



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Студент Сальников Михаил Алексеевич
Группа ИУ7-44Б
Тип практики Технологическая
Название предприятия ООО «Рубитех»

Студент _____ / Сальников М.А. /
подпись, дата фамилия, и.о.

Руководитель практики
от МГТУ им. Н.Э. Баумана _____ / Куров А.В. /
подпись, дата фамилия, и.о.

Руководитель практики
от принимающей организации _____ / _____ /
подпись, дата фамилия, и.о.

Оценка _____

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ	3
2. ВВЕДЕНИЕ	4
3. ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ	5
3.1 Календарные сроки практики	5
3.2 Руководитель практики от МГТУ им. Н.Э. Баумана	5
3.3 Руководитель практики от организации.....	5
3.4 Дневник практики.....	5
3.5 Краткое заключение руководителя практики от принимающей организации	6
3.6 Краткое заключение руководителя от МГТУ им. Н.Э. Баумана	6
4. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	7
4.1 Характеристика предприятия	7
4.2 Характеристика предметной области	7
4.3 Отчет по проделанной работе	8
4.3.1 Используемый Technology Stack.....	9
4.3.2 Объединение серверов в кластер	9
4.3.3 Обеспечение отказоустойчивости	10
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	11
6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	12

1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

SQL — декларативный язык программирования, применяемый для создания, модификации и управления данными в реляционной базе данных, управляемой соответствующей системой управления базами данных.

PostgreSQL — свободная объектно-реляционная система управления базами данных.

Кластер — группа серверов, работающих вместе как единое целое для предоставления услуг СУБД.

Узел кластера — физический сервер или виртуальная машина с установленным сервером СУБД и кластерным программным обеспечением.

Отказоустойчивость — способность системы продолжать функционировать и предоставлять доступ к данным даже в случае отказа одного или нескольких ее компонентов.

Репликация — это процесс, под которым понимается копирование данных из одного источника на другой и наоборот.

2. ВВЕДЕНИЕ

Цель практики

Приобрести практический опыт, развить трудолюбие, целеустремленность, ответственность и деловые качества. Изучить нюансы разработки программных систем в реальных производственных условиях, освоить навыки самостоятельной и командной работы, развивая свои творческие способности.

Задачи практики

- Развитие навыков анализа профессионально-технической информации;
- Ознакомление с правилами и регламентами работы организации прохождения практики и с технологиями, применяемыми в работе;
- Ознакомление с общими сведения об архитектуре PostgreSQL;
- Получение навыков установки, базовой настройки и управления сервером;
- Получение представления о резервном копировании и репликации;
- Получение представления об устройстве отказоустойчивого кластера PostgreSQL и утилитах для его развертывания.

Результат

Развернут отказоустойчивый кластер PostgreSQL, состоящий из 3-х серверов.

Индивидуальное задание

В рамках производственной практики необходимо:

Ознакомиться с операционной системой Red Hat Enterprise Linux и произвести ее установку. Изучить соответствующий технологический стек (PostgreSQL, Pacemaker, Corosync) и способы развертывания кластера. Развернуть отказоустойчивый кластер PostgreSQL, состоящий из 3-х серверов.

3. ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

3.1 Календарные сроки практики

По учебному плану

Начало 01.07.2024г., окончание 21.07.2022г.

Дата прибытия на практику «01» июля 2024г.

Дата выбытия с места практики «21» июля 2024г.

3.2 Руководитель практики от МГТУ им. Н.Э. Баумана

Куров Андрей Владимирович

Доцент кафедры, заместитель заведующего кафедрой ИУ7 МГТУ им. Н.Э. Баумана

Ученое звание – кандидат технических наук

3.3 Руководитель практики от организации

Должность _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

3.4 Дневник практики

Дата	Список заданий и поручений
28.06	Участие в собрании практикантов. Получение на руки заполненных Приложения 2 к Договору.
1.07	Отметка прибытия на предприятие. Подписание Приложения 2 принимающей стороной. Прохождение необходимых инструктажей. Получение индивидуального задания.
02.07 – 18.07	Выполнение индивидуальных заданий
21.07	Предоставление отчета по практике.

3.5 Краткое заключение руководителя практики от принимающей организации

В процессе прохождения практики студент проявил следующие качества:

Работоспособность _____

Ответственность _____

Умение работать с профессионально-технической информацией:

Считаю возможным оценить качество работы практиканта на

_____ .

«__» _____ 2024г. _____

3.6 Краткое заключение руководителя от МГТУ им. Н.Э. Баумана

Студент в процессе прохождения практики продемонстрировал следующие качества:

Исполнительность _____

Умение планировать деятельность _____

Считаю возможным оценить качество работы практиканта на

_____ .

«__» _____ 2024г. _____

4. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

4.1 Характеристика предприятия

ООО «Рубитех» – системный интегратор и ИТ-партнер корпораций, системообразующих организаций, государства. Компания реализует комплексные проекты по импортозамещению, обеспечению информационной безопасности, проектированию и внедрению центров обработки данных, созданию корпоративных хранилищ, внедрению сетевой инфраструктуры, внедрению мультимедиа.

