

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Администрирование СУБД
Лабораторная работа №2
Вариант №456555

Группа: Р3324

Выполнил: Маликов Глеб Игоревич

Преподаватель:

Николаев Владимир Вячеславович

Санкт-Петербург

2024г.

Задание

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 измененные строки конфигурационных файлов.

Способ подключения к узлу из сети Интернет через helios:

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

Способ подключения к узлу 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/khk43
- Кодировка: ISO_8859_5
- Локаль: русская
- Параметры инициализации задать через аргументы команды

Этап 2. Конфигурация и запуск сервера БД

- Способы подключения: 1) Unix-domain сокет в режиме peer; 2) сокет TCP/IP, принимать подключения к любому IP-адресу узла
- Номер порта: 9555
- Способ аутентификации TCP/IP клиентов: по имени пользователя
- Остальные способы подключений 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 с аппаратной конфигурацией:

оперативная память 4ГБ, хранение на жёстком диске (HDD).

- Директория WAL файлов: \$HOME/oka84

- Формат лог-файлов: .csv
- Уровень сообщений лога: ERROR
- Дополнительно логировать: завершение сессий и продолжительность выполнения команд

Этап 3. Дополнительные табличные пространства и наполнение базы

- Создать новые табличные пространства для временных объектов: \$HOME/mqb89, \$HOME/utr38
- На основе template0 создать новую базу: uglyredbird
- 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.

Лабораторная работа №2

Введите вариант: 45651

Внимание! У разных вариантов разный текст задания!

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.

Способ подключения к узлу из сети Интернет через helios:

ssh -i \$XXXXX@helios.cs.fhnw.ch:2222 postgres@pg222

Способ подключения к узлу из сети факультета:

ssh postgres@pg222

Номер выделенного узла pg222, а также логин и пароль для подключения Вам выдаст преподаватель.

Этап 1. Инициализация кластера БД

- Директория кластера: \$HOME/okh43
- Кодировка: ISO_8859_5
- Локаль: русская
- Параметры инициализации задать через аргументы команды

Этап 2. Конфигурация и запуск сервера БД

- Способы подключения: 1) Unix-domain socket в режиме peer; 2) socket TCP/IP, принимать подключения к любому IP-адресу узла
- Номер порта: 9555
- Способ аутентификации TCP/IP клиентов: по имени пользователя
- Остальные способы подключений 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 с аппаратной конфигурацией: оперативная память 4ГБ, хранение на жёстком диске (HDD).
- Директория WAL файлов: \$HOME/oka84
- Формат лог-файлов: .csv
- Уровень сообщений лога: ERROR
- Дополнительно логировать: завершение сессий и продолжительность выполнения команд

Этап 3. Дополнительные табличные пространства и наполнение базы

- Создать новые табличные пространства для временных объектов: \$HOME/mqb89, \$HOME/utr38
- На основе template0 создать новую базу: uglyredbird
- 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.

Вопросы для подготовки к защите

- Способы запуска и остановки сервера PostgreSQL, их отличия.
- Какие параметры локали сервера БД можно настроить? На что они влияют? Как и где их переопределить?
- Конфигурационные файлы сервера. Способы изменения и применения конфигурации.
- Что такое табличное пространство? Зачем нужны дополнительные табличные пространства?
- Зачем нужны template0 и template1?

Реализация

Этап 1. Инициализация кластера БД

Создадим директорию для WAL файлов:

```
mkdir -p $HOME/oka84
chown $PGUSERNAME $HOME/oka84
```

Создаем директорию кластера и инициализируем базу данных:

```
mkdir -p $PGDATA
chown $PGUSERNAME $PGDATA
initdb -D $PGDATA --encoding=$PGENCODING --locale=$PGLOCALE --
username=$PGUSERNAME --waldir=$HOME/oka84/pg_wal
```

