

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Лабораторная работа №3

ФИО студента: Готовко Алексей Владимирович

Вариант: 1

Направление подготовки: 09.03.04 (СППО)

Учебная группа: РЗЗ101

ФИО преподавателя: Шешуков Дмитрий Михайлович

Санкт-Петербург

2024г.

Содержание

1	Задание	2
2	Выполнение работы	3
2.1	Резервное копирование	3
2.1.1	do_backup.sh	3
2.1.2	backup_cron.sh	3
2.1.3	Подсчет суммарного объема файлов бэкапов за месяц	3
2.2	Потеря основного узла	4
2.3	Повреждение файлов БД	6
2.4	Логическое повреждение данных	9

1 Задание

Лабораторная работа включает настройку резервного копирования данных с основного узла на резервный, а также несколько сценариев восстановления. Узел из предыдущей лабораторной работы используется в качестве основного; новый узел используется в качестве резервного. В сценариях восстановления необходимо использовать копию данных, полученную на первом этапе данной лабораторной работы.

1. Резервное копирование

- (a) Настроить резервное копирование с основного узла на резервный следующим образом:
Периодические полные копии с помощью SQL Dump.
По расписанию (`cron`) раз в сутки, методом SQL Dump с сжатием. Созданные архивы должны сразу перемещаться на резервных хост, они не должны храниться на основной системе. Срок хранения архивов на резервной системе - 4 недели. По истечении срока хранения, старые архивы должны автоматически уничтожаться.
- (b) Подсчитать, каков будет объем резервных копий спустя месяц работы системы, исходя из следующих условий:
Средний объем новых данных в БД за сутки: ~100 МБ.
- (c) Проанализировать результаты.

2. Потеря основного узла

Этот сценарий подразумевает полную недоступность основного узла. Необходимо восстановить работу СУБД на резервном узле, продемонстрировать успешный запуск СУБД и доступность данных.

3. Повреждение файлов БД

Этот сценарий подразумевает потерю данных (например, в результате сбоя диска или файловой системы) при сохранении доступности основного узла. Необходимо выполнить полное восстановление данных из резервной копии и перезапустить СУБД на основном узле.

Ход работы:

- (a) Симулировать сбой:
удалить с диска директорию любой таблицы со всем содержимым.
- (b) Проверить работу СУБД, доступность данных, перезапустить СУБД, проанализировать результаты.
- (c) Выполнить восстановление данных из резервной копии, учитывая следующее условие:
Исходное расположение директории `PGDATA` недоступно - разместить в другой директории и скорректировать конфигурацию.
- (d) Запустить СУБД, проверить работу и доступность данных, проанализировать результаты.

4. Логическое повреждение данных

Этот сценарий подразумевает частичную потерю данных (в результате нежелательной или ошибочной операции) при сохранении доступности основного узла. Необходимо выполнить восстановление данных на основном узле следующим способом:

Генерация файла на резервном узле с помощью `pg_dump` и последующее применение файла на основном узле.

Ход работы:

- (a) В каждую таблицу базы добавить 2-3 новые строки, зафиксировать результат.
- (b) Зафиксировать время и симулировать ошибку:
Удалить любые две таблицы (`DROP TABLE`)
- (c) Продемонстрировать результат.
- (d) Выполнить восстановление данных указанным способом.
- (e) Продемонстрировать и проанализировать результат.

2 Выполнение работы

2.1 Резервное копирование

Реализуем скрипт, который будет раз в сутки создавать полный дамп базы, писать его через `ssh` на второй узел и удалять все бэкапы, старше четырех недель.

Использование `cron` не является возможным, так как на сервере `crond` не запущен.

2.1.1 do_backup.sh

```
1 pg_dumpall -U postgres8 -p 9026 | gzip -c | ssh postgres3@pg128
2 "cat > /var/db/postgres3/backups/postgres_$(date +%F)_backup.gz
3 && find /var/db/postgres3/backups/ -type f -mindepth 1 -mtime +28 -delete"
```

2.1.2 backup_cron.sh

```
1 while true; do ./do_backup.sh; sleep 86400; done
```

2.1.3 Подсчет суммарного объема файлов бэкапов за месяц

Положим, что изначально база пуста и оценим месяц в примерно четыре недели.

Если каждый день размер добавляемых данных равен 100 МБ, бэкапы создаются раз в сутки и хранятся в течение 4 недель, то за месяц примерный объем всех бэкапов будет равен (в МБ)

