КР 1 Анализ и концептуальное моделирование предметной области

Курсовая работа выполняется для базы данных, самостоятельно созданной студентом по описанию предметной области.

**Цель:** получить навыки моделирования предметной области баз данных (БД)

**Ожидаемый результат**: оформление технического задания на разработку базы данных

**Порядок выполнения работы**:

1. выбрать или предложить свой вариант предметной области (см. Приложение 1)
2. выполнить анализ предметной области для проектирования БД, описать инфологическую модель предметной области, пользователей системы и функции, которые система предоставляет пользователям
3. построить концептуальную модель (ER-диаграмму) предметной области
4. определить ограничения целостности БД, накладываемые предметной областью
5. оформить отчет о работе в виде технического задания на разработку БД

Методические указания к выполнению работы

1 РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На первом этапе разработки необходимо описать предметную область, решаемую задачу, все требования, допущения и ограничения. Постановка задачи выполняется на естественном языке. При необходимости для пояснений используются графические изображения. Результатом работ данного этапа является согласованное и утвержденное обеими сторонами техническое задание (ТЗ) на курсовое проектирование. Образец ТЗ приведен в приложении 1.

Целью постановки задачи является согласование с заказчиком (в курсовой работе – это руководитель) выполняемых программой функций, а также показать, что разработчик правильно понял задачу, учитывает все важные для заказчика требования и ограничения.

Для выполнения задания необходимо определить:

* пользователей системы (не менее двух пользователей),
* автоматизируемые задачи (функциональность приложения) для каждого пользователя,
* ограничения целостности данных, накладываемые предметной областью

1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ

Процесс проектирования базы данных разбивается на 3 основных этапа.

* Концептуальное (инфологическое) проектирование – формулирование, анализ и выделение основных требований к данным, как их воспринимает пользователь системы.
* Логическое (даталогическое) проектирование – преобразование концептуальных требований в структуры выбранной модели данных.
* Физическое проектирование – реализация особенностей хранения данных, методов доступа, ограничений средствами используемой СУБД.

## Концептуальная модель предметной области

Концептуальное проектирование БД решает следующие задачи:

* построение глобальной информационной модели предметной области;
* системный анализ и обсуждение с заказчиком информационной модели;
* проверка непротиворечивости и полноты модели, т.е. ее возможности обеспечивать требуемую функциональность системы.

Первым этапом разработки БД информационной системы является построение модели реальных объектов, явлений или процессов с учетом их взаимосвязей. Здесь под моделью понимается *информационная модель*, т. е. исключительно та информация об объектах, которая хранится в БД и используется ИС для ее функционирования. Концептуальная модель отражает представление пользователя о работе системы, она не зависит от деталей реализации, таких как модель хранения данных, используемая СУБД.

От точности и непротиворечивости концептуальной модели, построенной на данном этапе, зависит качество созданной ИС: ее быстродействие, удобство использования, масштабируемость и т.п. К проектированию ИС на данной стадии следует подойти особенно внимательно, так как допущенные ошибки концептуального проектирования стоят особенно дорого.

Поэтому перед проектированием ИС необходимо четко определить, какие данные использует система, как они связаны между собой, их типы и возможные ограничения, выявить функциональные зависимости.

В сложных системах концептуальные модели могут строиться отдельно для каждой категории пользователей, затем они объединяются в общую глобальную модель. В более простых случаях допускается сразу строить глобальную модель.

Обычно инфологическая модель представляется в виде графической схемы, в нашем случае – виде ER-диаграммы [2]. Мы будем строить ER-диаграмму с применением языка моделирования UML. Скачать редактор UML-диаграмм можно по ссылке <https://www.umlet.com.htm>, существует также online UML-редактор <https://www.umlet.com/umletino/umletino.html>.

Название ER-диаграмма происходит от английского обозначения этого метода «Entity-Relationship», что в переводе означает «*сущность-связь*». Для построения инфологической модели необходимо выделить ***сущности*** предметной области, их ***атрибуты*** и установить ***связи*** между сущностями.

***Сущность*** – некоторый обособленный объект или событие, информацию о котором необходимо сохранять в базе данных, имеющий определенный набор свойств – атрибутов. Сущность характеризуется именем и списком атрибутов. Каждому набору атрибутов соответствует конкретный экземпляр сущности.