Результат:

```
[postgres1@pg167 ~]$ initdb -D $PGDATA --encoding=$PGENCODING --locale=$PGLOCALE --username=$PGUSERNAME
Файлы, относящиеся к этой СУБД, будут принадлежать пользователю "postgres1".
От его имени также будет запускаться процесс сервера.

Кластер баз данных будет инициализирован с локалью "ru_RU.ISO8859-5".
Выбрана конфигурация текстового поиска по умолчанию "russian".

Контроль целостности страниц данных отключён.

исправление прав для существующего каталога /var/db/postgres1/khk43... ок
создание подкаталогов... ок
выбирается реализация динамической разделяемой памяти... posix
выбирается значение max_connections по умолчанию... 100
выбирается значение shared_buffers по умолчанию... 128MB
выбирается часовой пояс по умолчанию... Europe/Moscow
создание конфигурационных файлов... ок
выполняется подготовительный скрипт... ок
выполняется заключительная инициализация... ок
сохранение данных на диске... ок

initdb: предупреждение: включение метода аутентификации "trust" для локальных подключений
initdb: подсказка: Другой метод можно выбрать, отредактировав pg_hba.conf или ещё раз запустив initdb с ключом -A, --auth-local или --auth-host.

Готово. Теперь вы можете запустить сервер баз данных:

pg_ctl -D /var/db/postgres1/khk43 -l файл_журнала start
[postgres1@pg167 ~]$
```

Этап 2. Конфигурация и запуск сервера БД

Скачиваем конфигурационные файлы:

```
scp postgres1@pg167:khk43/postgresql.conf ~
scp postgres1@pg167:khk43/pg_hba.conf ~
```

Настройка способов подключения

Редактируем файл postgresql.conf:

- сокет TCP/IP, принимать подключения к любому IP-адресу узла
- Номер порта: 9555

```
# - Connection Settings -

listen_addresses = '*'          # what IP address(es) to listen on;
                                # comma-separated list of addresses;
                                # defaults to 'localhost'; use '*' for all
                                # (change requires restart)
```

```
port = 9555 # (change requires restart)
password_encryption = md5 # scram-sha-256 or md5
```

Редактируем файл pg_hba.conf:

- Unix-domain сокет в режиме peer
- Способ аутентификации TCP/IP клиентов: по имени пользователя
- Остальные способы подключений запретить. Из-за проблем ident в Гелиос, меняем на md5.

```
# TYPE DATABASE USER ADDRESS METHOD
# Разрешить локальные подключения через Unix-domain сокет с
аутентификацией peer
local all all peer
# Разрешить TCP/IP подключения со всех IP-адресов с аутентификацией по
имени пользователя (ident)
host all all 0.0.0.0/0 md5
host all all ::/0 md5
# Запретить все остальные подключения
local replication all reject
host replication all 127.0.0.1/32 reject
host replication all ::1/128 reject
```

Параметры сервера БД

max_connections:

```
max_connections = 100
```

shared_buffers: Ставим 1/4 от оперативной памяти согласно документации [postgresql](#), т.е. 1ГБ.

```
shared_buffers = 1GB
```

temp_buffers: Количество памяти, выделенной для временных таблиц на одну сессию. Учитывая максимальное количество соединений, temp_buffers займут $100 * 16\text{MB} = 1600\text{MB}$.

```
temp_buffers = 16MB
```

work_mem: Количество памяти, выделенной для операций сортировки и хеширования на одно соединение. Не зная какого вида операции будут производиться, (сложные соединения и сортировки или простые запросы) то оставляем значение по умолчанию 4MB. Work_mem максимально может занимать $100 * 4\text{MB} = 400\text{MB}$.

```
work_mem = 4MB
```

checkpoint_timeout: Интервал времени между контрольными точками (checkpoints). Контрольные точки обеспечивают согласованность данных на диске. Учитывая, что у нас HDD, более длинный интервал времени между контрольными точками уменьшит нагрузку на диск.

```
checkpoint_timeout = 15min
```

effective_cache_size: Этот параметр представляет собой оценку для планировщика о количестве дискового кэша, доступного для PostgreSQL. Это значение должно быть больше `shared_buffers`. Учитывая, что у нас HDD, то операции ввода-вывода будут медленными, поэтому считывание из кэша будет предпочтительнее. Так, ставим 75% от оперативной памяти, т.е. 3ГБ.

```
effective_cache_size = 3GB
```

fsync: Этот параметр должен быть включен для обеспечения безопасности данных в случае сбоя системы. Отключение этого параметра может улучшить производительность, но риск потери данных в случае сбоя неприемлем для большинства производственных систем.

```
fsync = on
```

commit_delay: Этот параметр задает задержку в миллисекундах перед сохранением WAL. Без тестирования сложно подобрать оптимальное значение. По умолчанию 0.

```
commit_delay = 0
```

WAL файлы и логирование:

Директория WAL файлов:

Это сделано при самом `initdb`.

