	2024-09-10 15:47:53 UTC -0400	NONE

[FSx](#) > [Volumes](#) > Create volume

Create volume

File system type

☒ Amazon FSx for NetApp ONTAP☐ Amazon FSx for OpenZFS

File system details

File system

The file system where this volume will be created.

ONTAP | fs-06e6235c1fe51dbf7 | fsx_01 ▼

Storage virtual machine

The storage virtual machine that will host this volume.

svm-0db44de956d71a383 | svm_ora ▼

Volume details

Volume name

orapm01_u01

Maximum of 203 alphanumeric characters, plus _ .

Volume style

☒ FlexVol (recommended)

FlexVols are the standard ONTAP volume type that can be as large as 300 terabytes.

☐ FlexGroup

FlexGroups are composed of multiple hidden volumes called constituents and can be as large as 20 petabytes.

Volume size

Minimum 20 MiB; Maximum 314,572,800 MiB

50

TiB ▼

Volume type

Select whether you're creating a Read-Write (RW) volume or a read-only Data Protection (DP) volume, which is used with SnapMirror.

☒ Read-Write (RW)☐ Data Protection (DP)

Junction path

The location within your file system where your volume will be mounted.

/orapm01_u01

Storage efficiency

Select whether you would like to enable ONTAP storage efficiencies on your volume: deduplication, compression, and compaction.

- ☒ Enabled (recommended)
- ☐ Disabled

Volume security style

The security style of the volume determines whether preference is given to NTFS or UNIX ACLs for multi-protocol access.

Unix (Linux)▼

Snapshot policy

The snapshot policy of the volume determines the schedule on which snapshots are automatically taken of your volume.

None▼

Storage tiering

Capacity pool tiering policy

You can optionally enable automatic tiering of your data to lower-cost capacity pool storage.

Snapshot Only▼

Tiering policy cooling period

Your volume's tiering policy cooling period defines the number of days before unaccessed data is marked cold and moved to capacity pool storage. Only affects the Auto and Snapshot-only policies.

31

Default value is 31 days. Valid values are 2-183 days.

Advanced

SnapLock Configuration

Store files using a write-once-read-many (WORM) model to prevent data from being deleted or overwritten for a user-defined period.

- ☐ Enabled
- ☒ Disabled

► Tags - optional

Cancel Create volume

FSx > Volumes

Volumes (4)

Find volumes

Refresh

Attach

Actions

Create volume

< 1 > ⌂

☐	Volume name ▼	Volume ID ▼	File system ID ▼	SVM ID ▼	Status ▼	Volume type ▼	Quota/Size ▼	Reservation ▼	Path ▼	Creation time ▼	Tiering policy ▼
☐	orapm01_u03	fsvol-06c48420c929b391b	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	200.00 TiB	-	/orapm01_u03	2024-09-12 11:21:18 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
☐	orapm01_u02	fsvol-0aba81ad579644955	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	300.00 TiB	-	/orapm01_u02	2024-09-12 11:20:09 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
☐	orapm01_u01	fsvol-0e5ffddcc93a9453	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	50.00 TiB	-	/orapm01_u01	2024-09-12 11:17:46 UTC -04:00	SNAPSHOT_ONLY
☐	svm_ora_root	fsvol-025465f2286923be6	fs-06e6235c1fe51dbf7	svm-0db44de956d71a383	Created	ONTAP	1.00 GiB	-	/	2024-09-10 13:47:55 UTC -04:00	NONE

6. Etapa seguinte: arquivos de instalação do Oracle 19c na instância EC2 do nó primário do PCS ip-172-30-15-111.ec2.internal /tmp/archive diretório com permissão 777.

```
installer_archives:
  - "LINUX.X64_193000_db_home.zip"
  - "p34765931_190000_Linux-x86-64.zip"
  - "p6880880_190000_Linux-x86-64.zip"
```

7. Execute o manual de configuração do Linux para all nodes .

```
ansible-playbook -i hosts 2-linux_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml
```

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ ansible-playbook -i hosts
2-linux_config.yml -u ec2-user -e @vars/vars.yml
```

```
PLAY [Linux Setup and Storage Config for Oracle]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
TASK [Gathering Facts]
```

```
*****
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
ok: [orapm02]
```

```
TASK [linux : Configure RedHat 7 for Oracle DB installation]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
skipping: [orapm01]
```

```
skipping: [orapm02]
```

```
TASK [linux : Configure RedHat 8 for Oracle DB installation]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/linux/tasks/rhel8_config.yml
for orapm01, orapm02
```

```
TASK [linux : Register subscriptions for RedHat Server]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
ok: [orapm02]
```

```
.
.
.
```

8. Executar manual para configuração do Oracle only on primary node (comente o nó standby no arquivo hosts).