$$\sum_{i=1}^{28} i \cdot 100 = 40600.$$

2.2 Потеря основного узла

Поднимем базу на втором узле, восстановим ее состояние с помощью файла бэкапа и проверим доступность данных.

```
1 [postgres3@pg128 ~]$ mkdir -p u23/znt06
2 [postgres3@pg128 ~]$ pg_ctl init -D u23/znt06 -o "--locale=en_US.UTF-8"
3 Файлы, относящиеся к этой СУБД, будут принадлежать пользователю "postgres3".
4 От его имени также будет запускаться процесс сервера.
5
6 Кластер баз данных будет инициализирован с локалью "en_US.UTF-8".
7 Кодировка БД по умолчанию, выбранная в соответствии с настройками: "UTF8".
8 Выбрана конфигурация текстового поиска по умолчанию "english".
9
10 Контроль целостности страниц данных отключён.
11
12 исправление прав для существующего каталога u23/znt06... ок
13 создание подкаталогов... ок
14 выбирается реализация динамической разделяемой памяти... posix
15 выбирается значение max_connections по умолчанию... 100
16 выбирается значение shared_buffers по умолчанию... 128MB
17 выбирается часовой пояс по умолчанию... W-SU
18 создание конфигурационных файлов... ок
19 выполняется подготовительный скрипт... ок
20 выполняется заключительная инициализация... ок
21 сохранение данных на диске... ок
22
23 initdb: предупреждение: включение метода аутентификации "trust" для локальных подключений
24 Другой метод можно выбрать, отредактировав pg_hba.conf или используя ключи -A,
25 --auth-local или --auth-host при следующем выполнении initdb.
26
27 Готово. Теперь вы можете запустить сервер баз данных:
28
29 /usr/local/bin/pg_ctl -D u23/znt06 -l файл_журнала start
30
31 [postgres3@pg128 ~]$ pg_ctl -D u23/znt06 -l postgresql.log start
32 ожидание запуска сервера.... готово
33 сервер запущен
34
35 [postgres3@pg128 ~]$ psql -p 9026 -f backups/postgres_2024-03-24_backup postgres
36 SET
37 SET
38 SET
39 CREATE ROLE
40 ALTER ROLE
41 <...>
42 SET
43 CREATE TABLE
44 ALTER TABLE
45 COPY 2
46 ALTER TABLE
47 [postgres3@pg128 ~]$ psql -p 9026 postgres
48 psql (14.2)
49 Введите "help", чтобы получить справку.
50 postgres=# \l
51
```

Список баз данных

```

52      Имя      | Владелец  | Кодировка | LC_COLLATE | LC_CTYPE |      Права доступа
53  -----+-----+-----+-----+-----+-----
54  postgres     | postgres3 | UTF8      | en_US.UTF-8 | en_US.UTF-8 |
55  template0    | postgres3 | UTF8      | en_US.UTF-8 | en_US.UTF-8 | =c/postgres3      +
56              |           |           |             |             | postgres3=Ctc/postgres3
57  template1    | postgres3 | UTF8      | en_US.UTF-8 | en_US.UTF-8 | =c/postgres3      +
58              |           |           |             |             | postgres3=Ctc/postgres3
59  theovermind4 | postgres8 | UTF8      | en_US.UTF-8 | en_US.UTF-8 |
60  (4 строки)

61
62  [postgres3@pg128 ~]$ psql -p 9026 theovermind4
63  psql (14.2)
64  Введите "help", чтобы получить справку.
65
66  theovermind4=# \d
67                  Список отношений
68  Схема | Имя      | Тип      | Владелец
69  -----+-----+-----+-----
70  public | chipichi | таблица | testrole
71  (1 строка)
72
73  theovermind4=# select * from chipichi;
74  id | chapachapa
75  ----+-----
76  1  | 1
77  2  | 2
78  (2 строки)

```

2.3 Повреждение файлов БД

Симулируем повреждение БД, удалив директорию базы с данными.

```
1 [postgres8@pg199 ~]$ psql -p 9026 theovermind4
2 theovermind4=# \d
3          Список отношений
4  Схема |      Имя      | Тип  | Владелец
5  -----+-----+-----+-----
6  public | chipichi | таблица | testrole
7  (1 строка)
8
9 theovermind4=# select * from chipichi;
10 id | chapachapa
11 ----+-----
12  1 | 1
13  2 | 2
14  (2 строки)
15
16 theovermind4=# SELECT *, pg_tablespace_location(oid) FROM pg_tablespace;
17  oid | spcname | spcowner | spcacl | spcoptions | pg_tablespace_location
18  ----+-----+-----+-----+-----+-----
19  1663 | pg_default | 10 | | |
20  1664 | pg_global | 10 | | |
21  16384 | znt08_ts | 10 | | | /var/db/postgres8/u23/znt08
22  (3 строки)
23
24 theovermind4=# select datname, oid from pg_database;
25  datname | oid
26  -----+-----
27  postgres | 14115
28  template1 | 1
29  template0 | 14114
30  my_template | 16385
31  theovermind4 | 16386
32  (5 строк)
33 [postgres8@pg199 ~]$ pg_ctl -D u23/znt06/ -l logfile.log stop
34 ожидание завершения работы сервера.... готово
35 сервер остановлен
36
37 [postgres8@pg199 ~]$ rm -rf u23/znt06/base/16386/
38 [postgres8@pg199 ~]$ pg_ctl -D u23/znt06/ -l logfile.log start
39 ожидание запуска сервера.... готово
40 сервер запущен
41 [postgres8@pg199 ~]$ psql -p 9026 theovermind4
42 psql: ошибка: подключиться к серверу через сокет "/tmp/.s.PGSQL.9026" не удалось:
43 FATAL: database "theovermind4" does not exist
44 ПОДРОБНОСТИ: The database subdirectory "base/16386" is missing.
```

