

Лабораторная работа № 7 НОРМАЛИЗАЦИЯ И СОЗДАНИЕ БД

Цели работы:

- Изучить основы нормализации данных
- Получить практические навыки преобразования отношений к первой, второй и третьей нормальным формам.
- Получить навыки написания SQL-скриптов для создания БД, таблиц и ограничений целостности

Краткие теоретические сведения

Для начала будет рассмотрен классический подход, при котором весь процесс проектирования производится в терминах реляционной модели данных методом последовательных приближений к удовлетворительному набору схем отношений. Исходной точкой является представление предметной области в виде одного или нескольких отношений, и на каждом шаге проектирования производится некоторый набор схем отношений, обладающих лучшими свойствами. Процесс проектирования представляет собой процесс нормализации схем отношений, причем каждая следующая нормальная форма обладает свойствами лучшими, чем предыдущая.

Каждой нормальной форме соответствует некоторый определенный набор ограничений, и отношение находится в некоторой нормальной форме, если удовлетворяет свойственному ей набору ограничений. Примером набора ограничений является ограничение первой нормальной формы - значения всех атрибутов отношения атомарны. Поскольку требование первой нормальной формы является базовым требованием классической реляционной модели данных, мы будем считать, что исходный набор отношений уже соответствует этому требованию.

В теории реляционных баз данных обычно выделяется следующая последовательность нормальных форм:

- первая нормальная форма (1NF);
- вторая нормальная форма (2NF);
- третья нормальная форма (3NF);
- нормальная форма Бойса-Кодда (BCNF);
- четвертая нормальная форма (4NF);
- пятая нормальная форма, или нормальная форма проекции-соединения (5NF или PJ/NF).

Основные свойства нормальных форм:

- каждая следующая нормальная форма в некотором смысле лучше предыдущей;
- при переходе к следующей нормальной форме свойства предыдущих нормальных свойств сохраняются.

В основе процесса проектирования лежит метод нормализации, декомпозиция отношения, находящегося в предыдущей нормальной форме, в два или более отношения, удовлетворяющих требованиям следующей нормальной формы.

Наиболее важные на практике нормальные формы отношений основываются на фундаментальном в теории реляционных баз данных понятии *функциональной зависимости*. Для дальнейшего изложения нам потребуются несколько определений.

Определение 1. Функциональная зависимость

В отношении R атрибут Y функционально зависит от атрибута X (X и Y могут быть составными) в том и только в том случае, если каждому значению X соответствует в точности одно значение Y : $R.X \rightarrow R.Y$.

Определение 2. Полная функциональная зависимость

Функциональная зависимость $R.X \rightarrow R.Y$ называется полной, если атрибут Y не зависит функционально от любого точного подмножества X .

Определение 3. Транзитивная функциональная зависимость

Функциональная зависимость $R.X \rightarrow R.Y$ называется транзитивной, если существует такой атрибут Z , что имеются функциональные зависимости $R.X \rightarrow R.Z$ и $R.Z \rightarrow R.Y$ и отсутствует функциональная зависимость $R.Z \twoheadrightarrow R.X$. (При отсутствии последнего требования мы имели бы "неинтересные" транзитивные зависимости в любом отношении, обладающем несколькими ключами.)

Определение 4. Неключевой атрибут

Неключевым атрибутом называется любой атрибут отношения, не входящий в состав первичного ключа (в частности, первичного).

Определение 5. Взаимно независимые атрибуты

Два или более атрибута взаимно независимы, если ни один из этих атрибутов не является функционально зависимым от других.