```
ansible-playbook -i hosts 4-oracle_config.yml -u ec2-user -e
@vars/vars.yml --skip-tags "enable_db_start_shut"
```

```
[admin@ansiblectl na_oracle_deploy_nfs]$ ansible-playbook -i hosts
4-oracle_config.yml -u ec2-user -e @vars/vars.yml --skip-tags
"enable_db_start_shut"
```

```
PLAY [Oracle installation and configuration]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
TASK [Gathering Facts]
```

```
*****
*****
*****
*****
*****
```

```
ok: [orapm01]
```

```
TASK [oracle : Oracle software only install]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/oracle/tasks/oracle_install.y
ml for orapm01
```

```
TASK [oracle : Create mount points for NFS file systems / Mount NFS
file systems on Oracle hosts]
```

```
*****
*****
*****
*****
```

```
included:
```

```
/home/admin/na_oracle_deploy_nfs/roles/oracle/tasks/oracle_mount_poi
nts.yml for orapm01
```

```
TASK [oracle : Create mount points for NFS file systems]
```

```
*****
```

```

*****
*****
*****
changed: [orapm01] => (item=/u01)
changed: [orapm01] => (item=/u02)
changed: [orapm01] => (item=/u03)
.
.
.

```

9. Após a implantação do banco de dados, comente as montagens /u01, /u02, /u03 em /etc/fstab no nó primário, pois os pontos de montagem serão gerenciados somente pelo PCS.

```
sudo vi /etc/fstab
```

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# cat /etc/fstab
UUID=eaa1f38e-de0f-4ed5-a5b5-2fa9db43bb38          /          xfs
defaults            0          0
/mnt/swapfile swap swap defaults 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0
#172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 nfs
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsiz=65536,wsiz=65536 0 0

```

10. Copie /etc/oratab /etc/orainst.loc, /home/oracle/.bash_profile para o nó em espera. Certifique-se de manter a propriedade e as permissões adequadas dos arquivos.
11. Desligue o banco de dados, o listener e desmonte /u01, /u02, /u03 no nó primário.

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Wed Sep 18 16:51:02 UTC 2024
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Wed Sep 18 16:51:16
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> shutdown immediate;

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl stop listener.ntap

[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ exit
logout
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u01
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u02
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# umount /u03

```

12. Crie pontos de montagem no nó de espera ip-172-30-15-5.

```

mkdir /u01
mkdir /u02
mkdir /u03

```

13. Monte os volumes do banco de dados FSx ONTAP no nó de espera ip-172-30-15-5.

```

mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536

```

```
mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
```

```
mount -t nfs 172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsize=65536,wsiz=65536
```

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
devtmpfs	7.7G	0	7.7G	0%	/dev
tmpfs	7.7G	33M	7.7G	1%	/dev/shm
tmpfs	7.7G	17M	7.7G	1%	/run
tmpfs	7.7G	0	7.7G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/xvda2	50G	21G	30G	41%	/
tmpfs	1.6G	0	1.6G	0%	/run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01	48T	47T	844G	99%	/u01
172.30.15.95:/orapm01_u02	285T	285T	844G	100%	/u02
172.30.15.95:/orapm01_u03	190T	190T	844G	100%	/u03

14. Alterado para usuário oracle, revincular binário.

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 12 18:09:03 UTC 2024 on pts/0
[oracle@ip-172-30-15-5 ~]$ env | grep ORA
ORACLE_SID=NTAP
ORACLE_HOME=/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP
[oracle@ip-172-30-15-5 ~]$ cd $ORACLE_HOME/bin
[oracle@ip-172-30-15-5 bin]$ ./relink
writing relink log to:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/install/relinkActions2024-09-
12_06-21-40PM.log
```

15. Copie a biblioteca dnfs de volta para a pasta odm. Relink pode perder o arquivo de biblioteca dnfs.

```
[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ cd
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/rdbms/lib/odm
[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ cp ../../../../lib/libnfsodm19.so .
```

