


Descritivo de serviço do ambiente Moodle (cópia)			
Código: DESCR1102Copy	Subarea: ---	Tempo Execução:	
Estado: APROVADO		Classificação: Reservada	
Autor: MichelPetersonAndrade	Revisor: AndreViniciusFariasSousa	Última atualização: 18 Apr 2019	

1 Objetivo

O objetivo desse documento é descrever a arquitetura do ambiente Moodle da Universidade Federal da Bahia, no que tange os seus componentes, respectivas instalações e configurações, monitoramento, aspectos de segurança, backup e entre outros.

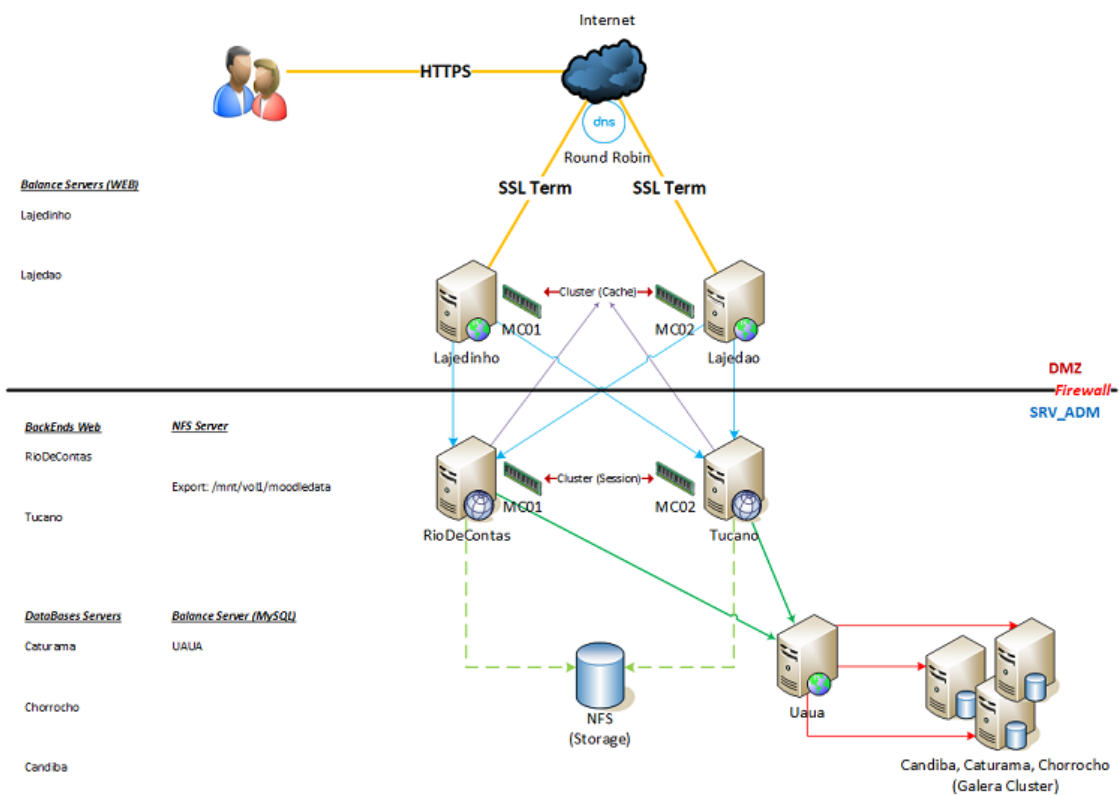
2 Origem do software

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - É um software livre de apoio ao aprendizado, que é desenvolvido sob a linguagem PHP.

Página de download: <https://download.moodle.org/>

3 Arquitetura da solução

Segue abaixo a arquitetura da solução com seus respectivos componentes e endereços:



Como pode ser visto na imagem acima, o ambiente é formado por três balanceadores, onde os dois balanceadores web são compartilhados com o ambiente Drupal e operam em função master-master. Esses balanceadores se comunicam com os usuários internos e externos usando o protocolo https e encaminham as

requisições para os backends web através do protocolo http.

A plataforma Moodle, hospedada nos backends web, está configurada para armazenar o cache da aplicação e a sessão dos usuários em instâncias do memcached. O cache feito pela aplicação moodle é armazenado na instância do memcached que está localizada nos balanceadores, a sessão dos usuários do moodle está localizada nas instâncias do memcached instaladas nos backends.

As instâncias dos balanceadores quanto a dos backends formam dois cluters independentes, um entre as intâncias dos balanceadores e outra entre as instâncias dos backends que servem os propósitos mencionadas acima.

Para a pasta "filedir" que fica localizada dentro do moodledata é armazenada no sistema de arquivos NFS e compartilhada entre os servidores backend.

O serviço de banco de dados servido utilizando um cluster Master-Master composto por três nós gerenciados pelo Percona Galera Cluster.

Informações adicionais inerentes a configuração da plataforma Moodle pode ser acessada através do documento abaixo:

<https://wiki-sti.ufba.br/CRI/DES-CRI-043>

4 Procedimento de Instalação

As etapas abaixo descrevem os procedimentos para instalação dos componentes da arquitetura acima:

4.1 Configuração do Apache2 + Mod_FastCGI + PHP-FPM

<https://wiki-sti.ufba.br/CRI/PRD-CRI-082>

4.2 Configuração do MySQL

<https://wiki-sti.ufba.br/CRI/DES-CRI-103>

4.3 Configuração do NFS

Host:192.168.1.10

Opções: rsize=32768, wsize=32768, async, rw, hard, intr, noexec, nfsvers=3, vers=3

Adicione a seguinte linha abaixo no arquivo fstab:

```
192.168.1.10:/mnt/voll/moodledata /var/moodledata/filedir nfs \
rsize=32768, wsize=32768, async, rw, hard, intr, noexec, nfsvers=3, vers=3 0 0
```

Agora execute o comando abaixo para montar o sistema de arquivos:

```
server# mount -av
```

4.4 Configuração do Memcached

Para instalar os pacotes necessários para instalação do memcached e seu suporte no php 5 execute o seguinte comando:

```
server# apt-get install php5-memcached memcached
```

Após a instalação edite o arquivo de configuração:

```
server# vim /etc/memcached.conf
```

O arquivo de configuração deve conter os seguintes parâmetros:

```
-d
logfile /var/log/memcached.log
-m 1024
-p 11211
-u memcache
-c 1000
-r
-I 10m
-t 8
```

Os parâmetros acima mais importantes são o "-m" e o "-I" ambos definem respectivamente a quantidade de memória usada pelo memcached e a interface que o serviço será disponibilizado.

Para mais informações sobre os parâmetros acima, o próprio arquivos de configuração já documenta o significado de cada parâmetro.

4.5 Configuração do módulo PHP-Memcached

Edite o arquivo de configuração usando o comando abaixo:

```
server# vim /etc/php5/mods-available/memcached.ini
```

Altere os parâmetros do arquivo para refletir de forma igual ao que consta abaixo:

```
extension=memcached.so
[memcached]
memcached.sess_locking = Off
memcached.sess_prefix = "mdl."
memcached.sess_consistent_hash = On
memcached.sess_remove_failed = 1
memcached.sess_number_of_replicas = 1
memcached.sess_binary = On
memcached.sess_randomize_replica_read = Off
memcached.sess_connect_timeout = 100
[session]
session.save_handler = memcached
```

4.6 Configuração da aplicação para usar memcached

Edit o arquivo de configuração da aplicação, normalmente localizado dentro da pasta raiz do sistema usando o comando abaixo:

```
server# vim /var/www/moodle/config.php
```

Adicione os seguintes parâmetros:

```
// Memcached session handler (requires memcached server and extension):
$CFG->session_handler_class = '\core\session\memcached';
$CFG->session_memcached_save_path = '127.0.0.1:11211';
$CFG->session_memcached_prefix = 'mdl.sess.key.';
$CFG->session_memcached_acquire_lock_timeout = 120;
$CFG->session_memcached_lock_expire = 7200;
```

O valor do parâmetro "session_memcached_save_path" deverá conter o ip das intâncias do memcached nos servidores sempre definindo o maior peso para a instância local.

4.7 Configuração do TMPFS

A pasta onde fica localizada os scripts php do moodle devem ser armazenadas em memória utilizando um sistema de arquivos virtual.