6.1.1. Вторая нормальная форма

Рассмотрим следующий пример схемы отношения:

СОТРУДНИКИ-ОТДЕЛЫ-ПРОЕКТЫ

(СОТР_НОМЕР, СОТР_ЗАРП, ОТД_НОМЕР, ПРО_НОМЕР, СОТР_ЗАДАН)

Первичный ключ:

СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР

Функциональные зависимости:

СОТР_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАРП

СОТР_НОМЕР \rightarrow ОТД_НОМЕР

ОТД_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАРП

СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАДАН

Как видно, хотя первичным ключом является составной атрибут СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР, атрибуты СОТР_ЗАРП и ОТД_НОМЕР функционально зависят от части первичного ключа, атрибута СОТР_НОМЕР. В результате мы не сможем вставить в отношение СОТРУДНИКИ-ОТДЕЛЫ-ПРОЕКТЫ кортеж, описывающий сотрудника, который еще не выполняет никакого проекта (первичный ключ не может содержать неопределенное значение). При удалении кортежа мы не только разрушаем связь данного

сотрудника с данным проектом, но утрачиваем информацию о том, что он работает в некотором отделе. При переводе сотрудника в другой отдел мы будем вынуждены модифицировать все кортежи, описывающие этого сотрудника, или получим несогласованный результат. Такие неприятные явления называются аномалиями схемы отношения. Они устраняются путем нормализации.

Определение 6. *Вторая нормальная форма (в этом определении предполагается, что единственным ключом отношения является первичный ключ)*

Отношение R находится во второй нормальной форме (2NF) в том и только в том случае, когда находится в 1NF, и каждый неключевой атрибут полностью зависит от первичного ключа.

Можно произвести следующую декомпозицию отношения СОТРУДНИКИ-ОТДЕЛЫ-ПРОЕКТЫ в два отношения СОТРУДНИКИ-ОТДЕЛЫ и СОТРУДНИКИ-ПРОЕКТЫ:

СОТРУДНИКИ-ОТДЕЛЫ (СОТР_НОМЕР, СОТР_ЗАРП, ОТД_НОМЕР)

Первичный ключ:

СОТР_НОМЕР

Функциональные зависимости:

СОТР_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАРП

СОТР_НОМЕР \rightarrow ОТД_НОМЕР

ОТД_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАРП

СОТРУДНИКИ-ПРОЕКТЫ (СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР, СОТР_ЗАДАН)

Первичный ключ:

СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР

Функциональные зависимости:

СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАДАН

Каждое из этих двух отношений находится в 2NF, и в них устранены отмеченные выше аномалии (легко проверить, что все указанные операции выполняются без проблем).

Если допустить наличие нескольких ключей, то определение 6 примет следующий вид:

Определение 6~

Отношение R находится во второй нормальной форме (2NF) в том и только в том случае, когда оно находится в 1NF, и каждый неключевой атрибут полностью зависит от каждого ключа R.

Здесь и далее мы не будем приводить примеры для отношений с несколькими ключами. Они слишком громоздки и относятся к ситуациям, редко встречающимся на практике.

6.1.2. Третья нормальная форма

Рассмотрим еще раз отношение СОТРУДНИКИ-ОТДЕЛЫ, находящееся в 2NF. Заметим, что функциональная зависимость СОТР_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАРП является транзитивной; она является следствием функциональных зависимостей СОТР_НОМЕР \rightarrow ОТД_НОМЕР и ОТД_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАРП. Другими словами, заработная плата сотрудника на самом деле является характеристикой не сотрудника, а отдела, в котором он работает (это не очень естественное предположение, но достаточное для примера).

В результате мы не сможем занести в базу данных информацию, характеризующую заработную плату отдела, до тех пор, пока в этом отделе не появится хотя бы один сотрудник (первичный ключ не может содержать неопределенное значение). При удалении кортежа, описывающего последнего сотрудника данного отдела, мы лишимся информации о заработной плате отдела. Чтобы согласованным образом изменить заработную плату отдела, мы будем вынуждены предварительно найти все кортежи, описывающие сотрудников этого отдела. Т.е. в отношении СОТРУДНИКИ-ОТДЕЛЫ по-прежнему существуют аномалии. Их можно устранить путем дальнейшей нормализации.

Определение 7. *Третья нормальная форма. (Снова определение дается в предположении существования единственного ключа.)*

Отношение R находится в третьей нормальной форме (3NF) в том и только в том случае, если находится в 2NF и каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от первичного ключа.