16. Inicie o banco de dados para validar no nó de espera ip-172-30-15-5.

```
[oracle@ip-172-30-15-5 odm]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Sep 12 18:30:04
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

SQL> startup;
ORACLE instance started.

Total System Global Area 6442449688 bytes
Fixed Size                  9177880 bytes
Variable Size              1090519040 bytes
Database Buffers           5335154688 bytes
Redo Buffers                7598080 bytes
Database mounted.
Database opened.
SQL> select name, open_mode from v$database;

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP          READ WRITE

SQL> show pdbs

      CON_ID CON_NAME                                OPEN MODE RESTRICTED
-----
          2 PDB$SEED                                READ ONLY NO
          3 NTAP_PDB1                                READ WRITE NO
          4 NTAP_PDB2                                READ WRITE NO
          5 NTAP_PDB3                                READ WRITE NO
```

17. Desligue o banco de dados e faça failback do banco de dados para o nó primário ip-172-30-15-111.

```
SQL> shutdown immediate;
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> exit

[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
```

```

devtmpfs          7.7G      0  7.7G    0% /dev
tmpfs             7.7G    33M  7.7G    1% /dev/shm
tmpfs             7.7G    17M  7.7G    1% /run
tmpfs             7.7G      0  7.7G    0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2        50G    21G   30G   41% /
tmpfs             1.6G      0  1.6G    0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01  48T   47T  844G   99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T 285T  844G 100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T 190T  844G 100% /u03

[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u01
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u02
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# umount /u03

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u01 /u01 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u02 /u02 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# mount -t nfs
172.30.15.95:/orapm01_u03 /u03 -o
rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536
mount: (hint) your fstab has been modified, but systemd still uses
the old version; use 'systemctl daemon-reload' to reload.
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# df -h
Filesystem          Size  Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs            7.7G      0  7.7G    0% /dev
tmpfs               7.8G    48M  7.7G    1% /dev/shm
tmpfs               7.8G    33M  7.7G    1% /run
tmpfs               7.8G      0  7.8G    0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2          50G    29G   22G   58% /
tmpfs               1.6G      0  1.6G    0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01  48T   47T  844G   99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T 285T  844G 100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T 190T  844G 100% /u03
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 12 18:13:34 UTC 2024 on pts/1
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Thu Sep 12 18:38:46
2024

```

Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

SQL> startup;

ORACLE instance started.

Total System Global Area 6442449688 bytes

Fixed Size 9177880 bytes

Variable Size 1090519040 bytes

Database Buffers 5335154688 bytes

Redo Buffers 7598080 bytes

Database mounted.

Database opened.

SQL> exit

Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release

19.0.0.0.0 - Production

Version 19.18.0.0.0

[oracle@ip-172-30-15-111 ~]\$ lsnrctl start listener.ntap

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 12-SEP-2024
18:39:17

Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.

Starting /u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/bin/tnslsnr: please
wait...

TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production

System parameter file is

/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora

Log messages written to /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml

Listening on: (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=ip-172-30-
15-111.ec2.internal) (PORT=1521)))

Listening on:

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=ip-172-30-
15-111.ec2.internal) (PORT=1521)))

STATUS of the LISTENER

Alias listener.ntap

Version TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -

```
Production
Start Date          12-SEP-2024 18:39:17
Uptime              0 days 0 hr. 0 min. 0 sec
Trace Level         off
Security            ON: Local OS Authentication
SNMP                OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File   /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal) (PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
The listener supports no services
The command completed successfully
```

Configurar recursos Oracle para gerenciamento de PCS

O objetivo de configurar o clustering do Pacemaker é configurar uma solução de alta disponibilidade ativa/passiva para executar o Oracle no ambiente AWS EC2 e FSx ONTAP com intervenção mínima do usuário em caso de falha. A seguir é demonstrada a configuração de recursos do Oracle para gerenciamento de PCS.

1. Como usuário root na instância primária do EC2 ip-172-30-15-111, crie um endereço IP privado secundário com um endereço IP privado não utilizado no bloco CIDR da VPC como IP flutuante. No processo, crie um grupo de recursos Oracle ao qual o endereço IP privado secundário pertencerá.

```
pcs resource create privip ocf:heartbeat:awsvip  
secondary_private_ip=172.30.15.33 --group oracle
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status  
Cluster name: ora_ec2nfsx  
Cluster Summary:  
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)  
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-  
5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum  
  * Last updated: Fri Sep 13 16:25:35 2024 on ip-172-30-15-  
111.ec2.internal  
  * Last change:  Fri Sep 13 16:25:23 2024 by root via root on ip-  
172-30-15-111.ec2.internal  
  * 2 nodes configured  
  * 2 resource instances configured  
  
Node List:  
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-  
111.ec2.internal ]  
  
Full List of Resources:  
  * clusterfence          (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-  
15-111.ec2.internal  
  * Resource Group: oracle:  
    * privip              (ocf::heartbeat:awsvip):    Started ip-172-30-  
15-5.ec2.internal  
  
Daemon Status:  
  corosync: active/enabled  
  pacemaker: active/enabled  
  pcsd: active/enabled
```



