МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №7

По дисциплине: «Системы хранения и обработки данных»

Тема: «Разработка логической структуры базы данных»

Выполнил работу студент группы мИИВТ-231 Романов Д.А.

Принял: Короленко В.В.

Защищена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Воронеж 2023

**Цель работы:**

изучить основы логического проектирования базы данных, освоить процесс разработки логической структуры базы данных и построения диаграммы «сущность-связь».

**Основные задачи:**

* определение сущности для проекта в соответствии с индивидуальным заданием и их атрибуты;
* выделение ключевых атрибутов;
* определение связей между сущностями и типов связей;
* построение диаграммы сущность-связь для отображения логической структуры базы данных.

**Ход работы:**

Перед основной работой были изучены основные понятия теории баз данных, основные модели данных, а также средство для разработки диаграмм draw.io После этого для 4-го варианта лабораторной (Учет нарушений правил дорожного движения) были определены основные сущности для разрабатываемой БД, которые логически подходят к данной теме:

Автомобили – список автомобилей

Владелец автомобиля – список владельцев автомобилей

Водитель – сопоставление названия автомобиля и владельца автомобиля.

Нарушение ПДД - сопоставление списка водителей и нарушений в список нарушений ПДД с датой и временем нарушения.

Штраф – сумма штрафа, которую водитель платит за нарушение ПДД.

Страховая стоимость автомобиля – сумма страховки автомобиля с датой начало и окончания страхования.

Далее были выделены ключевые атрибуты сущностей (первичные и внешние ключи):

Таблица "Автомобиль"

Атрибуты:

1. Автомобиль\_ID (первичный ключ)
2. Марка
3. Модель
4. Год выпуска
5. Номерной знак
6. Владелец\_Автомобиля\_ID (внешний ключ, связь с таблицей «Владелец\_Автомобиля»)
7. Страховая стоимость (внешний ключ, связь с таблицей «Страховая стоимость»)

Таблица "Владелец автомобиля"

Атрибуты:

1. Владелец Автомобиля\_ID (первичный ключ)
2. Имя
3. Фамилия
4. Дата рождения
5. Адрес
6. Номер телефона

Таблица "Водитель"

Атрибуты:

1. Водитель\_ID (первичный ключ)
2. Имя
3. Фамилия
4. Дата Рождения
5. Адрес
6. Номер телефона
7. Автомобиль\_ID (внешний ключ, связь с таблицей «Автомобиль»)

Таблица "Нарушение ПДД"

Атрибуты:

1. Нарушение ПДД\_ID (первичный ключ)
2. Описание нарушения
3. Дата и время нарушения
4. Место нарушения
5. Водитель\_ID (внешний ключ, связь с таблицей «Водитель»)

Таблица "Штраф"

Атрибуты:

1. Штраф\_ID (первичный ключ)
2. Сумма штрафа
3. Дата оплаты штрафа
4. Нарушение ПДД\_ID (внешний ключ, связь с таблицей "Нарушение ПДД")

Таблица " Страховая стоимость автомобиля "

Атрибуты:

1. Страховая стоимость автомобиля \_ID (первичный ключ)
2. Сумма страхования
3. Дата начала страхования
4. Дата окончания страхования

Затем, для сущностей были определены связи:

- Между сущностями Автомобиль и Владелец автомобиля является отношением один ко многим, так как у каждого автомобиля может быть только один владелец, но у каждого владельца может быть несколько автомобилей.

- Между Автомобиль и Страховая стоимость автомобиля также является отношением один ко многим, так как у каждого автомобиля может быть только одна страховая стоимость, но у каждой страховой стоимости может быть несколько автомобилей.

- Между сущностями Водитель и Автомобиль является отношением один ко многим, так как у каждого водителя может быть только один автомобиль, но у каждого автомобиля может быть несколько водителей.

- Между сущностями Нарушение ПДД и Водитель является отношением многие к одному, так как у каждого нарушения ПДД может быть только один водитель, но у каждого водителя может быть несколько нарушений ПДД.

- Между сущностями Штраф и Нарушение ПДД является отношением многие к одному, так как у каждого штрафа может быть только одно нарушение ПДД, но у каждого нарушения ПДД может быть несколько штрафов.

Далее с использованием средства для разработки диаграмм draw.io была построена диаграмма сущность-связь для отображения логической структуры проектируемой базы данных (Рисунок 1).