Сущность может быть:

* *сильная* – существует сама по себе, например, «Студент»;
* *слабая* – существует в контексте другой сущности, например, «Оценка студента» зависит от сущности «Студент».

Сущность на ER-диаграмме отображается в виде прямоугольника (см. рисунок 1). В верхней отчерченной части указывается имя сущности, ниже помещаются атрибуты сущности.

Имя сильной сущности указывается обычным текстом; слабой – курсивом.

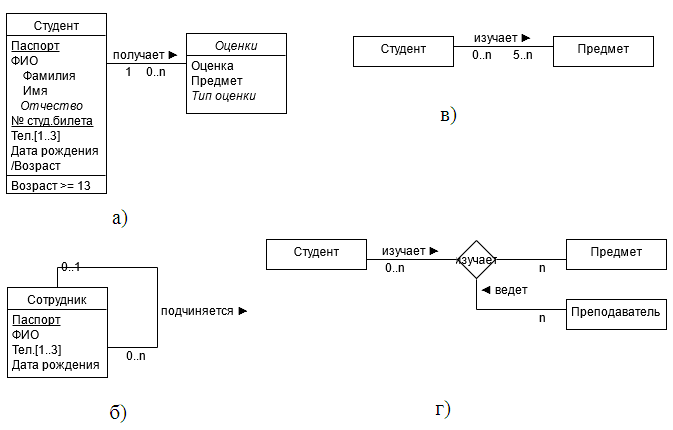


Рисунок 1 – Отображение атрибутов и связей на ER-диаграмме

(а – бинарная связь *один-ко-многим*; б – рекурсивная необязательная связь *один-ко-многим*; в – бинарная связь *многие-ко-многим;* г – *многосторонняя* связь «изучает»)

***Атрибут*** – объект, характеризующий некоторое свойство сущности. Атрибут имеет: имя, тип данных, ограничения, обязательность и уникальность. Пример изображения атрибутов показан на рисунке 1а.

Атрибуты могут быть:

* *простыми* – атрибут имеет единственное значение для данного экземпляра, например, Паспорт, Дата рождения;
* *многозначными* – экземпляр сущности может содержать несколько однотипных атрибутов, например, № телефона;
* *составными* – атрибут представляет собой список из нескольких атрибутов, например, адрес состоит из номера почтового отделения, названия улицы, номера дома и квартиры.

Атрибут также может быть *уникальным* – его значение различно у всех экземпляров сущности, например, серия и номер паспорта. Также атрибут может быть *обязательным* или *не обязательным*, например, номер квартиры в частном доме может отсутствовать.

Особо следует обратить внимание на *вычислимые* атрибуты. Они в базе банных не хранятся, так как их значение может быть вычислено по значениям других атрибутов, но в модели присутствуют, например, возраст вычисляется по дате рождения.

На ER-диаграмме имена атрибутов выглядят в зависимости от типа (таблица 2).

Таблица 2. Нотация атрибутов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип атрибута | Имя на ER-диаграмме | Пример |
| уникальный | подчеркнутый шрифт | Паспорт |
| простой | обычный шрифт | ФИО |
| многозначный | после имени в квадратных скобках указывается количество значений | Тел.[1..3]  Дети [0..n] |
| составной | ниже основного имени, с отступом перечисляются зависимые атрибуты | Адрес  улица  дом  квартира |
| обязательный | обычный шрифт | Фамилия |
| необязательный | курсив | Отчество |
| вычислимый | слэш перед именем | /Возраст |

***Связи*** характеризуют отношение между экземплярами сущностей. Существует несколько типов связей: «*один-к-одному*», «*один-ко-многим*» и «*многие-ко-многим*». На этапе концептуального моделирования допускается использование связи «многие-ко-многим».

Каждая связь характеризуется степенью (*кратностью*). Степень связи определяется количеством экземпляров сущности, которые охвачены данной связью.

Связи бывают *бинарными* (между двумя сущностями), *рекусивными* (между экземплярами одной сущности) и *многосторонними*, охватывающими более 2 сущностей. Бинарные связи на ER-диаграмме отображаются сплошной линией, можно дополнительно указать направление и имя связи. На концах линии указывается кратность связи. Многосторонняя связь отображается в виде ромба, к которому подходят связи от соответствующих сущностей. Аналогично, кратность связи, указывается около сущностей.

Участие сущности в связи бывает *обязательным* (1..n) и *необязательными* (0..n).

