

Практическая работа 13

Анализ предметной области.

Построение концептуальной модели

Цель занятия: Получить практический опыт построения концептуальной модели.

Перечень оборудования и программного обеспечения

- Персональный компьютер
- Microsoft Office (Word, Visio, Access)

Краткие теоретические сведения

Первым этапом проектирования БД любого типа является **анализ предметной области**, который заканчивается построением информационной структуры (концептуальной схемы). Предметная область – это часть реального мира, данные о которой разработчик отражает в определенной базе данных. На данном этапе анализируются запросы пользователей, выбираются информационные объекты и их характеристики, которые определяют содержание проектируемой БД. На основе проведенного анализа структурируется предметная область. Анализ предметной области не зависит от программной и технической сред, в которых будет реализовываться БД.

Анализ предметной области целесообразно разбить на три фазы:

- 1 анализ требований и информационных потребностей;
- 2 выявление информационных объектов и связей между ними;
- 3 построение модели предметной области и проектирование схемы БД.

На этапе анализа концептуальных требований и информационных потребностей необходимо выполнить;

- а) анализ требований пользователей к базе данных (концептуальных требований);
- б) выявление имеющихся задач по обработке информации, которая должна быть представлена в базе данных (анализ приложений),
- в) выявление перспективных задач (перспективных приложений);
- г) документирование результатов анализа

Требования пользователей к разрабатываемой БД представляют собой список запросов с указанием их интенсивности и объемов данных. Эти сведения разработчики БД получают в диалоге с ее будущими пользователями. Здесь же выясняются требования к вводу, обновлению и

корректировке информации Требования пользователей уточняются и дополняются при анализе имеющихся и перспективных задач.

Модель данных

Модель данных представляет собой ER-модель (Entity-relationshipmodel — модель «сущность-связь»), описывающую на нескольких уровнях набор взаимосвязанных сущностей, которые сгруппированы по функциональным областям.

Общая модель данных разрабатывается последовательно и состоит из:

- концептуальной модели данных;
- логической модели данных;
- физической модели данных.

Концептуальная модель

Концептуальная модель представляет собой описание главных (основных) сущностей и отношений между ними. Концептуальная модель является отражением предметных областей, в рамках которых планируется построение хранилища данных.

Логическая модель

Логическая модель расширяет концептуальную путем определения для сущностей их атрибутов, описаний и ограничений, уточняет состав сущностей и взаимосвязи между ними.

Физическая модель

Физическая модель данных описывает реализацию объектов логической модели на уровне объектов конкретной базы данных.

Сравнение моделей различных уровней

В таблице ниже представлен сравнительный анализ моделей различных уровней.

Объекты модели	Концептуальная модель	Логическая модель	Физическая модель
Предметная область (Subject Area)	√		
Сущности (Entities)	√	√	
Взаимосвязи между сущностями (Entity Relationships)	√	√	
Атрибуты (Attributes)		√	
Первичные ключи		√	√

(Primary Keys)			
Внешние ключи (Foreign Keys)		√	√
Наименование таблиц (Table Names)			√
Наименование колонок (ColumnNames)			√
Типы данных (Column Data Types)			√

Рассмотрим пример создания клиентского приложения, взаимодействующего с базой данных БД «ГИБДД». БД «ГИБДД» предназначена для хранения информации обо всех зарегистрированных автомобилях. БД хранит данные об автомобиле, его владельце и страховой компании, застраховавшей машину.

Также в БД содержатся данные, которые включают в себя регистрационный номер, номер лицензии, марку, цвет, адрес владельца, название страховой компании, номер страхового полиса, район, в котором зарегистрирован автомобиль, и дату последней регистрации.