Se o privilégio for criado no nó do cluster em espera, mova-o para o nó primário, conforme mostrado abaixo.

2. Mover um recurso entre nós do cluster.

```
pcs resource move privip ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs resource move privip ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

Warning: A move constraint has been created and the resource 'privip' may or may not move depending on other configuration

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

Cluster name: ora_ec2nfsx

WARNINGS:

Following resources have been moved and their move constraints are still in place: 'privip'

Run 'pcs constraint location' or 'pcs resource clear <resource id>' to view or remove the constraints, respectively

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 16:26:38 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 16:26:27 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 2 resource instances configured

Node List:

- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal (Monitoring)

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

3. Crie um IP virtual (vip) para o Oracle. O IP virtual flutuará entre o nó primário e o nó de espera, conforme necessário.

```
pcs resource create vip ocf:heartbeat:IPaddr2 ip=172.30.15.33  
cidr_netmask=25 nic=eth0 op monitor interval=10s --group oracle
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs resource create vip
ocf:heartbeat:IPaddr2 ip=172.30.15.33 cidr_netmask=25 nic=eth0 op
monitor interval=10s --group oracle
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
```

WARNINGS:

Following resources have been moved and their move constraints are still in place: 'privip'

Run 'pcs constraint location' or 'pcs resource clear <resource id>' to view or remove the constraints, respectively

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 16:27:34 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 16:27:24 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 3 resource instances configured

Node List:

- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

4. Como usuário Oracle, atualize os arquivos listener.ora e tnsnames.ora para apontar para o endereço vip. Reinicie o ouvinte. Retorne o banco de dados se necessário para que o BD se registre com o listener.

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/listener.ora
```

```
vi $ORACLE_HOME/network/admin/tnsnames.ora
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ cat listener.ora
# listener.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
# Generated by Oracle configuration tools.

LISTENER.NTAP =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1521))
    )
  )
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ cat tnsnames.ora
# tnsnames.ora Network Configuration File:
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/tnsnames.ora
# Generated by Oracle configuration tools.
```

```
NTAP =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SERVER = DEDICATED)
      (SERVICE_NAME = NTAP.ec2.internal)
    )
  )
```

```
LISTENER_NTAP =
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = 172.30.15.33) (PORT = 1521))
```

```
[oracle@ip-172-30-15-111 admin]$ lsnrctl status listener.ntap
```

```
LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 13-SEP-2024
18:28:17
```

```
Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Connecting to
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
```

STATUS of the LISTENER

```
Alias                listener.ntap
Version              TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
Start Date           13-SEP-2024 18:15:51
Uptime               0 days 0 hr. 12 min. 25 sec
Trace Level          off
Security              ON: Local OS Authentication
SNMP                 OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File     /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc) (KEY=EXTPROC1521)))
```

```
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps) (HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal) (PORT=5500)) (Security=(my_wallet_directory=/u01/app
/oracle/product/19.0.0/NTAP/admin/NTAP/xdw_wallet)) (Presentation=HTT
P) (Session=RAW))
```

Services Summary...

Service "21f0b5cc1fa290e2e0636f0f1eacfd43.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "21f0b74445329119e0636f0f1eacec03.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "21f0b83929709164e0636f0f1eacacc3.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "NTAP.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "NTAPXDB.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap_pdb1.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap_pdb2.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

Service "ntap_pdb3.ec2.internal" has 1 instance(s).

Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this service...

The command completed successfully

****Oracle listener now listens on vip for database connection****

5. Adicione os pontos de montagem /u01, /u02, /u03 ao grupo de recursos Oracle.

```
pcs resource create u01 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u01' directory='/u01' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536' --group oracle
```

```
pcs resource create u02 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u02' directory='/u02' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536' --group oracle
```

```
pcs resource create u03 ocf:heartbeat:Filesystem
device='172.30.15.95:/orapm01_u03' directory='/u03' fstype='nfs'
options='rw,bg,hard,vers=3,proto=tcp,timeo=600,rsz=65536,wsz=65536' --group oracle
```

6. Crie um ID de usuário do monitor PCS no Oracle DB.

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Fri Sep 13 18:12:24 UTC 2024 on pts/0
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 19:08:41
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> CREATE USER c##ocfmon IDENTIFIED BY "XXXXXXXXX";

User created.