Примеры связей показаны на рис. 1. Связь на рисунке 1а) означает, что оценка выставляется одному студенту (1), а студент может иметь несколько оценок или ни одной (0..n). Связь на рисунке 1в) означает, что студент изучает не менее 5 предметов (5..n), и данный предмет могут изучать несколько или ни одного студента(0..n). Наконец связь на рисунке 1г) показывает, что данный предмет могут вести несколько преподавателей (n), преподаватель может вести несколько предметов (n), студент изучает несколько предметов, но предмет данного преподавателя может не изучать (0..n).

В нижней части изображения сущности можно указать пользовательские ограничения (рис.1а).

Обратите внимание, что концептуальная модель не зависит от модели хранения данных, поэтому на ER-диаграмме, в отличие от реляционной модели:

* допускаются связи «многие-ко-многим»;
* не выделяются первичные и внешние ключи;
* допускаются многозначные, составные атрибуты и вычислимые атрибуты;
* желательно показать атрибуты – потенциальные ключи и пользовательские ограничения.

## Системный анализ концептуальной (информационной) модели

На данном этапе мы проверяем непротиворечивость и полноту модели:

* модель не должна содержать *повторяющихся атрибутов*, так как избыточность данных приводит к аномалиям вставки, удаления и обновления. Например, атрибуты «Возраст» и «Дата рождения» на рис.1а не могут одновременно присутствовать в БД даже в разных сущностях. Поэтому атрибут «Возраст» сделан вычислимым;
* необходимо выделить *все функциональные зависимости* между атрибутами предметной области. Функциональная зависимость A→ B означает, что в каждый момент времени каждому значению А соответствует лишь одно значение В. A и B могут быть составными атрибутами, в этом случае атрибуты перечисляются через запятую. Значение атрибута(ов) A должно быть уникальным. Имена уникальных атрибутов подчеркиваются;
* следует убедиться *в полноте и непротиворечивости модели*, для этого полезно на ER-диаграмме выделить таблицы и связи (граф), участвующие в реализации как минимум основных бизнес-процессов и убедиться, что вся необходимая информация однозначно доступна (рисунок 3).

Рассмотрим типичные ошибки («ловушки») ER-моделирования. Они обычно возникают из-за неправильной интерпретации связей (рисунок 2).

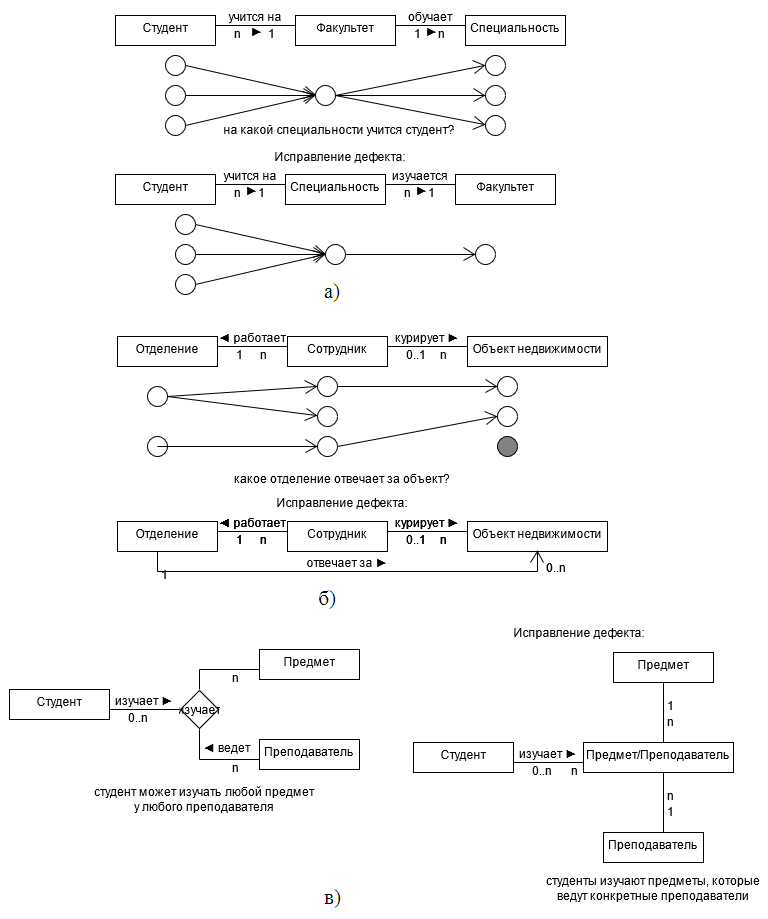


Рисунок 2 – Ловушки ER-моделирования

(а – ловушка разветвления; б – ловушка разрыва; в – ловушка соединения)