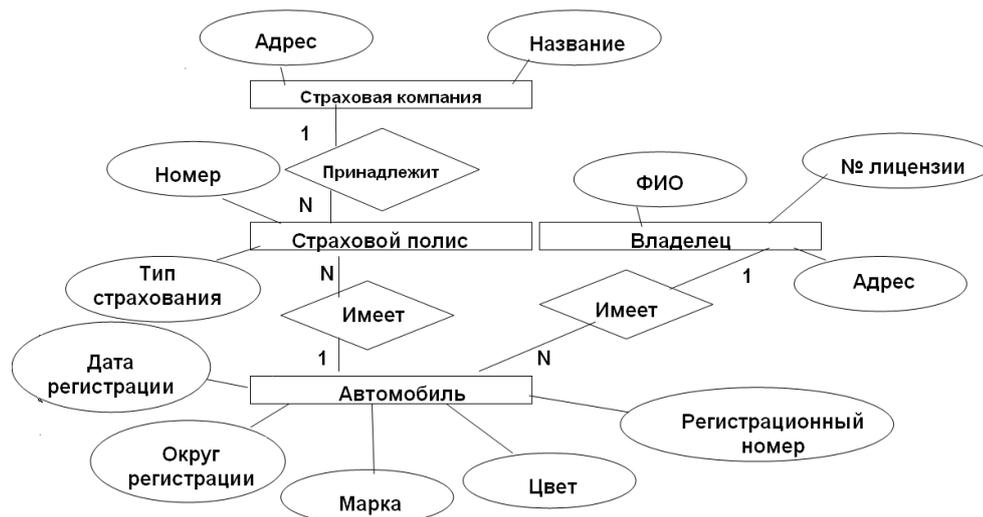


Рисунок 1 - Логическая модель данных (ER-диаграмма)

В результате проектирования данной БД выделим следующие отношения:

- Автомобиль (марка, цвет, регистрационный номер, дата регистрации, округ регистрации).
- Владелец (ФИО, номер лицензии, адрес).
- Страховая компания (идентификационный код, название, адрес).
- Страховой полис (тип страхования, номер).

Полученные отношения являются нормализованными и находятся в НФБК, что означает, что в отношениях отсутствуют многозначные зависимости, зависимости от ключей не ключевых атрибутов, но имеются другие зависимости, кроме зависимости от ключа. Данные отношения не порождают аномалий обновления, удаления и вставки, а, следовательно, не требуют дальнейшей декомпозиции с целью нормализации отношений.

В ходе реализации модели «сущность-связь» в программном продукте Microsoft SQL Server создаем схему данных, которая представлена на рисунке 2

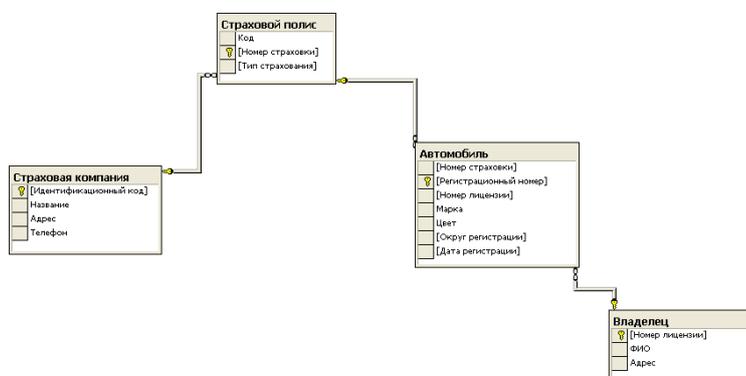


Рисунок 2 - Физическая модель данных

Физическая модель данных показывает таблицы БД «ГИБДД» и связи между ними, а также поля, которые они содержат.

Задания

- 1 Изучить теоретические сведения.
- 2 Провести анализ предметной области по варианту задания.
- 3 В соответствии с вариантом задания разработать ER-диаграммы.

Каждый вариант должен иметь не менее четырех сущностей, каждая из которых содержит не менее пяти атрибутов. Установить связи между сущностями.

Порядок выполнения работы

Задание 2

Пример «Автоматизированная информационная система тестирования»

(1 Актуальность)

Современное состояние отечественной системы образования характеризуется достаточно высокой насыщенностью учебных заведений средствами вычислительной техники, что предполагает ее применение в учебном процессе. Одно из наиболее распространенных направлений -

создание и эксплуатация автоматизированных систем контроля знаний. Анализ эффективности существующего автоматизированного тестирования в учебных заведениях показывает примитивность и негибкость процедур расчета итоговой оценки, невозможность автоматизации разнообразных методик контроля знаний, а также значительную трудоемкость ручного формирования множества тестовых заданий.

Исходя из необходимости повышения эффективности учебного процесса, оптимизации текущего контроля знаний и возможности применения современных информационных технологий наиболее перспективным и целесообразным представляется автоматизация процесса педагогического тестирования.

