

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа 4 по РСХД

Вариант 98523

Группа: Р3316

Выполнили:

Сиразетдинов, Шпинаева

Проверил:

Николаев В.В.

г. Санкт-Петербург

2025

Задание

Работа рассчитана на двух человек и выполняется в три этапа: настройка, симуляция и обработка сбоя, восстановление.

Требования к выполнению работы

- В качестве хостов использовать одинаковые виртуальные машины.
- В первую очередь необходимо обеспечить сетевую связность между ВМ.
- Для подключения к СУБД (например, через psycopg2), использовать отдельную виртуальную или физическую машину.
- Демонстрировать наполнение базы и доступ на запись на примере не менее, чем двух таблиц, столбцов, строк, транзакций и клиентских сессий.

Этап 1. Конфигурация

Развернуть postgres на двух узлах в режиме потоковой репликации. Не использовать дополнительные пакеты. Продемонстрировать доступ в режиме чтение/запись на основном сервере. Продемонстрировать, что новые данные синхронизируются на резервный сервер.

Этап 2. Симуляция и обработка сбоя

2.1 Подготовка:

- Установить несколько клиентских подключений к СУБД.
- Продемонстрировать состояние данных и работу клиентов в режиме чтение/запись.

2.2 Сбой:

- Симулировать ошибку диска на основном узле - удалить директорию PGDATA со всем содержимым.

2.3 Обработка:

- Найти и продемонстрировать в логах релевантные сообщения об ошибках.
- Выполнить переключение (failover) на резервный сервер.
- Продемонстрировать состояние данных и работу клиентов в режиме чтение/запись.

Восстановление

- Восстановить работу основного узла - откатить действие, выполненное с виртуальной машиной на этапе 2.2.
- Актуализировать состояние базы на основном узле - накатить все изменения данных, выполненные на этапе 2.3.
- Восстановить исправную работу узлов в исходной конфигурации (в соответствии с этапом 1).
- Продемонстрировать состояние данных и работу клиентов в режиме чтение/запись.

Создание виртуальных машин

1) Арендуем на яндекс клауде две виртуальные машины

cloud-sirazetdinoffazat default Compute Cloud / Виртуальные машины / Создать

Создание виртуальной машины

Образ загрузочного диска

Marketplace Container Solution Пользовательский

Поиск продукта ☐ Операционные системы

ОС	Версия
Ubuntu	24.04
CentOS OS Login	7
Debian OS Login	11
Fedora	37
UserGate NGFW	6.1.5.11134R
pfSense	14.0
Панель управления веб-серверами ...	2...
Angle	12

Показать все продукты Marketplace

Расположение

Зона доступности

Диски и файловые хранилища

disk-ubuntu-24-04-its-1747436367408 Загрузочный

Тип

Размер

Добавить

Вычислительные ресурсы

Standard High memory HighFreq CPU Shared-core GPU Своя конфигурация

2 640,92 Р в месяц

Тарифы и цены

- Intel Ice Lake. 100% vCPU 1 632,96 Р
- Публичный IP-адрес 186,62 Р
- Intel Ice Lake. RAM 435,46 Р
- Быстрое сетевое хранилище (SSD) 385,88 Р