***Ловушка разветвления*** имеет место в том случае, если модель отображает связь между сущностями, но путь между отдельными экземплярами этих сущностей однозначно не определяется. Возникает в случае, когда две или больше связей «один-ко-многим» разветвляются из одной сущности. Например, ER-модель на рис. 2а не позволит выяснить «по какой специальности обучается каждый из студентов факультета». Устранить такой дефект можно только путем перестройки исходной модели.

***Ловушка разрыва*** появляется, когда в модели имеются связи между сущностями, но не существует пути между отдельными сущностями. Например, модель на рис. 2б не позволит получить ответ на запрос «какое отделение отвечает за объект недвижимости». Причина дефекта – необязательная связь между Сотрудником и Объектом недвижимости. Для устранения дефекта нужно ввести дополнительную связь между Отделением и Объектом недвижимости.

***Ловушка соединения*** возникает, если необходимо учитывать связи между отдельными экземплярами сущностей. Например, модель на рисунке 2в позволяет связывать любого студента с любым предметом и любым преподавателем. Однако, в действительности, преподаватель читает определенные предметы и именно эти предметы может изучать студент. Устранение дефекта достигается перестройкой модели, как показано на рис. 2в. Вводим сущность-связку Предмет/Преподаватель («преподаватель читает предмет»), а студентов «прикрепляем» к этой связке.

Убедимся, что наша модель обеспечивает требуемую функциональность, проверив выполнение запросов для бизнес-функций.

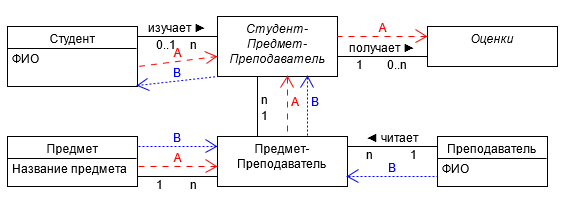


Рисунок 3 – Проверка модели на соответствие функциональным требованиям

(А – «узнать средний балл студента по данному предмету»;  
В – «получить список студентов, изучающих предмет   
у данного преподавателя»)

Последовательность выполнения запроса «узнать средний балл студента по данному предмету» показана стрелками A на рис. 3. Из сущности Студент по имени студента получаем ссылку на экземпляр студента, она единственная. Из сущностей Предмет и Предмет-Преподаватель получаем ссылки на предметы с данным названием, их может быть несколько (n). Сущность Студент-Предмет-Преподаватель фильтруем по ссылкам на студента и предмет, получая ссылки на оценки данного студента по предмету. Осталось выбрать и усреднить оценки из сущности Оценки. Таким образом, запрос выполняется правильно.

Стрелками B на рис. 3 показана последовательность выполнения запроса «получить список студентов, изучающих предмет у данного преподавателя». В данном случае по Названию Предмета и ФИО Преподавателя переходим к связке Предмет-Преподаватель, получим единственный экземпляр сущности Предмет-Преподаватель. Далее по связи переходим к связке Студент-Преподаватель-Предмет и фильтруем ее по предмету и преподавателю. В результате получим список Студентов. Т.е. эта задача тоже выполнима.

Для каждой сущности составляем таблицы, в которых прописываем свойства атрибутов: тип, обязательность, значение по умолчанию, уникальность, пользовательские ограничения. Если пользовательские ограничения затрагивают одновременно несколько сущностей, они прописываются текстом в произвольной форме.

**Пример отчета по ЛР**

Титульный лист оформляется по шаблону.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1.1 Инфологическая модель

Стандартная общеобразовательная школа подразделяется на 11 параллелей, каждая из которых может состоять из нескольких классов. В системе содержится информация обо всех классах: номер параллели, буква класса, преподаватели, преподающие у них, список учеников и т.д.

Для каждого сотрудника школы, имеющего доступ к базе данных, хранятся его атрибуты: индивидуальный номер, фамилия, имя, отчество, а также предмет, который он преподает. Любой преподаватель может просматривать отметки ученика любого класса по всем предметам. Однако выставлять оценки он может только по своим предметам и лишь тем классам, в которых он преподает.