SQL> grant connect to c##ocfmon;

Grant succeeded.

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0

```

7. Adicionar banco de dados ao grupo de recursos Oracle.

```

pcs resource create ntap ocf:heartbeat:oracle sid='NTAP'
home='/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP' user='oracle'
monuser='C##OCFMON' monpassword='XXXXXXXXX' monprofile='DEFAULT'
--group oracle

```

8. Adicione o ouvinte do banco de dados ao grupo de recursos do Oracle.

```

pcs resource create listener ocf:heartbeat:oralsnr sid='NTAP'
listener='listener.ntap' --group=oracle

```

9. Atualizar todas as restrições de localização de recursos no grupo de recursos do Oracle para o nó primário como nó preferencial.

```
pcs constraint location privip prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location vip prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u01 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u02 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location u03 prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location ntap prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
pcs constraint location listener prefers ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs constraint config
Location Constraints:
  Resource: listener
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: ntap
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: privip
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u01
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u02
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: u03
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
  Resource: vip
    Enabled on:
      Node: ip-172-30-15-111.ec2.internal (score:INFINITY)
Ordering Constraints:
Colocation Constraints:
Ticket Constraints:
```

10. Validar a configuração dos recursos do Oracle.

```
pcs status
```

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 19:25:32 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change:  Fri Sep 13 19:23:40 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence          (stonith:fence_aws):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip              (ocf::heartbeat:awsvip):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * vip                  (ocf::heartbeat:IPaddr2):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u01                  (ocf::heartbeat:Filesystem):    Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u02                  (ocf::heartbeat:Filesystem):    Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u03                  (ocf::heartbeat:Filesystem):    Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * ntap                 (ocf::heartbeat:oracle):      Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * listener             (ocf::heartbeat:oralsnr):    Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled

```

Validação de HA pós-implantação

Após a implantação, é essencial executar alguns testes e validações para garantir que o cluster de failover do banco de dados Oracle do PCS esteja configurado corretamente e funcione conforme o esperado. A validação do teste inclui failover gerenciado e simulação de falha inesperada de recursos e recuperação pelo mecanismo de proteção do cluster.

1. Valide o isolamento do nó acionando manualmente o isolamento do nó em espera e observe se o nó em espera foi colocado offline e reiniciado após um tempo limite.

```
pcs stonith fence <standbynodename>
```

```

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs stonith fence ip-172-30-15-5.ec2.internal
Node: ip-172-30-15-5.ec2.internal fenced
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
Cluster name: ora_ec2nfsx
Cluster Summary:
  * Stack: corosync (Pacemaker is running)
  * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
  * Last updated: Fri Sep 13 21:58:45 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Last change: Fri Sep 13 21:55:12 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * 2 nodes configured
  * 8 resource instances configured

Node List:
  * Online: [ ip-172-30-15-111.ec2.internal ]
  * OFFLINE: [ ip-172-30-15-5.ec2.internal ]

Full List of Resources:
  * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
  * Resource Group: oracle:
    * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
    * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal

Daemon Status:
  corosync: active/enabled
  pacemaker: active/enabled
  pcsd: active/enabled

```

2. Simule uma falha no listener do banco de dados eliminando o processo do listener e observe que o

PCS monitorou a falha do listener e o reiniciou em alguns segundos.

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# ps -ef | grep lsnr
oracle      154895          1  0 18:15 ?                00:00:00
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/bin/tnslsnr listener.ntap
-inherit
root        217779    120186  0 19:36 pts/0        00:00:00 grep
--color=auto lsnr
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# kill -9 154895

[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# su - oracle
Last login: Thu Sep 19 14:58:54 UTC 2024
[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl status listener.ntap

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 13-SEP-2024
19:36:51

Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connecting to
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
TNS-12541: TNS:no listener
TNS-12560: TNS:protocol adapter error
TNS-00511: No listener
Linux Error: 111: Connection refused
Connecting to
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=IPC) (KEY=EXTPROC1521)))
TNS-12541: TNS:no listener
TNS-12560: TNS:protocol adapter error
TNS-00511: No listener
Linux Error: 111: Connection refused

[oracle@ip-172-30-15-111 ~]$ lsnrctl status listener.ntap

LSNRCTL for Linux: Version 19.0.0.0.0 - Production on 19-SEP-2024
15:00:10

Copyright (c) 1991, 2022, Oracle. All rights reserved.