Можно произвести декомпозицию отношения СОТРУДНИКИ-ОТДЕЛЫ в два отношения СОТРУДНИКИ и ОТДЕЛЫ:

СОТРУДНИКИ (СОТР_НОМЕР, ОТД_НОМЕР)

Первичный ключ:

СОТР_НОМЕР

Функциональные зависимости:

СОТР_НОМЕР \rightarrow ОТД_НОМЕР

ОТДЕЛЫ (ОТД_НОМЕР, СОТР_ЗАРП)

Первичный ключ:

ОТД_НОМЕР

Функциональные зависимости:

ОТД_НОМЕР \rightarrow СОТР_ЗАРП

Каждое из этих двух отношений находится в 3NF и свободно от отмеченных аномалий.

Если отказаться от того ограничения, что отношение обладает единственным ключом, то определение 3NF примет следующую форму:

Определение 7~

Отношение R находится в третьей нормальной форме (3NF) в том и только в том случае, если находится в 1NF, и каждый неключевой атрибут не является транзитивно зависимым от какого-либо ключа R.

На практике третья нормальная форма схем отношений достаточна в большинстве случаев, и приведением к третьей нормальной форме процесс проектирования реляционной базы данных обычно заканчивается. Однако иногда полезно продолжить процесс нормализации.

6.1.3. Нормальная форма Бойса-Кодда

Рассмотрим следующий пример схемы отношения:

СОТРУДНИКИ-ПРОЕКТЫ (СОТР_НОМЕР, СОТР_ИМЯ, ПРО_НОМЕР, СОТР_ЗАДАН)

Возможные ключи:

СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР

СОТР_ИМЯ, ПРО_НОМЕР

Функциональные зависимости:

СОТР_НОМЕР -> СОТР_ИМЯ

СОТР_НОМЕР -> ПРО_НОМЕР

СОТР_ИМЯ -> СОТР_НОМЕР

СОТР_ИМЯ -> ПРО_НОМЕР

СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР -> СОТР_ЗАДАН

СОТР_ИМЯ, ПРО_НОМЕР -> СОТР_ЗАДАН

В этом примере мы предполагаем, что личность сотрудника полностью определяется как его номером, так и именем (это снова не очень жизненное предположение, но достаточное для примера).

В соответствии с определением 7~ отношение СОТРУДНИКИ-ПРОЕКТЫ находится в 3NF. Однако тот факт, что имеются функциональные зависимости атрибутов отношения от атрибута, являющегося частью первичного ключа, приводит к аномалиям. Например, для того, чтобы изменить имя сотрудника с данным номером согласованным образом, нам потребуется модифицировать все кортежи, включающие его номер.

Определение 8. Детерминант

Детерминант - любой атрибут, от которого полностью функционально зависит некоторый другой атрибут.

Определение 9. Нормальная форма Бойса-Кодда

Отношение R находится в нормальной форме Бойса-Кодда (BCNF) в том и только в том случае, если каждый детерминант является возможным ключом. Очевидно, что это требование не выполнено для отношения СОТРУДНИКИ-ПРОЕКТЫ. Можно произвести его декомпозицию к отношениям СОТРУДНИКИ и СОТРУДНИКИ-ПРОЕКТЫ:

СОТРУДНИКИ (СОТР_НОМЕР, СОТР_ИМЯ)

Возможные ключи:

СОТР_НОМЕР

СОТР_ИМЯ

Функциональные зависимости:

СОТР_НОМЕР -> СОТР_ИМЯ

СОТР_ИМЯ -> СОТР_НОМЕР

СОТРУДНИКИ-ПРОЕКТЫ (СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР, СОТР_ЗАДАН)

Возможный ключ:

СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР

Функциональные зависимости:

СОТР_НОМЕР, ПРО_НОМЕР -> СОТР_ЗАДАН

Возможна альтернативная декомпозиция, если выбрать за основу СОТР_ИМЯ. В обоих случаях получаемые отношения СОТРУДНИКИ и СОТРУДНИКИ-ПРОЕКТЫ находятся в BCNF, и им не свойственны отмеченные аномалии.

Задания на самостоятельную работу

Разработать структуру базы данных для хранения необходимой информации согласно варианту. Привести БД к третьей нормальной форме.

