

Балансировка нагрузки

Муравьёв С.К.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра №36 «Информационные системы и технологии»

20 ноября 2013

Балансировка нагрузки

Балансировка нагрузки (англ. load balancing) — распределение задач между несколькими серверами с целью оптимизации использования ресурсов и сокращения времени выполнения запросов.

pgpool-II — прослойка, работающая между серверами и клиентами СУБД PostgreSQL. Она предоставляет следующий функционал:

- Репликация
- Обеспечение высокой доступности
- **Балансировка нагрузки**
- **Параллельные запросы**
- Управление пулами соединений
- Ограничение лишних соединений

Официальный сайт проекта: <http://www.pgpool.net/>

Реализация балансировки нагрузки

Установка pgpool:

```
$ yum install -y pgpool-II-93
$ cd /etc/pgpool-II-93
$ cp pcp.conf.sample pcp.conf
$ cp pgpool.conf.sample pgpool.conf
$ cp pool_hba.conf.sample pool_hba.conf
```

Настройка /etc/pgpool-II-93/pgpool.conf:

```
listen_addresses = '*'
enable_pool_hba = on
backend_hostname0 = '192.168.0.1'
backend_port0 = 5432
backend_weight0 = 1
backend_hostname1 = '192.168.0.2'
backend_port1 = 5433
backend_weight1 = 1
load_balance_mode = on
log_per_node_statement = on
replication_mode = on
```

Настройка подключения к pgpool

PCP (pgpool communication port) используется для мониторинга и управления узлами БД по сети.

Создание пароля для подключения к pgpool:

```
# pg_md5 postgres > /etc/pgpool-II-93/pcp.conf
```

Добавление имени пользователя в /etc/pgpool-II-93/pcp.conf:

```
postgres:e8a48653851e28c69d0506508fb27fc5
```

/etc/sysconfig/iptables:

```
-A INPUT -m tcp -p tcp --dport 9999 -j ACCEPT  
-A INPUT -m tcp -p tcp --dport 9898 -j ACCEPT
```

Перезапуск межсетевого экрана:

```
#service iptables restart
```

Настройка подключений к узлам

Создание файла с паролями:

```
$ touch /etc/pgpool-II-93/pool_passwd  
$ chmod a+w /etc/pgpool-II-93/pool_passwd
```

Запись паролей всех пользователей БД в
/etc/pgpool-II-93/pool_passwd:

```
# su - postgres  
# pg_md5 --md5auth postgres  
# su - student  
# pg_md5 --md5auth student
```

Настройка правил аутентификации в /etc/pgpool-II-93/pool_hba.conf:

```
host all all 192.168.0.1/32 md5  
host all all 192.168.0.2/32 md5
```

Настройка узлов

/var/lib/pgsql/9.3/data/postgresql.conf:

```
listen_addresses = '*'
```

/var/lib/pgsql/9.3/data/pg_hba.conf:

```
host all all 192.168.0.0/24 md5
```

/etc/sysconfig/iptables:

```
-A INPUT -m tcp -p tcp --dport 5432 -j ACCEPT
```

Перезапуск служб:

```
#service iptables restart  
#service postgresql-9.3 restart
```

Запуск pgpool

Запуск:

```
$ mkdir /var/run/pgpool-II-93  
$ pgpool -n -d > /var/log/pgpool.log 2>&1 &
```

Подключение:

```
# psql -p 9999
```

Остановка:

```
$ pgpool stop
```


Вывод конфигурации кластера:

```
# psql -p 9999 -c "show pool_nodes;"
```

node_id	hostname	port	status	lb_weight	role
0	192.168.0.1	5432	2	0.500000	master
1	192.168.0.2	5432	2	0.500000	slave

(2 rows)

Просмотр журнала:

```
# tail -f /var/log/pgpool.log
```

- Создайте базу данных через pgpool
- Создайте таблицу этой базе и наполните её
- Подключитесь непосредственно к узлам и проверьте содержимое баз данных
- Отправляйте запросы через pgpool и по журналу определите, какой узел их обрабатывал.

Параллельные запросы

/etc/pgpool-II-93/pgpool.conf:

```
load_balance_mode = on  
replication_mode = off  
parallel_mode = on
```

Создание системной базы данных

Создание системной базы данных на одном из узлов:

```
$ createuser -h 192.168.0.1 pgpool
$ createdb -h 192.168.0.1 -O pgpool pgpool
$ su - postgres
# psql -h 192.168.0.1
# CREATE EXTENSION dblink;
# ALTER USER pgpool WITH PASSWORD 'pgpool';
```

/etc/pgpool-II-93/pgpool.conf:

```
system_db_hostname = '192.168.0.1'
system_db_port     = 5432
system_db_dbname   = 'pgpool'
system_db_schema   = 'pgpool_catalog'
system_db_user     = 'pgpool'
system_db_password = ''
```

Создание таблицы распределения

Создание таблицы:

```
# psql -f /usr/pgpool-9.3/share/pgpool-II/system_db.sql  
-h 192.168.0.1 -p 5432 -U pgpool pgpool
```

Проверка:

```
# psql -h 192.168.0.1 -p 5432 -U pgpool pgpool
```

```
\dt pgpool_catalog.*
```

List of relations

Schema	Name	Type	Owner
pgpool_catalog	dist_def	table	pgpool
pgpool_catalog	query_cache	table	pgpool
pgpool_catalog	replicate_def	table	pgpool

(3 rows)

Создание правил распределения

Официальный пример

<http://www.pgpool.net/docs/latest/tutorial-en.html>

```
1 CREATE OR REPLACE FUNCTION
2   pgpool_catalog.dist_def_branches(anyelement)
3 RETURNS integer AS $$
4   SELECT CASE WHEN $1 > 0 AND $1 <= 1 THEN 0
5             WHEN $1 > 1 AND $1 <= 2 THEN 1
6             ELSE 2
7   END;
8 $$ LANGUAGE sql;
```

Проверка параллельных запросов

Практика