Connecting to
(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP) (HOST=172.30.15.33) (PORT=1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                     listener.ntap
Version                   TNSLSNR for Linux: Version 19.0.0.0.0 -
Production
```

```

Start Date                16-SEP-2024 14:00:14
Uptime                    3 days 0 hr. 59 min. 56 sec
Trace Level               off
Security                  ON: Local OS Authentication
SNMP                      OFF
Listener Parameter File
/u01/app/oracle/product/19.0.0/NTAP/network/admin/listener.ora
Listener Log File         /u01/app/oracle/diag/tnslsnr/ip-172-30-15-
111/listener.ntap/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=172.30.15.33)(PORT=1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcps)(HOST=ip-172-30-15-
111.ec2.internal)(PORT=5500))(Security=(my_wallet_directory=/u01/app
/oracle/product/19.0.0/NTAP/admin/NTAP/xdw_wallet))(Presentation=HTT
P)(Session=RAW))
Services Summary...
Service "21f0b5cc1fa290e2e0636f0f1eacfd43.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "21f0b74445329119e0636f0f1eacec03.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "21f0b83929709164e0636f0f1eacacc3.ec2.internal" has 1
instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAP.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "NTAPXDB.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb1.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb2.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
Service "ntap_pdb3.ec2.internal" has 1 instance(s).
  Instance "NTAP", status READY, has 1 handler(s) for this
service...
The command completed successfully

```

3. Simule uma falha no banco de dados eliminando o processo pmon e observe que o PCS monitorou a falha do banco de dados e o reiniciou em poucos segundos.

```
**Make a remote connection to ntap database**
```

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus  
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal
```

```
SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 15:42:42  
2024  
Version 19.18.0.0.0
```

```
Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.
```

```
Enter password:
```

```
Last Successful login time: Thu Sep 12 2024 13:37:28 -04:00
```

```
Connected to:
```

```
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -  
Production  
Version 19.18.0.0.0
```

```
SQL> select instance_name, host_name from v$instance;
```

```
INSTANCE_NAME
```

```
-----
```

```
HOST_NAME
```

```
-----
```

```
NTAP
```

```
ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
SQL>
```

```
**Kill ntap pmon process to simulate a failure**
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# ps -ef | grep pmon  
oracle      159247          1  0 18:27 ?          00:00:00 ora_pmon_NTAP  
root        230595    120186  0 19:44 pts/0      00:00:00 grep  
--color=auto pmon  
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# kill -9 159247
```

```
**Observe the DB failure**
```

```
SQL> /
```

```
select instance_name, host_name from v$instance
```

```

*
ERROR at line 1:
ORA-03113: end-of-file on communication channel
Process ID: 227424
Session ID: 396 Serial number: 4913

SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 19c Enterprise Edition Release
19.0.0.0.0 - Production
Version 19.18.0.0.0

**Reconnect to DB after reboot**

[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 15:47:24
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Enter password:
Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 15:42:47 -04:00

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-111.ec2.internal

```

```
SQL>
```

4. Valide um failover de banco de dados gerenciado do primário para o modo de espera colocando o nó primário no modo de espera para fazer o failover de recursos Oracle para o nó de espera.

```
pcs node standby <nodename>
```

****Stopping Oracle resources on primary node in reverse order****

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs node standby ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

Cluster name: ora_ec2nfsx

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 20:01:16 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 20:01:08 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 8 resource instances configured

Node List:

- * Node ip-172-30-15-111.ec2.internal: standby (with active resources)
- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopping ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopped
 - * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopped
 - * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Stopped
 - * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Stopped

Daemon Status:

corosync: active/enabled
pacemaker: active/enabled
pcsd: active/enabled

****Starting Oracle resources on standby node in sequential order****

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

Cluster name: ora_ec2nfsx

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 20:01:34 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 20:01:08 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 8 resource instances configured

Node List:

- * Node ip-172-30-15-111.ec2.internal: standby
- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Starting ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Stopped

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

****NFS mount points mounted on standby node****

```
[root@ip-172-30-15-5 ec2-user]# df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
------------	------	------	-------	------	------------

