Практическая работа №23, 24

**«Представление об организации баз данных и системах управления базами данных. Структура данных и система запросов на примерах баз данных различного назначения: юридические, библиотечные, налоговые, социальные, кадровые и др. Использование системы управления базами данных для выполнения учебных заданий из различных предметных областей. Организация баз данных. Формирование запросов для работы с электронными каталогами библиотек, музеев, книгоиздания, СМИ в рамках учебных заданий из различных предметных областей. Электронные коллекции информационных и образовательных ресурсов, образовательные специализированные порталы. Заполнение полей баз данных. Возможности систем управления базами данных. Формирование запросов для поиска и сортировки информации в базе данных.»**

**Цель работы**: выработать практические навыки работы с базами данных, формирования запросов к базам данных.

**Оборудование, приборы, аппаратура, материалы:** персональный компьютер, OC Windows, MS Access.

**Теоретические сведения**

В современном мире сложность информации постоянно возрастает. Для автоматизации хранения и поиска необходимой информации создаются и используются базы данных. Технология работы с базами данных является одной из перспективных компьютерных технологий.

Например, телефонный справочник является базой данных, в которой хранится информация об организациях (адрес, телефон и т. д.). Библиотечный каталог является базой данных, которая хранит информацию о книгах (название, автор, год издания и т. д.).

Каждая база данных хранит информацию о большом количестве объектов одинакового типа (организациях, людях, книгах и т. д.). Объекты одного типа обладают одинаковым набором свойств, поэтому база данных хранит для каждого объекта значения этих свойств.

Таким образом, базы данных (БД) − это взаимосвязанные и организованные определенным образом данные, отображающие состояние объектов и отношений между ними в определенной предметной области.

Под системой управления базами данных (СУБД) понимается совокупность программных и языковых средств, предназначенных для создания и обработки баз данных.

Следует четко различать БД, которые представляют собой структурированные и упорядоченные особым образом данные, и СУБД - программы, управляющие обработкой и хранением данных.

В настоящее время специалистами разработаны около сотни разных СУБД. Все они могут быть разделены на две большие группы: настольные и серверные.

Настольные СУБД ориентированы на обслуживание одного пользователя, работающего на определенном компьютере с базами данных в каждый реальный момент времени. К настольным СУБД относятся: Microsoft Access, Paradox, dBase.

Серверные СУБД используют принцип централизованного хранения и обработки данных, который основан на архитектуре «клиент-сервер». СУБД, хранящая данные, и прикладная программа, интерпретирующая эти данные, являются разными приложениями, то есть существует: приложение-сервер и приложение-клиент. К серверным СУБД относят Microsoft SQL Server, Informix, Sybase, DB2.

Мы будем рассматривать СУБД Microsoft Access.

Табличная форма представления баз данных. Базы данных удобно представлять в виде таблицы. В каждой строке таблицы размещаются значения свойств одного объекта, а каждый столбец таблицы хранит значения определенного свойства всех объектов. Например, в базе данных "Записная книжка" в каждой строке таблицы содержится информация об определенном человеке, а значения его "свойств": "№", "Фамилия", "Телефон", "E-mail" хранятся в различных столбцах (табл. 1).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Фамилия | Телефон | E-mail |
| 1 | Сидоров | 111-11-11 | [sidorov@server.ru](mailto:sidorov@server.ru) |
| 2 | Иванов | 222-22-22 | [ivanov@server.ru](mailto:ivanov@server.ru) |
| 3 | Петров | 333-33-33 | [petrov@server.ru](mailto:petrov@server.ru) |

Таблица 1. База данных "Записная книжка" в табличной форме

Столбцы табличной базы данных называют полями. Каждое поле имеет имя и может хранить данные определенного типа (текст, число, дата/время и т. д.). В базе данных "Записная книжка" полями являются "№" (число), "Фамилия", "Телефон" и "E-mail" (текст).

Строки таблицы называются записями (т. е. это записи об объекте). Запись хранит набор значений, содержащихся в полях базы данных. Записи могут нумероваться с использованием счетчика (поле "№").

