министерство образования и науки рФ

Севастопольский государственный университет

Кафедра информационных технологий и компьютерных систем

Методические указания

по выполнению расчетно-графического задания

«Основы проектирования и использования баз данных»

по дисциплине «**Информатика**» для студентов очной формы обучения

Севастополь

2017

Методические указания разработал доцент кафедры информационных технологий и компьютерных систем Лелеков С.Г.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИТиКС, протокол № от 2017г.

## Цель выполнения РГЗ. Ознакомить с простейшими приемами проектирования реляционных баз данных.

# **Основные определения**

**База данных** (БД) - совокупность специальным образом ор­ганизованных наборов данных, хранимых, обрабатываемых и об­новляемых средствами ЭВМ для некоторой предметной области. Например, база данных «Контакты» содержит сведения о деловых контактах сотрудников фирмы: те­лефонных звонках, письмах, встречах.

**Система управления базами данных (СУБД)** - это комплекс программ, предназначенных для созда­ния и обслуживания баз данных.

**Реляционная** база данных представляет собой множество взаимосвязанных таблиц.

**Информационный объект (сущность)** - это информационное описание реального объекта, процесса, явления или события. Каждому ин­формационному объекту присваивается уникальное имя. Приме­ры информационных объектов - СОТРУДНИКИ, КЛИЕНТЫ.

**Реквизиты (Атрибуты, Поля) -** это количественные и качественные характери­стики реального объекта. Например, реквизиты информационно­го объекта СОТРУДНИКИ: код сотрудника, фамилия, имя, от­чество, дата рождения.

**Ключевой реквизит (Ключ) -** это реквизит, однозначно определяю­щий отдельный конкретный экземпляр объекта. Так, например, для информационного объекта СОТРУДНИКИ ключевой рекви­зит - это код сотрудника, который однозначно определяет кон­кретного сотрудника.

**Информационно-логическая (инфологическая) модель** - совокупность информационных объектов и связей между ними.

**Запись** - информация о конкретном экземпляре объекта. Например, информация об одном сотруднике. В таблице каждая строка - это запись.

**Пример выполнения задания**

Рассмотрим процесс проектирования учебной БД для некоторого предприятия бытового обслуживания, например, телеателье.

Прежде всего, необходимо сформулировать примерный список задач, для решения которых разрабатывается данная автоматизированная информационная система. Основным элементом АИС является база данных. Любая база данных проектируется для того, чтобы предоставлять информацию лицам принимающим решения для выработки этих самых решений и, следовательно, содержать данные о всех, представляющих интерес объектах.

Рассмотрим основные моменты деятельности телеателье. Телеателье работает с клиентами, которые сдают свои аппараты в ремонт, при этом между клиентом и телеателье заключается типовой договор. Неисправный аппарат, передается в ремонт мастеру с выпиской соответствующего наряда на выполнение работ. В ходе выполнения ремонта мастер заменяет неисправные блоки исправными, для чего оформляет требование и обменивает их на складе. По окончании ремонта клиенту выставляется счет.

Таким образом, разрабатываемая АИС будет решать следующие задачи:

* ввод данных о клиентах, об аппаратах, мастерах, запчастях;
* автоматизация формирования выходного документооборота (счетов);
* автоматизация формирования входного документооборота (договоров с клиентами, нарядов, требований);
* анализ наиболее «ломких» типов аппаратов, наиболее распространенных причин поломки и т.п.

Проектирование базы данных можно свести к выполнению ряда этапов:

1. Выявление объектов, представляющих интерес для управления организацией, их реквизитов (атрибутов);
2. Установление связей между объектами;
3. Описание характера этих связей (их степеней и классов принадлежности объектов);
4. Формирование таблиц базы данных;
5. Реализация базы данных средствами СУБД (реализация этого этапа в РГЗ не предусмотрена).

## 1.Выявление объектов базы данных

Информационный объект образуется совокупностью логически взаимосвязанных реквизитов. В теории проектирования реляционных баз данных реквизиты делятся на ключевые и описательные. Ключевой реквизит однозначно определяет отдельный конкретный экземпляр объекта. Не ключевые реквизиты называются описательными.

