**Предмет: Базы данных**

**Дата: 30.05.2020 (4 часа)**

**Тема 1. Основные понятия баз и банков данных. Методы и средства проведения обследования предметной области.**

Предмет и содержание курса. Информация и данные. Обеспечение данными информационных систем. История вопроса. Файловые системы. Преимущества централизованного управления данными. Классификация БД. Роль и место банков данных в информационных системах. Архитектура банка данных. Предметная область. Методы и средства проведения обследования организаций и выявления информационных потребностей пользователей. Пользователи банков данных. Формирование требования к информационным системам.

**Тема 2. Модели данных**. **Реляционная модель данных.**

База данных как информационная модель предметной области. Классификация моделей данных. Семантические модели. Представления структур данных в памяти компьютера.

Реляционная модель данных. Основные понятия: отношение, кортеж, домен, первичный и внешний ключи. Основные свойства отношений. Понятие целостности данных. Виды целостности. Обзор реляционной алгебры Кодда. Функциональные зависимости.

В настоящее время любая область человеческой деятельности немыслима без использования компьютера. Первые компьютеры, чаще называемые электронными вычислительными машинами (ЭВМ), использовались лишь для проведения вычислений. Это объясняется тем, что оперативная и внешняя память ЭВМ были небольшими. На первых ЭВМ для внешней памяти использовались магнитные ленты, которые могли обеспечить лишь последовательный и медленный доступ к данным. ЭВМ использовались, в основном, для вычислений. Потом появились барабаны, у которых был произвольный доступ к данным, но объем памяти был небольшой. И лишь с появлением дисковой внешней памяти стало возможным хранение больших объемов информации и быстрый доступ к этой информации. С этого момента ЭВМ стали применять и для хранения больших объемов информации. Стали появляться первые программные системы, называемые системами управления базами данных (СУБД), которые позволяли организовать хранение и обработку больших объемов информации. Специальным образом структурированный файл, предназначенный для хранения информации, получил название базы данных (БД).

**Основные определения**

***База данных (БД)****– именованная совокупность данных, отражающая состояние объектов и их отношений в рассматриваемой предметной области данных.*

Примеры предметных областей данных: склад, магазин, вуз, больница, учебный процесс и т. д. Именно предметная область определяет совокупность данных, которые должны храниться в базе данных.

***Система управления базами данных (СУБД)*** *– совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования базы данных многими пользователями.*

***Банк данных (БнД)*** *– это система специальным образом организованных данных – баз данных, программных, технических, языковых, организационно-методических средств, предназначенных для обеспечения централизованного накопления и многоцелевого использования данных.*

***Информационная система (ИС)*** *– взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации  в интересах достижения поставленной задачи.*

Основой практически любой информационной системы является база данных.

***Сервер*** *– компьютер или программа, владеющая определенным информационным ресурсом и предназначенная для обработки запросов от программ-клиентов.*

Основными моделями данных, определяющие структуру базы данных, являются:

* иерархическая модель;
* сетевая модель;
* реляционная модель.

Мы будем рассматривать базы данных, основанных на реляционной модели данных. Теоретической основой этой модели является теория отношений и  основной структурой данных – отношение. Именно поэтому модель получила название ***реляционной*** *(*от английского слова *relation —* отношение)*.*

***Отношение***представляет собой множество элементов, называемых *кортежами.* Наглядной формой представления отношения является ***двумерная таблица***. Смысловые значения некоторых элементов реляционной модели приведены в следующей таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Обычное представление** | **База данных** | **Реляционная модель** |
| Таблица | Таблица | Отношение |
| Строка | Запись | Кортеж |
| Название столбца | Поле | Атрибут |
| Множество значений  столбца | Множество значений поля | Домен (множество значений атрибута) |

Подавляющее число создаваемых и используемых баз данных являются **реляционными**. Их создание и развитие связано с научными работами известного американского математика, специалиста в области систем баз данных Э. Кодда.