Достоинством табличного представления базы данных является возможность видеть одновременно несколько записей. Однако если база данных содержит много полей, а значения полей содержат много символов, то не очень удобно осуществлять ввод, просмотр и редактирование записей.

**Запросы** — это объект базы данных, который служит для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде. Особенность запросов состоит в том, что они черпают данные из базовых таблиц и создают на их основе временную таблицу. Применение запросов позволяет избежать дублирования данных в таблицах и обеспечивает максимальную гибкость при поиске и отображении данных в базе данных.

Все запросы делятся на две группы: запросы-выборки, запросы-действия.

Запросы-выборки осуществляют выборку данных из таблиц в соответствии с заданными условиями. К этой группе запросов относятся следующие.

* Запрос к связанным таблицам — позволяет производить выборку данных из связанных таблиц.
* Перекрестный запрос — отображает итоговые данные с группировкой их по горизонтали и вертикали, выводя результаты их обработки в виде таблиц.
* Запрос с параметром — позволяет пользователю задать критерий отбора, введя нужный параметр при вызове запроса.
* Запрос с вычисляемым полем — позволяет рассчитать данные на основе других полей из той же строки запроса.
* Запрос с критерием поиска — позволяет производить отбор записей в соответствии с заданным критерием поиска.
* Запрос с итогами — производит математические вычисления и выдает результат.

Запросы-действия позволяют модифицировать данные в таблицах: удалять, обновлять, добавлять записи. К этой группе запросов относятся следующие.

* Запросы на создание таблицы создают таблицы на основании данных, содержащихся в результирующем множестве запроса.
* Запросы на добавление записей позволяют добавлять в таблицу записи, создаваемые запросом.
* Запросы на обновление изменяют значения существующих полей в соответствии с заданным критерием.
* Запросы на удаление удаляют записи из одной или нескольких таблиц одновременно.

В Access можно создавать запросы при помощи Мастера запросов и с помощью Конструктора.

Запросы могут быть созданы на основе одной или нескольких таблиц. Многотабличные запросы позволяют получить информацию из нескольких предварительно связанных между собой таблиц.

Хранение информации – одна из важнейших функций компьютера. Одним из распространенных средств такого хранения являются базы данных. База данных – это файл специального формата, содержащий информацию, структурированную заданным образом.

Базы данных играют особую роль в современном мире. Все с чем мы ежедневно сталкиваемся в жизни, скорее всего, зарегистрировано в той или иной базе. Умение работать с базами данных сегодня является одним из важнейших навыков в работе с компьютером, а специалисты в этой области никогда не окажутся безработными.

**Структура базы данных**

Большинство баз данных имеют табличную структуру, состоящую из многих связанных таблиц. Такие базы данных называются реляционными. Как вы знаете, в таблице адрес данных определяется пересечением строе и столбцов. В базе данных столбцы называются полями, а строки - записями. Поля образуют структуру базы данных, а записи составляют информацию, которая в ней содержится.

**Свойства полей. Типы полей**

**Поля** - это основные элементы структуры базы данных. Они обладают свойствами. От свойств полей зависит, какие типы данных можно вносить в поле, а какие нет, а также то, что можно делать с данными, содержащимися в поле.

Основным свойством любого поля является его размер. Размер поля выражается в символах. Символы кодируются одним или двумя байтами, поэтому можно условно считать, что размер поля измеряется в байтах. От размера поля зависит, сколько информации в нем может поместиться.

Уникальным свойством любого поля является его Имя. Одна база данных не может иметь двух полей с одинаковыми именами.

Кроме имени у поля есть еще свойство Подпись. Подпись это та информация, которая отображается в заголовке столбца. Если подпись не задана, то в заголовке столбца отображается имя поля. Разным полям можно задать одинаковые подписи.