Se o moodle já tiver instalado e localizado no diretório /var/www/moodle, renomei a pasta com o comando abaixo:

```
server# mv /var/www/moodle /var/www/moodle.orig
```

Crie uma nova pasta:

```
server# mkdir /var/www/moodle
```

Agora crie o sistema de arquivos adicionando a seguinte configuração no fstab:

```
tmpfs          /var/www/moodle          tmpfs          defaults,size=210M      0      0
```

Após incluir no fstab, execute o comando abaixo para montar o sistema de arquivos:

```
server# mount -av
```

Após montado com sucesso, execute o comando abaixo para sincronizar as pastas:

```
server# rsync -av --delete /var/www/moodle.orig /var/www/moodle/
```

Terminado os passos acima, crie o arquivo abaixo usando o comando:

```
server# vim /etc/init.d/moodle-tmpfs
```

Cole o conteúdo abaixo no arquivo criado acima:

```
#!/bin/sh
# /etc/init.d/moodle-tmpfs
#

case "$1" in
  start)
    echo "Copying files to tmpfs"
    rsync -av /var/www/moodle.orig/ /var/www/moodle/
    echo [`date +"%Y-%m-%d %H:%M"`] TmpFS Synced from HD >> /var/log/tmpfs_sync.log
    ;;
  sync)
    echo "Synching files from TmpFS to Harddisk"
    echo [`date +"%Y-%m-%d %H:%M"`] TmpFS Synced to HD >> /var/log/tmpfs_sync.log
```

```

    rsync -av --delete --recursive --force /var/www/moodle/ /var/www/moodle.orig/
    ;;
stop)
    echo "Synching logfiles from TmpFS to Harddisk"
    echo [`date +"%Y-%m-%d %H:%M"`] TmpFS Synched to HD >> /var/log/tmpfs_sync.log
    rsync -av --delete --recursive --force /var/www/moodle/ /var/www/moodle.orig/
    ;;
*)
    echo "Usage: /etc/init.d/moodle-tmpfs {start|stop|sync}"
    exit 1
    ;;
esac

exit 0

```

Depois use o comando abaixo para habilitar em tempo de boot a inicialização:

```
update-rc.d moodle-tmpfs defaults
```

4.8 Configuração do Haproxy (WEB)

O haproxy utilizado pelo ambiente Moodle é o mesmo utilizado pelo ambiente Drupal, portanto ao fazer qualquer tipo de configuração o cuidado deverá ser maior para não impactar o outro ambiente. As configurações para o Moodle no Haproxy devem ser feitas conforme abaixo:

==> Configuração do Frontend

Edite/Crie o arquivo de configuração usando o comando abaixo:

```
server# vim /etc/haproxy/conf.d/01-ft-moodle.cfg
```

Ele deverá conter informação tal como abaixo:

```

frontend moodle_ft

#####
### General Config ###
#####

bind 192.168.5.50:80
bind 192.168.5.50:443 ssl crt /etc/haproxy/certs/ufba.br.pem

mode http
maxconn 8000
log global
option httplog
option http-keep-alive

#####
### General Security Rules ###
#####

### DoS/DDoS Protection (Layer 4 and Layer 7) ###

# Table definition
stick-table type ipv6 size 1m expire 30s store conn_cur,conn_rate(3s), \
gpc0,http_req_rate(10s),http_err_rate(10s)

# Allow clean known IPs to bypass the filter
tcp-request connection accept if { src -f /etc/haproxy/lists.d/ip_whitelist.lst }

```

```

# Shut the new connection as long as the client has already 10 opened
tcp-request connection reject if { src_conn_rate ge 10 }

# Shut the new connection as long as the client has already 10 HTTP
error requests opened in 10 sec period
tcp-request connection reject if { src_http_err_rate ge 10 }

tcp-request connection track-sc0 src

#####
### Rules Configuration ###
#####

### ACL DEFINITIONS ###

# Redirect to ufba maintenance page
acl sites_off hdr_reg(host) -i -f /etc/haproxy/lists.d/sites_off.lst

# Define valid domains
acl valid_domains hdr_reg(host) -i (.*).ufba.br

# Define valid domains
acl sec2_ufba hdr_reg(host) -i sec2.ufba.br
acl sec3_ufba hdr_reg(host) -i moodle.exemplo.com

# Define no ssl redirect
acl noredirect hdr_reg(host) -i -f /etc/haproxy/lists.d/no_sslredirect.lst

# Define incoming ports
acl http_in dst_port eq 80
acl https_in dst_port eq 443

### ACTIONS CONFIG ###

# Insert HTTP header in SSL Termination for backend
http-request add-header X-Forwarded-Proto http if http_in
http-request add-header X-Forwarded-Proto https if https_in
http-request set-header X-Forwarded-Port %[dst_port]

# SSL Security
http-response set-header X-Frame-Options SAMEORIGIN if https_in
http-response set-header X-Content-Type-Options nosniff if https_in

# Insert HTTP header for redirect decision
http-request add-header X-Host-Redirect yes if !noredirect { hdr_beg(host) -i www. }

# Define header count occurrence
acl host_redirect req.hdr_cnt(X-Host-Redirect) eq 1

# Redirect www from subdomain URL. Ex: www.example.ufba.br to example.ufba.br.
reqirep ^Host:\ www\.(.*)$ Host:\ \1 if host_redirect

# HTTP Strict Transport Security (HSTS)
#rspadd Strict-Transport-Security:\ max-age=31536000;\ includeSubDomains;\ preload
rsprep ^Set-Cookie:\ (.*) Set-Cookie:\ \1;\ Secure if https_in

# Redirect requests to maintenance page
redirect location http://manutencao.ufba.br if sites_off

# Redirect requests to invalid domains
redirect location http://www.ufba.br if sites_off !valid_domains

# Redirect all requests to https

```

```

redirect scheme https if !noredirect !{ ssl_fc }

# Capture request header
capture request header Host len 80
capture request header X-Forwarded-For len 15
capture request header Referer len 35

# Forward to Backend with IPv4
use_backend moodle_bk if sec_ufba

```

==> Configuração dos Backends

Para configurar os servidores backends edite o arquivo de configuração usando o comando abaixo:

```
server# vim /etc/haproxy/conf.d/03-bk-moodle.cfg
```

O conteúdo do arquivo deve ficar igual à configuração abaixo:

```

backend moodle_bk

#####
### General Config ###
#####

balance leastconn
fullconn 8000
option httplog
option tcplog
option forwardfor
option tcp-check
option log-health-checks
errorfile 403 /etc/haproxy/errors/ufba_error_page/error403.http
option http-keep-alive
http-reuse always

#####
### Security Rules ###
#####

# Detect an ApacheKiller-like Attack
acl weirdrangehdr hdr_cnt(Range) gt 10

# Clean up the request
reqidel ^Range if weirdrangehdr

#####
### Check Health ###
#####

tcp-check connect port 80
default-server inter 15s fall 5 rise 2
tcp-check send GET\ /\ HTTP/1.0\r\n
tcp-check send Host:\ sec.ufba.br\r\n
tcp-check send \r\n
tcp-check expect rstring (2..|3..)

#####
### Server Config ###
#####

#cookie SRV insert indirect nocache maxidle 30m maxlife 8h
cookie MoodleSession prefix nocache
server tucano 192.168.1.10:80 source 192.168.5.50 cookie web02 downinter 5s port 80

```

```
maxconn 500 on-error mark-down
server riodecontas 10.0.1.44:80 source 192.168.5.50 cookie web03 downinter 5s port 80
maxconn 500 on-error mark-down
```

4.9 Configuração do Moodle (config.php)

Para o moodle se comunicar de forma correta com o balanceador é preciso fazer algumas configurações específicas no seu arquivo config.php. Edit o arquivo usando o comando abaixo:

```
server# vim /var/www/moodle/config.php
```

Dentro do arquivo acima adicione as seguinte configurações:

```
$CFG->loginhttps = 'true';
$CFG->sslproxy = 'true';
$CFG->wwwroot = 'https://moodle.exemplo.com';
$CFG->dataroot = '/var/moodledata';
$CFG->admin = 'admin';
$CFG->cachedir = '/var/moodledata/filedir/cache';
$CFG->tempdir = '/var/moodledata/filedir/temp';
```

