

Сибирь I

Структуры

Проверка остаточных знаний))))

Что такое контейнеры?

Что такое итераторы?

Задача

Создать свою базу данных

Пример

	A	B	C	D	E	F	G
1	Категория	Наименование	Дата	Сумма	Менеджер	Заказчик	
2	Простуда и грипп	Гастрацид	02.01.2011	49 299,00	Иванов	36,6	
3	Naturino	Леденцы	13.01.2011	132 305,00	Дубинин	Старый Лекарь	
4	Витамины	Асковит	25.01.2011	19 584,00	Михайлов	Старый Лекарь	
5	Naturino	7 витаминов	09.02.2011	41 983,50	Михайлов	Старый Лекарь	
6	Простуда и грипп	Анти-Гриппин грейпфрут	23.03.2011	34 873,00	Дубинин	Ригла	
7	Простуда и грипп	Анти-Гриппин ромашковый	05.04.2011	79 941,00	Иванов	Городская аптека	
8	Витамины	Натуретто витамины + железо	06.04.2011	40 368,00	Дубинин	Нео-Фарм	
9	Простуда и грипп	Анти-Гриппин для детей	07.04.2011	297 669,00	Иванов	Нео-Фарм	
10	Зеленый Доктор	Фиторелакс	10.04.2011	72 136,50	Иванов	Ригла	
11	Простуда и грипп	Анти-Ангин Спрей	11.04.2011	56 470,00	Петров	Нео-Фарм	
12	Зеленый Доктор	Эвкалипт-М	24.04.2011	5 890,88	Дубинин	Городская аптека	
13	Витамины	Глюкозамин	09.05.2011	65 467,00	Михайлов	Апельсин	
14	Простуда и грипп	Анти-Гриппин для детей	09.05.2011	21 186,00	Дубинин	Апельсин	
15	Витамины	Глюкозамин	19.05.2011	36 608,50	Волина	36,6	
16	Простуда и грипп	Анти-Ангин Формула	29.05.2011	11 906,00	Иванов	Имплозия	
17	Витамины	Асковит	30.05.2011	17 906,50	Петров	Нео-Фарм	

◀ ▶ Продажи +

**Можем ли мы это сделать
уже сейчас?**

КАК БЫ ДА, НО НЕТ



Вроде того

```
std::map<std::string, std::string> category;  
std::map<std::string, std::string> product_name;  
std::map<std::string, unsigned int> sum;  
...
```

```
// Новый заказ от Neofarm  
customer = "Neofarm";  
category[customer] = "Vitamines";  
product_name[customer] = "Ascorbinka";  
sum[customer] = 42000;
```

Смущает ли что-нибудь?

Новый запрос заказчика перетирает старый

Неудобно, нужно что-то ещё

Структуры

*Это производные типы данных,
включающие множество элементов
разных типов*

```
struct order {  
    // поля структуры  
    char category[64]; // плохо  
    std::string product_name; // гораздо лучше  
    std::string date;  
    unsigned int cost;  
    std::string customer;  
};  
  
int function() {  
    order example = {  
        "Vitamines",  
        "Ascorbinki",  
        "17.10.2022",  
        42000,  
        "Neofarm"  
    };  
    ...  
}
```

Другие способы инициализации

```
int function() {  
    order example;  
    example.category = "Vitamines";  
    example.product_name = "Ascorbinki";  
    example.date = "17.10.2022";  
    example.cost = 42000;  
    example.customer = "Neofarm";  
  
    order example_2 {"str", "str", "str", 1000, "str"};    // C++11  
  
    order zero_order {};    // устанавливает все поля в 0  
    zero_order = example;  
    ...  
}
```

В контейнерах тоже красиво

```
int function() {  
    // будет использоваться только внутри функции  
    struct pair {  
        int first,  
        int second  
    };  
  
    int x1 = 1;  
    int x2 = 2;  
    int y1 = 3;  
    int y2 = 4;  
  
    std::vector<pair> pairs ({x1, x2}, {y1, y2});  
    std::cout << pairs[0].first << ' ' << pairs[0].second;  
    ...  
}
```


