

Модуль 9. Составные типы данных

Рассматриваются перечислимый тип данных, структуры, объединения и массивы структур

Перечисления (enum)

Формат:

```
enum [ имя_типа ] { список_констант } ;
```

Примеры:

1.

```
enum spectr {red, orange, yellow, green, blue, violet};  
spectr b;
```

...

```
    b=orange;
```

2.

```
enum {two = 2, three, four, ten = 10, eleven,  
fifty = 50};
```

Структуры (struct)

```
struct [ имя_типа ] {  
тип_1 элемент_1;  
тип_2 элемент_2;  
...  
тип_n элемент_n;  
} [ список_имен_объектов-структур ] ;
```

```
struct {  
    char fio[30];  
    int age, code;  
    float money;  
} stud[100], *ps;  
  
struct worker{    char  
    fio[30];  
    int age, code;  
    float money;  
};  
worker stud[100], *ps,  
    teacher[15];
```

Инициализация структур

```
struct{
    char fio[30];
    int age, code;
    float money;
}worker = {"Ivanov P.I.",18,215,3400.55};
```

```
struct complex {
    float real, im;
} compl [2][3]={
{{1, 1}, {1, 1}, {1, 1}},
{{2, 2}, {2, 2}, {2, 2}}
};
```

Доступ к полям структуры

```
worker worker1, stud[100], *ps;
```

```
worker1.fio = "Petrov A.V.";
```

```
stud[8].code = 215;
```

```
ps->money = 200.12;
```

```
struct A {int a; double x;};
```

```
struct B {A a; double x;} y[2];
```

```
y[0].a.a = 1;
```

```
y[1].x = 0.1;
```

Пример работы с массивом структур (вывод полей)

```
void print_worker(Worker); //объявление функции
int main()
{
worker stud[100];
... /* формирование массива stud */
for (int i = 0; i<100; i++)
    print_worker(stud[i]); /* вызов функции */
}
void print_worker(worker w) //определение функции
{
    cout << w.fio << ' '
        << w.age << ' '
        << w.code << ' '
        << w.money;
}
```

БИТОВЫЕ ПОЛЯ

```
struct Options {  
    bool centerX:1;  
    bool centerY:1;  
    unsigned int shadow:2;  
    unsigned int palette:4;};
```

```
struct{  
short a: 12;  
short b: 10;  
} Pr;
```

| |
|------------------------|
| Не использовано |
|------------------------|

| |
|-------------------|
| b – 10 бит |
|-------------------|

| |
|--------------------|
| a- 12 битов |
|--------------------|

Всего 4 байта или 32 бита

```
struct  
{  
short a: 12;  
short : 4;  
short b: 10;  
} Pr ;
```

| |
|------------------------|
| Не использовано |
|------------------------|

| |
|-------------------|
| b – 10 бит |
|-------------------|

| |
|---------------|
| 4 бита |
|---------------|

| |
|---------------------|
| a – 12 битов |
|---------------------|

Объединения (union)

```
union un {int a; float b; char c[20];};  
un x;
```

```
#include <iostream.h>  
int main(){  
enum paytype {CARD, CHECK};  
    paytype ptype;  
    union payment{  
        char card[25];  
        long check;  
    } info;  
    /* присваивание значений info и ptype */  
    switch (ptype){  
        case CARD: cout << "Оплата по карте: "           <<  
info.card; break;  
        case CHECK: cout << "Оплата чеком: "           <<  
        << info.check; break;  
    }  
}
```


Реализация доступа к битам в байте

```
union
{
unsigned char c;
struct
{
unsigned b0: 1;
unsigned b1: 1;
unsigned b2: 1;
unsigned b3: 1;
unsigned b4: 1;
unsigned b5: 1;
unsigned b6: 1;
unsigned b7: 1;
} byte;
} cod;

...
cod.c = 'a';
printf("%u", cod.byte.b4);
```

Ограничения объединений

- объединение может инициализироваться только значением его первого элемента;
- объединение не может содержать битовые поля;
- объединение не может содержать виртуальные методы, конструкторы, деструкторы и операцию присваивания;
- объединение не может входить в иерархию классов.

Типы данных, определяемые пользователем

enum
struct
union

Переименование типов (`typedef`)

`typedef тип новое_имя [размерность];`

```
typedef unsigned int UINT;
```

```
typedef char Msg[100];
```

```
typedef struct{  
    char fio[30];  
    int age, code;  
    float money;} Worker;
```

```
UINT i, j;    Msg str[10];  
Worker stud[100];
```

Массив структур: описание и доступ

```
struct book {
char title[100]; //наименование книги
char author[100]; //автор
int year; //год издания
};
int main()
{
int cnt_book = 0, ch;
struct book lib[100];
do
{
printf("Введите наименование книги: ");
scanf("%s",lib[cnt_book].title);
printf("Введите автора книги: ");
scanf("%s",lib[cnt_book].author);
printf("Введите год издания книги: ");
scanf("%d",&lib[cnt_book].year);
printf("Нажмите 0 для завершения ввода: ");
cnt_book++;
}
while(scanf("%d",ch) != 0 && cnt_book < 100);
return 0;
}
```