Руководству школы (директору, завучам) также предоставлены доступ к информации об успеваемости любого ученика школы и возможность выставлять оценки по своим дисциплинам (если таковые имеются). Кроме этого, они могут формировать отчеты о средних оценках школьников по предметам. Руководство имеет возможность добавлять (удалять) учеников, учителей, классы; вправе изменять информацию о текущей занятости учителей (у каких классов они ведут предмет, и ведут ли они этот предмет вообще).

Сами ученики (либо их родители) могут просматривать только свои оценки.

1.2 Пользователи системы

Учащиеся (родители) (У);

Преподаватели (П);

Руководство (Р).

1.3 Автоматизируемые функции

Просмотр информации об успеваемости всех школьников (П, Р);

Просмотр персональной информации об успеваемости (У);

Выставление (изменение) текущих отметок по предметам (П, Р);

Получение отчетов о средних оценках школьников (Р);

Изменение данных об учениках, классах, преподавателях (Р).

2 КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

2.1 Построение ER-диаграммы

Выделено:

* семь сильных сущностей: «Пользователь», «Роль», «Класс», «Учебный план», «Предмет», «Четверть», «Предмет/Учитель»;
* две взаимоисключающие (XOR) дочерние роли «Ученик» и «Учитель», уточняющие сущность «Пользователь»,
* слабая сущность «Оценка» и
* восемь связей типа «один ко многим» (см. рисунок 2.1).

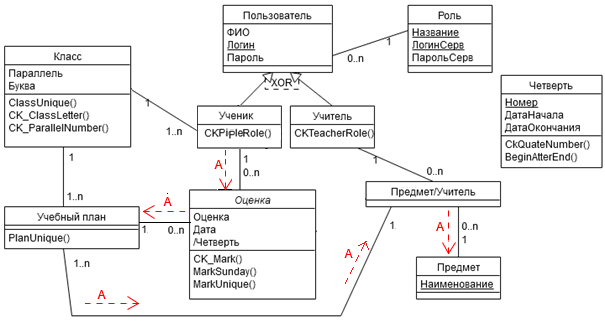


Рисунок 2.1 ­ER-диаграмма

(A–запрос «оценки Ученика по всем предметам»)

2.2 Выявление ограничений и правил поддержания целостности данных

Данный подраздел посвящен выявлению ограничений и правил поддержания целостности базы данных, накладываемых предметной областью.

2.2.1 Сущность «Пользователи»

|  |  |
| --- | --- |
| Имя атрибута | Ограничения |
| Логин | Поле должно быть уникально. |

2.2.2 Сущности «Ученик» и «Учитель»

Эти сущности уточняют сущность пользователь. Каждый пользователь может быть либо Учеником, либо Учителем (но не то и другое одновременно). Сущности Ученик соответствует роль «ученик», а сущности Учитель – роль «учитель» или «сотрудник школы»

2.2.3 Сущность «Роль»

|  |  |
| --- | --- |
| Имя атрибута | Ограничения |
| Название | Поле должно быть уникально. |
| ЛогинСерв | Поле должно быть уникально в пределах обеих таблиц Ученик и Учитель |

2.2.4 Сущность «Класс»

|  |  |
| --- | --- |
| Имя атрибута | Ограничения |
| Параллель | 1 ≤ Параллель ≤ 11. |
| Буква | Поле может принимать значение: «А», «Б», «В», «Г», «Д»…– прописные буквы русского алфавита |

В совокупности атрибуты «Параллель» и «Буква» должны быть уникальны. Таким образом, не могут быть два класса с одинаковыми буквами и параллелями.

2.2.5 Сущность «Учебный план»

Объект содержит ссылки на сущности «Класс» и «Предмет/Учитель». Здесь учитываются следующие ограничения:

* в совокупности все ссылки должны давать уникальную запись.

2.2.6 Сущность «Предмет»

|  |  |
| --- | --- |
| Имя атрибута | Ограничения |
| Наименование | Поле должно быть уникально. |

2.2.7 Сущность «Предмет-Учитель»

Объект содержит ссылки на сущности «Учитель» и «Предмет». Здесь учитываются следующие ограничения:

* в объекте содержится ссылка на пользователя, являющегося преподавателем;
* в совокупности все ссылки должны давать уникальную запись.