- `archive_mode` - включает архивирование WAL файлов.

```
archive_mode = on
```

Формат лог-файлов:

- `log_destination` - куда писать логи. В данном случае, в файл `csv`.
- `logging_collector` - включает сборщик логов и позволяет перенаправлять в файлы.
- `log_directory` - директория для логов. Оставляем по умолчанию.
- `log_filename` - формат имени файла лога. Ставим формат `csv`.

```
log_destination = 'csvlog'
logging_collector = on
log_directory = 'log'
log_filename = 'postgresql-%Y-%m-%d_%H%M%S.log' # .log будет заменено на .csv
автоматически
```

Уровень сообщений лога:

- `log_min_messages` - минимальный уровень сообщений, которые будут записаны в лог. В данном случае, только ошибки и выше.

```
log_min_messages = error
```

Дополнительно логировать:

- `log_connections` - логировать подключения.
- `log_disconnections` - логировать отключения. Оба параметра используем для отслеживания завершения сессий.
- `log_duration` - логировать продолжительность выполнения

команд.

- `log_min_duration_statement` - минимальная продолжительность выполнения команды, которая будет логироваться. В данном случае 0 - логировать все команды.

```
log_connections = on
log_disconnections = on
log_duration = on
log_min_duration_statement = 0
```

Запуск сервера БД

Загрузим обратно конфигурационные файлы:

```
scp ~/postgresql.conf postgres1@pg167:khk43
scp ~/pg_hba.conf postgres1@pg167:khk43
```

Запускаем сервер:

```
pg_ctl -D /var/db/postgres1/khk43 -l файл_журнала start
```

Проверка всех параметров

Статус сервера:

```
[postgres1@pg167 ~]$ pg_ctl -D ~/khk43 status
pg_ctl: сервер работает (PID: 63080)
/usr/local/bin/postgres "-D" "/var/db/postgres1/khk43"
```

Подключение локально:

```
[postgres1@pg167 ~]$ psql -p 9555 -d postgres
psql (16.4)
Введите "help", чтобы получить справку.

postgres=#
```

Подключение удаленно

Создадим нового пользователя PostgreSQL с паролем:

```
CREATE ROLE testuser WITH LOGIN PASSWORD 'testpassword';
```

Попробуем подключиться удаленно:

```
[s372819@helios ~]$ psql -h pg167 -p 9555 -U testuser -d postgres
Пароль пользователя testuser:
psql (16.4)
Введите "help", чтобы получить справку.

postgres=>
```

Проверка параметров:

```
postgres=# SHOW max_connections;
SHOW shared_buffers;
SHOW temp_buffers;
SHOW work_mem;
SHOW checkpoint_timeout;
SHOW effective_cache_size;
SHOW fsync;
SHOW commit_delay;
max_connections
-----
```

```

100
(1 строка)

shared_buffers
-----
1GB
(1 строка)

temp_buffers
-----
16MB
(1 строка)

work_mem
-----
4MB
(1 строка)

checkpoint_timeout
-----
15min
(1 строка)

effective_cache_size
-----
3GB
(1 строка)

fsync
-----
on
(1 строка)

commit_delay
-----
0
(1 строка)

postgres=#

```

Этап 3. Дополнительные табличные пространства и наполнение базы

Создание табличных пространств

```

mkdir -p /var/db/postgres1/mqb89
mkdir -p /var/db/postgres1/utr38

```

```

CREATE TABLESPACE mqb89 LOCATION '/var/db/postgres1/mqb89';
CREATE TABLESPACE utr38 LOCATION '/var/db/postgres1/utr38';

```

Проверка:


```
postgres=# \db
          Список табличных пространств
   Имя      | Владелец  | Расположение
-----+-----+-----
mqb89       | postgres1 | /var/db/postgres1/mqb89
pg_default  | postgres1 |
pg_global   | postgres1 |
utr38       | postgres1 | /var/db/postgres1/utr38
(4 строки)
```

Создание базы данных

```
CREATE DATABASE uglyredbird TEMPLATE template0;
```

Имя	Владелец	Кодировка	LC_COLLATE	LC_CTYPE
postgres	postgres1	ISO_8859_5	ru_RU.ISO8859-5	ru_RU.ISO8859-5
template0	postgres1	ISO_8859_5	ru_RU.ISO8859-5	ru_RU.ISO8859-5
template1	postgres1	ISO_8859_5	ru_RU.ISO8859-5	ru_RU.ISO8859-5
uglyredbird	postgres1	ISO_8859_5	ru_RU.ISO8859-5	ru_RU.ISO8859-5

