

Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Учебно-исследовательская работа №2 (УИР 2)

По дисциплине «Распределённые системы хранения данных»

Выполнил:
Студент группы Р3331
Нодири Хисравхон
Вариант: 30116

Преподаватель:
Максимов Андрей Николаевич

г. Санкт-Петербург
2025г.

Условие

Цель работы — на выделенном узле создать и сконфигурировать новый кластер БД Postgres, саму БД, табличные пространства и новую роль, а также произвести наполнение базы в соответствии с заданием. Отчёт по работе должен содержать все команды по настройке, скрипты, а также изменённые строки конфигурационных файлов.

Подключение к узлу

- Из интернета через Helios:

```
ssh -J sXXXXXX@helios.cs.ifmo.ru:2222 postgresY@pgZZZ
```

- Из сети факультета:

```
ssh postgresY@pgZZZ
```

Номер выделенного узла pgZZZ, а также логин и пароль для подключения Вам выдаст преподаватель.

Этап 1. Инициализация кластера БД

- Директория кластера: \$HOME/fer7
- Кодировка: UTF8
- Локаль: английская
- Параметры инициализации задать через аргументы команды

Этап 2. Конфигурация и запуск сервера БД

- Способы подключения:
 1. Unix-domain сокет в режиме peer
 2. TCP/IP-сокет, принимать подключения к любому IP-адресу узла
- Номер порта: 9116
- Способ аутентификации TCP/IP клиентов: по паролю SHA-256
- Остальные способы подключения запретить.
- Настроить следующие параметры сервера БД:
 - max_connections
 - shared_buffers
 - temp_buffers
 - work_mem
 - checkpoint_timeout
 - effective_cache_size
 - fsync
 - commit_delay
- Параметры должны быть подобраны в соответствии со сценарием OLTP:
100 одновременных пользователей, 3 сессии на каждого; каждая сессия иницирует до 7 транзакций на запись размером 24КБ; обеспечить максимальную производительность.
- Директория WAL файлов: \$PGDATA/pg_wal
- Формат лог-файлов: .csv
- Уровень сообщений лога: WARNING
- Дополнительно логировать:
 - контрольные точки
 - попытки подключения

Этап 3. Дополнительные табличные пространства и наполнение базы

- Создать новое табличное пространство для индексов: `$HOME/uiel1`
- На основе `template0` создать новую базу: `wetwhitelaw`
- Создать новую роль, предоставить необходимые права, разрешить подключение к базе.
- От имени новой роли (не администратора) произвести наполнение всех созданных баз тестовыми наборами данных.
- Все табличные пространства должны использоваться по назначению.
- Вывести список всех табличных пространств кластера и содержащиеся в них объекты.

Решение

```
1 initdb -D "$HOME/fer7" -E UTF8 --locale=en_US.UTF-8 -U postgres0
2
3 pg_ctl -D $HOME/fer7 -l $HOME/fer7/server.log start
4
5 # postgres -D $HOME/fer7
6 # service postgresql start
7
8 pg_ctl -D ~/fer7 status
9 pg_ctl -D $HOME/fer7 stop -m fast
10
11 mkdir -p /var/db/postgres0/uiel1
12
13 CREATE TABLESPACE uiel1 OWNER postgres0 LOCATION '/var/db/postgres0/uiel1';
14
15 CREATE DATABASE wetwhitelaw
16     TEMPLATE template0
17     OWNER postgres0;
18
19 CREATE ROLE appuser
20     WITH LOGIN PASSWORD '1';
21
22 ALTER DATABASE wetwhitelaw OWNER TO appuser;
23 \c wetwhitelaw postgres0
24 ALTER SCHEMA public OWNER TO appuser;
25 \c postgres postgres0
26
27 GRANT CONNECT ON DATABASE wetwhitelaw TO appuser;
28 GRANT CREATE ON TABLESPACE uiel1 TO appuser;
29
30 psql -d wetwhitelaw -U appuser -h pg152 -p 9116
31
32 CREATE TABLE accounts (
33     account_id SERIAL PRIMARY KEY,
34     name TEXT,
35     balance NUMERIC(10,2)
36 );
37
38 CREATE INDEX idx_accounts_name
39     ON accounts(name)
40     TABLESPACE uiel1;
41
42 INSERT INTO accounts (name, balance) VALUES
43     ('User1', 1000.00),
44     ('User2', 250.50),
45     ('Pekora', 0.00);
46
47 # Check
```

```

48 \d accounts
49
50
51 SELECT indexname, tablespace
52 FROM pg_indexes
53 WHERE schemaname='public' AND tablename='accounts';
54
55 \db+ uie11

```

Commands

Конфигурационные файлы

```

1 # PostgreSQL configuration (postgresql.conf)
2
3 # -Сетевыенастройки :
4 listen_addresses = '*'          # слушатьна всехинтерфейсах
5 port = 9116                    # нестандартныйпорт
6
7 # -Аутентификацияибезопасность :
8 password_encryption = 'scram-sha-256' # хранениепаролейввиде SHA-256 (SCRAM)
9
10 # -Параметрыподключенияипамяти (OLTPнастройки-) :
11 max_connections = 300
12 shared_buffers = 512MB
13 temp_buffers = 16MB
14 work_mem = 4MB
15 effective_cache_size = 1GB
16
17 # -Журналированиеи WAL:
18 checkpoint_timeout = 15min
19 log_min_messages = warning
20 log_destination = 'csvlog'
21 logging_collector = on
22 log_connections = on
23 log_checkpoints = on
24
25 # -Долговременныетранзакции :
26 fsync = on
27 commit_delay = 10000           # 10 ms задержкаперед flush WAL длягрупповогокоммита

```

postgresql.conf

```

1 local all all peer
2 host all all 127.0.0.1/32 scram-sha-256
3 host all all ::1/128 scram-sha-256
4 host all all 0.0.0.0/0 scram-sha-256

```

pg_hba.conf

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы был создан и сконфигурирован новый кластер базы данных PostgreSQL в пользовательской директории. Проведена инициализация кластера с заданными параметрами кодировки (UTF8) и локали (английская).

Сервер базы данных был настроен на работу в OLTP-сценарии с использованием оптимальных параметров, включая размер буферов, количество подключений, параметры контрольных точек и задержек записи. Аутентификация была настроена по протоколу SCRAM-SHA-256, а соединения по другим методам были запрещены. Логирование реализовано в формате CSV с уровнем сообщений WARNING и включённой фиксацией контрольных точек и попыток подключения.

Создано дополнительное табличное пространство для хранения индексов, новая база данных на основе шаблона `template0`, а также роль с необходимыми правами доступа. Проведено наполнение базы тестовыми данными с использованием созданной роли. Проверено, что все объекты базы данных корректно размещены в соответствующих табличных пространствах.

Цель работы достигнута — кластер PostgreSQL развёрнут, настроен и подготовлен к работе в многопользовательской среде с высокой нагрузкой.