

Лабораторная работа №3.

Отчет.

Записи с

вариантами.

Обработка таблиц.

У с л о в и е з а д а ч и

Создать таблицу, содержащую не менее 40-ка записей (тип – запись с вариантами). Упорядочить данные в ней по возрастанию ключей, где ключ – любое невариантное поле (по выбору программиста - общая площадь квартиры), используя:

- а) саму таблицу,
- б) массив ключей

Ввести список квартир, содержащий адрес, общую площадь, количество комнат, этаж, стоимость квадратного метра (первый – есть ли подвал; последний – наличие чердака, его площадь и возможность приватизации; другой – наличие балкона и его площадь). Найти все квартиры, с возможностью приватизации чердака.

Т е х . З а д а н и е

В х о д н ы е д а н н ы е:

1. Цифры 0-7 для выбора пункта меню работы с программой

2. Строка длиной не более 50 символов для ввода адреса новой записи и числа для заполнения информации о площади, количестве комнат, этаже, стоимости квадратного метра и др.
3. Число для выбора удаляемой из таблицы записи

Выходные данные:

1. Список всех записей в порядке по номеру.
2. Список из записей отсортированных по полю - общая площадь квартиры.
3. Время сортировки таблицы двумя методами сортировки.
4. Время сортировки таблицы ключей двумя методами сортировки.
5. Информация о затраченной памяти на таблицу записей и таблицу ключей.
6. Список записей, удовлетворяющих критериям поиска (по заданию - все квартиры, с возможностью приватизации чердака).

Работа с программой:

Работа с программой

осуществляется с помощью меню:

```
(1) Print table
(2) Sort table
(3) Sort table with the key
(4) Info about sorting
(5) Add record
(6) Delete record
(7) Task
(0) EXIT
```

Вывод записей на экран:

Первые 5 строк - адрес (address),
площадь (area), количество
комнат (rooms), этаж (floor) и цена за
квадратный метр (price per meter)
присутствуют во всех записях.
Остальные поля зависят от этажа:

- для первого этажа - наличие

```
Apartment №6.
Address:      st.Iskry
Area (meters): 52
Rooms:       2
Floor:       1/10
Price per meter: 240000
```

подвала (basement); Basement: yes

- для последнего - наличие
чердака (attic), при его наличии -
площадь (attic area) и возможность
его приватизации (can be privatized);

```
Apartment №4.
Address:      pr.Tankoviy
Area (meters): 71
Rooms:       2
Floor:       7/7
Price per meter: 225000
```

```
Attic: yes
Attic area (meters): 15
Can be privatized: no
```

- для остальных этажей -
наличие балкона (balcony) и при его
наличии - площадь балкона (balcony
area).

```
Apartment №1.  
Address:      st.Tverskaya  
Area (meters): 70  
Rooms:       3  
Floor:       5/8  
Price per meter: 530000  
  
Balcony: yes  
Balcony area (meters): 8
```

Сортировка таблицы записей и сортировка таблицы записей с помощью таблицы ключей:

Сортировка таблицы записей без
использования таблицы ключей -
упорядочивание элементов
таблицы по возрастанию площади
квартиры (area). Упорядоченная
таблица выводится на экран.

Информация о сортировке

таблицы: таблица записей без
использования таблицы ключей

сортируется с помощью двух

```
##### SORTING TIME #####  
[Bubble sort] TABLE: 90998  
[Quick sort]  TABLE: 47574  
[Bubble sort] KEYS: 49784  
[Quick sort]  KEYS: 27911
```

разных методов

сортировки -

сортировки

методом пузырька
и быстрой

сортировки qsort. Время сортировки
выводится на экран:

-

,

-

Добавление новой записи в таблицу:

```
#### ADD NEW RECORD ####  
Input address: st.Tverskaya  
Input area of apartment: 100  
Input number of rooms: 4  
Input floor of apartment: 1  
How many floors in house: 5  
Price per meter (rub): 360000  
Basement there? yes(1) or no(0): 1  
RECORD ADDED!
```

Для добавления
новой записи
пользователю

предлагается ввести данные о квартире, следуя запросам. При правильно заданных данных выводится сообщение "RECORD ADDED!"

