

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКТА ПО ТЕМЕ
«БАЗЫ ДАННЫХ» НА ПРИМЕРЕ ТЕХНОЛОГИИ SQL
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 461 группы

направления 44.03.01 «Педагогическое образование»

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Пономарева Дениса Александровича

Научный руководитель:

Старший преподаватель _____ Лапшева Е.Е.

подпись, дата

Консультант:

Профессор _____ Фалькович А.С.

подпись, дата

Зав. кафедрой:

Зав. кафедрой к.ф.м.н. _____ Огнева М.В

подпись, дата

Саратов 2020

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы.

Информатика, как учебный предмет, становится все более важным и популярным среди учащихся. Все большее количество абитуриентов выбирают этот предмет для сдачи Единого Государственного Экзамена. Такая тенденция заставляет изменять и улучшать нормативные документы, определяющие содержание учебных тем.

В настоящее время на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» проходят экспертные обсуждения новых вариантов нормативных документов. В данных документах в том числе говорится и об изучении темы «Базы данные».

В настоящее время эта тема изучается при помощи устаревшей технологии Microsoft Access, которая не дает полного и современного понимания построения и работы баз данных.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы (ВКР)

Использование SQL-стандартизированных СУБД для изучения баз данных является эффективным инструментом подготовки школьников как к сдаче Единого Государственного Экзамена по информатике, так и для подготовки к обучению в высших учебных заведениях.

Объект исследования: преподавание темы "Базы данных" в профильных классах старшей школы.

Предмет исследования: использование технологии SQLite при преподавании темы "Базы данных" в профильных классах старшей школы.

Гипотеза: использование технологии SQLite позволит эффективно подготавливать школьников не только к сдаче Единого Государственного экзамена по информатике, но и успешно подготавливать их к обучению в высших учебных заведениях.

Цель бакалаврской работы – разработка учебно-методического комплекта по теме «Базы данных» на основе СУБД SQLite.

Поставленная цель определила **следующие задачи**:

1. Изучить нормативные документы, определяющие формат, темы и технологии в изучении темы «Базы данных».
2. Провести сравнительный анализ учебно-методических комплексов по информатике для 10-11 классов на наличие тем, связанных с базами данных.
3. Провести анализ различных СУБД, выбрать наилучший вариант для изучения темы «Базы данных».
4. На основе выбранной СУБД разработать учебно-методический комплект.

Методологические основы преподавания темы «Базы данных» представлены в работах Калинина И.А., Самылкиной Н.Н., Семакина И.Г., Полякова К.Ю., Гейна А. Г. Заводны Дж., Ленца А., Бэллинга Д., Jay A. Kreibich.

Методологические основы изучения баз данных представлены в работах Одиночкиной С.В., Бьюли А.,

Теоретическая и/или практическая значимость бакалаврской работы.

Практическая значимость работы заключается в разработке учебно-методического комплекта по теме «Базы данных» на основе технологии SQL.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, 4 разделов, заключения, списка использованных источников и 10 приложений. Общий объем работы – 185 страниц, из них 76 страниц – основное содержание, включая 82 рисунка, цифровой носитель в качестве приложения, список использованных источников информации – 26 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Введение в базы данных» посвящен обзору существующих решений в области хранения информации. А также проблеме Больших данных.

В подразделе «Проблема больших данных» рассматривается крупномасштабное распространение и внедрение технологий, предназначенных для анализа данных больших объемов. В настоящее время большинство крупных IT-компаний разрабатывают решения, связанные с обработкой «Больших Данных». Социальные сети, различные сервисы и даже муниципальные организации используют различные программы, которые оперируют огромными потоками информации.

Было выяснено, что объемы данных растут настолько быстро, что общее удвоение мощности роста данных происходит каждые 18 месяцев. Для использования столь огромных объемов хранимой информации, помимо развития системных устройств, средств передачи данных, дата-центров, необходимы средства обеспечения управления данными, которые позволяют пользователю вводить запросы, читать файлы, модифицировать хранимые данные, добавлять новые данные или принимать решения на основании хранимых данных. Для обеспечения этих функций созданы специализированные средства – системы управления базами данных (СУБД).

