

Куйбышевский авиационный институт имени С.П.КОРОЛЕВА

Кафедра конструкции и проектирования
летательных аппаратов

ВВЕДЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭК

УТВЕРЖЕНО
Издательским советом
института в канцелярии
методических указаний
к лабораторной работе
по курсам "Основы
и "АБД и БД"

В работе рассмотрены вопросы создания и ведения баз данных (БД) на персональных ЭВМ. Показаны примеры создания БД "телефонная книга", наполнения БД "студент" и поиск данных в БД "самолет".

Методические указания предназначены для студентов, учащих курсы "Основы САПР" и "Автоматизированные банки данных и банки знаний", и могут быть использованы при проведении лабораторных работ по этим дисциплинам.

Составитель: Н.М. Боргест

Рецензент: В.А. Зарубин

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ознакомить студентов с основными этапами создания баз данных (БД) и основными приемами работы с современными системами управления БД (СУБД) для персональных ЭВМ (ПЭВМ).

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Краткий опрос студентов об основных понятиях, используемых при проектировании БД (элемент данных, запись, поле, поле, ключ, файл, запрос, описание данных, структура БД, СУБД - см., например, [1]).
2. Демонстрация работы с СУБД на ПЭВМ
 - 2.1. Краткая характеристика современных СУБД
 - 2.2. Включение ПЭВМ
 - 2.3. Загрузка СУБД
 - 2.4. Создание БД ("телефонная книга")
 - 2.5. Наполнение БД
 - 2.6. Редактирование БД
 - 2.7. Индексирование файлов в БД
 - 2.8. Поиск данных в БД
 - 2.9. Вывод данных на печать
 - 2.10. Копирование БД
 - 2.11. Выход из СУБД
3. Наполнение БД "student"
 - 3.1. Демонстрационный пример заполнения БД
 - 3.2. Индивидуальное заполнение БД
 - 3.3. Вывод на печать заполненных данных о группах
 - 3.4. Демонстрация запросов из БД
4. Примеры поиска данных в БД "aircraft"
 - 4.1. Примерный перечень возможных запросов
 - 4.2. Составление произвольных запросов

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: ПЭВМ "Астра", СУБД FoxBASE

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С СУБД

1. Краткая характеристика современных СУБД

В настоящее время на рынке программных продуктов находятся десятки СУБД для ПЭВМ. Только в США уже в 1985 году их было 150 [4]. Наиболее распространенными среди них являются dBASEIII, dBASEIII, их последующие версии [2,3,4], а также dBASE, совместимые по файлам с этими СУБД и имеющие схожий синтаксис. К dBASE-подобным СУБД относится и FoxBASE+ [5].

Важные характеристики этой СУБД следующие:

Максимальное количество записей в файле БД	-	1000 000 000
Максимальное кол-во одновременно открытых файлов	-	48
Максимальное кол-во полей в записи	-	128
Максимальное кол-во символов в поле	-	254
Максимальное кол-во символов в записи	-	4000
Максимальное кол-во символов в командной строке	-	254
Номер версии MS/PC-DOS	-	2.0

2. Включение ПЭВМ

Включение ПЭВМ осуществляется с помощью 2-х тумблеров, расположенных на задней панели с правой стороны корпуса ЭВМ и соответствующее устройство включается с помощью тумблера, расположенного также с правой стороны задней панели.

Одновременно с ОС в ОП загружаются и другие программы, например, Norton Commander (nc), то необходимо в раздел FOXBASE отключить nc, т.к. для загрузки не хватает ОП ПЭВМ (для выхода из nc необходимо нажать F10 и ВВОД).

3. Загрузка СУБД

Загрузка СУБД осуществляется вводом команд fox. Для этого в верхнем углу экрана дисплея в командной строке должна быть запись:

C:\FOXBASE>fox

Нажатием клавиши **ВВОД** осуществляется загрузка СУБД.

СУБД считается загруженной и готовой к вводу команд по явлении "приглашающей" точки в нижнем левом углу экрана.

. <командная строка>

После этого можно вводить команду, например, команду очистки экрана:

. clear

которая сотрет в данном случае титульный экран FOXBASE+, или команду помощи:

. help

которая выведет наименование всех команд и функций СУБД, команду просмотра директории СУБД:

. dir

которая выведет на экран наименования созданных файлов расширениям *.dbf, и т.д. и т.п. Всего только основных команд в FOXBASE+ более 70 (с форматами их около 300) и около же функций. В данной работе рассмотрены лишь основные команды dBASE-подобных СУБД.