(4 строки)

Создание роли

```
CREATE ROLE newuser WITH LOGIN; --Пароль не нужен так как используем
подключение peer
-- Предоставить необходимые права
GRANT CONNECT, CREATE ON DATABASE uglyredbird TO newuser;
GRANT CREATE ON TABLESPACE mqb89 TO newuser;
GRANT CREATE ON TABLESPACE utr38 TO newuser;

-- Устанавливаем табличные пространства для временных объектов
ALTER SYSTEM SET temp_tablespaces = 'mqb89', 'utr38';

-- Перезагружаем конфигурацию
SELECT pg_reload_conf();
```

Наполнение созданных баз тестовыми наборами данных.

Запускаем скрипт наполнения базы от имени нового пользователя:

```
psql -p 9555 -d uglyredbird -U newuser -f $HOME/newuser.sql
```

Проверка:

```
uglyredbird=> SELECT * FROM pg_catalog.pg_tables WHERE tableowner = 'newuser';
 schemaname |      tablename      | tableowner | tablespace | hasindexes | hasrules | hastriggers | rowsecurity
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
-----
main        | students             | newuser    |            | t          | f        | f           | f
main        | courses              | newuser    |            | t          | f        | f           | f
pg_temp_3   | temp_enrollments     | newuser    | mqb89      | t          | f        | f           | f
pg_temp_3   | temp_course_statistics | newuser    | utr38      | f          | f        | f           | f
(4 строки)
```

Вывести список всех табличных пространств кластера и содержащиеся в них объекты

Выведем все объекты, созданные новым пользователем:

```
SELECT
    relname, spcname AS tablespace
FROM
    pg_class LEFT JOIN pg_tablespace ON pg_tablespace.oid =
reltablespace
WHERE
    relowner = (SELECT oid FROM pg_roles WHERE rolname = 'newuser');
```

relname	tablespace
students_student_id_seq	
students	
students_pkey	
courses_course_id_seq	
courses	
courses_pkey	
temp_enrollments_temp_id_seq	
temp_enrollments	utr38
temp_enrollments_pkey	mqb89
temp_course_statistics	mqb89

(10 строк)

Выведем список всех табличных пространств в кластере PostgreSQL, содержащиеся в них объекты и базы данных, которые используют эти табличные пространства:

```
WITH db_tablespace AS (
    SELECT t.spcname, d.datname
    FROM pg_tablespace t
    JOIN pg_database d ON d.dattablespace = t.oid
)
SELECT
    t.spcname AS Tablespace,
    COALESCE(string_agg(DISTINCT c.relname, E'\n'), 'No objects') AS Objects
FROM
    pg_tablespace t
LEFT JOIN
    pg_class c ON c.reltablespace = t.oid OR (c.reltablespace = 0 AND
t.spcname = 'pg_default')
LEFT JOIN
    db_tablespace db ON t.spcname = db.spcname
GROUP BY
    t.spcname
ORDER BY
    t.spcname;
```

spcname	objects
---------	---------

mqb89	temp_enrollments	
pg_default	_pg_foreign_data_wrappers	+
	_pg_foreign_servers	+
	_pg_foreign_table_columns	+
	_pg_foreign_tables	+
	_pg_user_mappings	+
	administrable_role_authorizations	+
	applicable_roles	+
	attributes	+
	character_sets	+
	check_constraint_routine_usage	+
	check_constraints	+
	collation_character_set_applicability	+
	collations	+
	column_column_usage	+
	column_domain_usage	+
	column_options	+
	column_privileges	+
	column_udt_usage	+
	columns	+
	constraint_column_usage	+
	constraint_table_usage	+
	courses	+
	courses_course_id_seq	+
	courses_pkey	+
	data_type_privileges	+
	domain_constraints	+
	domain_udt_usage	+
	domains	+
	element_types	+
	enabled_roles	+
	foreign_data_wrapper_options	+
	foreign_data_wrappers	+
	foreign_server_options	+
	foreign_servers	+
	foreign_table_options	+
	foreign_tables	+
	information_schema_catalog_name	+
	key_column_usage	+
	parameters	+
	pg_aggregate	+
	pg_aggregate_fnoid_index	+
	pg_am	+
	pg_am_name_index	+
	pg_am_oid_index	+
	pg_amop	+
	pg_amop_fam_strat_index	+
	pg_amop_oid_index	+
	pg_amop_opr_fam_index	+
	pg_amproc	+
	pg_amproc_fam_proc_index	+