Варианты индивидуальных заданий на проектирование и разработку БД

Порядок выполнения работы:

- анализ предметной области в соответствии с вариантом индивидуального задания (для каждого варианта приведен минимально необходимый перечень атрибутов приведен, который может быть расширен при необходимости);
- выявление сущностей предметной области (не менее 5) и их атрибутов (рекомендуется построение ER-модели)
- Приведение базы данных к усиленной третьей нормальной форме: отчет должен включать:
 - Список функциональных зависимостей

- для второй и третьей нормальным формам – перечень функциональных зависимостей, нарушающих условия этих форм.
- Создание БД в среде MS SQ Server, создание таблиц с определением ограничений целостности данных

Описание предметной области и примерный состав атрибутов каждого варианта:

Вариант 1

БД "Отель"

Описание предметной области:

В БД хранятся сведения об отелях, принадлежащих одной компании. Отели находятся в разных городах. Цены на номера одного типа во всех отелях одинаковы. Номер может быть забронирован или свободен. При заезде в отель постояльцы проходят регистрацию. Информация о регистрации постояльцев отеля (выехавших из отеля) хранится в течение года и 1 января удаляется в архив.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведения:

- Адрес отеля.
- Название отеля.
- Номер комнаты.
- Тип комнаты.
- Количество мес.
- Цена за сутки проживания.
- Имя и постояльца.
- Фамилия постояльца.
- Отчество постояльца.
- Адрес постоянного проживания.
- Дата заезд.
- Дата отъезд.

Задания

Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных для реализации следующих требований:

- В поле *Тип комнаты* должно помещаться одно из следующих значений "однкомнатный", "двухкомнатный" или "семейный".

- Значение в поле *Цена* должно находиться в диапазоне от 100 т.р. до 400 т.р.
- Значение в поле *Номер комнаты* должно находиться в пределах от 10 до 100.
- Значения, помещаемые в поля “*Дата прибытия*” и “*Дата убытия*” должны быть по умолчанию равны текущей дате.

Вариант 2

БД “Сессия”

Описание предметной области:

БД содержит сведения о сдаче сессии студентами. Номер зачетной книжки однозначно идентифицирует студента. Количество групп на одном курсе не может быть более 5.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Номер зачетной книжки.
- Фамилия студента.
- Имя студента.
- Отчество студента.
- Курс.
- Группа.
- Код дисциплины.
- Название дисциплины.
- Оценка.
- Фамилия преподавателя.
- Имя преподавателя.
- Отчество преподавателя.
- Кафедра.
- Дата сдачи экзамена.
- Аудитория.

Задания

Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных для реализации следующих требований:

- Значение в поле *Курс* должно находиться в диапазоне от 1 до 5.
- Значение в поле *Оценка* должно находиться в пределах от 2 до 10.

Вариант 3

БД “Библиотека”

Описание предметной области:

Каждая книга может храниться в нескольких экземплярах. Для каждого экземпляра известно место его хранения (комната, стеллаж, полка).

Читателю не может быть выдано более 3-х книг одновременно.

Книги выдаются читателям на срок не более 10 дней.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Автор (фамилия и имя (инициалы) или псевдоним автора издания).
- Название (заглавие) издания.
- Номер тома (части, книги, выпуска).
- Составитель (фамилия и имена (инициалы) каждого из составителей издания).
- Язык, с которого выполнен перевод издания.
- Вид издания (сборник, справочник, монография ...).
- Область знания.
- Переводчик (фамилия и инициалы переводчика).
- Место издания (город).
- Издательство (название издательства).
- Год выпуска издания.
- Библиотечный шифр (например, ББК 32.973).
- Количество книг.
- Номер (инвентарный номер) экземпляра.
- Номер комнаты (помещения для хранения экземпляров).
- Номер стеллажа в комнате.
- Номер полки на стеллаже.
- Цена конкретного экземпляра.
- Дата изъятия экземпляра с установленного места.
- Номер читательского билета (формуляра).
- Фамилия читателя.
- Имя читателя.
- Отчество читателя.
- Адрес читателя.
- Телефон читателя.