Сэкономьте до 22%

Зарезервируйте ресурсы для Соприте на полгода или год и платите меньше

Подробнее

2) Настроим ssh config

Host rshd-1

HostName 62.84.113.222

User rshd

Port 22

IdentityFile ~/.ssh/ssh-key-1747436533579

Host rshd-2

HostName 62.84.113.181

User rshd

Port 22

IdentityFile ~/.ssh/ssh-key-1747436533579

3) Проверим подключение

<input type="checkbox"/>	Имя ↑↓	Cloud Backup	Статус ↑↓	ОС	Платформа ↑↓	vCPU	Доля vCPU	RAM	Прерываемая	Размер дисков	Зона доступности ↑↓	Внутренний IPv4	Публичный IPv4	Дата создания	⚙
<input type="checkbox"/>	rshd-2	⚙ Не подключён	Running	Ubuntu	Intel Ice Lake	2	100%	2 Гб	Нет	30 Гб	ru-central1-a	10.128.0.12	62.84.113.181	17.05.2025, в 02	...
<input type="checkbox"/>	rshd-1	⚙ Не подключён	Running	Ubuntu	Intel Ice Lake	2	100%	2 Гб	Нет	30 Гб	ru-central1-a	10.128.0.29	62.84.113.222	17.05.2025, в 02	...

```
> ssh rshd-1
Welcome to Ubuntu 24.04.2 LTS (GNU/Linux 6.8.0-59-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of Fri May 16 23:10:20 UTC 2025

System load: 0.13          Processes: 135
Usage of /: 6.9% of 28.41GB Users logged in: 0
Memory usage: 9%          IPv4 address for eth0: 10.128.0.29
Swap usage: 0%

 * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update

Last login: Fri May 16 23:10:22 2025 from 90.156.228.19
rshd@rshd-1:~$

> ssh rshd-2
Welcome to Ubuntu 24.04.2 LTS (GNU/Linux 6.8.0-59-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/pro

System information as of Fri May 16 23:10:58 UTC 2025

System load: 0.15          Processes: 134
Usage of /: 6.9% of 28.41GB Users logged in: 0
Memory usage: 9%          IPv4 address for eth0: 10.128.0.12
Swap usage: 0%

 * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update

Last login: Fri May 16 23:11:01 2025 from 90.156.228.19
rshd@rshd-2:~$
```

4) Установим postgresql

Для этого исполним команду

```
sudo apt install postgresql postgresql-contrib
```

Настроим репликацию

Настройка мастера

`sudo -i -u postgres`

С помощью команды `createuser --replication -P rep_user` создадим пользователя `rep_user` с паролем `password` и разрешением на репликацию

Узнаем расположение конфигурационного файла

```
Enter it again:
postgres@rshd-1:~$ psql -c 'SHOW config_file;'
config_file
-----
/etc/postgresql/16/main/postgresql.conf
(1 row)
```

Добавим в конфигурационный файл следующие строки

```
archive_mode = on
archive_command = 'cp %p /oracle/pg_data/archive/%f'
max_wal_senders = 10
wal_level = replica
wal_log_hints = on
```

Добавим в `pg_hba.conf` информацию для подключения юзера репликации

```
host      replication      rep_user      10.128.0.12/32
scram-sha-256
```