При работе с базой данных Access допустимы следующие типы полей:

1. Текстовый - одна строка текста (до 255 символов)
2. Поле МЕМО - текст, состоящий из нескольких строк, которые затем можно будет просмотреть при помощи полос прокрутки (до 65 535 символов).
3. Числовой - число любого типа (целое, вещественное и т.д.).
4. Дата/время - поле, содержащее дату или время.
5. Денежный - поле, выраженное в денежных единицах (р., $ и т.д.)
6. Счетчик - поле, которое вводится автоматически с вводом каждой записи.
7. Логический - содержит одно из значений TRUE (истина) или FALSE (ложно) и применяется в логических операциях.
8. Поле объекта OLE - содержит рисунки, звуковые файлы, таблицы Excel, документ Word и т.д.

Следует продумывать выбор того, или иного типа в процессе создания модели базы данных.

**Объекты Access**

1. Таблицы - основные объекты базы данных. В них хранятся данные. Реляционная база данных может иметь много взаимосвязанных полей.
2. Запросы - это специальные структуры, предназначенные для обработки данных. С помощью запросов данные упорядочивают, фильтруют, отбирают, изменяют, объединяют, то есть обрабатывают.
3. Формы - это объекты, с помощью которых в базу вводят новые данные или просматривают имеющиеся.
4. Отчеты - это формы "наоборот". С их помощью данные выдают на принтер в удобном и наглядном виде.
5. Макросы - это макрокоманды. Если какие-то операции с базой производятся особенно часто, имеет смысл сгруппировать несколько команд в один макрос и назначить его выделенной комбинации клавиш.
6. Модули - это программные процедуры, написанные на языке Visual Basic.

Кроме шести вкладок для основных объектов стартовое окно базы данных Access содержит три командные кнопки: Открыть, Конструктор, Создать. С их помощью выбирается режим работы с базой.

Кнопка Открыть - открывает избранный объект для просмотра, внесения новых записей или изменения тех, что были внесены ранее.

Кнопка Конструктор - режим, в котором осуществляется построение таблицы или формы.

Кнопка Создать служит для создания новых объектов. Таблицы, запросы, формы и отчеты можно создавать несколькими разными способами: автоматически, вручную или с помощью мастера. Мастер - программный модуль для выполнения каких-либо операций.

**Базой данных** (БД) является совокупность данных, которые определенным образом структурированы и взаимосвязаны между собой, независимы от прикладных программ. В БД хранится информация об объектах. Для поиска необходимой информации можно воспользоваться фильтром. Для того чтобы выбрать нужную запись, нужно открыть таблицу, которая содержит необходимые вам записи. Для этого следует установить курсор на слово, по которому вы хотите проводить поиск, и нажать кнопку Фильтр по выделенному слову.

При необходимости можно воспользоваться средством «Поиск». В диалоговое окно необходимо ввести значение поля и запустить поиск.

Запросы позволяют отобрать данные, содержащиеся в различных таблицах базы, а также выполнить отбор согласно заданным условиям. Создание запроса возможно при помощи Мастера или в режиме Конструктора, который позволяет задавать различные условия отбора и использовать функции. Условия поиска – логическое выражение. Простое логическое выражение является операцией отношений (>, <, =, <>, >=, <=). Сложное логическое выражение содержит логические операции AND, OR, NOT.

**Ход работы**

Задание 1. Создайте БД «Библиотека».

1. Запустите программу MS Access: Пуск/Программы/ MS Access.

2. Выберите Новая база данных.

3. Укажите папку, в которую будете сохранять вашу базу данных.

4. Укажите имя БД «ПР№17\_Библиотека».

5. Нажмите кнопку Создать.

Задание 2. Создайте таблицы «Автор» и «Книги».

1. Перейдите на вкладку «Таблицы».

2. Нажмите кнопку Создать в окне БД.

3. Выберите вариант «Конструктор».

4. В поле «Имя поля» введите имена полей.