Задания

1.Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных для реализации следующих требований:

- В библиотеке хранятся книги, выпущенные не позднее 1970 года.
- В библиотеке имеется 10 комнат для хранения книг, в каждой комнате 30 стеллажей, каждый стеллаж состоит из 50 полок.
- Дата изъятия экземпляра по умолчанию равна текущей дате.

- Возраст читателей должен быть не меньше 16 лет.

Вариант 4.

БД ”Учет выполнения заданий”

Описание предметной области:

Сотрудники организации выполняют проекты. Проекты состоят из нескольких заданий. Каждый сотрудник может участвовать в одном или нескольких проектах, или временно не участвовать ни в каких проектах. Над каждым проектом может работать несколько сотрудников нескольких организаций и отделов, или временно проект может быть приостановлен, тогда над ним не работает ни один сотрудник. Над каждым заданием в проекте работает ровно один сотрудник. Каждый сотрудник числится в одном отделе.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Номер сотрудника.
- Фамилия сотрудника.
- Имя сотрудника.
- Отчество сотрудника.
- Оклад сотрудника.
- Название организации.
- Номер организации.
- Адрес организации.
- Номер телефона отдела.
- Номер отдела.
- Название отдела.
- Код проекта.
- Название проекта.
- Номер задания.
- Дата начала выполнения задания.
- Срок выполнения задания.
- Отметка о выполнении задания.
- Дата контроля выполнения задания.
- -Причина невыполнения задания.

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных для реализации следующих требований:

- Оклад сотрудника должен находиться в пределах от 200\$ до 500\$.
- Срок выполнения задания не должен превышать 30 дней.

- Дата начала выполнения задания и дата контроля выполнения задания по умолчанию равны текущей дате.
- Поле причина невыполнения задания может содержать 2 значения, имеющих следующий смысл: “уважительная”, ”неуважительная”.

Вариант 5

БД ”Издательство компьютерной литературы”

Описание предметной области:

Издательство занимается выпуском литературы по различным областям информатики. Покупатели книг приобретают книги на базе издательства. Когда на базе заканчиваются книги, издается дополнительный тираж.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Фамилия автора.
- Имя автора.
- Отчество автора.
- Код автора.
- E-mail автора.
- Код ISBN.
- Название книги.
- Код категории книги.
- Категория книги.
- Количество страниц.
- Год начала издания.
- Розничная цена книги.
- Тираж.
- Количество экземпляров на базе издательства.
- Код заказчика.
- Фамилия заказчика. Имя заказчика.
- Отчество заказчика.
- Адрес заказчика.
- Телефон заказчика.
- Код заказа.
- Количество экземпляров книги в заказе.

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных для реализации следующих требований:

- Количество страниц книги находится в интервале от 50 до 2000.
- Год начала издания по умолчанию равен текущему году.

- Розничная цена книги находится в диапазоне от 500 до 40000 тысяч рублей.
- Тираж не превышает 10000 штук.

Вариант 6

БД "Пассажир"

Информационная система служит для продажи железнодорожных билетов. Билеты могут продаваться на текущие сутки или предварительно (не более чем за 45 суток). Цена билета при предварительной продаже снижается на 5 %.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Номер поезда.
- Название поезда.
- Тип поезда.
- Пункт назначения.
- Расстояние до конечного пункта.
- Пункт назначения для проданного билета.
- Тип вагона.
- Количество мест в вагоне.
- Цена билета.
- Дата отправления.
- Время отправления.
- Номер вагона.
- Номер билета.
- Место.
- Фамилия пассажира.

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных для реализации следующих требований:
 - Дата отправления по умолчанию равна текущей дате.
 - Билет может быть продан предварительно не позднее, чем за 45 суток.
 - Количество вагонов в поезде не может быть меньше 3 и больше 30.
 - Задайте ограничения на типы вагонов и типы поездов.