pg_amproc_oid_index	+
pg_attrdef	+
pg_attrdef_adrelid_adnum_index	+
pg_attrdef_oid_index	+
pg_attribute	+
pg_attribute_relid_attnam_index	+
pg_attribute_relid_attnum_index	+
pg_available_extension_versions	+
pg_available_extensions	+
pg_backend_memory_contexts	+
pg_cast	+
pg_cast_oid_index	+
pg_cast_source_target_index	+
pg_class	+
pg_class_oid_index	+
pg_class_relnam_nsp_index	+
pg_class_tblspc_relfilenode_index	+
pg_collation	+
pg_collation_name_enc_nsp_index	+
pg_collation_oid_index	+
pg_config	+
pg_constraint	+
pg_constraint_conname_nsp_index	+
pg_constraint_conparentid_index	+
pg_constraint_conrelid_contypid_conname_index	+
pg_constraint_contypid_index	+
pg_constraint_oid_index	+
pg_conversion	+
pg_conversion_default_index	+
pg_conversion_name_nsp_index	+
pg_conversion_oid_index	+
pg_cursors	+
pg_default_acl	+
pg_default_acl_oid_index	+
pg_default_acl_role_nsp_obj_index	+
pg_depend	+
pg_depend_depender_index	+
pg_depend_reference_index	+
pg_description	+
pg_description_o_c_o_index	+
pg_enum	+
pg_enum_oid_index	+
pg_enum_typed_label_index	+
pg_enum_typed_sortorder_index	+
pg_event_trigger	+
pg_event_trigger_evtname_index	+
pg_event_trigger_oid_index	+
pg_extension	+
pg_extension_name_index	+
pg_extension_oid_index	+
pg_file_settings	+
pg_foreign_data_wrapper	+

pg_foreign_data_wrapper_name_index	+
pg_foreign_data_wrapper_oid_index	+
pg_foreign_server	+
pg_foreign_server_name_index	+
pg_foreign_server_oid_index	+
pg_foreign_table	+
pg_foreign_table_relid_index	+
pg_group	+
pg_hba_file_rules	+
pg_ident_file_mappings	+
pg_index	+
pg_index_indexrelid_index	+
pg_index_indrelid_index	+
pg_indexes	+
pg_inherits	+
pg_inherits_parent_index	+
pg_inherits_relid_seqno_index	+
pg_init_privs	+
pg_init_privs_o_c_o_index	+
pg_language	+
pg_language_name_index	+
pg_language_oid_index	+
pg_largeobject	+
pg_largeobject_lloid_pn_index	+
pg_largeobject_metadata	+
pg_largeobject_metadata_oid_index	+
pg_locks	+
pg_matviews	+
pg_namespace	+
pg_namespace_nspname_index	+
pg_namespace_oid_index	+
pg_opclass	+
pg_opclass_am_name_nsp_index	+
pg_opclass_oid_index	+
pg_operator	+
pg_operator_oid_index	+
pg_operator_oprname_l_r_n_index	+
pg_opfamily	+
pg_opfamily_am_name_nsp_index	+
pg_opfamily_oid_index	+
pg_partitioned_table	+
pg_partitioned_table_partrelid_index	+
pg_policies	+
pg_policy	+
pg_policy_oid_index	+
pg_policy_polrelid_polname_index	+
pg_prepared_statements	+
pg_prepared_xacts	+
pg_proc	+
pg_proc_oid_index	+
pg_proc_proname_args_nsp_index	+
pg_publication	+