В подразделе «Введение в базы данных» рассматриваются базы данных, которые на начальном этапе представляют собой небольшой список в текстовом редакторе или электронной таблице. По мере увеличения объема данных в списке постепенно появляются несоответствия, излишняя информация и, как следствие – возникает путаница. Помимо этого, возникают ограничения по поиску и сортировке подмножеств необходимых данных.

На данный момент существует два вида баз данных: SQL – реляционные базы данных и NoSQL – нереляционные базы данных. Отличия между двумя этими подходами заключаются проектировке баз данных,

поддерживаемых типах данных, способах хранения информации. Слово «реляционная» произошло от англ. relation (отношение, зависимость, связь). Реляционные базы данных хранят данные в структурированном виде, которые обычно представляют собой объекты реального мира. Нереляционные базы данных устроены иначе. Например, документо-ориентированные базы хранят информацию в виде иерархических структур данных. Документные базы данных хранят документы в качестве значений в хранилищах типа «ключ-значение»; документные базы данных можно интерпретировать как хранилища типа «ключ-значение», в которых значение допускает проверку. Те данные, которые в реляционной базе данных будут разбиты на несколько взаимосвязанных таблиц, в нереляционной базе данных могут храниться в виде целостной сущности.

Второй раздел «Базы данных и технологии в школьном курсе информатики» посвящен анализу УМК различных авторов и разбору особенностей основной технологии изучения темы «Базы данных» – Microsoft Access.

В подразделе «Базы данных в школьном курсе информатики» было подробно рассмотрено, какой объем информации выделяется на изучение темы «Базы данных» в 10-11 классах профильного обучения в различных учебно-методических комплексах.

Были проанализированы УМК четырех авторов:

УМК	Используемая технология	Количество часов на тему «Базы данных»	Количество уроков в теме «Базы данных»
Поляков К.Ю., Еремин Е.А.	Microsoft Access	20 часов	12 уроков
Калинин И.А. и Самылкина Н.Н.	SQL	24 часа с возможностью добавления еще 6 часов	3 урока
Семакин И.Г.	Microsoft Access	16 часов	9 уроков
Гейн А.Г., Сенокосов А.И.	Microsoft Access	6 часов	4 урока

Проведя необходимые исследования, можно сделать вывод, что на обсуждение баз данных отводится достаточное количество часов. Хотелось бы обратить внимание, что большинство учебно-методических материалов используют в качестве языка СУБД продукт Microsoft Access, только в учебно-методических материалах Калинина И.А. и Самылкиной Н.Н. обучение ведется на языке запросов SQL. Но стоит отметить, что в задачнике к данному учебнику задач на тему «Базы данных» нет.

В подразделе «Особенности работы с СУБД Microsoft Access» рассматривается данная СУБД как один из старейших продуктов. Microsoft Access – полнофункциональная реляционная система управления базами данных, которая объединяет реляционный движок Microsoft Jet Database Engine с графическим интерфейсом пользователя и инструментами разработки. Microsoft Access, как и все реляционные базы данных, позволяет легко связывать общую информацию. В такой базе данных может быть больше одной таблицы. Также Access позволяет работать напрямую с данными из других источников, включая многие популярные программы систем управления базами данных, так же существует возможность экспортировать и импортировать данные из файлов текстовой обработки, электронных таблиц или файлов других базы данных напрямую.

Функционал Microsoft Access поддерживает все доступные на сегодня виды связей между таблицами:

- один к одному;
- один ко многим;
- многие ко многим;

Каждая таблица Microsoft Access состоит из полей. У каждого поля есть свойства, описывают характеристики содержащихся в них данных. Тип данных поля – это важнейшее свойство, которое определяет, какие данные могут содержаться в поле.

Третий раздел «Реляционные базы данных. Технология SQL» посвящен обзору основных понятий реляционных баз данных, обзору технологии SQL и обзору особенностей работы с СУБД SQLite.

В подразделе «Основные понятия реляционных баз данных» изучаются понятия, без которых невозможна работа с базами данных.