Удаление записи из таблицы:

Для удаления записи пользователь должен ввести порядковый номер удаляемой записи. При успешном выборе - сообщение "RECORD DELETED!"

Поиск всех квартир с возможностью приватизации чердака:

Пункт меню (7) Task выводит на экран все записи о квартирах, располагающихся на последнем этаже, имеющим чердак, который можно приватизировать.

Завершение работы с программой:

Пункт меню (0) EXIT завершает работу с программой.

Структуры данных

Структура записи:

number - порядковый номер;

address - адрес квартиры;

area - площадь квартиры;

rooms - количество комнат;
floor - этаж;
floors - количество этажей в доме;
perimeter - цена за кв.метр;
isbasement - наличие подвала;
isbalcony - наличие балкона;
balarea - площадь балкона;
isattic - наличие чердака;
attarea - площадь чердака;
isprivate - возможность приватизации

Структура записи с ключом:

number - порядковый номер;
area - площадь квартиры;

```
typedef struct  
{  
    int number;  
    int area;  
}key_t;
```

Сравнение сортировки таблицы из 40 элементов:

	Т а б л и ц а з а п и с е й	Т а б л и ц а к л ю ч е й	%
С о р т и р о в к а п у з ы р ь к о м	90998	46784	1,95
Qsort	47574	21911	2,17

Время сортировки полной таблицы занимает в среднем в **2-2.5 раза больше** времени, чем сортировка с помощью таблицы ключей.

Сортировка была произведена двумя разными по эффективности методами: метод пузырька имеет квадратичную сложность $O(n^2)$.

Быстрая сортировка имеет сложность $O(n \cdot \log(n))$

Qsort быстрее сортировки пузырьком в **2-3** (при большом количестве сортируемых элементов), следовательно эффективнее для сортировки информации использовать Qsort.

Один элемент таблицы записей занимает 88 байт.

Один элемент таблицы ключей занимает 8 байт.

Используя в **1,1 раз больше памяти** (на таблицу ключей), сортировка

з а н и м а е т в 2-2.5 р а з а м е н ь ш е
в р е м е н и .

Э ф ф е к т и в н о с т ь и с п о л ь з о в а н и я
т а б л и ц ы к л ю ч е й д л я с о р т и р о в к и
и н ф о р м а ц и и д о к а з а н а .

В о п р о с ы к л а б о р а т о р н о й р а б о т е :

Как выделяется память под вариантную часть записи?

Объем памяти, необходимый для записи с вариантами складывается из длин полей фиксированной части и максимального по длине поля вариантной части.

Что будет, если в вариантную часть ввести данные, не соответствующие описанным?

Тип данных в вариативной части не проверяется при компиляции, поэтому контроль за правильностью ее использования возлагается на программиста.

Кто должен следить за правильностью выполнения операций с вариантной частью записи?

Контроль за правильностью выполнения операций с вариантной частью записи возлагается на программиста.

Что представляет собой таблица ключей, зачем она нужна?

При больших размерах таблиц поиск данных, имеющих указанный ключ, может потребовать больших затрат времени. Если же помимо поиска требуется произвести сортировку данных, то временные затраты многократно возрастут, так как потребуются осуществлять их перестановку. За счет создания дополнительной таблицы ключей можно уменьшить время обработки главной таблицы. Таблицы ключей содержит индекс элемента в исходной таблице и выбранный ключ.

В каких случаях эффективнее обрабатывать данные в самой таблице, а когда – использовать таблицу ключей?

Если каждая запись таблицы состоит из небольшого количества полей, то полезнее обрабатывать данные в таблице.

Какие способы сортировки предпочтительнее для обработки таблиц и почему?

Для обработки таблицы предпочтительнее использовать алгоритмы сортировки, предполагающие наименьшее количество операций перестановки - имеющие наименьшую алгоритмическую сложность.

