ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.23 «Специализированные технологии СУБД NoSQL»

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия

Профиль
«Программная инженерия систем искусственного интеллекта»

Уровень подготовки
Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Специализированные технологии СУБД NoSQL» играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Самостоятельная работа способствует закреплению знаний, умений и навыков, приобретаемых в ходе различных видов аудиторных занятий.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются: подготовка к лабораторным и практическим занятиям (доработка конспекта лекции с применением учебника, методической и дополнительной литературы; подбор иллюстраций (примеров) к теоретическим положениям; подготовка доклада на заданную тему; самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем курса) и подготовка к процедуре промежуточной аттестации.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Лабораторные работы и практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на следующие цели:

− обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

− формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Помимо выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания и правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме лабораторной работы.

Практические занятия направлены на закрепление основных теоретических знаний и положений курса, полученных обучающимися в рамках лекционных и самостоятельных занятий на практике. Практическому занятию предшествует предварительная подготовка обучающегося в соответствии с тематикой занятия.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться основной учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. Нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач необходимо наличие умений пояснить получаемые результаты и ход решения.

Теоретическая составляющая курса «Специализированные технологии СУБД NoSQL» становится более понятной, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, обучающимся изучается дополнительная рекомендованная литература.

Типовые задания в рамках самостоятельной работы студентов для укрепления теоретических знаний, развития умений и навыков, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Задания позволяют на практике освоить основы работы с основными типами NoSQL-систем.

1. Работа с документной СУБД

Задание: Установите MongoDB и создайте базу данных для каталога товаров. Наполните коллекцию документами с разными характеристиками (название, цена, категория). Напишите запросы для поиска товаров по категории и по диапазону цен.

2. Работа с СУБД типа «Ключ-Значение»

Задание: Используйте Redis для кэширования. Сохраните результат сложного вычисления или часто запрашиваемые данные (например, список популярных товаров) по уникальному ключу. Настройте время жизни (TTL) для ключа и проверьте работу кэша.

3. Работа с графовой СУБД

Задание: Создайте в Neo4j граф, моделирующий социальную сеть (пользователи — узлы, дружба — связи). Напишите запрос, чтобы найти всех друзей конкретного пользователя или «друзей друзей».

4. Сравнение моделей данных

Задание: Опишите одну и ту же сущность (например, «Профиль пользователя с заказами») в виде таблицы для реляционной БД и в виде документа для MongoDB. Сравните плюсы и минусы каждого подхода для этого случая.

5. Выбор технологии

Задание: Для трех описанных сценариев (быстрый кэш сессий, хранение иерархических данных, анализ связей в сети) предложите подходящий тип NoSQL-СУБД. Кратко обоснуйте свой выбор для каждого пункта.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТОВ

Реферат представляет собой краткий доклад по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Данный вид работ направлен на более глубокое самостоятельное изучение студентами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения.

Каждая тема позволяет студенту глубоко погрузиться в специфику раздела, провести анализ и сформулировать собственные выводы, что соответствует развитию компетенций, обсуждавшихся ранее.

Типовые темы рефератов по разделам курса «Специализированные технологии СУБД NoSQL»: **Тема 1.** Введение в нереляционные структуры данных

1. Теорема CAP как основа выбора архитектуры распределенных систем: анализ компромиссов между согласованностью, доступностью и устойчивостью к разделению на примере конкретных NoSQL-продуктов.
2. Эволюция парадигм хранения данных: от реляционной модели к полиглотному persistence. Причины возникновения и движущие силы развития NoSQL-движения.
3. Классификация NoSQL-систем: сравнительный анализ четырех основных моделей (ключ-значение, документные, колоночные, графовые) по критериям: схема данных, типовые сценарии использования, сильные и слабые стороны.

Тема 2. Документные структуры данных

1. Документная модель MongoDB и реляционная модель: сравнительный анализ на примере реализации одного и того же домена (например, блог-платформы или каталога товаров). Производительность, гибкость и сложность запросов.
2. Проектирование схем в документоориентированных БД: паттерны вложения документов и ссылок. Проблемы и лучшие практики на примере MongoDB.
3. Язык запросов и агрегации в MongoDB: возможности Aggregation Framework для ETLпроцессов и аналитики данных. Сравнение с возможностями SQL.

Тема 3. Модель «Ключ-значение»

1. Redis как многофункциональное хранилище структур данных в памяти: анализ типов данных (строки, списки, множества, хеши, сортированные множества) и их практическое применение для решения задач кэширования, очередей, leaderboard'ов.
2. Роль хранилищ типа «ключ-значение» в микросервисной архитектуре: использование для хранения сессий, кэширования и в качестве брокера сообщений (на примере Redis Pub/Sub).
3. Сравнение in-memory СУБД (Redis) и баз данных на основе LSM-деревьев (RocksDB, ScyllaDB): сценарии использования для различных требований к скорости, объему данных и персистентности.

Тема 4. Колоночные базы данных

1. Архитектура Apache Cassandra: принципы распределения данных, устойчивость к отказам и линейная масштабируемость. Модель согласованности и язык запросов CQL.
2. Применение колоночных СУБД для аналитики больших данных: сравнение ClickHouse и Apache Cassandra по архитектуре, производительности агрегации и сценариям использования (OLAP и распределенные записи).
3. LSM-дерево (Log-Structured Merge-Tree) как основа современных СУБД: принцип работы, преимущества для записи и компромиссы при чтении на примере Cassandra или ScyllaDB.

Тема 5. Графовые базы данных

1. Язык запросов Cypher в Neo4j: основы синтаксиса, анализ производительности для поиска путей и паттернов в графах. Сравнение с реализацией подобных запросов на SQL.
2. Применение графовых баз данных для обнаружения мошенничества и анализа социальных сетей: моделирование данных и алгоритмы (поиск сообществ, анализ centrality) на реальных примерах.
3. Сравнение нативных графовых СУБД (Neo4j) и графовых расширений для реляционных СУБД: анализ производительности и удобства для типовых графовых операций (обход связей, поиск кратчайшего пути).

Тема 6. Сравнительный анализ реляционных и NoSQL-решений

1. Критерии выбора СУБД для современного приложения: разработка методологии выбора на основе требований к согласованности, структуре данных, объему, скорости записи/чтения и необходимости масштабирования.
2. Концепция полиглотного persistence: проектирование гибридной архитектуры приложения, где различные части системы используют разные типы СУБД (PostgreSQL + Redis + MongoDB).
3. NoSQL и искусственный интеллект: роль специализированных хранилищ (векторные базы данных, документные БД) в конвейерах машинного обучения для хранения эмбеддингов, неструктурированных данных и метаинформации.

Основные требования к оформлению:

1. Общий объем работы от 30 до 40 страниц. Реферат должен содержать введение, основную часть с анализом и выводам по рассматриваемому вопросу и обоснованное заключение. Список используемых источников – не менее 15 наименований.
2. Оформление основного текста в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научноисследовательской работе. Структура и правила оформления». Оформление библиографического списка в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись».
3. Дата отправки на проверку устанавливается преподавателем.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ **05.11.26** 21:34 (MSK) Простая подпись