Вариант 7

БД "Курсы"

Описание предметной области:

Подразделение занимается организацией внебюджетного образования. Имеется несколько типов краткосрочных курсов, предназначенных для

определенных специальностей, связанных с программным обеспечением ИТ. Каждый тип курсов имеет определенную длительность и свой перечень изучаемых дисциплин. На каждую специальность может быть набрано несколько групп. По каждой дисциплине могут проводиться лекционные и лабораторные занятия. Подразделение обеспечивает следующие ресурсы: учебные классы, лекционные аудитории и преподавателей. Необходимо составить расписание занятий.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Фамилия слушателя.
- Имя слушателя.
- Специальность.
- Номер группы.
- Количество человек в группе.
- Название дисциплины.
- Количество часов.
- День недели.
- Номер пары.
- Номер аудитории.
- Вид занятий (лекционные или практические).
- Фамилия преподавателя.

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных для реализации следующих требований:

- Количество пар в день не может быть больше 3.
- Количество часов, отводимых на изучение дисциплины, находится в диапазоне от 10 до 100.

Вариант 8

БД "Приказы"

Описание предметной области:

База данных содержит сведения о сотрудниках организации. В соответствии с приказами сотрудники могут быть приняты на работу, переведены на другую должность, отправлены в отпуск, уволены, и т.д. Нумерация приказов ежегодно начинается заново с 1 января.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Номер личного дела.

- Фамилия.
- Имя.
- Отчество.
- Дата рождения
- Адрес проживания.
- Структурное подразделение
- Должность.
- Специальность.
- Квалификация.
- Образование.
- Номер кабинета.
- Номер телефона.
- Дата начала трудовой деятельности.
- Размер оклада.
- Вид приказа.
- Номер приказ
- Дата приказа.
- Дата приема.
- Дата назначения.
- Вид перевода.
- Вид отпуска.
- Срок отпуска.
- Дата аттестации
- Форма повышения квалификации (с отрывом или без отрыва от работы).
- Дата начала обучения.
- Дата окончания обучения.

Задания

Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 9.

БД Аэропорт

Описание предметной области:

Необходимо обеспечить продажу билетов на нужный рейс, при отсутствии билетов (необходимого количества билетов) предложить билет на ближайший рейс.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Бортовой номер самолета.
- Тип самолета.
- Количество мест.
- Грузоподъемность.
- Скорость.
- Дата выпуска.
- Налётано часов.
- Дата последнего ремонта.
- Назначение самолета.
- Расход топлива.
- Код экипажа.
- Паспортные данные членов экипажа.
- Номер рейса,
- Дата вылета,
- Время вылета.
- Аэропорт вылета,
- Аэропорт назначения.
- Расстояние.
- ФИО пассажира.
- Паспортные данные.
- Номер места.
- Тип места.
- Цена билета.

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных для реализации следующих требований:

- Самолеты, выпущенные ранее 10 лет назад должны проходить профилактический ремонт ежегодно.
- Билеты продаются не более чем за 30 дней до вылета и не менее чем за 1 час до вылета.

Вариант 10

БД ” Оптовая база ”

Описание предметной области:

Оптовая база закупает товары у компаний-поставщиков и поставляет их компаниям – покупателю. Доход оптовой базы составляет 5 % от стоимости товара проданного компании – покупателю. Один и тот же товар может

доставляться несколькими поставщиками и один и тот же поставщик может доставлять несколько видов товаров. Цены товара у разных поставщиков могут отличаться.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Код сотрудника.
- Паспортные данные сотрудника.
- Код товара.
- Название товара.
- Единица измерения товара.
- Количество товара.
- Минимальный запас товара.
- Стоимость единицы товара.
- Примечание – описание товара.
- Код поставщика.
- Название компании поставщика.
- Адрес поставщик.
- Дата поставки.
- Количество товара в партии.
- Номер счета.
- Код организации – покупателя.
- Название компании покупателя.
- Адрес покупателя.
- Дата вывоза.
- Количество товара в партии.
- Продажная цена товара.

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 11

БД "Автовокзал"

Описание предметной области:

По одному и тому же маршруту отправляется несколько рейсов ежедневно. Номер рейса определяется маршрутом и временем отправления. Билеты могут продаваться предварительно, но не ранее чем за 10 суток. Места в билете не

указываются. На каждый рейс может продаваться не более 10 билетов без места, цена на которые снижается на 10%.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Номер рейса.
- Номер водителя.
- Номер автобуса.
- Паспортные данные водителя.
- Пункт отправления.
- Пункт назначения.
- Дата отправления.
- Время отправления.
- Время в пути.
- Номер автобуса.
- Тип автобуса.
- Количество мест в автобусе.
- Номер билета.
- Цена билета.