2.4. Создание БД ("телефонная книга")

В качестве демонстрационного примера рассмотрим создание БД "телефонная книга", структура данных которой соответствует реляционной модели. Известно, что проектирование БД начинается со структуризации предметной области, т.е. определения основных структур (и дальнейшее файлов), определения полей этих структур, выбора и назначения их имен и характеристик (типов и размеров). Имена полей могут быть не более 8 символов. Типы полей могут быть следующие:

После ввода последнего элемента данных происходит автоматический переход на ввод следующей записи и т.д.

Завершая работу нажатием клавиши Esc, можно с помощью команд:

```
. list structure
```

получить информацию о структуре созданной Вами БД

```
Structure for database: C:\FOXBASE\TEL_BOOK.DBF
Number of data records:      8
Date of last update   : 03/28/90
Field  Field Name  Type           Length      Dec
-----
 1  NAME           Character      20
 2  TELEPHONE      Numeric        7
 3  DATE_BIRTH     Date           8
** Total **                36
```

где указывается имя созданного файла с расширением .DBF, число записей (в данном случае их 8), дату последнего изменения в БД (03/28/90), а также имена полей с их характеристиками.

2.5. Наполнение БД

Наполнение БД предполагает, что БД уже создана, и чтобы открыть доступ к данным необходимо ввести команду:

```
. use tel_book
```

что означает, что в дальнейшем будет использоваться файл tel_book и все последующие команды будут относиться к ней.

Наполнение БД может осуществляться с помощью команд:

```
. append
```

командой можно новые записи добавляются к уже существующим (если таковые имеются).

Рекомендуется БД в командной строке давать название

browse

которая позволяет не только редактировать данные, но и вводить новые записи. В последнем случае после нажатия клавиши ВВОД и появления вопроса в нижней части экрана

Add new records? (Y/N)

необходимо ответить Y.

2.6. Редактирование БД

В СУБД имеется специальная команда для редактирования ранее введенных записей

edit

в большинстве случаев удобнее пользоваться

usage

При введении этой команды на экране появляется Ваша БД в табличном виде. С помощью стрелок управления курсором (+ + + +) можно перемещать световое поле по записям и редактировать их. Выход из этой команды возможен с сохранением введенных изменений (клавиши "ctrl" и "m") и без сохранения ("ctrl"-"q").

2.7. Индексирование файлов БД

Создание индексных файлов позволяет упорядочить записи в файле БД. При этом не создаются заново файлы БД с пересортированными данными, а организовываются файлы, которые содержат данные о порядке расположения записей в основном файле, который остается тронутым.

Упорядочение данных символьного типа производится в алфавитном порядке, числового типа в порядке возрастания, данных о дате - также в порядке возрастания, т.е. сначала год, потом порядковый номер месяца и затем день месяца (число в месяце).

Индексирование файла по какому-либо полю производится следующей командой:

```
. index on name to tel_name
```

где name - это поле (параметр), по которому производится индексирование, а tel_name - имя нового индексного файла. Аналогично и по другим полям:

```
. index on telephone to tel_tel
```

и

```
. index on date_birth to tel_date
```

Всего может быть создано до семи индексных файлов.

Для открытия индексного файла необходимо ввести команду:

```
. use tel_book index tel_name
```

где указывается имя основного файла (например, tel_book) и индексного файла (например, tel_name).

2.8. Поиск данных в БД

Рассмотрим лишь одну наиболее простую команду, которая позволяет осуществить поиск данных в БД по каким-либо условиям. Это команда list, рассмотренная ранее в разделе 2.4. В наиболее общем виде эта команда имеет вид:

```
. list <имя поля>, ... for <имя поля><условие><значение>
```

Например,

```
. list name,telephone for name="Иванов И.И."
```

что означает: "Найти номер телефона Иванова И.И."

На экране дисплея появиться следующая информация

Record#	NAME	TELEPHONE
1	Иванов И.И.	2346787

Если введем просто команду

. list

то получим полную информацию о данном файле, т.е. выведем все записи по всем полям.