```

devtmpfs          7.7G      0  7.7G    0% /dev
tmpfs              7.7G    33M  7.7G    1% /dev/shm
tmpfs              7.7G    17M  7.7G    1% /run
tmpfs              7.7G      0  7.7G    0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda2         50G     21G   30G   41% /
tmpfs              1.6G      0  1.6G    0% /run/user/1000
172.30.15.95:/orapm01_u01  48T   47T  840G   99% /u01
172.30.15.95:/orapm01_u02 285T  285T  840G  100% /u02
172.30.15.95:/orapm01_u03 190T  190T  840G  100% /u03
tmpfs              1.6G      0  1.6G    0% /run/user/54321

```

****Database opened on standby node****

```

[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

```

```

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 16:34:08
2024

```

```

Version 19.18.0.0.0

```

```

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

```

```

Enter password:

```

```

Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 15:47:28 -04:00

```

```

Connected to:

```

```

Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production

```

```

Version 19.18.0.0.0

```

```

SQL> select name, open_mode from v$database;

```

```

NAME          OPEN_MODE
-----
NTAP          READ WRITE

```

```

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

```

```

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-5.ec2.internal

```

```

SQL>

```

5. Valide um failback de banco de dados gerenciado do modo de espera para o primário pelo nó primário não-de-espera e observe que os recursos do Oracle fazem failback automaticamente devido à configuração do nó preferencial.

```
pcs node unstandby <nodename>
```

****Stopping Oracle resources on standby node for failback to primary****

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs node unstandby ip-172-30-15-111.ec2.internal
```

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

Cluster name: ora_ec2nfsx

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 20:41:30 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 20:41:18 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 8 resource instances configured

Node List:

- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Stopping ip-172-30-15-5.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Stopped
 - * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopped
 - * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopped
 - * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Stopped
 - * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Stopped
 - * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Stopped

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

****Starting Oracle resources on primary node for failback****

```
[root@ip-172-30-15-111 ec2-user]# pcs status
```

Cluster name: ora_ec2nfsx

Cluster Summary:

- * Stack: corosync (Pacemaker is running)
- * Current DC: ip-172-30-15-111.ec2.internal (version 2.1.7-5.1.el8_10-0f7f88312) - partition with quorum
- * Last updated: Fri Sep 13 20:41:45 2024 on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * Last change: Fri Sep 13 20:41:18 2024 by root via root on ip-172-30-15-111.ec2.internal
- * 2 nodes configured
- * 8 resource instances configured

Node List:

- * Online: [ip-172-30-15-5.ec2.internal ip-172-30-15-111.ec2.internal]

Full List of Resources:

- * clusterfence (stonith:fence_aws): Started ip-172-30-15-5.ec2.internal
- * Resource Group: oracle:
 - * privip (ocf::heartbeat:awsvip): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * vip (ocf::heartbeat:IPaddr2): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u01 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u02 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * u03 (ocf::heartbeat:Filesystem): Started ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * ntap (ocf::heartbeat:oracle): Starting ip-172-30-15-111.ec2.internal
 - * listener (ocf::heartbeat:oralsnr): Stopped

Daemon Status:

- corosync: active/enabled
- pacemaker: active/enabled
- pcsd: active/enabled

****Database now accepts connection on primary node****

```
[oracle@ora_01 ~]$ sqlplus
```

```

system@//172.30.15.33:1521/NTAP.ec2.internal

SQL*Plus: Release 19.0.0.0.0 - Production on Fri Sep 13 16:46:07
2024
Version 19.18.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2022, Oracle. All rights reserved.

Enter password:
Last Successful login time: Fri Sep 13 2024 16:34:12 -04:00

Connected to:
Oracle Database 19c Enterprise Edition Release 19.0.0.0.0 -
Production
Version 19.18.0.0.0

SQL> select instance_name, host_name from v$instance;

INSTANCE_NAME
-----
HOST_NAME
-----
NTAP
ip-172-30-15-111.ec2.internal

SQL>

```

Isso conclui a validação do Oracle HA e a demonstração da solução no AWS EC2 com clustering do Pacemaker e Amazon FSx ONTAP como backend de armazenamento de banco de dados.

