



Структуры и объединения

Structures and unions

Структуры

- **Структура** – это множество поименованных элементов в общем случае разных типов.
- Объявление типа ***struct*** имеет вид:
struct имя_типа {описание элементов};
- Элементы структуры называются полями, могут иметь любой тип, в том числе быть указателями на тип самой структуры.

```
struct book
{
    char title[81];
    int year;
    int page;
    float price;
};
```

Поля структуры

- Имена полей в структуре должны различаться.
- Имена элементов разных структур могут совпадать.
- Элементом структуры может быть другая структура.

```
struct pets { char name[10];  
             int age };  
struct boy { char name[10];  
            int age;  
            pets pet };
```

В языке C++

Тип *struct* является видом класса и обладает всеми свойствами классов. Все поля класса *struct* по умолчанию открыты (*public*), но их можно переопределить как закрытые (*private*).

Объявление переменных

Следующий оператор:

```
struct book library;
```

создает объект типа *struct book*, под который выделяется 110 байт памяти в соответствии со структурным шаблоном.

Используя тип *struct book*, можно описать несколько объектов:

```
struct book library, catalog[10], *plibrary;
```

Можно объединить описание структурного шаблона и фактическое определение структурной переменной:

```
struct book  
{  
    char title[81];  
    int year;  
    int page;  
    float price;  
} library;
```

Инициализация и доступ

- Элементы структуры в памяти запоминаются последовательно, в том порядке, в котором они объявляются: первому элементу соответствует меньший адрес памяти, последнему - больший.
- Структурную переменную можно инициализировать в операторе описания подобно массиву:

```
struct book library = {    "Язык С++",  
                        "Страуструп",  
                        1990,  
                        500,  
                        1000 };
```
- Доступ к элементам структуры осуществляется с помощью операции точка:

```
library.author="Павловская"; // явная инициализация  
gets (library.author);      //ввод значения
```

Массивы структур

- Описание массива структур аналогично описанию любого другого массива:

```
struct book catalog[10];
```

- Каждый элемент массива *catalog* представляет собой структуру типа *book*.

- Для доступа к элементу массива используется индекс, который присоединяется к имени массива:

```
catalog[2].title
```

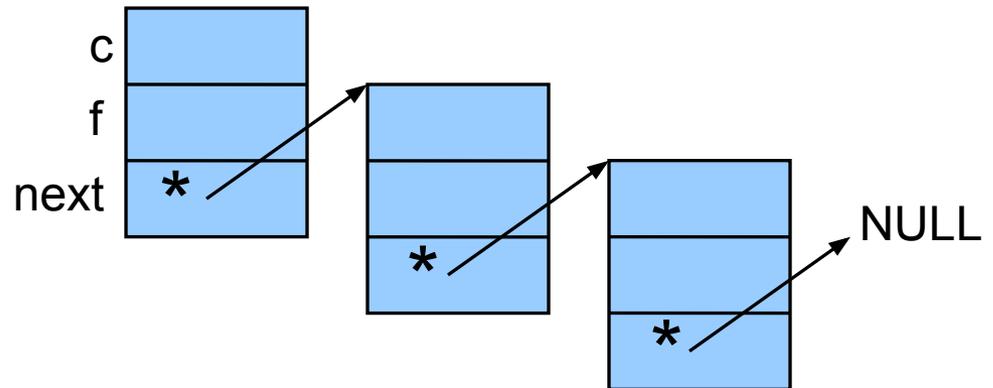
```
catalog[4].price
```

```
catalog[2].title[5]    //6 элемент символьного массива в 3-й структуре
```

Списки структур

Элемент структуры может быть объявлен как указатель на тип структуры, в которую он входит. Это позволяет создавать связанные списки структур:

```
struct sample
{
  char  c;
  float f;
  struct sample *next;
} x;
```



Присвоим переменной *x.next* адрес динамически выделенной области памяти для хранения значения структуры того же типа:

```
x.next = (struct sample*) malloc (sizeof (x));
```

Вложенные структуры

- Элементом структуры может быть другая структура.

```
struct myfile {  
    char name[10];  
    char ftype[4];  
    int  ver;  
};  
struct dir {  
    struct myfile f;  
    int          size;  
} my_f [100];
```