**Свойства реляционной таблицы**

Реляционная модель ориентирована на организацию данных в виде двумерных таблиц. Каждая *реляционная таблица* представляет собой двумерный массив и обладает следующими свойствами:

* каждый элемент таблицы — один элемент данных;
* все столбцы (поля, атрибуты) в таблице однородные, т.е. все элементы в одном столбце имеют одинаковый тип (числовой, символьный и т.д.) и длину;
* каждый столбец имеет уникальное имя;
* одинаковые строки (записи, кортежи) в таблице отсутствуют;
* порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.

Каждое поле содержит одну характеристику объекта предметной области. В записи собраны сведения об одном экземпляре этого объекта.

**Ключи**

Поле, каждое значение которого однозначно определяет соответствующую запись, на­зывается ***простым ключом*** (ключевым полем). Ключ, состоящий из нескольких полей называется ***составным ключом****.*

**Типы связей между таблицами**

Структура базы данных определяется структурой таблиц и связями между ними.

Связи между таблицами бывают трех типов:

**«один-к-одному» (1:1)** – одной записи в главной таблице соответствует одна запись в подчиненной таблице,

**«один-ко-многим» (1:М)** – одной записи в главной таблице соответствует несколько записей в подчиненной таблице,

**«многие-ко-многим» (М:М)** – нескольким записям в главной таблице соответствуют несколько записей в подчиненной таблице. Или одной записи в первой таблице может соответствовать несколько записей во второй таблице. И одной записи во второй таблице могут соответствовать несколько записей в первой таблице.

**Создание связей между таблицами**

Связь между таблицами устанавливается с помощью ключей. Главной называют таблицу, первичный ключ которой используется для установления связи с другой таблицей, которая в этом случае называется подчиненной.

Чтобы связать две реляционные таблицы, необходимо ключ главной таблицы ввести в состав подчиненной таблицы. Название ключа может быть другим, но обязательно ***одинаковыми с первичным ключом должны быть тип и размер вторичного ключа*** в подчиненной таблице. Для удобства лучше обозначение вторичного ключа оставлять таким же, как и первичного. Однако если ключом выбран *Счетчик*, то вторичный ключ должен иметь тип *Числовой - длинное целое* (но не *Счетчик*!). Вторичный ключ – это или обычное поле, или часть первичного ключа в подчиненной таблице.

СУБД Access для реализации связи «многие-ко-многим» требует создать таблицу связи и ввести в нее в качестве вторичных ключей первичные ключи двух таблиц, которые должны иметь такую связь (М:М). После этого устанавливается связь 1:М каждой из двух таблиц с таблицей связи. Между двумя таблицами таким образом реализуется связь М:М. Если в БД «Моя библиотека» создать таблицы Книги и Авторы, то связь между ними будет вида М:М, так как одной записи в таблице Книги (реквизиты одной книги) может соответствовать несколько записей в таблице Авторы. Потому что у одной книги может быть несколько авторов. В свою очередь, одной записи в таблице Авторы могут соответствовать несколько записей  в таблице Книги, так как один автор может написать несколько книг. Таблицу связи можно назвать КнигиАвторы, в которую будут включены ключи обеих таблиц – Книги и Авторы.  Если требуется, в таблицу связи можно включить и другие поля.

Среди реляционных баз данных следует различать корпоративные и настольные базы данных.

Из корпоративных реляционных СУБД наиболее распространенными являются: Oracl, IBM DB2, Sybase, Microsoft SQL Server, Informix. Из постреляционных СУБД известна СУБД Cache компании InterSystems.

Наиболее известны в настоящее время следующие настольные БД: Microsoft Access, Paradox (фирмы Borland), FoxPro (Microsoft), dBase IV (IBM), Clarion.

Эти СУБД занимают более 90% всего рынка СУБД.

**Литература**

Нестеров, С. А.  Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450772 (дата обращения: 24.05.2020).

**Вопросы для самопроверки**

1. Охарактеризуйте роль и место этапа обследования предметной области при создании БД.
2. Перечислите основные категории пользователей ИС и БД
3. Дайте определение понятий База данных, Предметная область
4. Дайте определение понятий Модель, Модель данных, Реляционная модель данных (РМД)
5. Назовите и охарактеризуйте методы проектирования БД
6. Назовите три этапа проектирования БД