Сущность Предмет-Учитель является слабой. Ее экземпляр может быть каскадно удален при удалении любой из ссылок Предмет или Учитель

2.2.8 Сущность «Оценка»

Объект содержит ссылки на сущности «Ученик» и «Предмет/Учитель».

|  |  |
| --- | --- |
| Имя  атрибута | Ограничения |
| Оценка | На поле накладывается ограничение 2 ≤ Оценка ≤ 5. Оценка ставится пользователю, который является учеником, и лишь по тому предмету, который ведется в классе этого ученика. |
| Дата | Дата проставления оценки не должна выпадать на воскресенье. |
| /Четверть | Вычислимое поле, определяется по дате выставления оценки и согласовывается с сущностью «Четверть» |

В совокупности все атрибуты должны давать уникальную запись. Т.е. оценка выставляется конкретному ученику, учителем, ведущим данный предмет. Преподаватель не сможет выставить в один день несколько оценок ученику по данному предмету.

Сущность Оценка зависит от сущности Ученик. При удалении Ученика все его оценки также должны быть удалены, однако нельзя удалять сущность Предмет-Преподаватель, если имеются соответствующие Оценки Ученика.

2.2.9 Сущность «Четверть»

|  |  |
| --- | --- |
| Имя атрибута | Ограничения |
| Номер | На поле накладывается ограничение 1 ≤ Номер ≤ 4.  Значение поля должно быть уникально.. |
| Дата начала/Дата окончания | На поля накладываются следующие ограничения:  Дата начала не может быть после даты окончания;  Периоды четвертей не могут пересекаться между собой |

2.3 Проверка модели

План выполнения запроса «Показать оценки ученика по всем предметам» показан на рис. 2.1. Проверка этого плана показала, что ER-модель соответствует функциональным требованиям и предметной области.

Выводы по работе.

Научились строить концептуальную модель базы данных

Контрольные вопросы

1) Перечислите основные этапы проектирования БД?

2) Определите соотношение понятия “сущность”, “связь”?

3) Последовательность концептуального проектирования для конкретной предметной области?

4) Правила обозначения атрибутов на ER-модели

5) Допустимы ли в ER-модели связи «многие-ко-многим»

6) Как мы проверяем непротиворечивость ER-модели?

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Предметная область для Лабораторных работ

Для каждой темы из списка приведен краткий перечень объектов, функций и отчетов, которые необходимо подготовить во время выполнения лабораторных работ.

1) Система для продажи авиабилетов

Объекты: авиакомпании, аэропорты, типы самолетов (мест), экземпляры самолетов, расписание, пассажиры (ф.и.о, паспорт, № билета), цены.

Основная бизнес-функция: продать билет.

Отчеты: списки пассажиров по каждому рейсу, расписание рейсов.

2) Система для продажи железнодорожных билетов

Железные дороги, станции, расписание, цены, маршруты (поезд №), экземпляры поездов, типы вагонов, экземпляры вагонов, проданные билеты

Основная бизнес-функция: продать билет

Отчеты: число перевезенных пассажиров за данный период; расписание рейсов.

3) Справочник по лекарственным растениям, сборам

Название растения (русский, латынь), лекарственные сборы, заболевания, лекарственные формы (отвары, настои, порошки:), способ применения.

Основная бизнес-функция: поиск лекарственных сборов для лечения заболевания

Отчеты: подборка лекарственных сборов для лечения заболевания с группировкой по лекарственным формам и с учетом противопоказаний.

6) Метрологическая служба предприятия

Предприятие имеет ряд подразделений, в которых используются измерительные приборы. Метрологическая служба следит за состоянием приборов. Прибор имеет вид (амперметр) и тип (конкретное наименование модели, например, Е-12U6). Для типа прибора определена периодичность поверки (1 раз в 6 месяцев). Для каждого экземпляра прибора хранится дата последней поверки. Прибор имеет конкретного производителя и гарантийный срок, назначенный производителем для этого типа. Существует некоторое множество характеристик приборов (ток, напряжение, размеры …). Для каждой характеристики существует множество возможных значений. Тип прибора может обладать некоторой характеристикой, например, ток 5 ампер.

Основная бизнес-функция: учет приборов: характеристики, дата поверки, срок годности.

Отчеты: показать список приборов, годных для измерений, по условиям поверки, для выполнения измерений заданных физических величин.