- Шаблон для вложенной структуры должен располагаться перед определением фактической структурной переменной в рамках другой структуры.

```
my_f [0].size    //элемент size 1-ой структуры  
my_f [2].f.ver  //элемент ver вложенной структуры f в 3-й структуре my_f
```

Указатели на структуры

- Объявим указатель на структуру:
`struct dir *pst;`
- Указатель `*pst` можно использовать для ссылок на любые структуры типа `dir`:
`pst = &my_f [0];`
- Доступ к полям структуры через указатель осуществляется с помощью операции косвенного доступа `->`
`pst->size ≡ my_f [0].size`
`(pst+i)->size ≡ my_f [i].size`
- Для вложенных структур:
`my_f [0].f.ver ≡ pst-> (f.ver)`
`my_f [0].f.name[0] ≡ pst-> (f.name[0])`

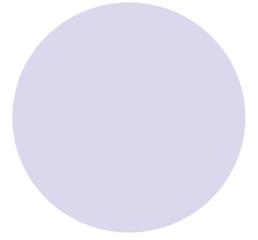
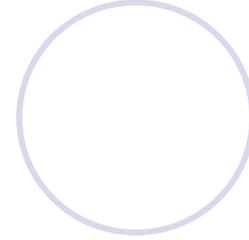
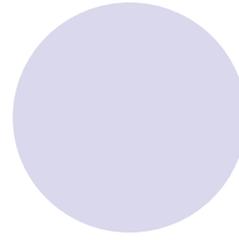
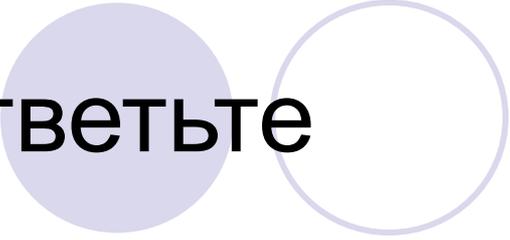
Структуры и функции



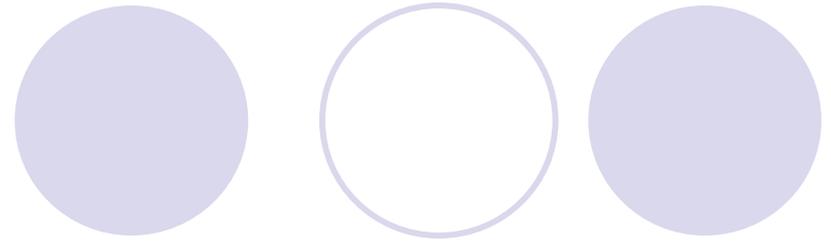
Для передачи информации о структуре внутрь функции используются следующие способы:

- Использование в качестве фактического аргумента элемента структуры.
- Использование в качестве фактического аргумента адреса структуры.
- Использование в качестве фактического аргумента самой структуры.

Отвeтьтe



Битовые поля



- Битовые поля применяются для экономного хранения данных малого диапазона, а также для работы с данными, в которых отдельные биты имеют самостоятельное значение.
- Битовое поле может быть объявлено только как элемент структуры.
- Цепочка битов не должна превышать машинного слова.

*/*контрольный байт*/*

struct bit_area

{

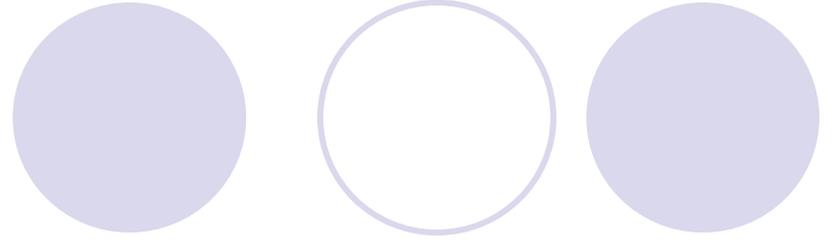
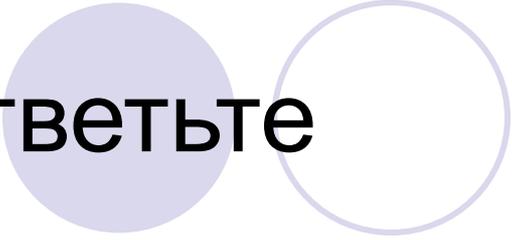
unsigned char er : 1; //бит ошибки

unsigned char rd : 1; //бит готовности

unsigned char dat : 6; //поле данных

}cntrl_byte;