- виды связей в базах данных;
- первичный и внешний ключи в базах данных;
- нормализация таблиц в базах данных;
- поле, запись, таблица;
- виды связей в реляционных базах данных;

Например, связь между таблицами осуществляется путем сопоставления данных в ключевых столбцах, чаще всего это столбцы, имеющие в обеих таблицах одинаковые названия. В большинстве случаев сопоставляется первичный ключ одной таблицы, содержащий для каждой из строк уникальный идентификатор, и внешний ключ другой таблицы.

Существует три вида связей между таблицами:

1. Один к одному.
2. Один ко многим.
3. Многие ко многим.

Ключ – это набор атрибутов, по значению которых можно однозначно идентифицировать требуемый экземпляр сущности. Минимальность ключа означает, что исключение из набора любого атрибута не позволяет идентифицировать сущность по оставшимся.

В подразделе «Язык структурированных запросов SQL» рассматриваются основные понятия и особенности – Structured Query Language – декларативного языка программирования. Он применяется для создания, модификации и управления данными в реляционной базе данных, управляемой соответствующей системой управления базами данных.

Язык был ориентирован на создание удобных и понятных запросов к реляционным базам данных и включал в себя:

- средства определения ограничений целостности;
- средства определения представлений базы данных;
- средства определения структур физического уровня, поддерживающих эффективное выполнение запросов;
- средства авторизации доступа к отношениям и их полям;
- средства определения точек сохранения транзакции и выполнения фиксации и откатов транзакций.

Изначально SQL позволял выполнять следующий набор операций:

- создание новой таблицы в базе данных;
- добавление в таблицу новых записей;
- изменение записей таблицы;
- удаление записей таблицы;
- выборка записей из одной или нескольких таблиц в соответствии с заданным условием;
- изменение структуры таблиц.

В подразделе «Особенности работы с СУБД SQLite» рассматривается эта встраиваемая свободно распространяемая кроссплатформенная система управления базами данных, которая поддерживает достаточно полный набор команд SQL. Исходные коды SQLite находятся в открытом доступе, то есть не имеют никаких ограничений на использование. Понятие «встраиваемая СУБД» означает, что SQLite не использует парадигму «клиент-сервер», то есть движок СУБД не является отдельно работающим процессом, с которым взаимодействует программа, а представляет собой библиотеку, с которой программа компонуется, и ее движок становится составной частью программы.

Особенности SQLite:

1. Для работы СУБД SQLite не требуется отдельного сервера или системы для работы.
2. При начале работы SQLite отсутствует необходимость в настройке или администрировании.

3. Полная база данных SQLite хранится в одном кроссплатформенном диске.
4. СУБД SQLite является автономной, что означает отсутствие внешних зависимостей.
5. SQLite-транзакции полностью совместимы с ACID, обеспечивая безопасный доступ к нескольким процессам или потокам.
6. СУБД SQLite поддерживает большинство функций языка запросов, прописанных в стандарте SQL-92.
7. SQLite является кроссплатформенным продуктом, он доступен как в настольных системах: Linux, Mac OS-X, Windows; так и в мобильных: Android и IOS.

Четвертый раздел «Учебно-методический комплект по теме «Базы данных» на основе технологии SQLite» посвящен разработке учебно-методического комплекта.

Учебно-методический комплект дисциплины – стандартное название совокупности учебно-методической документации, средств обучения и средств контроля, которые разрабатываются для каждой учебной дисциплины. В данном случае под комплектом подразумевается курс уроков, курс практических работ, материалы для учителя.

Курс уроков состоит из 5 уроков. Двух теоретических, в которых излагаются основы языка интегрированных запросов SQL, типы данных и основные операторы. Двух практических уроков, в которых разбираются конкретные примеры работы с операторами. И контрольного урока, в котором учащиеся показывают приобретенные знания.

Теоретический и практический материалы уроков рассчитаны на 10-11 классы профильного обучения. Представленный материал охватывает большую часть языка запросов SQL, дает понимание особенностей устройства и работы с ним. После данного курса учащиеся смогут создавать, заполнять и удалять таблицы и базы данных.

Также были разработаны две практические работы по теме «Базы данных» на основе СУБД SQLite3. Эти практики разрабатывались на основе практических работ из задачника-практикума учебно-методического комплекса Калинина И.А., Самылкиной Н.Н. По нашему замыслу, они могут быть включены в одну из новых версий задачника.