pg_publication_namespace	+
pg_publication_namespace_oid_index	+
pg_publication_namespace_pnnspid_pnpubid_index	+
pg_publication_oid_index	+
pg_publication_pubname_index	+
pg_publication_rel	+
pg_publication_rel_oid_index	+
pg_publication_rel_prpubid_index	+
pg_publication_rel_prrelid_prpubid_index	+
pg_publication_tables	+
pg_range	+
pg_range_rngmultitypid_index	+
pg_range_rngtypid_index	+
pg_replication_origin_status	+
pg_replication_slots	+
pg_rewrite	+
pg_rewrite_oid_index	+
pg_rewrite_rel_rulename_index	+
pg_roles	+
pg_rules	+
pg_seclabel	+
pg_seclabel_object_index	+
pg_seclabels	+
pg_sequence	+
pg_sequence_seqrelid_index	+
pg_sequences	+
pg_settings	+
pg_shadow	+
pg_shmem_allocations	+
pg_stat_activity	+
pg_stat_all_indexes	+
pg_stat_all_tables	+
pg_stat_archiver	+
pg_stat_bgwriter	+
pg_stat_database	+
pg_stat_database_conflicts	+
pg_stat_gssapi	+
pg_stat_io	+
pg_stat_progress_analyze	+
pg_stat_progress_basebackup	+
pg_stat_progress_cluster	+
pg_stat_progress_copy	+
pg_stat_progress_create_index	+
pg_stat_progress_vacuum	+
pg_stat_recovery_prefetch	+
pg_stat_replication	+
pg_stat_replication_slots	+
pg_stat_slru	+
pg_stat_ssl	+
pg_stat_subscription	+
pg_stat_subscription_stats	+
pg_stat_sys_indexes	+

pg_stat_sys_tables	+
pg_stat_user_functions	+
pg_stat_user_indexes	+
pg_stat_user_tables	+
pg_stat_wal	+
pg_stat_wal_receiver	+
pg_stat_xact_all_tables	+
pg_stat_xact_sys_tables	+
pg_stat_xact_user_functions	+
pg_stat_xact_user_tables	+
pg_statio_all_indexes	+
pg_statio_all_sequences	+
pg_statio_all_tables	+
pg_statio_sys_indexes	+
pg_statio_sys_sequences	+
pg_statio_sys_tables	+
pg_statio_user_indexes	+
pg_statio_user_sequences	+
pg_statio_user_tables	+
pg_statistic	+
pg_statistic_ext	+
pg_statistic_ext_data	+
pg_statistic_ext_data_stxoid_inh_index	+
pg_statistic_ext_name_index	+
pg_statistic_ext_oid_index	+
pg_statistic_ext_relid_index	+
pg_statistic_relid_att_inh_index	+
pg_stats	+
pg_stats_ext	+
pg_stats_ext_exprs	+
pg_subscription_rel	+
pg_subscription_rel_srrelid_srsubid_index	+
pg_tables	+
pg_timezone_abbrevs	+
pg_timezone_names	+
pg_toast_1247	+
pg_toast_1247_index	+
pg_toast_1255	+
pg_toast_1255_index	+
pg_toast_13800	+
pg_toast_13800_index	+
pg_toast_13805	+
pg_toast_13805_index	+
pg_toast_13810	+
pg_toast_13810_index	+
pg_toast_13815	+
pg_toast_13815_index	+
pg_toast_1417	+
pg_toast_1417_index	+
pg_toast_1418	+
pg_toast_1418_index	+
pg_toast_2328	+

pg_toast_2328_index	+
pg_toast_2600	+
pg_toast_2600_index	+
pg_toast_2604	+
pg_toast_2604_index	+
pg_toast_2606	+
pg_toast_2606_index	+
pg_toast_2609	+
pg_toast_2609_index	+
pg_toast_2612	+
pg_toast_2612_index	+
pg_toast_2615	+
pg_toast_2615_index	+
pg_toast_2618	+
pg_toast_2618_index	+
pg_toast_2619	+
pg_toast_2619_index	+
pg_toast_2620	+
pg_toast_2620_index	+
pg_toast_3079	+
pg_toast_3079_index	+
pg_toast_3118	+
pg_toast_3118_index	+
pg_toast_3256	+
pg_toast_3256_index	+
pg_toast_3350	+
pg_toast_3350_index	+
pg_toast_3381	+
pg_toast_3381_index	+
pg_toast_3394	+
pg_toast_3394_index	+
pg_toast_3429	+
pg_toast_3429_index	+
pg_toast_3456	+
pg_toast_3456_index	+
pg_toast_3466	+
pg_toast_3466_index	+
pg_toast_3596	+
pg_toast_3596_index	+
pg_toast_3600	+
pg_toast_3600_index	+
pg_toast_6106	+
pg_toast_6106_index	+
pg_toast_826	+
pg_toast_826_index	+
pg_transform	+
pg_transform_oid_index	+
pg_transform_type_lang_index	+
pg_trigger	+
pg_trigger_oid_index	+
pg_trigger_tgconstraint_index	+
pg_trigger_tgrelid_tgname_index	+