Backup, restauração e clonagem do Oracle com SnapCenter

A NetApp recomenda a ferramenta SnapCenter UI para gerenciar o banco de dados Oracle implantado no AWS EC2 e no Amazon FSx ONTAP. Consulte TR-4979 "[Oracle simplificado e autogerenciado no VMware Cloud na AWS com FSx ONTAP montado no convidado](#)" seção Oracle backup, restore, and clone with SnapCenter para obter detalhes sobre como configurar o SnapCenter e executar os fluxos de trabalho de backup, restauração e clonagem do banco de dados.

Onde encontrar informações adicionais

Para saber mais sobre as informações descritas neste documento, revise os seguintes documentos e/ou sites:

- "[Configurando e gerenciando clusters de alta disponibilidade](#)"

- "Amazon FSx ONTAP"
- "Implantando o Oracle Direct NFS"

Informações sobre direitos autorais

Copyright © 2025 NetApp, Inc. Todos os direitos reservados. Impresso nos EUA. Nenhuma parte deste documento protegida por direitos autorais pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio — gráfico, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação, gravação em fita ou storage em um sistema de recuperação eletrônica — sem permissão prévia, por escrito, do proprietário dos direitos autorais.

O software derivado do material da NetApp protegido por direitos autorais está sujeito à seguinte licença e isenção de responsabilidade:

ESTE SOFTWARE É FORNECIDO PELA NETAPP "NO PRESENTE ESTADO" E SEM QUAISQUER GARANTIAS EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO, CONFORME A ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE DESTES DOCUMENTOS. EM HIPÓTESE ALGUMA A NETAPP SERÁ RESPONSÁVEL POR QUALQUER DANO DIRETO, INDIRETO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EXEMPLAR OU CONSEQUENCIAL (INCLUINDO, SEM LIMITAÇÕES, AQUISIÇÃO DE PRODUTOS OU SERVIÇOS SOBRESSAIENTES; PERDA DE USO, DADOS OU LUCROS; OU INTERRUPÇÃO DOS NEGÓCIOS), INDEPENDENTEMENTE DA CAUSA E DO PRINCÍPIO DE RESPONSABILIDADE, SEJA EM CONTRATO, POR RESPONSABILIDADE OBJETIVA OU PREJUÍZO (INCLUINDO NEGLIGÊNCIA OU DE OUTRO MODO), RESULTANTE DO USO DESTES DOCUMENTOS, MESMO SE ADVERTIDA DA RESPONSABILIDADE DE TAL DANO.

A NetApp reserva-se o direito de alterar quaisquer produtos descritos neste documento, a qualquer momento e sem aviso. A NetApp não assume nenhuma responsabilidade nem obrigação decorrentes do uso dos produtos descritos neste documento, exceto conforme expressamente acordado por escrito pela NetApp. O uso ou a compra deste produto não representam uma licença sob quaisquer direitos de patente, direitos de marca comercial ou quaisquer outros direitos de propriedade intelectual da NetApp.

O produto descrito neste manual pode estar protegido por uma ou mais patentes dos EUA, patentes estrangeiras ou pedidos pendentes.

LEGENDA DE DIREITOS LIMITADOS: o uso, a duplicação ou a divulgação pelo governo estão sujeitos a restrições conforme estabelecido no subparágrafo (b)(3) dos Direitos em Dados Técnicos - Itens Não Comerciais no DFARS 252.227-7013 (fevereiro de 2014) e no FAR 52.227- 19 (dezembro de 2007).

Os dados aqui contidos pertencem a um produto comercial e/ou serviço comercial (conforme definido no FAR 2.101) e são de propriedade da NetApp, Inc. Todos os dados técnicos e software de computador da NetApp fornecidos sob este Contrato são de natureza comercial e desenvolvidos exclusivamente com despesas privadas. O Governo dos EUA tem uma licença mundial limitada, irrevogável, não exclusiva, intransferível e não sublicenciável para usar os Dados que estão relacionados apenas com o suporte e para cumprir os contratos governamentais desse país que determinam o fornecimento de tais Dados. Salvo disposição em contrário no presente documento, não é permitido usar, divulgar, reproduzir, modificar, executar ou exibir os dados sem a aprovação prévia por escrito da NetApp, Inc. Os direitos de licença pertencentes ao governo dos Estados Unidos para o Departamento de Defesa estão limitados aos direitos identificados na cláusula 252.227-7015(b) (fevereiro de 2014) do DFARS.

Informações sobre marcas comerciais

NETAPP, o logotipo NETAPP e as marcas listadas em <http://www.netapp.com/TM> são marcas comerciais da NetApp, Inc. Outros nomes de produtos e empresas podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.