Компания успешно создает и развивает собственные ИТ-продукты для цифровизации бизнеса. В частности, платформу автоматизации контакт-центров, а также комплексные решения в сфере информационной безопасности.

Также у компании есть собственный сервисный центр, тестовая лаборатория и команда экспертов, оказывающих услуги по техническому сопровождению информационных систем и ИТ-инфраструктуры в ситуации ухода производителей с российского рынка.

Компания осуществляет разработки по следующим направлениям:

- Системы и средства защиты информации;
- Распределенные системы хранения данных;
- Высоконагруженные системы обработки данных;
- Комплексные решения, объединяющие программное обеспечение и оборудование.

4.2 Характеристика предметной области

Отказоустойчивый кластер PostgreSQL представляет собой группу серверов, работающих совместно для обеспечения непрерывной доступности базы данных. В случае отказа одного из серверов, другие серверы в кластере автоматически берут на себя его работу, гарантируя бесперебойное функционирование приложения, которое использует данную базу данных.

Ключевые компоненты отказоустойчивого кластера PostgreSQL:

- PostgreSQL – свободная реляционная система управления базами данных (СУБД).
- Pacemaker – инструмент управления кластером с высокой доступностью. Он обеспечивает автоматическое обнаружение и восстановление сбоев, переключая работу между узлами кластера;
- Corosync – сервис, отвечающий за синхронизацию состояний узлов кластера и их коммуникацию. Он обеспечивает согласованность данных между серверами кластера;
- Red Hat Enterprise Linux – операционная система, широко используемая для развертывания серверов и приложений.

Преимущества использования отказоустойчивого кластера PostgreSQL:

- Обеспечение непрерывной доступности базы данных, минимизируя влияние сбоев на работу приложения;
- Защита от потери данных, так как данные реплицируются на нескольких серверах;
- Распределение нагрузки на несколько серверов, что позволяет увеличить производительность;
- Обеспечение централизованного управления, упрощая администрирование.

4.3 Отчет по проделанной работе

В ходе был изучен язык программирования SQL, получены навыки работы с операционной системой Red Hat Enterprise Linux и с системой управления базами данных PostgreSQL. Был развернут отказоустойчивый кластер PostgreSQL, состоящий из 3-х серверов.

4.3.1 Используемый Technology Stack

Для решения задачи были использованы:

- PostgreSQL
- SQL
- Pacemaker
- Corosync
- Red Hat Enterprise Linux

4.3.2 Объединение серверов в кластер

На основе трех заранее авторизованных в системе серверов был развернут кластер.

Рисунок 1 – Авторизация серверов в кластере

```
[user@node1 ~]$ sudo pcs cluster auth node1 node2 node3 -u hacluster
Password:
node1: Authorized
node3: Authorized
node2: Authorized
[user@node1 ~]$
```

Рисунок 2 – Запуск кластера

```
[user@node1 ~]$ sudo pcs cluster start --all
node1: Starting Cluster (corosync)...
node2: Starting Cluster (corosync)...
node3: Starting Cluster (corosync)...
node1: Starting Cluster (pacemaker)...
node3: Starting Cluster (pacemaker)...
node2: Starting Cluster (pacemaker)...
[user@node1 ~]$
```

Рисунок 3 – Кластер запущен

```
[user@node2 ~]$ sudo pcs cluster status
Cluster Status:
  Stack: corosync
  Current DC: node3 (version 1.1.20-5.el7_7.2-3c4c782f70) - partition with quorum
  Last updated: 17-07 17:00:38 2024
  Last change: 17-07 17:00:24 2024 by hacluster via crmd on node3
  3 nodes configured
  0 resources configured

PCSD Status:
  node2: Online
  node3: Online
  node1: Online
[user@node2 ~]$
```

4.3.3 Обеспечение отказоустойчивости

Утилиты Pacemaker и Corosync, работая в паре, обеспечивают отказоустойчивость, переключая ресурсы кластера между его отдельными узлами при потере соединения без проблем для текущего пользователя.

Рисунок 4 – Статус настроенного кластера

```
[user@node2 ~]$ sudo pcs resource show
Master/Slave Set: super-pgsql-master [super-pgsql]
  Masters: [ node3 ]
  Slaves: [ node1 node2 ]
Resource Group: master-group
vip-master (ocf::heartbeat:IPaddr2):      Started node3
```

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время прохождения производственной практики были получены:

- Навыки работы с операционной системой Red Hat Enterprise Linux;
- Навыки работы с языком программирования SQL;
- Навыки работы с системой управления базами данных PostgreSQL и утилитами Corosync/Pacemaker;
- Навыки работы с системами контроля версий.

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Комаров В. И. «Путеводитель по базам данных» — М.: ДМК Пресс, 2024. — 520 с.
2. Рогов Е. В. «PostgreSQL 16 изнутри» — М.: ДМК Пресс, 2024. — 664 с.
3. Левшин И. В., Лузанов П. В., Рогов Е. В. «Postgres. Первое знакомство» — 6-е издание, переработанное и дополненное, 2023.
4. «Администрирование PostgreSQL 16. Базовый курс» — Postgres Professional, 2023.
5. «PostgreSQL 16. Оптимизация запросов» — Postgres Professional, 2022.