pg_ts_config	+
pg_ts_config_cfgname_index	+
pg_ts_config_map	+
pg_ts_config_map_index	+
pg_ts_config_oid_index	+
pg_ts_dict	+
pg_ts_dict_dictname_index	+
pg_ts_dict_oid_index	+
pg_ts_parser	+
pg_ts_parser_oid_index	+
pg_ts_parser_prsname_index	+
pg_ts_template	+
pg_ts_template_oid_index	+
pg_ts_template_tmplname_index	+
pg_type	+
pg_type_oid_index	+
pg_type_typname_nsp_index	+
pg_user	+
pg_user_mapping	+
pg_user_mapping_oid_index	+
pg_user_mapping_user_server_index	+
pg_user_mappings	+
pg_views	+
referential_constraints	+
role_column_grants	+
role_routine_grants	+
role_table_grants	+
role_udt_grants	+
role_usage_grants	+
routine_column_usage	+
routine_privileges	+
routine_routine_usage	+
routine_sequence_usage	+
routine_table_usage	+
routines	+
schemata	+
sequences	+
sql_features	+
sql_implementation_info	+
sql_parts	+
sql_sizing	+
students	+
students_pkey	+
students_student_id_seq	+
table_constraints	+
table_privileges	+
tables	+
temp_enrollments_temp_id_seq	+
transforms	+
triggered_update_columns	+
triggers	+
udt_privileges	+

	usage_privileges	+
	user_defined_types	+
	user_mapping_options	+
	user_mappings	+
	view_column_usage	+
	view_routine_usage	+
	view_table_usage	+
	views	
pg_global	pg_auth_members	+
	pg_auth_members_grantor_index	+
	pg_auth_members_member_role_index	+
	pg_auth_members_oid_index	+
	pg_auth_members_role_member_index	+
	pg_authid	+
	pg_authid_oid_index	+
	pg_authid_rolname_index	+
	pg_database	+
	pg_database_datname_index	+
	pg_database_oid_index	+
	pg_db_role_setting	+
	pg_db_role_setting_databaseid_rol_index	+
	pg_parameter_acl	+
	pg_parameter_acl_oid_index	+
	pg_parameter_acl_parname_index	+
	pg_replication_origin	+
	pg_replication_origin_roident_index	+
	pg_replication_origin_roname_index	+
	pg_shdepend	+
	pg_shdepend_depender_index	+
	pg_shdepend_reference_index	+
	pg_shdescription	+
	pg_shdescription_o_c_index	+
	pg_shseclabel	+
	pg_shseclabel_object_index	+
	pg_subscription	+
	pg_subscription_oid_index	+
	pg_subscription_subname_index	+
	pg_tablespace	+
	pg_tablespace_oid_index	+
	pg_tablespace_spcname_index	+
	pg_toast_1213	+
	pg_toast_1213_index	+
	pg_toast_1260	+
	pg_toast_1260_index	+
	pg_toast_1262	+
	pg_toast_1262_index	+
	pg_toast_2396	+
	pg_toast_2396_index	+
	pg_toast_2964	+
	pg_toast_2964_index	+
	pg_toast_3592	+
	pg_toast_3592_index	+

```
      | pg_toast_6000          +
      | pg_toast_6000_index   +
      | pg_toast_6100        +
      | pg_toast_6100_index   +
      | pg_toast_6243        +
      | pg_toast_6243_index   +
utr38 | temp_course_statistics    +
      | temp_enrollments_pkey
```

(4 строки)

Вывод

В результате выполнения лабораторной работы были успешно достигнуты все поставленные цели, связанные с созданием и конфигурированием нового кластера базы данных PostgreSQL на выделенном узле. Работа включала три основных этапа: инициализацию кластера БД, конфигурацию и запуск сервера БД, а также создание дополнительных табличных пространств и наполнение базы тестовыми данными. Лабораторная работа позволила углубить знания и приобрести практические навыки в настройке и управлении кластером базы данных PostgreSQL.