Ответьте



Объединения

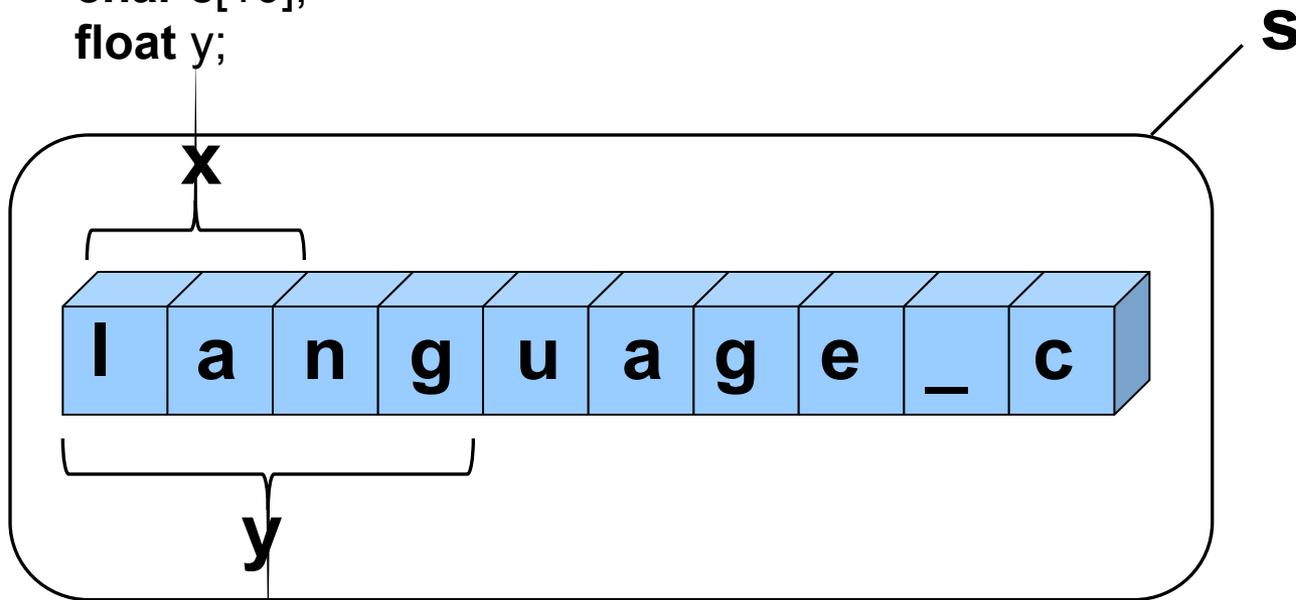
- Объявление объединения синтаксически совпадает с объявлением структуры, но начинается с ключевого слова ***union***.
- Поля объединения хранятся в одной области памяти и имеют один и тот же начальный адрес.
- Размер объединения определяется максимальным размером его элементов.
- Объединения экономят память и используются, если в каждый момент времени используется только одно поле.

```
union small {  
    int x;  
    char s[10];  
    float y;  
} val;
```

- Под объект `val` память выделяется в соответствии с размером максимального поля - 10 байт.

Пример (стандарт IEEE-754)

```
union small {int x;  
             char s[10];  
             float y;  
} val;
```



val.s[] = "language_c"

