**Самостоятельная работа № 2.**

**Этапы проектирования БД. Модели данных.**

1. Постановка задачи

Инвариантная часть:

Задание 2.1: Для каждой модели и подходов к организации данных предложить соответствующую предметную область и описать взаимоотношения ее объектов.

Результаты выполненной работы

Предметная область - это часть реального мира, данные о которой мы хотим отразить в базе данных. Например, в качестве предметной области можно выбрать бухгалтерию какого-либо предприятия, отдел кадров, банк, магазин и т.д. Предметная область бесконечна и содержит как существенно важные понятия и данные, так и малозначащие или вообще не значащие данные. Так, если в качестве предметной области выбрать учет товаров на складе, то понятия "накладная" и "счет-фактура" являются существенно важными понятиями, а то, что сотрудница, принимающая накладные, имеет двоих детей - это для учета товаров неважно. Однако с точки зрения отдела кадров данные о наличии детей являются существенно важными. Таким образом, важность данных зависит от выбора предметной области.

Модель предметной области. Модель предметной области - это наши знания о предметной области. Знания могут быть как в виде неформальных знаний в мозгу эксперта, так, и выражены формально при помощи каких-либо средств. В качестве таких средств могут выступать текстовые описания предметной области, наборы должностных инструкций, правила ведения дел в компании и т.п. Наиболее информативными и полезными при разработке баз данных являются описания предметной области, выполненные при помощи специализированных графических нотаций. Имеется большое количество методик описания предметной области. Модель предметной области описывает процессы, происходящие в предметной области и данные, используемые этими процессами. От того, насколько правильно смоделирована предметная область, зависит успех дальнейшей разработки приложений.

Инфологическая модель данных. На следующем, более низком уровне находится инфологическая модель данных предметной области. Модель описывает понятия предметной области, их взаимосвязь, а также ограничения на данные, налагаемые предметной областью. Примеры понятий - "сотрудник", "отдел", "проект", "зарплата". Примеры взаимосвязей между понятиями - "сотрудник числится ровно в одном отделе", "сотрудник может выполнять несколько проектов", "над одним проектом может работать несколько сотрудников". Примеры ограничений - "возраст сотрудника не менее 16 и не более 60 лет".

Инфологическая модель данных является начальным прототипом будущей базы данных. Эта модель строится в терминах информационных единиц, но без привязки к конкретной СУБД. Более того, логическая модель данных необязательно должна быть выражена средствами именно реляционной модели данных. Основным средством разработки логической модели данных в настоящий момент являются различные варианты ER-диаграмм (Entity-Relationship, диаграммы сущность-связь). Одну и ту же ER-модель можно преобразовать как в реляционную модель данных, так и в модель данных для иерархических и сетевых СУБД, или в постреляционную модель данных. Однако, т.к. мы рассматриваем именно реляционные СУБД, то можно считать, что инфологическая модель данных для нас формулируется в терминах реляционной модели данных.

Решения, принятые на предыдущем уровне, при разработке модели предметной области, определяют некоторые границы, в пределах которых можно развивать логическую модель данных, в пределах же этих границ можно принимать различные решения. Например, модель предметной области складского учета содержит понятия "склад", "накладная", "товар". При разработке соответствующей реляционной модели эти термины обязательно должны быть использованы, но различных способов реализации может быть много - можно создать одно отношение, в котором будут присутствовать в качестве атрибутов "склад", "накладная", "товар", а можно создать три отдельных отношения, по одному на каждое понятие.

Даталогическая модель данных. На еще более низком уровне находится даталогическая модель данных. Даталогическая модель данных описывает данные средствами конкретной СУБД. Мы будем считать, что даталогическая модель данных реализована средствами именно реляционной СУБД, хотя это необязательно. Отношения, разработанные на стадии формирования логической модели данных, преобразуются в таблицы, атрибуты становятся столбцами таблиц, для ключевых атрибутов создаются уникальные индексы, домены преображаются в типы данных, принятые в конкретной СУБД.

Ограничения, имеющиеся в логической модели данных, реализуются различными средствами СУБД, например, при помощи индексов, декларативных ограничений целостности, триггеров, хранимых процедур. При этом решения, принятые на уровне логического моделирования определяют некоторые границы, в пределах которых можно развивать даталогическая модель данных. Точно также, в пределах этих границ можно принимать различные решения. Например, отношения, содержащиеся в логической модели данных, должны быть преобразованы в таблицы, но для каждой таблицы можно дополнительно объявить различные индексы, повышающие скорость обращения к данным. Многое тут зависит от конкретной СУБД.

База данных и приложения. И, наконец, как результат предыдущих этапов появляется собственно сама база данных. База данных реализована на конкретной программно-аппаратной основе, и выбор этой основы позволяет существенно повысить скорость работы с базой данных. Например, можно выбирать различные типы компьютеров, менять количество процессоров, объем оперативной памяти, дисковые подсистемы и т.п. Очень большое значение имеет также настройка СУБД в пределах выбранной программно-аппаратной платформы.

Таким образом, ясно, что решения, принятые на каждом этапе моделирования и разработки базы данных, будут сказываться на дальнейших этапах. Поэтому особую роль играет принятие правильных решений на ранних этапах моделирования.

Описание предметной области

Выделим объекты предметной области:

Каждое отделение компании может быть описано с помощью следующих характеристик: уникальный номер отделения, его адрес (почтовый индекс, город, район, улица, дом), номер телефона и номер факса.