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 12

БД Автомастерская

Описание предметной области:

Автомастерская осуществляет ремонт автомашин, используя для этих целей штат мастеров и свои мастерские. Стоимость ремонта включает цену деталей и стоимость работы. Заработная плата мастеров составляет 50 % стоимости работы.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Табельный номер мастера.
- ФИО мастера.
- Разряд мастера.
- Адрес.
- Дата заказа.
- Гос.номер автомобиля.
- Марка.
- Мощность автомобиля.

- Год выпуска.
- Цвет автомобиля.
- Дата принятия в ремонт.
- Плановая дата окончания ремонта.
- Фактическая дата окончания ремонта.
- Вид ремонта.
- Стоимость ремонта.
- Название детали.
- Цена детали.
- Марка автомобиля.
- ФИО владельца.
- Номер телефона владельца.

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 13.

БД Прокат автомобилей

Описание предметной области:

Компания предоставляет прокат автомобилей. В пункт проката обращаются клиенты, данные которых регистрируют в базе. Цена проката зависит от марки автомобиля, технических характеристик и года выпуска. За каждый час просрочки возврата автомобиля начисляется штраф. При каждом обращении фиксируется дата выдачи автомобиля и дата возврата, номер. Если клиент не вернул автомобиль в срок и не оформил продление, ему предоставляются скидки.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- ФИО
- Паспортные данные
- Код должности
- Наименование должности
- Оклад
- Обязанности
- Код марки
- Наименование
- Технические характеристики
- Описание

- Код автомобиля
- Регистрационный номер
- Номер кузова
- Номер двигателя
- Год выпуска
- Пробег
- Цена автомобиля
- Цена проката
- Дата последнего ТО
- Код сотрудника-механика
- Специальные отметки
- Отметка о возврате
- Код клиента
- ФИО
- Адрес
- Телефон
- Паспортные данные
- Дата и время выдачи автомобиля
- На сколько часов
- Дата и время возврата автомобиля

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 14

БД "Ресторан"

Описание предметной области:

Сотрудники ресторана – повара и официанты. За каждым официантом закреплены определенные столы. Каждый повар готовит определенный набор блюд. Запас продуктов на складе не должен быть ниже заданного значения. Цена заказа складывается из стоимости ингредиентов и наценки, которая составляет 40 % стоимости ингредиентов.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- ФИО сотрудника.
- Паспортные данные сотрудника.
- Категория сотрудника.
- Должность сотрудника.

- Оклад сотрудника.
- Наименование ингредиента
- Код ингредиента.
- Дата закупки.
- Объём закупки.
- Количество продукта на складе.
- Необходимый запас продукта.
- Срок годности.
- Цена ингредиента.
- Поставщик.
- Наименование блюда.
- Код блюда.
- Объём ингредиента.
- Номер стола.
- Дата заказа.
- Код заказа.
- Количество.
- Название блюда.
- Ингредиенты, входящие в блюдо

Задания

1. Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 15

БД "Справочная аптек "

Описание предметной области:

Цена лекарств, срок годности которых истекает через месяц, снижается на 50 %. Если запас лекарств снижается до минимума, его данные помещают во временную таблицу **Заказ**.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Код лекарства.
- Название лекарства,
- Показания к использованию.
- Противопоказания.
- Производитель.
- Наличие лекарства.
- Минимальный запас.

- Тип.
- Дозировка.
- Цена,
- Количество.
- Дата продажи.
- Сколько продано.
- Дата выпуска.
- Срок годности.
- Номер аптеки.
- Специализация аптеки.
- Район.
- Телефон.
- Тип: таблетки, микстура, мазь и т.д.