x = 24940 = 0x6C61

y = 1.1257203e+24 = 0x6C616E67

'l' = 0x6C

'a' = 0x61

'n' = 0x6E

'g' = 0x67

Битовые поля и объединения

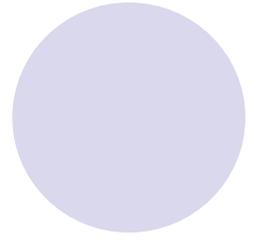
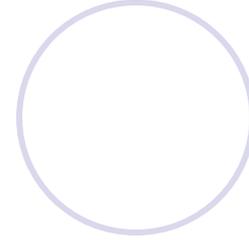
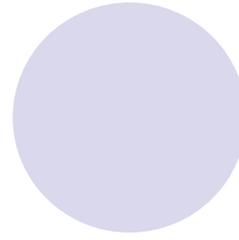
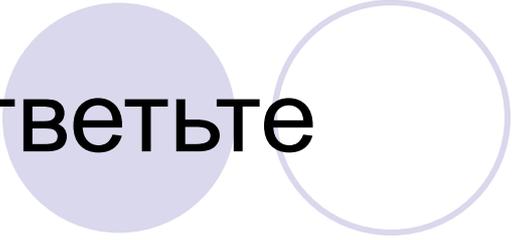
```
struct options {           //объявим тип-структуру с битовыми полями
    bool center_x:1;
    bool center_y:1;
    unsigned int shadow:2;
    unsigned int palette:4;
};

union {                   //объединение – для разной интерпретации options
    unsigned char mask;    //для работы со всеми битами сразу - mask
    options bit;          //для работы с полями структуры - bit
} option = {0xC4};

cout << option.bit.palette; //так выводится информация по битам palette

option.mask &= 0xFA;      //так накладывается маска на все биты сразу
```

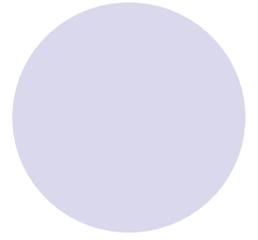
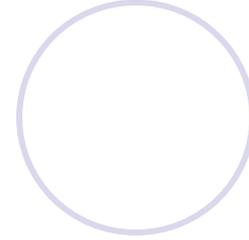
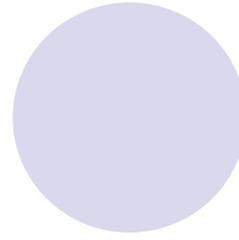
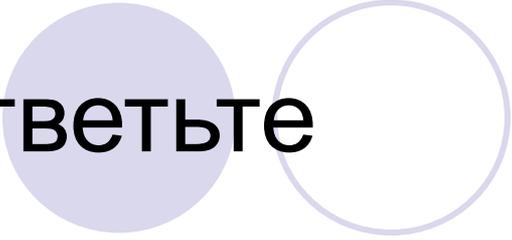
Ответьте

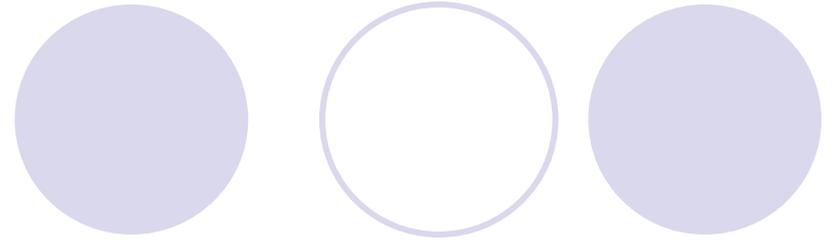
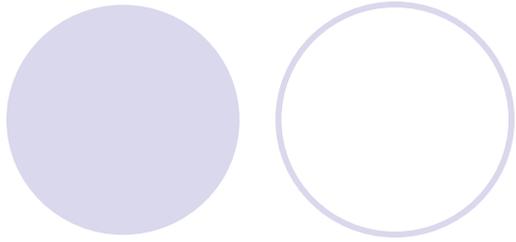


Перечислимые типы данных

- Перечислимый тип (перечисление) – определение целочисленных констант, для каждой из которых вводятся имя и значение.
- Объявление:
`enum имя_типа {список перечисления} идентификатор;`
- Пример:
`enum progr {C, Pascal, Foxpro, Modula 2, Basic, Fortran} lang;`
- Пример явной инициализации констант:
`enum mas {elem1 = -1, elem2, elem3 = 5};`
- Элементам перечисления могут быть присвоены одинаковые значения:
`enum mas {elem1 = 2, elem2, elem3 = 2, elem4};`

Ответьте





Вопросы?