Восстановим базу в другой директории PGDATA.

```
1 [postgres8@pg199 ~]$ mkdir u23_restored
2 [postgres8@pg199 ~]$ pg_ctl init -D u23_restored/ -o "--locale=en_US.UTF-8"
3 Файлы, относящиеся к этой СУБД, будут принадлежать пользователю "postgres8".
4 От его имени также будет запускаться процесс сервера.
5
6 Кластер баз данных будет инициализирован с локалью "en_US.UTF-8".
7 Кодировка БД по умолчанию, выбранная в соответствии с настройками: "UTF8".
8 Выбрана конфигурация текстового поиска по умолчанию "english".
9
10 Контроль целостности страниц данных отключён.
11
12 исправление прав для существующего каталога u23_restored... ок
13 создание подкаталогов... ок
14 выбирается реализация динамической разделяемой памяти... posix
15 выбирается значение max_connections по умолчанию... 100
16 выбирается значение shared_buffers по умолчанию... 128MB
17 выбирается часовой пояс по умолчанию... W-SU
18 создание конфигурационных файлов... ок
19 выполняется подготовительный скрипт... ок
20 выполняется заключительная инициализация... ок
21 сохранение данных на диске... ок
22
23 initdb: предупреждение: включение метода аутентификации "trust" для локальных подключений
24 Другой метод можно выбрать, отредактировав pg_hba.conf или используя ключи -A,
25 --auth-local или --auth-host при следующем выполнении initdb.
26
27 Готово. Теперь вы можете запустить сервер баз данных:
28
29 /usr/local/bin/pg_ctl -D u23_restored -l файл_журнала start
30
31 [postgres8@pg199 ~]$ cp u23/znt06/pg_hba.conf u23/znt06/postgresql.conf u23_restored/
32
33 [postgres3@pg128 ~]$ scp backups/postgres_2024-03-24_backup postgres8@pg199:/var/db/postgres8
34 postgres_2024-03-24_backup
35
36 [postgres8@pg199 ~]$ pg_ctl -D u23_restored -l logfile.log start
37 ожидание запуска сервера.... готово
38 сервер запущен
39
40 [postgres8@pg199 ~]$ psql -d postgres -p 9026 -f postgres_2024-03-24_backup
41 SET
42 SET
43 SET
44 <...>
45 SET
46 SET
47 CREATE TABLE
48 ALTER TABLE
49 COPY 2
50 ALTER TABLE
51
52 [postgres8@pg199 ~]$ psql -p 9026 theovermind4
53 psql (14.2)
```



```

54 Введите "help", чтобы получить справку.
55
56 theovermind4=# \d
57             Список отношений
58  Схема  |      Имя      |   Тип   | Владелец
59  -----+-----+-----+-----
60  public | chipichipi | таблица | testrole
61  (1 строка)
62
63 theovermind4=# select * from chipichipi;
64  id | chapachapa
65  ----+-----
66   1 | 1
67   2 | 2
68  (2 строки)

```

2.4 Логическое повреждение данных

Добавим новые данные в таблицу, удалим таблицу, а затем восстановим ее из бэкапа.

```
1 [postgres8@pg199 ~]$ pg_ctl -D u23/znt06 -l logfile.log start
2 ожидание запуска сервера.... готово
3 сервер запущен
4 [postgres8@pg199 ~]$ psql -p 9026 theovermind4
5 psql (14.2)
6 Введите "help", чтобы получить справку.
7 theovermind4=# insert into chipichipi values(12, 'a');
8 INSERT 0 1
9 theovermind4=# insert into chipichipi values(144, 'b');
10 INSERT 0 1
11 theovermind4=# select * from chipichipi;
12  id | charachapa
13  ----+-----
14   1 | 1
15   2 | 2
16  12 | a
17 144 | b
18 (4 строки)
19
20 theovermind4=# drop table chipichipi;
21 DROP TABLE
22 theovermind4=# select * from chipichipi;
23 ERROR:  relation "chipichipi" does not exist
24 ЦТРОКА 1: select * from chipichipi;
25
26 [postgres8@pg199 ~]$ psql -p 9026 postgres -f postgres_2024-03-24_backup
27 SET
28 SET
29 SET
30 <...>
31 SET
32 SET
33 CREATE TABLE
34 ALTER TABLE
35 COPY 2
36 ALTER TABLE
37
38 [postgres8@pg199 ~]$ psql -p 9026 theovermind4
39 psql (14.2)
40 Введите "help", чтобы получить справку.
41
42 theovermind4=# select * from chipichipi;
43  id | charachapa
44  ----+-----
45   1 | 1
46   2 | 2
47 (2 строки)
```