4.10 Configuração do Haproxy (Percona)

==> Configuração Geral

```
global
    daemon
    user root
    group root
    chroot /var/lib/haproxy
    stats socket /run/haproxy/admin.sock mode 660 level admin
    log /dev/log local1 debug
    log 172.22.0.254 local1
    log-tag haproxy
    tune.ssl.default-dh-param 2048
    maxconn 9000

    # Default configurations
defaults
    log global
    mode tcp
    option tcplog
    option dontlognull
    retries 3
    option redispatch
    maxconn 9000
    timeout connect 300s
    timeout queue 30s
    timeout client 300s
    timeout server 300s

    # Haproxy statistics page

listen haproxy_stats
    mode http
    bind 192.168.1.11:9000
        stats uri /haproxy_stats
        stats realm "HAProxy Statistics"
        stats auth admin:ufba@%!
```


==> Configuração do frontend

```
frontend percona_ft

#####
### General Config ###
#####

bind 192.168.1.11:3306
bind 2801:86:2000:1900::42:3306

mode    tcp
maxconn 9000
log     global

#####
### Rules Configuration ###
#####

# Forward to Backend with IPv4
use_backend percona_bk
```

==> Configuração do backend (Percona)

```
backend percona_bk

#####
### General Config ###
#####

mode tcp
balance leastconn
option tcpka
option mysql-check user haproxy

#####
### Server Config ###
#####

server caturama 192.168.1.10:3306 check rise 3 fall 5
server chorrocho 192.168.1.12:3306 check rise 3 fall 5
server candiba 192.168.1.13:3306 check rise 3 fall 5
```

5 Layout de pastas

Diretório/Arquivo	Descrição
<i>config.php</i>	<i>contém as configurações básicas. Este arquivo é criado durante o processo de instalação</i>
<i>install.php</i>	<i>o script que executado ao acessar pelo browser o endereço http://seu_dominio/moodle para instalação. Após isto é criado o <i>config.php</i></i>
<i>version.php</i>	<i>define a versão atual do código do Moodle</i>
<i>index.php</i>	<i>a página principal do sítio</i>
<i>admin/</i>	<i>códigos para administração de todo o servidor</i>
<i>└ cron.php</i>	<i>script contido no diretório <i>admin/</i> que executa rotinas de atualização de tarefas nos módulos (detalhes no próximo tópico)</i>
<i>auth/</i>	<i>módulos para autenticação de usuários</i>
<i>blocks/</i>	<i>módulos para os pequenos blocos laterais em várias páginas</i>

<i>calendar/</i>	<i>todo o código para mostrar e gerir calendários</i>
<i>course/</i>	<i>códigos para mostrar e gerir disciplinas</i>
<i>doc/</i>	<i>documentação e ajuda do Moodle</i>
<i>files/</i>	<i>códigos para mostrar e gerir arquivos enviados</i>
<i>lang/</i>	<i>mensagens de texto em diferentes línguas; Um diretório por cada língua</i>
<i>lib/</i>	<i>bibliotecas do código básico do Moodle</i>
<i>login/</i>	<i>códigos para criação e acesso às contas de usuários</i>
<i>mod/</i>	<i>todos os módulos de disciplina no Moodle</i>
<i>pix/</i>	<i>imagens genéricas do sítio</i>
<i>theme/</i>	<i>pacotes temáticos (theme/skins) para mudar a aparência do sítio</i>
<i>user/</i>	<i>códigos para mostrar e gerir a listas de usuários</i>

6 Tarefas de manutenção

==> Rotina de atualização

Semanalmente o serviço apticron configurado nos servidores da arquitetura enviarão e-mail de notificação para o helpdesk@ufba.br informando os pacotes que possuem atualizações disponíveis.

Para a atualização desses pacotes o procedimento abaixo deverá ser utilizado:

<https://wiki-sti.ufba.br/CRI/PRD-CRI-062>

Vale ressaltar também que esse procedimento demanda o preenchimento do formulário mudança padrão ou normal.

6.1 Checagem de funcionamento

Além do sistema de monitoramento zabbix que já está com todos os componentes necessários para o funcionamento, pode-se verificar de forma complementar da seguinte forma:

Usando o servidor Haproxy:

Acesse o dashboard usando as informações abaixo:

Do ambiente WEB (Frontend e Backends)

URL: http://192.168.5.50:9000/haproxy_stats

Login: admin

Senha: <senha no susseg>

Do ambiente MySQL (Frontend e Backends)

URL: http://192.168.1.11:9000/haproxy_stats

Login: admin

Senha: <senha no susseg>

Também pode ser executado o comando telnet nas seguintes portas de serviços:

```
server# telnet <ip_do_servidor> <porta_do_serviço>
```

As portas são:

```
MySQL - 3306  
Http - 80  
Https - 443  
Memcached - 11211
```

Para localizar o ip do servidor responsável pelo serviço verifique a sessão "arquitetura da solução" nesse documento.

6.2 Backup e restauração

==> Rotina de backup

A rotina de backup é feito em dois estágios, o primeiro é feito através de um script do próprio Moodle e o outro é feito em fita pela ferramenta de backup TSM. O backup em primeiro estágio acontece às 19 horas diariamente e o backup em segundo estágio acontece às.... Os diretórios que integram o backup são:

==> **Sistema Operacional**

- /etc
- /var/log
- /home
- /usr/local/scripts
- /root

==> **Plataforma Moodle**

- /backup
- /var/www/moodle

6.3 Tratamento de problemas frequentes

Preencher o conteúdo

7 Política de uso



Descrever a política de uso do software ou serviço que o software provê (possivelmente referenciando outro documento). Deve informar: quem pode solicitar e como, SLA, regras de uso aceitável

8 Oportunidades de Melhorias

_Descrever um roadmap ou ideias de melhorias para o serviço, que serão executadas no futuro mas estão registradas aqui para não se perderem.

9 Controle de versão

Rev	Data	Descrição	Itens revisados	Revisado por
00	06/04/2018	Criacao do Documento	--	michel.peterson
01	13/04/2018	Revisão	Todos	andre.sousa
02	13/04/2018	Adição dos itens de monitoramento	Monitoramento	andre.sousa

	Instalação do Apache 2 com MPM_Event e PHP-FPM (Cópia)			
	Código: PRDCRI082Copy	Subarea: ---		Tempo Execução:
	Estado: APROVADO			Classificação: Reservada
	Autor: MichelPetersonAndrade	Revisor: AndreViniciusFariasSousa		Última atualização: 18 Apr 2019

1 Objetivo

Esse documento tem como objetivo detalhar a instalação do serviço apache usando o módulo `mpm_event` com o `php-fpm`.

2 Definições

Apache2 - É um servidor web baseado em software livre.

FastCGI - É um serviço que permite que os programas sejam executados por um interpretador fora do servidor web, incluindo os benefícios de segurança do modo CGI sem nenhuma das suas ineficiências.

PHP-FPM -é um gerenciador de processos para gerenciar o FastCGI SAPI (Server API) em PHP.

3 Pré-requisitos

- Acesso SSH ou através da console do Vmware
- Acesso ao repositório de pacotes da UFBA ou acesso internet.

4 Descrição das etapas

Execute o comando abaixo para instalar os pacotes necessários. Com esse comando serão instalados o apache com os módulos `fastcgi` e `mpm_event` e o serviço `php-fpm`.

```
server# apt-get install apache2 php-fpm libapache2-mod-fastcgi apache2-mpm-event
```

==> Configurando o módulo FastCGI

Execute o comando abaixo para habilitar o módulo `fastcgi`:

```
server# a2enmod fastcgi
```

Depois de habilitar o módulo, entre no arquivo de configuração usando o comando:

```
server# vim /etc/apache2/mods-enabled/fastcgi.conf
```

Após entrar no arquivo de configuração, copie e cole o conteúdo deixando da forma abaixo:

```
<IfModule mod_fastcgi.c>
  AddType application/x-httpd-fastphp5 .php
  Action application/x-httpd-fastphp5 /php5-fcgi
  Alias /php5-fcgi /usr/lib/cgi-bin/php5-fcgi
  FastCgiExternalServer /usr/lib/cgi-bin/php5-fcgi -socket /var/run/php5-fpm.sock -pass-header Aut
  <Directory /usr/lib/cgi-bin>
```

```

    Require all granted
</Directory>
<LocationMatch "/ (ping|status) ">
    SetHandler php5-fcgi-virt
    Action php5-fcgi-virt /php5-fcgi virtual
</LocationMatch>
</IfModule>

```

==> Configurando o PHP-FPM

Se a instalação for para hospedagem de um único site, o php-fpm já vem com uma configuração pré-definida. Para editá-la execute o seguinte comando:

```
server# vim /etc/php5/fpm/pool.d/www.conf
```

O arquivo de configuração deve ficar com o seguinte conteúdo:

```

[www]
user = www-data
group = www-data
listen = /var/run/php5-fpm.sock
listen.backlog = 50
listen.owner = www-data
listen.group = www-data
listen.allowed_clients = 127.0.0.1
pm = static
pm.max_children = 300
pm.start_servers = 80
pm.min_spare_servers = 40
pm.max_spare_servers = 80
pm.max_requests = 1000
pm.status_path = /status
ping.path = /ping
access.format = "%R - %u %t \"%m %r%Q%q\" %s %f %{mili}d %{kilo}M %C%"
slowlog = /var/log/php-fpm/slowlog-default.log
request_slowlog_timeout = 5s
rlimit_files = 819200
chdir = /
catch_workers_output = yes

```

Os parâmetros mais importantes desse arquivo são os seguintes:

```

pm =
pm.max_children =
pm.start_servers =
pm.min_spare_servers =
pm.max_spare_servers =
pm.max_requests =

```

Para a configuração dos parâmetros acima deve ser levado em consideração a quantidade de memória do servidor. Execute o comando `ps_mem.py.txt` e veja quanto cada processo PHP consome.