Для управления телеателье нам потребуется информация о следующих объектах: **клиентах, мастерах, ремонтируемых аппаратах, запасных частях***.*

Атрибутами (реквизитами) объектов могут быть:

клиент (номер\_клиента, фамилия, имя, отчество, адрес, телефон);

мастер (номер\_мастера, фамилия, имя, отчество, адрес, телефон, разряд);

АППАРАТ(номер\_аппарата, название, тип, заводской номер, гарантия, дата\_ поступления);

ЗАПАСНЫЕ\_ЧАСТИ(номерЗЧ, название, количество, наличие\_драг\_металлов, цена).

Ключевые атрибуты: номер\_клиента, номер\_мастера, номер\_аппарата, номерЗЧ. Все они однозначно определяют записи в своих таблицах. Можно взять и другие, например заводской номер объекта АППАРАТ. Для упрощения в качестве ключевых атрибутов будем выбирать номера по порядку.

*Для справки.*

*Реквизиты каждого информационного объекта должны удовлетворять требованиям нормализации:*

* *информационный объект должен содержать уникальный идентификатор (ключ);*
* *все описательные реквизиты должны быть взаимонезави­симы, т.е. между ними не может быть функциональных зависи­мостей. Между двумя реквизитами име­ется функциональная зависимость, если одному значению одного реквизита соответствует только одно значение другого реквизита, например, Расчетный счет организации и Название организации;*
* *каждый описательный реквизит должен функционально за­висеть от ключа.*
* *при составном ключе (состоящем из нескольких реквизитов) описательные реквизиты должны за­висеть целиком от всей совокупности реквизитов, образующих ключ.*
* *каждый описательный реквизит не может зависеть от клю­ча транзитивно, т.е. через другой промежуточный реквизит. В случае транзитивной зависимости между реквизитами можно вы­полнить расщепление совокупности реквизитов с образованием двух информационных объектов вместо одного.*

## 2.Установление связей между объектами

Перечисленные объекты участвуют в следующих связях:

* КЛИЕНТ имеет АППАРАТ;
* МАСТЕР исправляет АППАРАТ;
* ЗАПАСНЫЕ\_ЧАСТИ устанавливают в АППАРАТ.

Связи между объектами принято изображать в виде ER – диаграммы, которая для нашего случая будет иметь вид:

1

м

Об

Об

Об

КЛИЕНТ

*имеет*

АППАРАТ

*исправляет*

МАСТЕР

устанавливают

ЗАПАСНЫЕЧАСТИ

1

м

м

м

Рис.1. ER -диаграмма

## 3.Описание характера связей

Следующим действием является определение степеней связей и классов принадлежности объектов, входящих в данные связи.

Различают степени связей: один к одному (1:1), один ко многим(1:М), многие ко многим (М:М).

Определим степень связи КЛИЕНТ – АППАРАТ. Допускаем, что каждый клиент может сдать в ремонт несколько аппаратов, а каждый аппарат может быть сдан в ремонт только одним владельцем. Следовательно, степень этой связи 1:М, что и отражаем на диаграмме. Аналогичными рассуждениями устанавливаем, что степень связи АППАРАТ – МАСТЕР (М:М), а АППАРАТ – ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ (1:М).

Выясним классы принадлежности объектов. Различают обязательный и необязательный классы. Рассмотрим экземпляры сущности КЛИЕНТ в связи КЛИЕНТ – АППАРАТ. Могут ли в базе данных находится записи о клиентах, которые не сдавали в ремонт никаких аппаратов? Если Вы отвечаете на этот вопрос: «Да, могут», то данная сущность имеет необязательный класс принадлежности. Если ответ: «Нет, не могут», то – обязательный класс принадлежности. В нашем примере примем, что в БД не может быть записей о клиентах, которые не сдавали аппаратуру в ремонт, следовательно, класс принадлежности сущности КЛИЕНТ в связи *Имеет* – обязательный. Отметим этот факт на ER – диаграмме "Об".

Аналогичными рассуждениями устанавливаем, что:

* класс принадлежности сущности АППАРАТ в связи *Имеет* - обязательный ;
* класс принадлежности сущности АППАРАТ в связи *Исправляет* - обязательный ;
* класс принадлежности сущности АППАРАТ в связи *Устанавливают* - необязательный ;
* класс принадлежности сущности МАСТЕР в связи *Исправляет* - обязательный ;
* класс принадлежности сущности ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ в связи *Устанавливают* – необязательный.

## 4.Формирование таблиц базы данных

Следующим этапом проектирования является построение предварительных отношений(таблиц). Для этого необходимо воспользоваться правилами, приведенными в приложении.