Предметной областью, выбранной в качестве объекта для создания информационной системы, является организация автоматизированного тестирования студентов. База данных предназначена для организации прохождения тестирования.

(2 Цели и задачи информационной системы)

Целью создания информационной системы автоматизированного тестирования является обеспечение:

- снижения трудоемкости процессов обработки данных;
- оперативности обработки информации;
- повышения достоверности и адекватности оценки знаний обучающихся;
- снижения вероятности ошибок пользователей;
- управления текущим контролем знаний;
- сокращение объема работы преподавателей.

Задачами автоматизированной системы являются:

- создание и пополнение банка тестовых заданий различных категорий;
- организация проведения тестирования по группам;
- индивидуальная комплектация вопросов для каждого тестируемого;
- автоматизация оценивания выполнения тестов студентами;
- анализ результатов тестирования по обучающимся, группам, предметам.

(3 Пользователи базы данных)

Выделены пользователи, которые могут работать в системе. Преподаватель, студент, работник образовательного учреждения (оператор), руководитель учреждения. Диаграмма прецедентов представлена на рисунке 1.

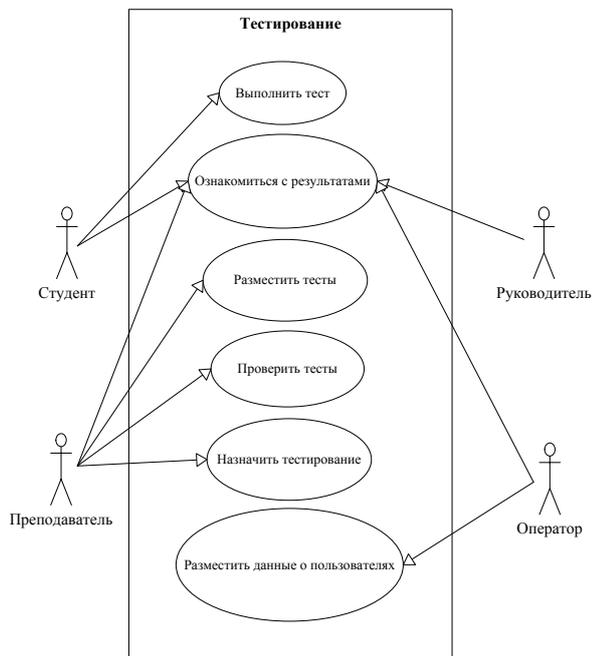


Рисунок 1 – Диаграмма прецедентов

Информационный поток информационной системы тестирования (рисунок 2) имеет четыре основные внешние сущности: преподаватель, студент, оператор, руководитель.

1. На основе полученных и имеющихся данных оператор вводит информацию об обучающихся и преподавателях в базу данных.

2. Преподаватель формирует тесты для контроля успеваемости, назначает время и порядок тестирования, уточняет данные о результатах тестирования.

3. Студент выполняет задания тестов, может ознакомиться с динамикой своей успеваемости.

4. Руководитель получает информацию об успеваемости обучающихся.



Рисунок 2 – DFD-диаграмма

Таким образом, использование информационной системы и базы данных, направленных на автоматизацию текущего контроля знаний обучающихся, обеспечит повышение показателей успеваемости и качества обучения студентов, доступность информации по результатам обучения с целью дальнейшего ее анализа и улучшения качества знаний.

Использование информационной системы тестирования знаний обучающихся позволит:

- руководителям учебного заведения:
 - получить оперативный доступ к информации, сопровождающей учебный процесс для принятия эффективных управленческих решений;
 - повысить эффективность управления образовательным процессом и образовательным заведением в целом;
 - предоставить учащимся и их родителям дополнительные информационные ресурсы, доступ к которым можно организовать на платных основаниях, что может стать дополнительным источником для заработка;
- сотрудникам учебного заведения:
 - получить оперативный доступ к данным промежуточной аттестации обучающихся;
 - организовать автоматизированный сбор статистических данных по успеваемости учащихся;
 - координировать совместную работу по организации и проведению контроля знаний;
 - организовать централизованную проверку качества преподавания посредством тестов;
- преподавателям:
 - проверять качество освоения полученных знаний;
 - определять уровень учебных достижений;
 - выявлять неуспевающих студентов;
 - проверять сильные и слабые стороны в знаниях и навыках, которыми обладают студенты;
 - анализировать проблемы с учебными достижениями в определенных группах студентов;
 - сократить объем работы по формированию и проверке заданий;
- обучающимся:
 - получать быстрый, простой и оперативный доступ посредством web-интерфейса к информации о собственной успеваемости, задолженностях;
 - иметь возможность подготовки онлайн к тестированию посредством web-интерфейса системы;
 - ознакомление со своими учебными достижениями.