И в завершение перезагрузим сервер

```
password: password updated successfully
rshd@rshd-1:~$ sudo -i -u postgres
postgres@rshd-1:~$ systemctl restart postgresql
==== AUTHENTICATING FOR org.freedesktop.systemd1.manage-units ====
Authentication is required to restart 'postgresql.service'.
Authenticating as: root
Password:
==== AUTHENTICATION COMPLETE ====
postgres@rshd-1:~$
```

```

postgres@rshd-1:~$ cat /var/log/postgresql/postgresql-16-main.log
2025-05-16 23:21:01.729 UTC [9620] LOG:  starting PostgreSQL 16.8 (Ubuntu 16.8-0ubuntu0.24.04.1) on x86_64-pc-linux-gnu, compiled by gcc (Ubuntu 13.3.0-6ubuntu2-24.04) 13.3.0, 64-bit
2025-05-16 23:21:01.729 UTC [9620] LOG:  listening on IPv6 address ":::1", port 5432
2025-05-16 23:21:01.729 UTC [9620] LOG:  listening on IPv4 address "127.0.0.1", port 5432
2025-05-16 23:21:01.733 UTC [9620] LOG:  listening on Unix socket "/var/run/postgresql/.s.PGSQL.5432"
2025-05-16 23:21:01.752 UTC [9623] LOG:  database system was shut down at 2025-05-16 23:20:55 UTC
2025-05-16 23:21:01.891 UTC [9620] LOG:  database system is ready to accept connections
2025-05-16 23:26:01.772 UTC [9621] LOG:  checkpoint starting: time
2025-05-16 23:26:06.056 UTC [9621] LOG:  checkpoint complete: wrote 44 buffers (0.3%); 0 WAL file(s) added, 0 removed, 0 recycled; write=4.177 s, sync=0.058 s, total=4.285 s; sync files=11, longest=0.055 s, average=0.006 s; distance=261 kB, estimate=261 kB; lsn=0/1530B10, redo lsn=0/1530AD8
2025-05-16 23:31:01.156 UTC [9621] LOG:  checkpoint starting: time
2025-05-16 23:31:01.645 UTC [9621] LOG:  checkpoint complete: wrote 5 buffers (0.0%); 0 WAL file(s) added, 0 removed, 0 recycled; write=0.430 s, sync=0.027 s, total=0.489 s; sync files=5, longest=0.023 s, average=0.006 s; distance=3 kB, estimate=235 kB; lsn=0/15318D8, redo lsn=0/15318A0
2025-05-16 23:38:31.251 UTC [9620] LOG:  received fast shutdown request
2025-05-16 23:38:31.257 UTC [9620] LOG:  aborting any active transactions
2025-05-16 23:38:31.262 UTC [9620] LOG:  background worker "logical replication launcher" (PID 9626) exited with exit code 1
2025-05-16 23:38:31.262 UTC [9621] LOG:  shutting down
2025-05-16 23:38:31.272 UTC [9621] LOG:  checkpoint starting: shutdown immediate
2025-05-16 23:38:31.326 UTC [9621] LOG:  checkpoint complete: wrote 0 buffers (0.0%); 0 WAL file(s) added, 0 removed, 0 recycled; write=0.001 s, sync=0.001 s, total=0.065 s; sync files=0, longest=0.000 s, average=0.000 s; distance=0 kB, estimate=211 kB; lsn=0/1531988, redo lsn=0/1531988
2025-05-16 23:38:31.330 UTC [9620] LOG:  database system is shut down
2025-05-16 23:38:31.416 GMT [9944] LOG:  unrecognized configuration parameter "wal_keep_segments" in file "/etc/postgresql/16/main/postgresql.conf" line 830
2025-05-16 23:38:31.416 GMT [9944] FATAL:  configuration file "/etc/postgresql/16/main/postgresql.conf" contains errors
pg_ctl: could not start server
Examine the log output.
2025-05-16 23:43:15.316 UTC [10857] LOG:  starting PostgreSQL 16.8 (Ubuntu 16.8-0ubuntu0.24.04.1) on x86_64-pc-linux-gnu, compiled by gcc (Ubuntu 13.3.0-6ubuntu2-24.04) 13.3.0, 64-bit
2025-05-16 23:43:15.317 UTC [10857] LOG:  listening on IPv6 address ":::1", port 5432
2025-05-16 23:43:15.317 UTC [10857] LOG:  listening on IPv4 address "127.0.0.1", port 5432
2025-05-16 23:43:15.322 UTC [10857] LOG:  listening on Unix socket "/var/run/postgresql/.s.PGSQL.5432"
2025-05-16 23:43:15.351 UTC [10860] LOG:  database system was shut down at 2025-05-16 23:38:31 UTC
2025-05-16 23:43:15.381 UTC [10857] LOG:  database system is ready to accept connections
postgres@rshd-1:~$ █

```

Настройка слейва

`sudo -i -u postgres`

Внесем в postgresql.conf

`listen_addresses = 'localhost, 10.128.0.12'`

Остановим сервер

`systemctl stop postgresql`

Удалим файлы из каталога main

`rm -rf /var/lib/postgresql/16/main/*`

Проведем проверку репликации. Для этого исполним команду

`pg_basebackup -R -h 10.128.0.29 -U rep_user -D /var/lib/postgresql/16/main -P`