Задания

Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 16

БД Таксопарк

Описание предметной области:

Система должна фиксировать все вызовы такси. Каждому водителю ежедневно начисляется заработная плата в зависимости от количества вызовов и их тарифа (от 50 % от заработанной им суммы)

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- ФИО сотрудника
- Адрес сотрудника
- № телефона сотрудника
- Паспортные данные сотрудника.
- Должность сотрудника
- Категория сотрудника
- Наименование марки автомобиля
- Технические характеристики
- Стоимость
- Код тарифа
- Наименование тарифа
- Стоимость тарифа
- Код автомобиля
- Код марки

- Регистрационный номер
- Номер кузова
- Номер двигателя
- Год выпуска
- Пробег
- Дата последнего ТО
- Дата вызова
- Время посадки пассажира.
- Время высадки пассажира.
- Номер телефона пассажира.
- Откуда
- Куда

Задания

Создайте таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 17

БД "Распределение аудиторного фонда"

Описание предметной области:

БД содержит сведения об аудиториях и расписании проводимых в них занятий. Время начала и окончания занятия по дням недели фиксировано.

База данных используется для получения справок о наличии свободных аудиторий в указанное время, о месте и времени проведения определенных занятий.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- Номер аудитории.
- Количество мест,
- Тип аудитории.
- Код дисциплины.
- Название дисциплины.
- Вид занятия.
- ФИО преподавателя.
- Номер студенческой группы.
- Максимально возможное количество студентов, посещающих занятие.
- Дата.

- День недели.
- Время начала занятия.

Задания

Создать таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно)

Вариант 18

БД "Спортивный клуб".

Описание предметной области:

БД должна осуществлять: ведение списков спортсменов и тренеров. Тренеры разделены по категориям. При достижении спортсменами определенного рейтинга категория тренера повышается; учёт проводимых соревнований (с ведением их архива); учёт травм, полученных спортсменами.

Предусмотреть: возможность перехода спортсмена от одного тренера к другому; составление рейтингов спортсменов; составление рейтингов тренеров; выдачу информации по соревнованиям; выдачу информации по конкретному спортсмену; подбор возможных кандидатур на участие в соревнованиях (соответствующего уровня мастерства, возраста и без травм)

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- ФИО тренера.
- № телефона тренера.
- Паспортные данные тренера.
- Категория тренера.
- Оклад тренера.
- Вид соревнования.
- Категория соревнования.
- Место проведения соревнования.
- Дата проведения соревнования.
- Фамилия спортсмена.
- Имя спортсмена.
- Результат спортсмена.
- Отчество спортсмена.
- Место, которое занял спортсмен.
- Количество баллов спортсмены за место.
- Количество баллов тренера за место.
- Дата рождения спортсмена.
- Категория спортсмена.
- Рейтинг спортсмена.

- Вид травмы.

Задания

1. Создать таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно).

Вариант 19

БД "Телефонная станция"

Описание предметной области:

Информационная система служит для хранения информации об абонентах телефонной станции и для учета оплаты всех видов услуг абонентами. В системе должны храниться сведения о продолжительности разговоров каждого абонента, о стоимости внутренних и междугородных переговоров, о задолженности абонента. Цена минуты в ночное время снижается на 20%.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: ФИО абонента

- Номер телефона.
- Адрес абонента.
- Город.
- Продолжительность.
- Дата звонка.
- Время звонка.
- Код зоны.
- Цена минуты.
- Сумма оплаты.
- Дата оплаты.

Задания

Создать таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно).

Вариант 20

БД "ГИБДД"

ГИБДД производит регистрацию автомобилей и следит за безопасностью движения. БД служит для ведения статистики нарушений правил движения БД должна содержать следующий минимальный набор сведений:

- номер водительского удостоверения
- ФИО водителя.
- Адрес.
- Номер телефона.

- Номер автомобиля.
- Марка автомобиля.
- Модель автомобиля.
- Год выпуска.
- Дата регистрации в ГИБДД.
- Код нарушения.
- Вид нарушения.
- Сумма штрафа.
- Срок лишения прав управления автомобилем.
- Дата нарушения.
- Время нарушения.
- Район нарушения.
- Личный номер инспектора.
- ФИО инспектора.

Задания

Создать таблицы, используя необходимые средства поддержки целостности данных. (Ограничения задать самостоятельно).