5. В поле Тип данных введите типы данных согласно ниже приведенной таблицы. Свойства полей задайте в нижней части окна.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Имя поля | Тип данных | Свойства |
| Таблица «Книги» | | |
| Код книги | Счетчик | Индексированное поле; совпадения не допускаются |
| Наименование | Текстовый |  |
| Год издания | Дата/время |  |
| Код издательства | Числовой | Индексированное поле; допускаются совпадения |
| Тема | Текстовый |  |
| Тип обложки | Текстовый |  |
| Формат | Текстовый |  |
| Цена | Денежный |  |
| Количество | Числовой |  |
| Наличие | Логический |  |
| Месторасположение | Поле мемо |  |
| Таблица «Автор» | | |
| Код автора | Счетчик | Индексированное поле; совпадения не допускаются |
| Фамилия | Текстовый |  |
| Имя | Текстовый |  |
| Отчество | Текстовый |  |
| Год рождения | Дата |  |
| Адрес | Текстовый |  |
| Примечание | Поле мемо |  |
| Таблица «Издательство» | | |
| Код издательства | Счетчик | Индексированное поле; совпадения не допускаются |
| Наименование | Текстовый |  |
| Адрес | Текстовый |  |
| Телефон | Текстовый |  |
| Факс | Текстовый |  |
| Таблица «Книги - Автор» | | |
| Код автора | Числовой | Индексированное поле; допускаются совпадения |
| Код книги | Числовой | Индексированное поле; допускаются совпадения |

Задание 3. Задайте связи между таблицами.

1. Откройте окно диалога «Схема данных», выполнив команду Сервис/Схема данных.

2. В диалоговом окне добавьте ваши таблицы, выбрав из контекстного меню «Добавить таблицу».

3. Выберите поле «Код автора» в таблице «Автор» и переместите его с помощью мыши на поле «Код автора» из таблицы «Книги».

4. В диалоге «Связи» проверьте правильность имен связываемых полей и включите опцию Обеспечить целостность данных.

5. Нажмите кнопку Создать.

Задание 4. Заполните таблицу «Автор».

1. Откройте таблицу Автор двойным щелчком.

2. Заполняйте таблицу согласно именам полей.

Задание 5. Заполните таблицу «Книги».

1. В таблице Книги в поле Код автора поставьте значение кода автора из таблицы Автор, которое соответствует имени нужного вам автора.

2. Поле Код издательства не заполняйте.

Задание 6. Найдите книги в мягкой обложке.

1. Откройте таблицу «Книги».

2. Выберите меню Записи Фильтр - Изменить фильтр; поставьте курсор в поле Тип обложки и введите Мягкая.

3. Выберите меню Записи – Применить фильтр.

Задание 7. Выведите на экран данные о книге и издательстве.

1. Зайдите на вкладку Запросы.

2. Выберите пункт Создание запроса с помощью Мастера.

3. В открывшемся окне выберите таблицу Книги. Добавьте в запрос необходимые поля.

4. Выберите таблицу Издательство и добавьте нужные поля.

Задание 8. Просмотрите результат запроса.

На вкладке Запросы выберите название созданного вами запроса и откройте его.

Задание 9. Напечатайте данные о книгах.

1. Перейдите на вкладку Отчеты.

2. Выберите пункт Создание отчетов с помощью Мастера. Нажмите клавишу ОК.

3. Выберите таблицу Книги.

4. Укажите поля, необходимые для отчета, и создайте отчет.

5. Выберите пункт меню Файл – Печать.

6. Задайте параметры печати.

Задание 10. Напечатайте отчет о наличии книг А.С. Пушкина.

1. При создании отчета выбирайте не таблицу, а запрос по книгам А.С. Пушкина.

**Содержание отчета**

Отчет должен содержать:

* 1. Название работы.
  2. Цель работы.
  3. Задание и его решение.
  4. Вывод по работе.

**Контрольные вопросы**

* 1. Что такое база данных?
  2. В чем назначение системы управления базами данных?
  3. Какие требования предъявляются к базам данных?
  4. Указать модели организации баз данных. Дать краткую характеристику. Привести примеры.
  5. Указать особенности реляционных баз данных?
  6. Что такое запись, поле базы данных?
  7. Этапы проектирования баз данных.
  8. Что такое сортировка, фильтрация данных?

Перечислить этапы разработки баз данных. Дать им характеристику.