Para achar o valor do `pm.max_children` pode ser utilizado a seguinte fórmula:

$$\text{pm.max_children} = (\text{Total de RAM} - \text{Memória utilizada pelo sistema, apache e etc}) / \text{Tamanho unitário do processo PHP}$$

Para maiores referências sobre os parâmetros acima, acesse o seguinte site:

https://secure.php.net/manual/pt_BR/install.fpm.configuration.php

==> Configurando o MPM_Event

Para habilitar o módulo, execute o seguinte comando:

```
server# a2enmod mpm_event
```

Após habilitado, use o comando abaixo para editar o arquivo de configuração:

```
server# vim /etc/apache2/mods-enabled/mpm_event.conf
```

Edite o arquivo de configuração deixando-o igual a configuração abaixo:

```
<IfModule mpm_event_module>
  ServerLimit          20
  StartServers         20
  MinSpareThreads     25
  MaxSpareThreads     75
  ThreadLimit         50
  ThreadsPerChild     40
  MaxRequestWorkers   800
  MaxConnectionsPerChild 0
  MaxKeepAliveRequests 500
  KeepAliveTimeout    15
</IfModule>
```

Os parâmetros mais importantes da configuração acima são:

```
ServerLimit
ThreadsPerChild
MaxRequestWorkers
```

O módulo `mpm_event` tratado nessa documentação utiliza um sistema de processamento baseado em threads, onde cada thread consegue atender mais de uma tarefa. Para chegar nos valores acima, é preciso saber primeiramente o tamanho de cada processo que o apache está consumindo. Para isso execute o script `ps_mem.py.txt`.

O script vai exibir a quantidade de processos que está sendo executado assim como o total de memória utilizada.

Para calcular o parâmetro `MaxRequestWorkers` a seguinte fórmula pode auxiliar:

$$\text{MaxRequestWorkers} = (\text{Total RAM} - \text{Memória usada para processos do Sistema, PHP e etc}) / \text{tamanho do processo unitário do apache}$$

Os parâmetros `ServerLimit` e `ThreadsPerChild` devem ser calculados juntos da seguinte forma:

$$\text{ServerLimit} = \text{MaxRequestWorkers} / \text{ThreadsPerChild}$$

Sendo que o valor de `ServerLimit` tem que ser maior que `ThreadsPerChild`.

Para informações mais detalhadas sobre cada parâmetro acesse:

<https://httpd.apache.org/docs/2.4/mod/event.html>

5 Plano de Testes

Para testar se o apache está funcionando e interpretando scripts PHP, crie o seguinte arquivo usando o comando:

```
server# vim /var/www/html/info.php
```

Coloque o conteúdo abaixo dentro do arquivo:

```
<?php phpinfo(); ?>
```

Depois vá até o browser e digite:

```
http://<ip do servidor>/info.php
```

Se tudo der certo vai aparecer as informações dos módulos e configurações do php.

6 Plano de Retorno

Não se aplica.

7 Responsabilidades e Autoridades

Esse documento é de propriedade da CRI, podendo qualquer equipe usá-lo apenas se for seguir fielmente os procedimentos. As atualizações no documento poderão apenas ser feitas por membros da equipe servidores linux.

8 Fluxograma

Fluxograma com os passos para a execução deste processo

9 Referências e Documentos Relacionados

Documentos que serão utilizados na execução deste processo

10 Controle de versão

Rev	Data	Descrição	Itens revisados	Revisado por
00	09/04/2018	Criacao do Documento	--	michel.peterson
01	13/04/2018	Revisão	Todos	andre.sousa

DESCR103Copy

INCLUDE{"DocTecCabecalho" section="viewstatic"}%

1 Objetivo

Este documento tem por objetivo, descrever a estrutura e arquitetura do ambiente de alta disponibilidade MySQL da Universidade Federal da Bahia, com relação aos seus componentes, suas respectivas instalações e configurações, bem como os aspectos de monitoramento, segurança, backup e FailOver.

2 Origem do software

Debian: Sistema operacional, desenvolvido e mantido por um grupo de voluntários, cuja a principal distribuição mantida pelo projeto é Debian GNU/Linux (ou simplesmente Debian).

MySQL: Sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada, do inglês (Structured Query Language) como interface. É atualmente um dos bancos de dados mais populares. Atualmente pertence a Oracle Corporation, porém os servidores dos nós do Cluster estão com a versão MySQL 5.21.57 (Percona XtraDB Cluster (GPL)).

InnoDB: Mecanismo de armazenamento para o MySQL. O MySQL 5.5, e versões posteriores. Ele fornece as funcionalidades padrões de transação complacentes com ACID, juntamente com o suporte a chave estrangeira (Integridade Referencial Declarativa).

Galera Cluster: É um cluster de banco de dados em arquitetura multi-master de modelo síncrono, é baseado na replicação síncrona e no Oracle MySQL /InnoDB. Quando o Galera Cluster está em uso, é possível enviar todas as leituras e escritas para qualquer um dos nós, e em caso de perda individual de qualquer um dos nós não haverá interrupção nas operações. Utiliza a API wsrep (Write_set Replication API).

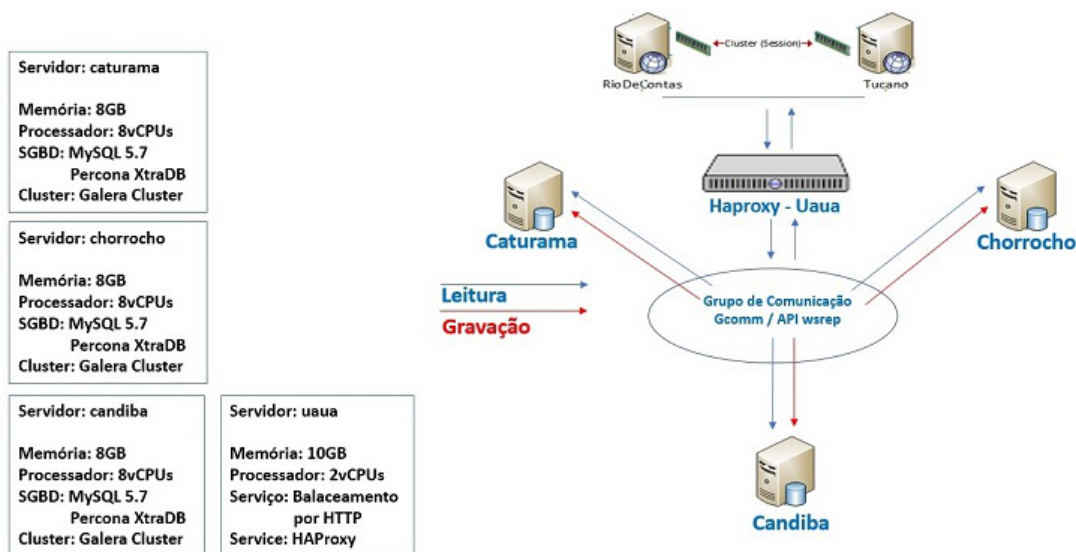
Percona XtraDB Cluster: É uma solução de clusterização de banco de dados para MySQL. Ele assegura alta disponibilidade, prevenção de "downtime" e perda de dados, bem como prover escalabilidade linear para ambientes em crescimento. Inclui as características, tais como: replicação síncrona, replicação Multi-master, replicação paralela, provisionamento de nós automático, consistência de dados, modo Strict PXC, configuração de "scripts" para ProxySQL, configuração automática de criptografia SSL e otimização de desempenho. No sistema de replicação multi-master, pode ser submetida atualizações para quaisquer um dos nós, essas atualizações são propagadas através da rede para os outros nós. Todos os servidores tem função de master.