Задание 3

На концептуальном уровне данные информационной системы состоят из 11 основных сущностей: **Тесты, Варианты ответов, Категории вопросов, Режим проведения, Проведение, Предметы, Темы, Результаты, Преподаватели, Студенты, Группы.** В физической модели каждой сущности будет соответствовать таблица базы данных, а каждому атрибуту - поле таблицы. Состав данных и связи в концептуальной модели показаны на рисунке 3. Модель состоит из 11 сущностей, которые зависят друг от друга.

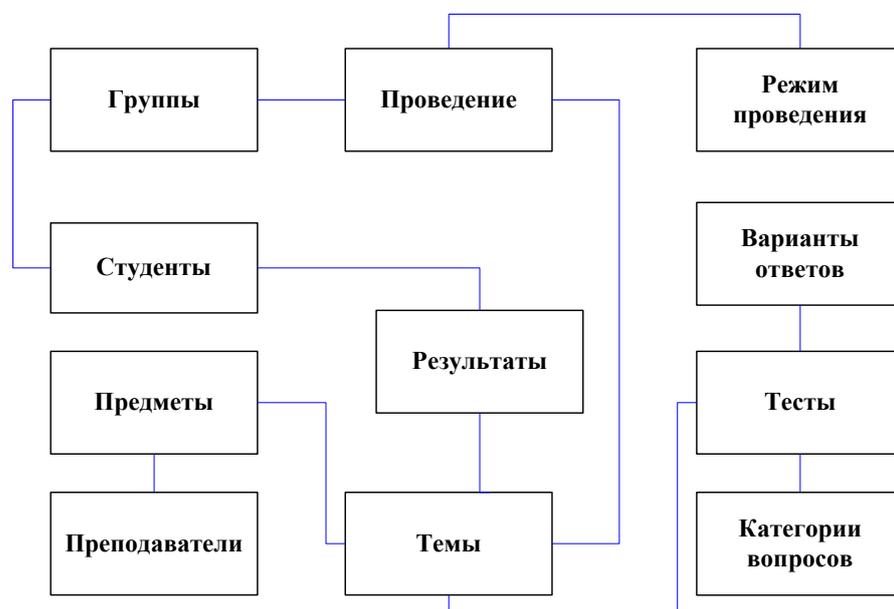


Рисунок 3 – Концептуальная модель

В логической модели данных присутствуют 11 сущностей и связь между ними один-ко-многим (рисунок 4):

- Студенты с атрибутами: код студента, Фамилия, Имя, Отчество, код группы, пароль.
- Группы с атрибутами: код группы, название группы, курс, специальность;
- Предметы с атрибутами: код предмета, название предмета, преподаватель, семестр;
- Преподаватели с атрибутами: код преподавателя, Фамилия, Имя, Отчество, пароль.
- Темы с атрибутами: код темы, название темы, код предмета.
- Проведение с атрибутами: код проведения, начальная дата, конечная дата, код темы, код группы, код режима проведения, количество вопросов блока 1, блока 2, блока 3.
- Режим проведения с атрибутами: код режима, название режима, длительность, конечная дата, код темы, код группы, код режима проведения, количество вопросов блока 1, блока 2, блока 3.

Тест с атрибутами: код вопроса, код темы, код категории, формулировка, изображение, ответ, количество вариантов ответов.

Категории вопросов с атрибутами: код категории, название категории, количество баллов.

Варианты ответов с атрибутами: код варианта, код вопроса, название варианта, формулировка варианта, изображение варианта.