В штат входят работники, называемые торговыми агентами. Торговые агенты занимаются продажей недвижимости (квартирами). Информация, описывающая каждого сотрудника компании, включает персональный (табельный) номер, полное имя (имя и фамилию), адрес проживания, номер телефона, пол, дату рождения, занимаемую должность, а также номер и адрес отделения компании, в котором он работает. Личный номер каждого работника является уникальным в пределах всех отделений компании.

Данные обо всей выставленной на продажу недвижимости можно получить в любом отделении компании. Информация, описывающая каждый объект недвижимости, включает номер объекта, адрес его местонахождения (почтовый индекс, город, район, улица, дом и квартира), тип объекта, количество комнат в нём, отпускную цену, а также имя и адрес владельца этого объекта. Отпускная цена ежегодно пересматривается. Каждый объект недвижимости имеет единственного владельца.

Компания управляет недвижимостью частных лиц. Частный владелец идентифицируется собственным номером, уникальным для всех отделений компании. Дополнительная информация о владельцах включает фамилию, имя, адрес и номер телефона. Каждому владельцу принадлежит, по крайней мере, один объект недвижимости.

Потенциальный покупатель обращается в отделение компании, в котором ему могут предложить осмотреть разные объекты недвижимости. Информация, сохраняемая по каждому проведённому осмотру объекта, включает имя и адрес клиента, номер и адрес осмотренного объекта недвижимости, дату осмотра, а также комментарии по результатам осмотра. Клиент может осматривать любое количество объектов недвижимости.

О каждом клиенте хранится следующая информация: фамилия и имя, адрес, номер телефона, предпочтительное количество комнат в покупаемой квартире, а также максимальная цена, которую клиент согласен уплатить. Каждый клиент получает личный номер, уникальный для всех отделений компании.

При покупке некоторого объекта покупатель заключает с компанией договор на покупку выбранного им объекта (квартиры). Подробная информация о договоре на покупку включает: номер соглашения, дату заключения договора, личный номер покупателя, его имя и адрес, номер покупаемой квартиры и адрес её местонахождения, стоимость квартиры с учётом комиссионных, а также сведения о сотруднике, который составил данный договор. Клиент может купить как один, так и сразу несколько объектов недвижимости.

Необходимо предусмотреть следующие ограничения на информацию в системе:

· В каждом отделении компании работает, по крайней мере, 5 сотрудников, а максимальное их количество не ограничено.

· Каждый сотрудник может отвечать не более чем за 10 объектов недвижимости одновременно.

В данной информационной системе должны реализовываться определённые задачи, за выполнение которых несут ответственность сотрудники компании. А именно:

· Создание и корректировка записей с данными о сотрудниках каждого отделения.

· Обновление сведений о зарплате некоторого сотрудника.

· Удаление сведений об уволившемся сотруднике из базы данных и передача ответственности за все курируемые им объекты недвижимости другому сотруднику.

· Создание и корректировка записей с данными о выставленных на продажу объектах недвижимости в конкретном отделении компании.

· Создание и корректировка записей с описанием потенциальных покупателей и их требований.

· Поиск всех объектов недвижимости, удовлетворяющих требованиям покупателя.

· Поиск возможного покупателя для вносимого в базу данных объекта недвижимости.

· Создание и корректировка записей со сведениями об осмотре объектов недвижимости.

· Создание и корректировка записей со сведениями о заключённых договорах.

· При заключении договора на объект он должен автоматически удаляться из списка объектов недвижимости, выставленных на продажу.

2. Постановка задачи

Вариативная часть:

Задание 2.1: Заполните таблицу "Преимущества и недостатки моделей данных"

При выполнении задания следует воспользоваться: лекционным материалом, основной и дополнительной литературой. Информацию о существующих моделях данных и их характеристиках занесите в таблицу.

Результаты выполненной работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Модель данных | Преимущества | Недостатки |
|  | иерархическая | Эффективное использование памяти компьютера при хранении данных | Громоздкость модели для обработки данных со сложными логическими данными |
|  | сетевая | Высокая эффективность затрат памяти; оперативность обработки данных | Сложность и жесткость схемы базы; сложность понимания; ослаблен контроль целостности, т.к. в ней допускается устанавливать произвольные связи между записями |
|  | реляционная | B реляционной модели всего одна информационная конструкция, которая формализует табличное представление данных, привычное для пользователей экономистов.  Теоретическое обоснование. Независимость данных. | Низкая скорость при выполнении операции соединения.  Большой расход памяти для представления реляционной БД |
|  | сущность-связь | Определяет значения данных в контексте их взаимосвязи с другими данными | Не определяет операций над данными и ограничивается описанием только их логической структуры |
|  | семантическая | Представление средств для выражения ограничений;  описание связей между объектами;  определение операций над объектами. | Нет специальных средств, позволяющих определить временные зависимости, поэтому временные значения и события трактуются как обычные понятия.  Произвольная структура и различные типы вершин и связей усложняют процедуру обработки информации. |
|  | объектно-ориентированная | Возможность отображения информации о сложных взаимосвязях объектов. Позволяет также идентифицировать отдельные записи в базе и определять функции их обработки. | Сложность понимания ее сути и низкой скорости выполнения запросов |
|  | объектно-реляционная | Эта модель включила в себя основные достоинства объектно-ориентированной модели и одновременно унаследовала простоту структуры реляционных моделей | · отсутствие унифицированной теории, которая есть в реляционных моделях;  · отсутствие формальной методологии проектирования баз данных, как нормализация в реляционных базах;  · отсутствие специальных средств создания запросов;  · отсутствие общих правил определения целостности и др |
|  | полуструктурированная | Содержит теги и другие маркеры для отделения семантических элементов и для обеспечения иерархической структуры записей и полей в наборе данных | Не соответствует строгой структуре таблиц и отношений в моделях реляционных баз данных. |