7) Предприятие автосервиса

Предприятие автосервиса располагает цехами. В цехах работают мастера, каждый из которых выполняет работу некоторого вида (малярные, электротехнические). Клиент сдает машину в ремонт, при этом оформляется заказ, содержащий перечень работ. Работа относится к некоторому виду и для своего выполнения требует определенного количества материалов и комплектующих изделий, а также времени. Имеются расценки на материалы и комплектующие. Конкретная работа из заказа выполняется мастером. Основные бизнес-функции: учет заказов.

Отчеты: расчет стоимости заказа.

10) Диспетчер троллейбусного парка

Троллейбусный парк располагает некоторым множеством машин (троллейбусов), имеющих номер и дату производства. Каждая машина может находиться в состоянии: работа, неисправность, капитальный ремонт, производимый с некоторой периодичностью. Парк обслуживает некоторое множество маршрутов. Маршрут имеет время прохождения. Водители водят машины и имеют категорию. Работа водителя определенной категории оплачивается по некоторому тарифу. Парк работает в три смены. Функции диспетчера заключаются в назначении машин и водителей для выполнения маршрута. Планирование ведется на неделю вперед.

Основная бизнес-функция: назначение водителей на маршруты с учетом ограничений на длительность рабочего времени и др.

Отчеты: время начала, окончания работы, номер маршрута, троллейбуса по каждому водителю.

11) Учебный процесс в школе

Программа для завуча, имеющая целью распределение нагрузки и составление расписания для выполнения учебного плана. Расписание составляется на каждую неделю. Имеется фонд аудиторий, их характеристики. Имеется учебный план и преподаватели, задействованные в учебном процессе.

Основная бизнес-функция: заполнение расписания с проверкой ограничений целостности и непротиворечивости.

Отчеты: расписание преподавателя, расписание класса на заданный период.

12) Журнал "Пульс цен"

Фирмы торгуют компьютерами и комплектующими. Комплектующие (материнская плата, процессор и т.п.) имеют цену, назначенную фирмой. Существуют стандартные конфигурации компьютеров, предлагаемые фирмами, состав которых предопределен. Комплектующие имеют производителя и характеристики. Характеристики способны принимать значения.

Основные бизнес-функции: учет комплектующих и компьютеров, продажа, сборка компьютеров из комплектующих.

Отчеты: поиск товара по цене, типу, характеристикам, производителям.

14) Строительные ремонтные работы

Организация выполняет строительные ремонтные работы по договорам (№ договора, дата договора). Работы выполняются над объектами (код, название, адрес). Работы подразделяются на виды (каменные, земляные, малярные), имеют единицу измерения и тариф на выполнение единицы работы. В рамках договора выполняется некоторое количество некоторых видов работ. Для выполнения работ необходимы рабочие (специальность, разряд, тарифная ставка); техника (группа, марка); материалы (код, название, единица измерения, цена). По мере выполнения работ закрываются акты приемки-сдачи выполненных работ. На основании акта формируется счет на оплату работ, который предъявляется заказчику, и который его оплачивает.

Основная бизнес-функция: учет выполненных работ, их оплаты.

Отчеты: расчет стоимости работ согласно установленным тарифам.

16) Конный спорт

Лошади и их родословные, жокеи, владельцы лошадей (лошадь может быть продана), тренеры, конюшни, принадлежащие владельцам, состязания, их виды, ставки в тотализаторе (например, выплата 1:20).

Основная бизнес-функция: учет родословной и достижений лошадей.

Отчеты: «Достижения (победы)» каждой лошади; «Досье (характеристика)» лошади: возраст, тренер, конюшня, владелец и т.п.

17) Отдел кадров

Предприятие имеет определенную номенклатуру должностей (код, наименование, тариф). Предприятие делится на подразделения, подразделения на отделы. Каждое подразделение или отдел имеют руководителя. Каждое подразделение или отдел имеют штатное расписание. Должности по штатному расписанию занимают сотрудники. Сотрудник имеет атрибуты (Ф.И.О., год рождения). Сотрудник имеет послужной список. Сотрудник имеет поощрения и взыскания. Сотрудник имеет некоторую историю получения образования и повышения квалификации.

Основная бизнес-функция: учет сотрудников

Отчеты: штатное расписание подразделения на указанную дату с отметкой незанятых штатных единиц.