Немного о структурах в памяти

// сколько занимает места?

```
struct Foo {  
    char c;    // 1 bytes  
    int iiii;  // 4 bytes  
};
```

**При добавлении в массив структура
дополняется 3-мя байтами (padding bytes)**

Для выравнивания адрес должен быть кратен 4
байтам

```
struct Foo {  
char c;      // 1 bytes  
int iiii;    // 4 bytes  
};           // sizeof(Foo) == 8
```

0. байт: с
1. байт: empty
2. байт: empty
3. байт: empty
4. байт: 0-й байт iii
5. байт: 1-й байт iii
6. байт: 2-й байт iii
7. байт: 3-й байт iii

```
struct Foo {    // для выравнивания размер кратен 4 байтам
int iiii;
char c;
};              // sizeof(Foo) == 8

struct Bar {    // для выравнивания адрес кратен 1 байту
char c8[8];
};

struct Test1 {
char c;
Foo foo;
};

struct Test2 {
char c;
Bar bar;
};
```

```
struct Foo {    // для выравнивания размер кратен 4 байтам
int iiii;
char c;
};              // sizeof(Foo) == 8

struct Bar {    // для выравнивания размер кратен 1 байту
char c8[8];
};              // sizeof(Bar) == 8

struct Test1 {  // для выравнивания размер кратен 4 байтам
char c;
Foo foo;
};              // sizeof(Test1) == 12

struct Test2 {  // для выравнивания размер кратен 1 байту
char c;
Bar bar;
};              // sizeof(Test2) == 9
```

Внимание – нелинейность

Примешь синюю таблетку — и сказке конец. Ты отправишься делать лабу и согласишься, что это был сон. Примешь красную таблетку — войдешь в страну ООП.

Какую выберешь ты?



**В C++ структур не
существует**

Классы

*Это производные типы, включающие
в себя типы данных и методы их
обработки*

*Типы, объявляемые ключевыми
словами `class` и `struct` являются
классами*

Найдите 10 отличий

```
struct order {  
    std::string category;  
    std::string product_name;  
    unsigned int cost;  
    std::string customer;  
};
```

```
class order_analog {  
public:  
    std::string category;  
    std::string product_name;  
    unsigned int cost;  
    std::string customer;  
};
```

Новые игрушки

- Спецификаторы доступа (public, private)
- Наличие у класса методов

Спецификаторы доступа

```
class order {  
    public:  // доступны вне класса  
        std::string category;  
        std::string product_name;  
        unsigned int cost;  
  
    private:  // доступны только внутри класса  
        std::string customer;  
};  
  
int function() {  
    order example = {...};  
    std::cout << example.cost << std::endl;  // можно  
    std::cout << example.customer << std::endl;  // нельзя  
}
```

*У struct все поля по умолчанию
публичные, у class – **приватные***

Методы класса

```
class order {  
    ...  
public:    // Доступно извне  
    void print_customer() {    // описание метода  
        std::cout << "Order " << order_id << "customer: " << customer  
    }  
  
private: // Доступно только внутри класса  
    std::string customer;  
};  
  
int function() {  
    order example = {...};  
  
    // Можно  
    example.print_customer();  
}
```

Еще пара отступлений

БИТОВЫЕ ПОЛЯ В СТРУКТУРАХ

Типы должны быть перечислимыми или
целочисленными

```
struct register {  
    int var_1 : 4;          // значение занимает 4 бита  
    int var_2 : 4;  
    int : 4;                // пропуск 4 бит  
    bool flag : 1;          // занимает 1 бит  
    bool good : 1  
};
```

Нужно в низкоуровневом программировании

Объединения (Union)

*Могут хранить в одной области
разные типы данных, но в каждый
момент только один из них*

```
union one4all {  
    int int_val;  
    long long_val;  
    double double_val;  
};  
  
int function() {  
    one4all example;  
    example.int_val = 42;  
    std::cout << example.int_val << std::endl;  
    example.double_val = 3.1415926;  
    std::cout << example.double_val << std::endl;  
}
```

Нужны ли они нам?