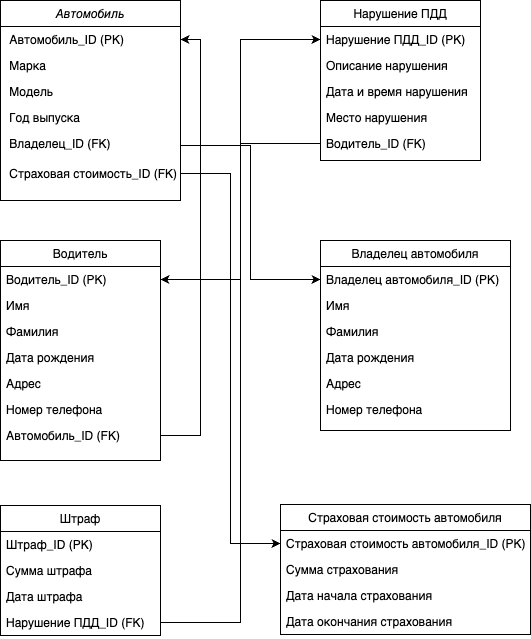


Рисунок 1 – Диаграмма

В базе данных, в которой учтены все сущности, есть следующие связи:

1. Связь между "Автомобиль" и "Владелец автомобиля" будет один-ко-многим

2. Cвязь между "Автомобиль" и "Страховая стоимость автомобиля" также будет один-ко-многим

3. Связь между "Водитель" и "Автомобиль" также будет один ко многим.

4. Связь между "Нарушение ПДД" и "Водитель" будет многие к одному.

5. Связь между "Штраф" и "Нарушение ПДД" также будет многие к одному.

**Вывод**: в данной работе были изучены основы логического проектирования базы данных, освоен процесс разработки логической структуры базы данных и построения диаграммы «сущность-связь».

**Контрольные вопросы**

1. Дайте определения следующим понятиям: данные, база данных, СУБД, ведение базы данных.

Данные представляют собой факты, информацию или структурированную информацию, которая может быть записана, сохранена и обрабатываться компьютерами. Данные могут быть представлены в различных форматах, включая текст, числа, изображения и звуки.

База данных - это организованная и структурированная коллекция данных, хранящая информацию в компьютере или системе. Она состоит из таблиц, которые содержат записи или строки, представляющие конкретные сущности или объекты, а также атрибуты или столбцы, которые описывают свойства этих сущностей.

СУБД (Система Управления Базами Данных) — это программное обеспечение, которое обеспечивает управление базой данных. Она предоставляет функционал для создания, хранения, обновления и извлечения данных из базы данных. СУБД также отвечает за обеспечение безопасности, целостности и доступности данных.

Ведение базы данных означает управление и обслуживание базы данных. Это включает в себя создание, изменение и удаление структуры таблиц, добавление и удаление данных, выполнение запросов, обеспечение безопасности данных и резервное копирование информации. Ведение базы данных также включает мониторинг и оптимизацию производительности базы данных.

1. В чем отличие данных от информации?

Отличие данных от информации заключается в их обработке и значении. В данные входит сырое и необработанное представление фактов или фигурирующих значений, тогда как информация представляет собой осмысленное и полезное содержание, выведенное из этих данных после их анализа и интерпретации. Другими словами, данные представляют собой кусок информации, который еще не прошел стадию интерпретации и контекстуализации.

1. В чем отличие базы данных от банка данных и СУБД?

База данных - это набор структурированных данных, хранящихся на компьютере. Банк данных - это физическое хранилище данных, которое может включать несколько баз данных. СУБД - это программное обеспечение, которое позволяет управлять доступом, сохранением и обработкой данных в базе данных.

1. Назовите основные компоненты банка данных и их назначение.

Банк данных включает следующие основные компоненты: БД, СУБД, администратора базы данных, словарь данных, вычислительную систему, обслуживающий персонал.

База данных – именованная и связная совокупность данных предметной области, как правило – табличный вид. Обновляемая, видоизменяемая, подвергается хранению, архивированию и удалению.

Система управления базой данных - это специальный пакет программ, посредством которого реализуется централизованное управление базой данных и обеспечивается доступ к данным.

Администратор базы данных - это лицо (или группа лиц), реализующее управление базой данных.

Словарь данных- важная структура банка данных, в которой хранится централизованная информация обо всех ресурсах банка данных.

Иногда присутствуют архивы данных и при их наличии есть СУБД архива данных.

1. Классифицируйте АИС по типу хранимых данных.

Автоматизированные информационные системы могут быть классифицированы по типу хранимых данных на следующие категории:

1. Реляционные АИС (РАИС): Они основаны на реляционной модели данных и используют таблицы для хранения данных, а также связи между таблицами для установления отношений.
2. Иерархические АИС (ИАИС): Они структурируют данные в виде иерархической структуры, где каждый элемент имеет родителя и дочерние элементы.
3. Сетевые АИС (САИС): Они похожи на иерархические АИС, но позволяют установление сложных связей и отношений между элементами.
4. Объектно-ориентированные АИС (ООАИС): Они используют объектную модель для организации данных, где данные представлены в виде объектов с методами и свойствами.
5. Графовые АИС (ГАИС): Они представляют данные в виде графа, где узлы представляют сущности, а ребра - связи между ними.
6. Многомерные АИС (МАИС): Они используются для анализа данных, где информация организуется в многомерные структуры, такие как кубы данных.
7. Что понимается под трехуровневой архитектурой ANSI/SPARC?