Практические работы рассчитаны на 10-11 классы профильного обучения. Представленный в них материал позволяет изучить создание баз данных и работы с ними на более глубоком уровне. Ниже представлено подробное описание каждой практической работы:

Первая практическая работа. В данной работе учащимся представлены теоретические материалы, примеры создания и заполнения баз данных со связями «Один ко многим» и «Многие ко многим». В качестве практического задания учащимся предстоит создать свою базу данных с одним из рассмотренных видов связей.

Вторая практическая работа. В данной работе учащимся представлены теоретические материалы и примеры создания запросов к базам данных со сложными видами связей. В качестве практического задания учащимся предстоит реализовать несколько запросов на уже созданных ими базах данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе была исследована проблема перехода изучения темы «Базы данных» в школьном курсе информатики на новый уровень при помощи изучения языка запросов SQL.

В ходе работы были решены следующие задачи: проведен сравнительный анализ учебно-методических материалов на наличие тем, связанных с работой с базами данных; изучены особенности работы с СУБД Microsoft Access, изучены особенности работы с языком запросов SQL и создана многотабличная база данных при помощи СУБД SQLite3.

Для выполнения практической части выпускной квалификационной работы бакалавра был разработан учебно-методический комплекс по работе с базами данных. В дальнейшем этот комплекс может быть рекомендован студентам профильных специальностей, а также учителям и преподавателям информатики для проведения собственных уроков.

В работе сделан вывод, тема «Базы данных» в школьном курсе информатики рассматривается в должном объеме, но преподаваемые знания устарели, а практического применения полученных знаний нет.

Промежуточные результаты работы были представлены на конференции: IV Всероссийской научно-практической конференции «ОБРАЗОВАНИЕ.ТЕХНОЛОГИИ. КАЧЕСТВО» «ОТК-Саратов-2020» 29-30 марта 2020 года, г. Саратов с темой «SQLite как замена Microsoft Access в школьном курсе информатики». Данная статья находится в приложении 3.

Отдельные части бакалаврской работы были опубликованы на конференции: IV Всероссийской научно-практической конференции «ОБРАЗОВАНИЕ.ТЕХНОЛОГИИ. КАЧЕСТВО» «ОТК-Саратов-2020» 29-30 марта 2020 года, г. Саратов с темой «SQLite как замена Microsoft Access в школьном курсе информатики».

Основные источники информации

1. Официальный сайт Полякова К.Ю. Учебно-методический комплекс Полякова К.Ю. [Электронный ресурс] / URL: <https://www.kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm>
2. Официальный сайт издательства «БИНОМ, Лаборатория знаний». Учебно-методический комплекс Калинин И.А., Самылкина Н.Н. [Электронный ресурс] / URL: <http://www.lbz.ru/metodist/authors/informatika/8/>
3. Официальный сайт издательства «БИНОМ, Лаборатория знаний». Учебно-методический комплекс Семакин И.Г. [Электронный ресурс] / URL: <http://www.lbz.ru/metodist/authors/informatika/2/>
4. Официальный сайт издательства «Просвещение». Учебно-методический комплекс Гейн А. Г. [Электронный ресурс] / URL: <https://prosv.ru/umk/about/informatika-gein.html>
5. Одиночкина С.В. Разработка баз данных в Microsoft Access 2010 - СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 83 с. – 24с.
6. Грофф, Джеймс Р., Вайнберг Пол Н., Оппель Эндрю Дж. Г89 SQL: полное руководство, 3-е изд. : Пер. с англ. -М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2015. -960 с. : ил. - Парал. тит. Англ – 87с.
7. Бьюли А. Изучаем SQL: издательство «ИМБО», Санкт-Петербург – Москва, 2007. – 310с. – 19с.
8. Using SQLite by Jay A. Kreibich Copyright © 2010 Jay A. Kreibich. All rights reserved. Printed in the United States of America – 173с.
9. Шварц Б., Зайцев П., Ткаченко В., Заводны Дж., Ленц А., Бэллинг Д. MySQL. Оптимизация производительности, 2-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 832 с., ил. – 23с.
10. Шениг Г.Ю. PostgreSQL 11. Мастерство разработки / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 352 с.: ил. – 17с.