Что касается <условий>, то они могут быть следующие:

"=" (равно), ">" (больше), "<" (меньше), ">=" (больше или равно), "<=" (меньше или равно), а также объединяться с помощью .and.(и) или .or.(или). В качестве примера рассмотрим запрос:

"Найти человека, у которого номер телефона начинается на 231 (рассмотревается случай, когда номера телефонов у всех семикомнатных) и фамилия которого начинается на букву К или И"

. list name for telephone >=2300000.and.name="К".or.name="И"

Примеры составления запросов к БД приведены также в других разделах.

3.9. Вывод на печать

Вывод на печать осуществляется добавлением к команде СУБД команды to print., например:

. list to print

На печать выйдет вся информация об открытом файле.

Для просмотра всего протокола работы можно установить режим вывода вводимых команд и выводимых СУБД сообщений на печать.

. set print on

Отмена режима вывода на печать осуществляется командой

. set print off

3.10. Копирование БД

Для хранения копий БД и перечисла на другие БД копирования файла БД осуществляется стандартными средствами ОС. Копируется в основной файл с расширением *.db.

2.11. Выход из СУБД

Единая команда нормального выхода из СУБД это

quit

После этой команды выдается сообщение: FoxBASE+ normal shutdown

III НАПОЛНЕНИЕ БД "student"

В данном разделе дано описание БД "student" (СТУДЕНТ), приведены примеры наполнения БД и типовые запросы.

Структура БД "student" имеет следующий вид:

Чтобы ее получить достаточно ввести две команды:

use student

display structure

Field	Field Name	Type	Width	Dec	[Наименования полей]
1	SURNAME	Character	20		[фамилия]
2	NAME	Character	20		[имя]
3	PA_TNAME	Character	20		[отчество]
4	SEX	Character	7		[пол]
5	YEAR_BIRTH	Character	4		[год рождения]
6	REGION	Character	20		[место рождения]
7	FAMILY	Character	4		[семья]
8	CHILDREN	Numeric	1		[дети]
9	CITY	Character	20		[город проживания]
10	STREET	Character	20		[улица]
11	HOUSE	Numeric	4		[номер дома]
12	FLAT	Numeric	4		[номер квартиры]
13	TELEPHONE	Numeric	7		[номер телефона]
14	YEAR_CNTR	Numeric	4		[год поступления]
15	N_GROUP	Numeric	4		[номер группы]
16	SOC_TASK	Character	20		[общество, работа]
17	SALARY	Numeric	5	2	[размер стипендии]
18	SSO	Character	3		[участие в ССО]
19	SOV_ARMY	Character	3		[служба в СА]
20	LANGUAGE	Character	10		[иностран. язык]
21	WEIGHT	Numeric	3		[вес в кг]
22	HEIGHT	Numeric	3		[рост в см]
23	EYEDR_COLOR	Character	10		[цвет глаз]
24	SIZE_SHOES	Numeric	4	1	[размер обуви]
25	SIZE_HEAD	Numeric	2		[размер головы]
26	SIZE_SUIT	Numeric	3		[размер одежды]

Ниже приведены примеры 3-х записей данной БД. Наименования таких полей не указаны, приведены только их порядковые номера Пор.

пор. ном.	< запись 1 >	< запись 2 >	< запись 3 >
1	Бух-Кончаловский	Солженицина	Кузькин
2	Михаил	Александра	Макар
3	Сергеевич	Панкратовна	Соломонович
4	мужчина	женщина	мужчина
5	1968	1969	1970
6	Ставропольский край	Куйбышевская	Грузинская СССР
7	есть	нет	нет
8	1	0	0
9	Куйбышев	Куйбышев	Чапаевск
10	Масковское шоссе	Антоново-Овсенко	Железнодорожная
11	34	100	27
12	336	23	3
13		0564534	0023472
14	1985	1986	1986
15	155	145	135
16	комсорг	староста	нет
17	61.00	75.25	0
18	да	нет	нет
19	да	нет	нет
20	английский	французский	немецкий
21	81	56	90
22	179	165	160
23	голубой	зеленый	карие
24	29.5	23.0	27.5
25	50	55	60
26	100	92	104

Типовые запросы к БД "student" приведены в работе [1, с.21].

В качестве примера ниже приведены лишь три запроса, в которых отражено некоторое отличие данной БД от ранее существовавшей.

Запрос 1.

Кто из студентов группы 134, служивших в СА, весит более 75 кг?

```
. list surname, weight for weight>75.and.n_group=134.and.
sov_army="да"
```

Запрос 2.