18) Частный предприниматель

Частный предприниматель - программист выполняет договорные работы на разработку и сопровождение программного обеспечения. Его заказчиками являются организации. Договоры разбиваются на этапы, каждый этап имеет цену. Для выполнения работ необходимы затраты на комплектующие компьютера, программное обеспечение, литературу. Если объем договора слишком велик, то предприниматель заключает договоры субподряда со своими коллегами. Все расчеты по договорам выполняются платежными поручениями через банки ЧП и заказчиков (или субподрядчиков).

Основная бизнес-функция: учет выполнения договоров, субподрядчиков.

Отчеты: выполненные и принятые этапы договоров и субподрядов, их оплата.

20) Туризм

Фирма специализируется по организации спортивных водных туристических походов по рекам России. Существует множество маршрутов. Маршруты имеют категории сложности. Маршрут может представлять собой несколько отрезков перемещения (начало, конец, расстояние, способ перемещения – пеший или сплав, дней). На участках сплава имеются пороги, имеющие собственные имена. Маршруты классифицируются по сложности. Фирма располагает штатом инструкторов, аттестованных на проведение походов заданной категории сложности. Инструктор назначается на определенное число туристов.

Фирма набирает группу туристов, которые оплачивают услуги фирмы (экземпляр похода). Стоимость похода складывается из затрат на дорогу, питание, оплаты инструкторов и фиксированный процент на доход фирмы.

Основные бизнес-функции: планирование маршрутов. Отчеты: Число людей на маршруте на заданную дату.

21) Охотничье хозяйство

Охотничье хозяйство разбито на участки. На участках водится живность разных видов в определенном количестве на квадратный километр. Участок может быть сдан для охоты группе охотников на некоторый отрезок времени. В лицензии для группы указывается, какое количество и какого зверя они имеют право добыть. Учтите, что число оставшихся на участке животных после охоты не должно быть меньше заданного минимального значения, лицензия не может быть предоставлена двум разным группам на один и тот же участок в один и тот же отрезок времени. После охоты учитывается количество добытых зверей.

Основная бизнес-функция: планирование и выдача лицензий.

Отчеты: количество и виды живности по участкам.

22) Гостиница

Гостиница содержит номера, для которых указывается: класс номера, максимальное число проживающих, стоимость проживания 1 гостя за сутки. Ведется учет гостей гостиницы (Ф.И.О., паспорт, дата заезда, предполагаемая дата отъезда).

Основная бизнес-функция: учет проживающих в номерах, сдача мест в гостинице гостям.

Отчеты: наличие свободных мест в гостинице и их характеристика, расчеты по оплате за проживание.

23) Электронный журнал студенческой группы

Группа студентов обучается по общему учебному плану, в котором указаны предметы, преподаватели, типы занятий (лекция, лабораторная работа, практическое занятие, контрольные мероприятия) и количество часов занятий. На занятиях преподаватель выставляет оценки студентам в журнал, по журналу формируется итоговая оценка за предмет. Неудовлетворительно или неявка на контрольные мероприятия является основанием считать, что предмет учащимся не освоен. Преподаватель может настроить коэффициенты журнала, чтобы учитывать важность каждого мероприятия.

Основная бизнес-функция: учет успеваемости учащихся.

Отчеты: средняя успеваемость по предмету, должники по предмету на заданную дату.

24) Семейный бюджет

Учет доходов и расходов семьи, анализ статей расходов. Под доходными статьями можно понимать любые источники средств. Например, зарплата, стипендия, подработки, финансовая помощь от родителей и тому подобное.

Расходы также можно разделить на множество подразделов: траты на еду; хозяйственные нужды; расходы на транспорт; коммунальные услуги. Пользователь может сам вводить нужные ему статьи и подразделы доходов и расходов.

Основная бизнес-функция: учет и анализ статей доходов и расходов семьи.

Отчеты: доходы и расходы за указанный период с возможностью группировки и сортировки по указанным полям.

25) Больница

Каждая больница города состоит из  нескольких отделений. Отделение специализируется на лечении определенной группы заболеваний. Каждое отделение  имеет некоторое количество палат на определенное число коек. У больницы имеются нормативы на длительность лечения (нахождения пациента в стационаре). Для каждого больного ведется история болезни, которую заполняет лечащий врач. В истории болезни указываются назначенные процедуры и их влияние на состояние больного.

Основная бизнес-функция: учет действий персонала больницы по лечению пациентов.

Отчеты: медицинская карта пациента, дальнейшие рекомендации.

Студент может предложить свою предметную область, согласовав ее с руководителем.