Рассмотрим связь КЛИЕНТ – АППАРАТ. Её степень 1:М и многосвязанная сущность АППАРАТ имеет обязательный класс принадлежности. Поэтому здесь применимо правило 3, согласно которому порождается 2 таблицы:

КЛИЕНТ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер\_клиента | Фамилия | Имя | Отчество | Адрес | Телефон |
|  |  |  |  |  |  |

АППАРАТ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер\_аппарата | Название | Тип | Заводской номер | Гарантия | Дата поступления | Номер\_клиента |
|  |  |  |  |  |  |  |

В таблицу АППАРАТ добавлен ключевой атрибут таблицы КЛИЕНТ – номер\_клиента.

Для связи АППАРАТ – МАСТЕР применяем правило 4. Получаем следующие таблицы:

МАСТЕР

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер\_мастера | Фамилия | Отчество | Имя | Адрес | Телефон | Разряд |
|  |  |  |  |  |  |  |

ИСПРАВЛЯЕТ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №записи | Номер\_мастера | Номер\_аппарата | Стоимость работ | Дата окончания работ |
|  |  |  |  |  |

Таблица АППАРАТ уже существует, а таблица ИСПРАВЛЯЕТ получена из ключевых атрибутов таблиц МАСТЕР и АППАРАТ. Сюда же добавлены атрибуты Стоимость работ и Дата окончания работ

Наконец, для связи АППАРАТ – ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, используя правило 4 получим таблицы:

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер\_ЗЧ | Название | Количество | Наличие драгоценных металлов | Цена |
|  |  |  |  |  |

УСТАНАВЛИВАЮТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №записи | Номер\_аппарата | Номер\_ЗЧ |
|  |  |  |

Таким образом, получено 6 предварительных таблиц.

На этом этап внемашинного проектирования БД заканчивается. В ходе дальнейшей реализации проекта допускается возврат к предыдущим этапам и коррекция принятых решений.

## **Варианты заданий**

|  |  |
| --- | --- |
| № варианта | Организация, для которой выполняется проектирование учебной базы данных |
| 1 | магазин; |
| 2 | малое производственное предприятие; |
| 3 | ресторан; |
| 4 | санаторий; |
| 5 | заказ такси; |
| 6 | гостиница; |
| 7 | поликлиника; |
| 8 | офис по продаже недвижимости; |
| 9 | бюро расписаний высшего учебного заведения; |
| 10 | бюро по трудоустройству и профориентации |
| 11 | атлетический клуб |
| 12 | больница (стационар) |
| 13 | автомобильные грузоперевозки |
| 14 | продажа железнодорожных билетов |
| 15 | деканат ВУЗа |
| 16 | автосервис |
| 17 | туристическая фирма |
| 18 | парикмахерская |
| 19 | троллейбусный парк (организация движения) |
| 20 | библиотека |

## **Содержание отчета**

1. Постановка задачи

2. Выявление информационных объектов

3. Установление и описание связей между объектами.

4. Построение и разметка ER диаграммы

5. Формирование таблиц базы данных

6. Выводы.

# Приложение. Правила построения предварительных таблиц.

**Правило 1**. Если степень связи равна 1:1 и класс принадлежности обоих объектов является обязательным, то требуется построить только одну таблицу, атрибутами которой будут все атрибуты исходных объектов.

**Правило 2**. Если степень связи равна 1:1 и класс принадлежности одного объекта является обязательным, а другого необязательным, то необходимо построение двух таблиц: по одной на каждый объект, и ключевой атрибут необязательного объекта необходимо добавить в список атрибутов обязательного объекта.

**Правило 3**. Если степень связи равна 1:М и класс принадлежности М – связанного объекта является обязательным, то необходимо построение двух таблиц: по одной на каждый объект, и ключевой атрибут односвязанного объекта необходимо добавить в список атрибутов многосвязанного объекта.

**Правило 4**. Если: 1)степень связи равна 1:1 и класс принадлежности обоих объектов является необязательным, или 2) степень связи равна 1:М, а класс принадлежности многосвязанного объекта является необязательным, или 3) степень связи равна М:М, то требуется построение трех таблиц: по одной на каждый объект плюс дополнительная таблица для связи. При этом в качестве атрибутов дополнительной таблицы необходимо взять как минимум ключевые атрибуты обоих объектов.