Сколько человек на потоке 3 курса имеет детей?

```
. list surname, children for sex="женщина".and, children>0.and,  
n_group>130.and, n_group<140
```

Запрос 3.

У кого из студентов отец Михаил?

```
. list surname for father="Михайлов"
```

IV ПОИСК В БД "aircraft"

В данном разделе приведены наименования полей БД "aircraft" (САМОЛЕТ) и примеры формирования запросов к БД. БД содержит данные о 131 гражданском самолете [6].

Field Name	Наименование поля
name	наименование самолета
country	страна изготовитель
purpose	назначение самолета
year	год создания
w_0	взлетная масса самолета
w_kh	масса коммерческой нагрузки
numb_pilot	число пилотов
numb_pas	число пассажиров
n_engine	число двигателей
type_eng	тип двигателей
n_kbt	мощность двигателя в кВт
p_kh	тяга двигателя в кг
l_aircraft	длина самолета в м
l_wing	длина крыла в м
s_wing	площадь крыла в м**2
l_max	дальность полета максимальная в км
l_w_kh_max	дальность при максимальной массе коммерческой нагрузки в км
v_max	максимальная скорость полета в км/ч

Примерный перечень запросов к БД "aircraft":

1. Какие пассажирские самолеты, построенные в США, имеют дальность полета более 4500 км?

. list name, l_max for country="США".and.reform="пассажир".and.
l_max>4500

2. Какие самолеты могут летать на дальность более 5000 при
взлетной массе менее 50000 кг и какой тип двигателей у них?

. list name,type_eng for l_max>5000.and.w_0<50000

На остальные запросы постарайтесь сами сформировать команды.

3. Есть ли в БД самолеты с поршневыми двигателями, построенные
после 1970 года?

4. Сколько обычно пилотов на транспортных самолетах с взлетной
массой более 100 тонн?

5. Какие самолеты имеются в БД, для которых справедливы следу-
ющие соотношения: $l_{max} \in [20..45]$ и $l_{max} \in [1500..2000]$,
 $l_{max} \in [100..160]$ и $l_{max} \in [4000..7000]$,
 $l_{max} \in [200..350]$ и $l_{max} \in [7000..9900]$.

6. Все остальные запросы вы с удовольствием придумаете сами !!!

Среди первых студентов КуАИ, освоивших работу с данной
СУБД, были студенты группы ЦИПС Казарinov К.Ф. и Ишалов А.А.
Казарinov К.Ф. осуществил наполнение и тщательную выверку
занесенных данных БД "aircraft". Ишалов А.А. написал средствами
СУБД программу, которая позволяет осуществлять русифицирован-
ный диалог пользователя с БД "aircraft". Для запуска этой
программы достаточно в командной строке ввести

. do plane0

Автор надеется, что данная лабораторная работа будет
интересна при выполнении и весьма полезна в будущем, когда
каждого инженера и на работе и дома будет свой персональный
компьютер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в базы данных. МУ к лабораторным работам. П.Н.Муртазин, А.В.Соловов. КуАИ. 1984. - 24 с.
2. КРАММ Р. Системы управления базами данных dBASEII и dBASEIII для персональных компьютеров. М: Финансы и статистика, 1988. - 283 с.
3. Программное обеспечение персональных ЭВМ/ Под ред. Стогний А.А. М: Научная думка, 1989. - 368 с.
4. ДОРИ Л. Базы данных для персональных ЭВМ. М: Машинное строительство, 1988. - 135 с.
5. СУБД FoxBASE+. Руководство для пользователя. 1987
6. Кожкин А.А. Атлас схем и основные данные гражданских самолетов. Справочный материал для курсового проектирования. Иркутск, ИПИ, 1987. - 34 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Рекомендуемый порядок выполнения работы.....	0
2. Краткое описание работы с СУБД.....	4
3. Наполнение БД "student".....	11
4. Поиск в БД "aircraft".....	13
Литература.....	15

Подписано к печати 23.11.90

Формат 60x84 1/16 Оперативная печать

Усл.п.л. 1,0 Уч.изд.л. 1,0 Т. 100 экз.

Заказ 397. Бесплатно.

Участок оперативной полиграфии,

Кузнецовского авиационного института,

г.Кузнецк, ул.Ульяновская, 16.