HAProxy: É um padrão para alta disponibilidade em Proxy, balanceador de carga Open Source baseia-se em TCP/HTTP. Ele distribui uma carga através de um conjunto de servidores maximizando o desempenho e otimizando os recursos. Um mecanismo de bloqueio não acionado por evento de encadeamento único, que combina uma camada rápida de I/O com um agendador baseado em prioridade.

3 Arquitetura da solução

A figura abaixo mostra a arquitetura da MySQL Cluster com replicação Multi-Master com seus respectivos componentes, suas funções e endereços:

Arquitetura Replicação Multi-Master MySQL UFBA



* Figura 1. Arquitetura de cluster MySQL UFBA

Como pode ser visto na figura 1, o ambiente é composto por três servidores de banco de dados. Os servidores de banco de dados tem como conteúdo o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL, versão 5.7.21-20 Percona XtrabDB Cluster e a ferramenta Galera Cluster Multi-master Replication, e mais um servidor de balanceamento com serviço de ferramenta HAProxy.

Funcionamento;

As requisições de leitura e escrita solicitadas pela aplicação "Moodle" através de acesso internos ou externos, são direcionadas ao balanceador (HAProxy). O balanceador (HAProxy) provê enfileiramento e limitação de conexões para um ou mais servidores com o SGBD MySQL (caturama, chorrocho, ou candiba) impedindo que um único servidor fique sobrecarregado com muitas solicitações. Todos os clientes se conectam à instância HAProxy e o proxy reverso encaminha a conexão para um dos servidores MySQL disponíveis com base na carga do algoritmo de balanceamento. Por outro lado o Galera Cluster através da API wsrep, usando o método SST (State Snapshot Transfer) "xtrabackup-v2", o servidor de banco de dados mestre registra as atualizações nos dados e propaga os logs de transação pela rede para os demais servidores do cluster, os servidores são mestres, mas para o momento da recepção dos logs de transação, funcionam como escravos, e estes recebem um fluxo de atualizações do mestre e aplicam essas mudanças.

4 Procedimento de Instalação

Dica: O processo de instalação será detalhado nas etapas a seguir, mas também poderá ser utilizado o guia no endereço <https://learn.percona.com/download-percona-xtradb-cluster-5-7-manual>.

Para a confecção deste documento foram utilizados os seguintes servidores virtuais:

Servidor	Endereço de IP	Memória	vCPUs	Função
----------	----------------	---------	-------	--------

caturama.intranet.ufba.br	8GB	8	Nó 1 do cluster
---------------------------	-----	---	-----------------

chorrocho.intranet.ufba.br 8GB 8 Nó 2 do cluster

candiba.intranet.ufba.br 8GB 8 Nó 3 do cluster

uaua.intranet.ufba.br 10GB 2 Balanceador

4.1 Alterando o nível do usuário no Debian:

```
gilberto.alcantara@caturama:~$ sudo su
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#
```

4.2 Adicionar as linhas abaixo no arquivo /etc/sysctl.conf para alterar limites de algumas variáveis de ambiente no kernel:

Observação

As linhas abaixo foram parametrizadas para um servidor com 8GB de memória RAM.:

```
#
## Para servidor com 8GB de memoria RAM
kernel.shmni=4096
kernel.shmmax=8589934592
kernel.shmall=2097152
vm.nr_hugepages=2048
#kernel.sem=<SEMMSL> <SEMNS> <SEMOPM> <SEMMNI>
kernel.sem=250 32000 32 4096
kernel.msgmni=16384
kernel.msgmax=65536
kernel.msgmnb=65536
#

#vm.swappiness = 1
net.core.rmem_max = 33554432
net.core.wmem_max = 33554432
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 87380 33554432
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 65536 33554432
net.ipv4.tcp_fin_timeout = 5
net.ipv4.tcp_keepalive_intvl = 25
net.ipv4.tcp_tw_recycle = 1
net.ipv4.tcp_no_metrics_save = 1
net.ipv4.tcp_synack_retries = 1
net.ipv4.tcp_max_orphans = 400000
net.ipv4.tcp_syncookies = 0

root@caturama:/home/gilberto.alcantara# vim /etc/sysctl.conf
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#
```

4.2.1 Para persistir as alterações realizadas no item 2 no arquivo /etc/sysctl.conf

4.2.2 Persistir sem reiniciar o servidor

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# systemctl -p
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#
```

+++ 4.2.2.1 Persistir reiniciando o servidor

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# reboot
```

4.3 Criar as pastas para armazenar os bancos de dados e os arquivos de backup:

4.3.1 Criando a pasta de dados

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# cd /var/database/01
root@caturama:/var/database/01/gilberto.alcantara# mkdir db
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# cd /var/backups/database
root@caturama:/var/backups/database/gilberto.alcantara# mkdir backup
root@caturama:/var/backups/database/backup/gilberto.alcantara# mkdir /var/backups/database/backup/gilberto.alcantara
root@caturama:/var/backups/database/backup/gilberto.alcantara# mkdir /var/backups/database/backup/gilberto.alcantara
root@caturama:/var/backups/database/backup/gilberto.alcantara# mkdir /var/backups/database/backup/gilberto.alcantara
```

4.3.2 Criar link simbólico para as pastas de dados e backup:

```
root@caturama:/var/backups/database/backup/mysql/gilberto.alcantara# cd /
root@caturama:/# ln -s /var/database/01 db
root@caturama:/# ln -s /var/backups/database/backup backup
```

4.3.3 Verificar a distribuição do Debian:

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# lsb_release -sc
jessie
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#
```

4.3.4 Baixar o pacote de instalação Percona:

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# cd /tmp
root@caturama:/tmp# wget https://repo.percona.com/apt/percona-release_0.1-4.$(lsb_release -sc)_all.deb
--2018-03-18 10:42:37-- https://repo.percona.com/apt/percona-release_0.1-4.$(lsb_release -sc)_all.deb
Resolving repo.percona.com (repo.percona.com)... 74.121.180.234
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
length: 6334 (6.2K) [application-stream]
Saving to: 'percona-release_0.1-4.jessie_all.deb'

percona-release_0.1-4.jessie_all.deb 100%[=====]
root@caturama:/tmp#
```

4.3.5 Instalar o pacote Percona com dpkg:

```
root@caturama:/tmp#
root@caturama:/tmp# dpkg -i percona-release_0.1-4.${lsb_release -sc}_all.deb
Selecting previously unselected package percona-release.
(Reading database ... 63847 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack percona-release_0.1-4.jessie_all.deb ...
Unpacking percona-release (0.1-4.jessie) ...
Setting up percona-release (0.1-4.jessie) ...
root@caturama:/tmp#
```

4.3.6 Checar o repositório adicionado no arquivo percona-release.list:

```
root@caturama:/tmp#
root@caturama:/tmp# cat /etc/apt/sources.list.d/percona-release.list
#
# Percona releases, stable
#
deb http://repo.percona.com/apt jessie main
deb-src http://repo.percona.com/apt jessie main
#
# Testing & pre-release packages
#
#deb http://repo.percona.com/apt jessie testing
#deb-src http://repo.percona.com/apt jessie testing
#
# Experimental packages, use with caution!
#
#deb http://repo.percona.com/apt jessie experimental
#deb-src http://repo.percona.com/apt jessie experimental

root@caturama:/tmp#
```

4.3.7 Atualizar o cache local:

```
root@caturama:/tmp#
root@caturama:/tmp# apt-get update
root@caturama:/tmp#
```

4.3.8 Instalar o pacote Percona XtraDB Cluster:

```
root@caturama:/tmp#
root@caturama:/tmp# sudo apt-get install percona-xtradb-cluster-57
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
.
.
.
root@caturama:/tmp#
```

Observação: Uma alternativa para instalar o Percona é utilizar o comando "sudo apt-get install percona-xtradb-cluster-full-57" para instalar os pacotes adicionais:

- percona-xtradb-cluster-test-5.7

- percona-xtradb-cluster-5.7-dbg
- percona-xtradb-cluster-garbd-3.x
- percona-xtradb-cluster-galera-3.x-dbg
- percona-xtradb-cluster-garbd-3.x-dbg
- libmysqlclient18

4.3.9 Solicitar senha do root MySQL:

```
Setting up percona-server-common-5.7 (5.7.21-20-57.jessie)
update-alternatives: using /etc/mysql/percona-server.cnf to provide /etc/mysql/my.cnf (my.cnf) in au
Selecting previously unselected package percona-server-server-5.7.
.
.
.
```

4.3.10 Verificar o "status" do daemon do Percona:

```
root@caturama:/tmp# root@caturama:/home/gilberto.alcantara# /etc/init.d/mysql status
[info] Percona XtraDB Cluster up and running.
```

4.3.11 Criar as funções internas do Percona:

```
root@caturama:/tmp#mysql -e "CREATE FUNCTION fnv1a_64 RETURNS INTEGER SONAME 'libfnv1a_udf.so'"
root@caturama:/tmp#mysql -e "CREATE FUNCTION fnv_64 RETURNS INTEGER SONAME 'libfnv_udf.so'"
root@caturama:/tmp#mysql -e "CREATE FUNCTION murmur_hash RETURNS INTEGER SONAME 'libmurmur_udf.so'"
```

4.3.12 Parar o serviço do MySQL:

```
root@caturama:/tmp# /etc/init.d/mysql stop
[ ok ] Stopping MySQL (Percona XtraDB Cluster): mysqld.
root@caturama:/tmp#
```

4.3.13 Conceder ao usuário "mysql" as permissões nas pastas necessárias:

```
root@caturama:/tmp#chown -R mysql:mysql /db/
root@caturama:/tmp# chmod 765 /db/
root@caturama:/tmp# ls -ls /var/database/01/
total 20
 4 drwxrw-r-x 2 mysql mysql 4096 Mar 23 15:58 db
16 drwx----- 2 mysql mysql 16384 Nov 28 12:08 lost+found
root@caturama:/tmp#
```

4.3.14 Alterar o local padrão dos bancos de dados MySQL:

---++ 4.3.14.1 Copiar os arquivos de bancos de dados para o novo local

```
root@caturama:/tmp#ls -ls /var/database/01/db
total 0
```

```
root@caturama:/tmp# cp -vRp /var/lib/mysql/* /var/database/01/db
```

---++ 4.3.14.2 Renomear a pasta atinga do MySQL para perservar os arquivos até que se possa remover definitivamente a pasta

```
root@caturama:/tmp# mv /var/lib/mysql /var/lib/mysql.backup/
```

---++ 4.3.14.3 Criar um link simbólico da partição na pasta do MySQL:

```
root@caturama:/tmp# cd /var/lib/mysql
root@caturama:/var/lib/mysql# ln -s /var/database/01/db/mysql /var/lib/mysql
root@caturama:/var/lib/mysql## cd /tmp
```

4.3.14.4 Fazer uma copia (pró-forma) do arquivo my.cnf:

```
root@caturama:/tmp# cp /etc/mysql/my.cnf /etc/mysql/my.backup
```

4.3.15 Editar e configurar o arquivo my.cnf:

```
root@caturama:/tmp# vim /etc/mysql/my.cnf
```

Observação: Anexo a este documento existe o arquivo * my-cnf-exemplo.cnf: my-cnf-exemplo.cnf, este arquivo pode ser utilizado como base para a configuração do arquivo my.cnf, porém as configurações parametrizadas no arquivo foram para um servidor com 8G de memória, 8vCPUs e a Engine InnoDB.

Atentar sobretudo para a pasta de dados #datadir = /var/lib/mysql

datadir = /var/database/01/db ou datadir = /var/database/01/db

Atentar também para pasta do arquivo InnoDB innodb_data_home_dir = /db ou innodb_data_home_dir = /var/database/01/db

4.3.16 Iniciar o serviço o do SGBD MySQL:

```
root@caturama:/tmp# /etc/init.d/mysql start
[....] Starting MySQL (Percona XtraDB Cluster) database server: mysqld . . .
```

Observação: Se erros forem reportados, os mesmos deverão de corrigidos até que o serviço possa iniciar corretamente.

```
root@caturama:/tmp# rm -fv /db/ib_logfile*
root@caturama:/tmp# rm -fv /var/log/mysqld.log
root@caturama:/tmp# /etc/init.d/mysql start
[....] Starting MySQL (Percona XtraDB Cluster) database server: mysqld . . .
```

4.3.17 Criar o usuário para transferências entre os nós do Cluster:

```
root@caturama:/tmp# mysql -h caturama.intranet.ufba.br -p
```

```

Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 6804
Server version: 5.7.21-20-57-log Percona XtraDB Cluster (GPL), Release rel20, Revision 1702aea, WSRE

```

```

Copyright (c) 2009-2018 Percona LLC and/or its affiliates
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

```

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

```

mysql>CREATE USER 'sstuser'@'%' IDENTIFIED BY 'senha_do_usuario';
GRANT RELOAD, LOCK TABLES, PROCESS, REPLICATION CLIENT ON *.* TO 'sstuser'@'%'
FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
mysql> exit
Bye

```

Nota: Caso não tenhamos mais erros e o serviço esteja executando sem problemas, então será necessário clonar o servidor. Os passos seguintes serão executados em cada servidor para a configuração do Cluster e a replicação Multi-master.

4.3.18 Configurar os nós para a implantação dos Cluster:

Nó 1 do cluster:

1. Editar o arquivo `/etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/mysqlld.cnf` e inserir as linhas abaixo:

```

# Template my.cnf for PXC
# Edit to your requirements.
[mysqld]
server-id=1
datadir=/var/database/01/db
#datadir=/var/lib/mysql
socket=/var/run/mysqlld/mysqlld.sock
log-error=/var/log/mysql/mysqlld.log
pid-file=/var/run/mysqlld/mysqlld.pid
log-bin
log_slave_updates
expire_logs_days=7
log_warnings = 4

# Disabling symbolic-links is recommended to prevent assorted security risks
symbolic-links=0

root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# vim /etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/mysqlld.cnf

```

2. Editar o arquivo `/etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/wsrep.cnf` e inserir as linhas abaixo:

```

[mysqld]

# Path to Galera library
wsrep_provider=/usr/lib/galera3/libgalera_smm.so

# Cluster connection URL contains IPs of nodes
#If no IP is found, this implies that a new cluster needs to be created,
#in order to do that you need to bootstrap this node
wsrep_cluster_address=gcomm://192.168.1.100,192.168.1.101,192.168.1.103

```



```

# In order for Galera to work correctly binlog format should be ROW
binlog_format=ROW

# MyISAM storage engine has only experimental support
default_storage_engine=InnoDB

# Slave thread to use
wsrep_slave_threads=8

wsrep_log_conflicts
# This changes how InnoDB autoincrement locks are managed and is a requirement for Galera
innodb_autoinc_lock_mode=2

# Node IP address
wsrep_node_address=192.168.1.100

# Cluster name
wsrep_cluster_name=mysql_cluster01

#If wsrep_node_name is not specified, then system hostname will be used
wsrep_node_name=caturama.intranet.ufba.br

#pxc_strict_mode allowed values: DISABLED,PERMISSIVE,ENFORCING,MASTER
pxc_strict_mode=ENFORCING

# SST method
wsrep_sst_method=xtrabackup-v2

#Authentication for SST method
wsrep_sst_auth="sstuser:senha_do_usuario"

# Performance e galera cache
wsrep_provider_options = "gcache.size=1G"

# Enable Conflict Logging
wsrep_log_conflicts=ON
wsrep_provider_options="cert.log_conflicts=YES"
wsrep_debug=ON

# Auto-committing Transactions
wsrep_retry_autocommit=4

root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# vim /etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/wsrep.cnf

```

Observação: Onde temos a string `senha_do_usuario`, é a senha do usuário criado no item 20 da primeira parte.

3. Iniciar o serviço do Percona XtraDB com a Galera Cluster:

```

root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# rm -fv /db/ib_logfile*
root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# rm -fv /var/log/mysql/mysqld.log
root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# /etc/init.d/mysql bootstrap-pxc
[....] Starting MySQL (Bootstrapping Percona XtraDB Cluster) database server: mysqld . . .

```

4. Verificar o "status" do serviço do Percona XtraDB com a Galera Cluster:

```

root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# /etc/init.d/mysql bootstrap-pxc status
[ ok ] Bootstrapping Percona XtraDB Cluster database server: mysqld already running.

```

5. Verificar o status do Cluster no primeiro nó:

```

root@caturama:/home/gilberto.alcantara# mysql -h caturama.intranet.ufba.br -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 6971
Server version: 5.7.21-20-57-log Percona XtraDB Cluster (GPL), Release rel20, Revision 1702aea, WSRE

Copyright (c) 2009-2018 Percona LLC and/or its affiliates
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

```

```

mysql> SHOW STATUS LIKE 'wsrep%';
+-----+-----+
| Variable_name          | Value                               |
+-----+-----+
| wsrep_local_state_uuid | c2883338-834d-11e2-0800-03c9c68e41ec |
| ...                    | ...                                 |
| wsrep_local_state      | 4                                   |
| wsrep_local_state_comment | Synced                             |
| wsrep_evs_state        | OPERATIONAL                        |
| ...                    | ...                                 |
| wsrep_cluster_size     | 1                                   |
| wsrep_cluster_status   | Primary                             |
| wsrep_connected        | ON                                  |
| ...                    | ...                                 |
| wsrep_ready            | ON                                  |
+-----+-----+

68 rows in set (0.02 sec)
mysql> exit
Bye
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#

```

Observação: A consulta mostrará mais linhas, porém essas são linhas importantes, o parâmetro `wsrep_cluster_size`, indica que apenas o nó 1 faz parte do Cluster.

Nó 2 do cluster:

1. Editar o arquivo `/etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/mysqld.cnf` e inserir as linhas abaixo:

```

# Template my.cnf for PXC
# Edit to your requirements.
[mysqld]
server-id=2
datadir=/var/database/01/db
#datadir=/var/lib/mysql
socket=/var/run/mysqld/mysqld.sock
log-error=/var/log/mysql/mysqld.log
pid-file=/var/run/mysqld/mysqld.pid
log-bin
log_slave_updates
expire_logs_days=7
log_warnings = 4

# Disabling symbolic-links is recommended to prevent assorted security risks
symbolic-links=0

root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# vim /etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/mysqld.cnf

```

2. Editar o arquivo `/etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/wsrep.cnf` e inserir as linhas abaixo:

```
[mysqld]

# Path to Galera library
wsrep_provider=/usr/lib/galera3/libgalera_smm.so

# Cluster connection URL contains IPs of nodes
#If no IP is found, this implies that a new cluster needs to be created,
#in order to do that you need to bootstrap this node
wsrep_cluster_address=gcomm://192.168.1.100,192.168.1.101,192.168.1.103

# In order for Galera to work correctly binlog format should be ROW
binlog_format=ROW

# MyISAM storage engine has only experimental support
default_storage_engine=InnoDB

# Slave thread to use
wsrep_slave_threads=8

wsrep_log_conflicts
# This changes how InnoDB autoincrement locks are managed and is a requirement for Galera
innodb_autoinc_lock_mode=2

# Node IP address
wsrep_node_address=192.168.1.101

# Cluster name
wsrep_cluster_name=mysql_cluster01

#If wsrep_node_name is not specified, then system hostname will be used
wsrep_node_name=chorrocho.intranet.ufba.br

#pxc_strict_mode allowed values: DISABLED,PERMISSIVE,ENFORCING,MASTER
pxc_strict_mode=ENFORCING

# SST method
wsrep_sst_method=xtrabackup-v2

#Authentication for SST method
wsrep_sst_auth="sstuser:senha_do_usuario"

# Performance e galera cache
wsrep_provider_options = "gcache.size=1G"

# Enable Conflict Logging
wsrep_log_conflicts=ON
wsrep_provider_options="cert.log_conflicts=YES"
wsrep_debug=ON

# Auto-committing Transactions
wsrep_retry_autocommit=4

root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# vim /etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/wsrep.cnf
```

Observação: Onde temos a string `senha_do_usuario`, é a senha do usuário criado no item 20 da primeira parte.

3. Iniciar o serviço do Percona XtraDB com a Galera Cluster:

```
root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# rm -fv /db/ib_logfile*
root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# rm -fv /var/log/mysql/mysqld.log
```

```
root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# /etc/init.d/mysql start
[....] Starting MySQL (Percona XtraDB Cluster) database server: mysqld . . .
```

4. Verificar o "status" do serviço do Percona XtraDB com a Galera Cluster:

```
root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# /etc/init.d/mysql status
[info] Percona XtraDB Cluster up and running.
```

5. Verificar o status do Cluster no segundo nó:

```
root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara# mysql -h chorrocho.intranet.ufba.br -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 6971
Server version: 5.7.21-20-57-log Percona XtraDB Cluster (GPL), Release rel20, Revision 1702aea, WSRE

Copyright (c) 2009-2018 Percona LLC and/or its affiliates
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.
```

```
mysql> SHOW STATUS LIKE 'wsrep%';
+-----+-----+
| Variable_name          | Value                                |
+-----+-----+
| wsrep_local_state_uuid | c2883338-834d-11e2-0800-03c9c68e41ec |
| ...                    | ...                                  |
| wsrep_local_state      | 4                                    |
| wsrep_local_state_comment | Synced                               |
| wsrep_evsv_state       | OPERATIONAL                          |
| ...                    | ...                                  |
| wsrep_cluster_size     | 2                                    |
| wsrep_cluster_status   | Primary                              |
| wsrep_connected        | ON                                    |
| ...                    | ...                                  |
| wsrep_ready            | ON                                    |
+-----+-----+
68 rows in set (0.02 sec)
mysql> exit
Bye
root@chorrocho:/home/gilberto.alcantara#
```

Observação: A consulta mostrará mais linhas, porém essas são linhas importantes, o parâmetro `wsrep_cluster_size`, indica que apenas os nós 1 e 2 fazem parte do Cluster.

Nó 3 do cluster:

1. Editar o arquivo `/etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/mysqld.cnf` e inserir as linhas abaixo:

```
# Template my.cnf for PXC
# Edit to your requirements.
[mysqld]
server-id=3
datadir=/var/database/01/db
#datadir=/var/lib/mysql
socket=/var/run/mysqld/mysqld.sock
log-error=/var/log/mysql/mysqld.log
```

```
pid-file=/var/run/mysqld/mysqld.pid
log-bin
log_slave_updates
expire_logs_days=7
log_warnings = 4

# Disabling symbolic-links is recommended to prevent assorted security risks
symbolic-links=0

root@candiba:/home/gilberto.alcantara# vim /etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/mysqld.cnf
```

2. Editar o arquivo /etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/wsrep.cnf e inserir as linhas abaixo:

```
[mysqld]

# Path to Galera library
wsrep_provider=/usr/lib/galera3/libgalera_smm.so

# Cluster connection URL contains IPs of nodes
#If no IP is found, this implies that a new cluster needs to be created,
#in order to do that you need to bootstrap this node
wsrep_cluster_address=gcomm://192.168.1.100,192.168.1.101,192.168.1.103

# In order for Galera to work correctly binlog format should be ROW
binlog_format=ROW

# MyISAM storage engine has only experimental support
default_storage_engine=InnoDB

# Slave thread to use
wsrep_slave_threads=8
wsrep_log_conflicts

# This changes how InnoDB autoincrement locks are managed and is a requirement for Galera
innodb_autoinc_lock_mode=2

# Node IP address
wsrep_node_address=192.168.1.103

# Cluster name
wsrep_cluster_name=mysql_cluster01

#If wsrep_node_name is not specified, then system hostname will be used
wsrep_node_name=candiba.intranet.ufba.br

#pxc_strict_mode allowed values: DISABLED,PERMISSIVE,ENFORCING,MASTER
pxc_strict_mode=ENFORCING

# SST method
wsrep_sst_method=xtrabackup-v2

#Authentication for SST method
wsrep_sst_auth="sstuser:senha_do_usuario"

# Performance e galera cache
wsrep_provider_options = "gcache.size=1G"

# Enable Conflict Logging
wsrep_log_conflicts=ON
wsrep_provider_options="cert.log_conflicts=YES"
wsrep_debug=ON

# Auto-committing Transactions
wsrep_retry_autocommit=4
```

```
root@candiba:/home/gilberto.alcantara# vim /etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d/wsrep.cnf
```

Observação: Onde temos a string `senha_do_usuario`, é a senha do usuário criado no item 20 da primeira parte.

3. Iniciar o serviço do Percona XtraDB com a Galera Cluster:

```
root@candiba:/home/gilberto.alcantara# rm -fv /db/ib_logfile*
root@candiba:/home/gilberto.alcantara# rm -fv /var/log/mysql/mysqld.log
root@candiba:/home/gilberto.alcantara# /etc/init.d/mysql start
[....] Starting MySQL (Percona XtraDB Cluster) database server: mysqld . . .
```

4. Verificar o "status" do serviço do Percona XtraDB com a Galera Cluster:

```
root@candiba:/home/gilberto.alcantara# /etc/init.d/mysql status
[info] Percona XtraDB Cluster up and running.
```

5. Verificar o status do Cluster no terceiro nó:

```
root@candiba:/home/gilberto.alcantara# mysql -h candiba.intranet.ufba.br -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 6971
Server version: 5.7.21-20-57-log Percona XtraDB Cluster (GPL), Release rel20, Revision 1702aea, WSRE
```

```
Copyright (c) 2009-2018 Percona LLC and/or its affiliates
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
```

```
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.
```

```
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.
```

```
mysql> SHOW STATUS LIKE 'wsrep%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| wsrep_local_state_uuid | c2883338-834d-11e2-0800-03c9c68e41ec |
| ... | ... |
| wsrep_local_state | 4 |
| wsrep_local_state_comment | Synced |
| wsrep_evs_state | OPERATIONAL |
| ... | ... |
| wsrep_cluster_size | 3 |
| wsrep_cluster_status | Primary |
| wsrep_connected | ON |
| ... | ... |
| wsrep_ready | ON |
+-----+-----+
68 rows in set (0.02 sec)
mysql> exit
Bye
root@candiba:/home/gilberto.alcantara#
```

Observação: A consulta mostrará mais linhas, porém essas são linhas importantes, o parâmetro `wsrep_cluster_size`, indica que apenas o nó 1, 2 e 3 fazem parte do Cluster.

Nota: O arquivo * parametros-mysql.txt: parametros-mysql.txt, anexado a este documento contém todos os parâmetros e seus valores do MySQL que foi instalado em cada servidor.

5 Layout de pastas

1. Pasta dos bancos de dados, dos arquivos do InnoDB, dos arquivos do Cluster e dos log de transação:

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# ls -ls /db/
total 16662784
  4 -rw-r----- 1 mysql mysql      56 Mar 27 17:35 auto.cnf
  4 -rw----- 1 mysql mysql    1676 Mar 23 16:22 ca-key.pem
  4 -rw-r--r-- 1 mysql mysql    1120 Mar 23 16:22 ca.pem
  4 -rw-r--r-- 1 mysql mysql    1120 Mar 23 16:22 client-cert.pem
  4 -rw----- 1 mysql mysql    1680 Mar 23 16:22 client-key.pem
131080 -rw-r----- 1 mysql mysql 134219048 Abr 18 16:14 galera.cache
  4 -rw-r----- 1 mysql mysql     84 Abr 11 14:38 GRA_4_16851.log
  4 -rw-r----- 1 mysql mysql     92 Abr 11 16:09 GRA_9_16853.log
  4 -rw-r----- 1 mysql mysql    118 Abr 18 15:29 grastate.dat
  4 -rw-r----- 1 mysql mysql    264 Abr 18 10:18 gvwstate.dat
 508 -rw-r----- 1 mysql mysql   517850 Abr 18 09:50 ib_buffer_pool
12288 -rw-r----- 1 mysql mysql 12582912 Abr 18 16:14 ibdata1
12288 -rw-r----- 1 mysql mysql 12582912 Abr 18 16:14 ibdata2
262148 -rw-r----- 1 mysql mysql 268435456 Abr 18 16:14 ib_logfile0
262148 -rw-r----- 1 mysql mysql 268435456 Abr 18 07:28 ib_logfile1
12288 -rw-r----- 1 mysql mysql 12582912 Abr 18 16:14 ibtmp1
.
.
.
```

2. Pasta dos arquivos de configuração do Cluster:

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# ls -ls /etc/mysql/percona-xtradb-cluster.conf.d
total 16
 4 -rw-r--r-- 1 root root   78 Fev 26 09:31 client.cnf
 4 -rw-r--r-- 1 root root  392 Abr 17 14:21 mysqld.cnf
 4 -rw-r--r-- 1 root root  450 Fev 26 09:31 mysqld_safe.cnf
 4 -rw-r--r-- 1 root root 1396 Abr 16 16:19 wsrep.cnf
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#
```

3. Pasta dos arquivos de backup:

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# ls -ls /backup/
total 120
116 drwxr-xr-x 3 root root 114688 Mar 26 12:01 mysql
  4 drwxrwxrwx 3 root root  4096 Mar 15 00:26 restore
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#
```

6 Tarefas de manutenção

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# ls -ls /usr/local/sbin/my-manutencao-bancos.sh
 4 -rwxr--r-x 1 root root 3978 Abr 14 23:48 /usr/local/sbin/my-manutencao-bancos.sh
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#
```

O script shell my-manutencao-bancos.sh, tem por objetivo executar tarefas de manutenção nos objetos do banco de dados, checando a integridade da tabelas, verificando páginas de dados, reconstruindo e desfragmentando os índices, bem como corrigindo possíveis inconsistência. Ao final será enviado um e-mail para a lista de banco de dados com o status e informações da manutenção.

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# crontab -l
# Rotina de dump de backup - Sera executado todos os dias as 12 e 20 horas
00 12 * * * /usr/local/sbin/my-backup.sh
00 20 * * * /usr/local/sbin/my-backup.sh
# Rotina de manutencao de bancos - Sera executado todos sabados as 01 horas
00 01 * * 0 su -c "/usr/local/sbin/my-manutencao-bancos.sh">> /dev/null
```

6.1 Checagem de funcionamento

A checagem de funcionamento será realizada pelo Zabbix, verificando o arquivo `/var/log/mysql/mysqld.log`, como também através de comandos do Galera Cluster tais como;

```
mysql> SHOW GLOBAL STATUS LIKE 'wsrep_%';
```

```
mysql> SHOWSTATUSLIKE'wsrep_cluster_size';
```

```
mysql> SHOWSTATUSLIKE'wsrep_flow_control_%';
```

```
mysql> SHOWSTATUSLIKE'wsrep_flow_control_paused';
```

6.2 Backup e restauração

```
rroot@caturama:/home/gilberto.alcantara# ls -ls /usr/local/sbin/my-backup.sh
8 -rwxrw-r-x 1 root staff 5844 Fev 19 15:30 /usr/local/sbin/my-backup.sh
root@caturama:/home/gilberto.alcantara#
```

O script shell `my-mbackup.sh`, tem por objetivo executar comando para execução de backup dos bancos de dados em modelo dump, com compactação do arquivo gerado. Os arquivos terão a nomenclatura `"nome_do_banco.AAAAMMDD.HHMM.dmp.gz"`, onde `AAAAMMDD` é data de criação do arquivo e `HHMM` é o horário que o arquivo criado. Os arquivos serão criados na pasta `/backup/mysql`. Ao final será enviado um e-mail para a lista de banco de dados com o status e informações do backup.

```
root@caturama:/home/gilberto.alcantara# crontab -l
# Rotina de dump de backup - Sera executado todos os dias as 12 e 20 horas
00 12 * * * /usr/local/sbin/my-backup.sh
00 20 * * * /usr/local/sbin/my-backup.sh
# Rotina de manutencao de bancos - Sera executado todos sabados as 01 horas
00 01 * * 0 su -c "/usr/local/sbin/my-manutencao-bancos.sh">> /dev/null
```

Observação: O backup está agendado para ser executado duas vezes ao dia, enquanto tamanho do banco permite.

6.3 Monitoramento

O monitoramento está sendo pelo Zabbix, utilizando o template Linux e o template MySQL.

6.4 Tratamento de problemas frequentes

Algum problema pode ocorrer com o Cluster, ou com algum dos nós que compõem o Cluster, o documento <https://wiki-sti.ufba.br/CRI/INS-CRI-569> contém passos que podem ajudar na correção.

7 Política de uso

Descrever a política de uso do software ou serviço que o software provê (possivelmente referenciando outro documento). Deve informar: quem pode solicitar e como, SLA, regras de uso aceitável

8 Oportunidades de Melhorias

Após estudo e conhecimento é interessante utilizar a ferramenta de backup do próprio Percona, o Percona XtraBackup.

9 Controle de versão

Rev	Data	Descrição	Itens revisados	Revisado por
00	12/04/2018	Criacao do Documento	--	gilberto.alcantara
01	10/08/2018	Criacao do Documento	--	michel.peterson