Трехуровневая архитектура ANSI/SPARC - это модель проектирования и организации баз данных, состоящая из трех уровней: внешнего, концептуального и внутреннего. Внешний уровень описывает данные с точки зрения пользователей, концептуальный уровень определяет общую структуру данных для всей организации, а внутренний уровень определяет способ хранения и доступа к данным. Эта архитектура позволяет разделить представление данных от их физической реализации и облегчает модификацию и расширение базы данных без влияния на пользователей.

1. Дайте определения внешней схеме БД, концептуальной схеме БД, внутренней схеме БД.

Внешняя схема БД – это представление данных организации или пользователями базы данных. Она определяет, как данные могут быть представлены и доступны на уровне приложений. Внешняя схема БД фокусируется на конкретных потребностях пользователей и обеспечивает удобный интерфейс для работы с данными.

Концептуальная схема БД - это репрезентация данных, представляющая общее представление о структуре и связях между данными. Концептуальная схема определяет основные сущности, их атрибуты и связи между ними. Эта схема является независимой от платформы и служит основой для создания внешних и внутренних схем.

Внутренняя схема БД - это физическое представление данных в БД, которое определяет, как данные хранятся и обрабатываются на физическом уровне. Внутренняя схема определяет структуру данных, методы доступа и организацию данных на диске. Эта схема обычно невидима для конечных пользователей и ориентирована на оптимизацию производительности системы.

1. Каковы особенности иерархической модели организации данных?

Основные особенности иерархической модели организации данных:

- Иерархическая структура данных, организованная в виде древовидной иерархии.

- Узлы данных имеют родительские и дочерние узлы, создавая иерархию.

- Организация данных по принципу «один-к-многим».

- Быстрый доступ к данным, благодаря ссылкам между узлами.

- Хорошо подходит для организации данных с ясной иерархией и зависимостями между ними.

1. Каковы особенности сетевой модели организации данных?

Сетевая модель организации данных является одной из классических моделей баз данных. Она основана на структуре "родитель-потомок", где каждый элемент данных имеет одного родителя и может иметь несколько потомков.

Основные особенности:

* 1. Гибкость: сетевая модель позволяет представлять сложные взаимосвязи между данными, такие как многоуровневые иерархии, вложенность и связи многие-ко-многим.
  2. Быстрота доступа: в сетевой модели данные могут быть связаны напрямую друг с другом, что позволяет быстро и эффективно получать информацию из различных связанных записей.
  3. Поддержка множественного доступа: Сетевая модель позволяет множеству пользователей одновременно получать доступ к данным и выполнять операции чтения и записи.
  4. Несогласованность структуры: Изменение структуры данных в сетевой модели требует обновления всех связанных записей, что может привести к несогласованности данных.

1. Каковы особенности многомерной модели организации данных?

Многомерная модель организации данных представляет данные в виде многомерных кубов с использованием измерений и иерархической структуры. Она позволяет эффективно анализировать и организовывать данные, учитывая различные характеристики и связи между ними.

1. Каковы особенности постреляционной модели организации данных?

Постреляционная модель организации данных, также известная как NoSQL (Not only SQL), предлагает гибкую схему данных, которая позволяет хранить и обрабатывать неструктурированные и полуструктурированные данные. В постреляционных базах данных отсутствует жесткая схема и предлагается распределенная архитектура, поддерживающая горизонтальное масштабирование. Это позволяет эффективно обрабатывать большие объемы данных и обеспечивает высокую производительность при работе с нагруженными системами. Однако постреляционные базы данных могут быть менее подходящими для сложных запросов и операций, которые требуют жесткой связи между данными.

1. Что относится к неструктурированным данным?

Неструктурированные данные относятся к информации, которая не имеет четко определенной и организованной структуры. Они не соответствуют традиционным моделям данных, таким как таблицы и столбцы в реляционных базах данных. Неструктурированные данные могут быть представлены в различных форматах, таких как текстовые файлы, видео- и аудиозаписи, изображения, документы PDF, социальные медиа-публикации, веб-страницы и другие. Обработка неструктурированных данных в постреляционных базах данных может включать технологии, такие как текстовый анализ, машинное обучение и распознавание образов.

1. В чем преимущество использования колоночной СУБД по сравнению с реляционной?

Преимущества использования колоночной СУБД по сравнению с реляционной включают лучшую производительность чтения данных, более эффективное сжатие данных, быстрые аналитические запросы и поддержку больших объемов данных.

1. Каким образом осуществляется связь между таблицами в реляционной СУБД?

В реляционной СУБД связь между таблицами осуществляется с помощью внешних ключей. Внешний ключ представляет собой поле или набор полей в одной таблице, которые связаны с первичным ключом в другой таблице. Это позволяет установить отношение или связь между данными в разных таблицах.

1. Каким образом на этапе проектирования решается проблема дублирующих записей в таблице?

Проблему можно решить использованием первичных ключей. Каждая таблица должна иметь первичный ключ, который уникально идентифицирует каждую запись в таблице. Использование первичных ключей помогает предотвратить вставку дублирующих записей.