Результаты с атрибутами: код результата, дата результата, код проведения, код студента, список вопросов, ответы, код темы, балл, добавочный балл преподавателя, оценка

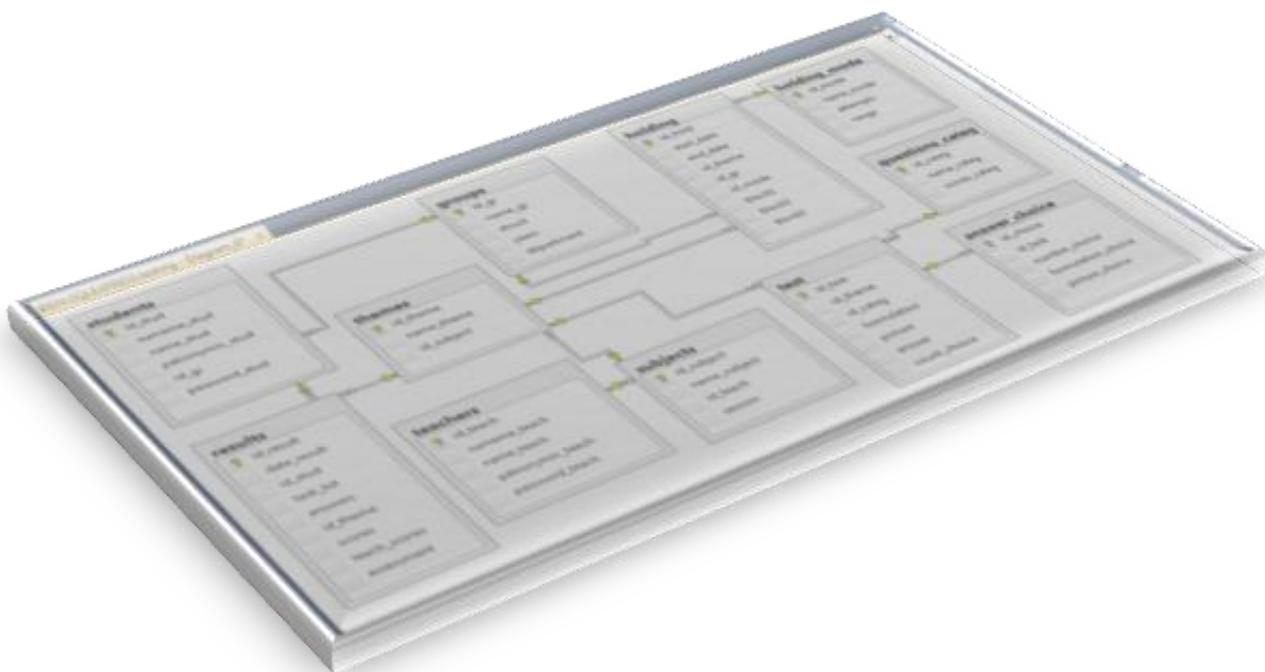


Рисунок 4 - ER-диаграмма

Благодаря такой организации данных сохраняется целостность информационной системы и возможность вносить изменения в структуру базы данных, не нарушая этой целостности. Так же в любой момент имеется возможность получить информацию о состоянии информационной системы.

Содержание отчета

- 1 Название работы
- 2 Цель работы
- 3 Перечень технических средств обучения
- 4 Порядок выполнения работы
- 5 Вывод

Варианты заданий

- 1 Продажа билетов в кинотеатре
- 2 Оплата коммунальных услуг
- 3 Продажа билетов в театре
- 4 Мотель
- 5 Ломбард
- 6 Рекламное агентство
- 7 Риэлтерская служба
- 8 Покупка в Макдоналдс
- 9 Заказ товаров через каталог
- 10 Система «Скорая помощь»
- 11 Бюро по трудоустройству населения
- 12 Питомник служебных собак
- 13 Заказ такси
- 14 Бронирование мест в гостиницах
- 15 Ветеринарная клиника
- 16 Комендант общежития
- 17 Система «Аптека»
- 18 Система «Регистратура в поликлинике»
- 19 Музыкальный магазин
- 20 Морские перевозки грузов
- 21 Приют для бездомных
- 22 Прокат автомобилей
- 23 Спорткомплекс
- 24 Ателье мод
- 25 Страховая компания

Используемая литература

- Г.Н.Федорова Основы проектирования баз данных. М.: Академия, 2020
- Г.Н.Федорова Разработка, администрирование и защита баз данных. М.: Академия, 2018