Структуры и объединения

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];
        char author[21];
        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 };
```

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];
        char author[21];
        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 C++”,
                              “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

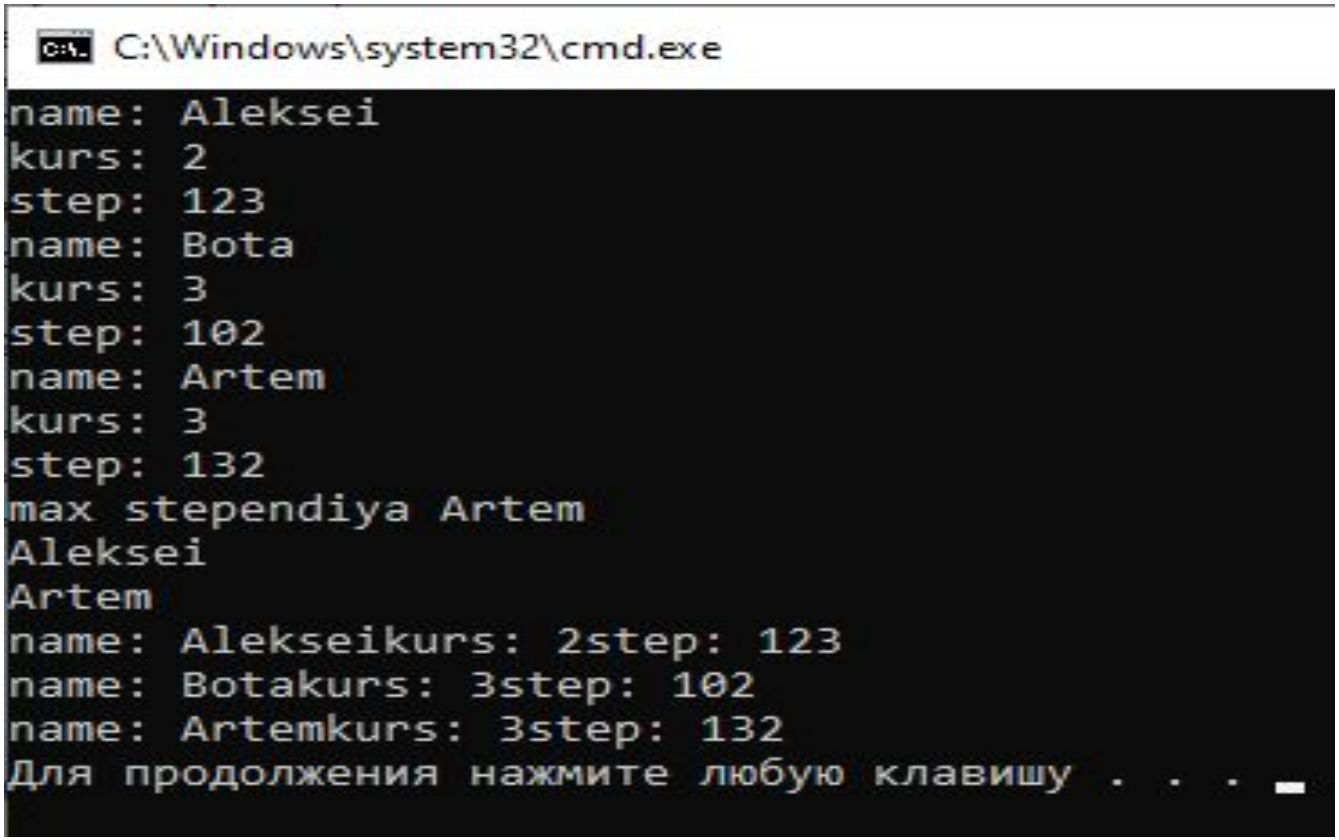
Массивы структур

- Вывести фамилию студента, получающих самую высокую стипендию и фамилии студентов, начинающихся на букву «А»
- #include "stdafx.h"
- #include<iostream>
- using namespace std;
- struct student {
- char name[15];
- int kurs;
- int step;
- };
- int main()
- { int i, max, maxi;
- student st[3];
- for (i = 0; i < 3; i++)
- { cout << "name: "; cin >> st[i].name;
- cout << "kurs: "; cin >> st[i].kurs;
- cout << "step: "; cin >> st[i].step;
- }
-

Массивы структур

```
    max = 0; maxi = 0;
    for (i = 0; i < 3; i++)
        if (max < st[i].step) { max = st[i].step; maxi = i; };
        cout << "max stependiya " << st[maxi].name<<endl;
    for (i = 0; i < 3; i++)
        {
        if (st[i].name[0] == 'A')
            cout << st[i].name << endl;
                    }
    for (i = 0; i < 3; i++)
    {
        cout << "name: "<< st[i].name;
        cout << "kurs: "<< st[i].kurs;
        cout << "step: "<< st[i].step<<endl;
    }
    return 0;
}
```

Массивы структур



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.

Объединения

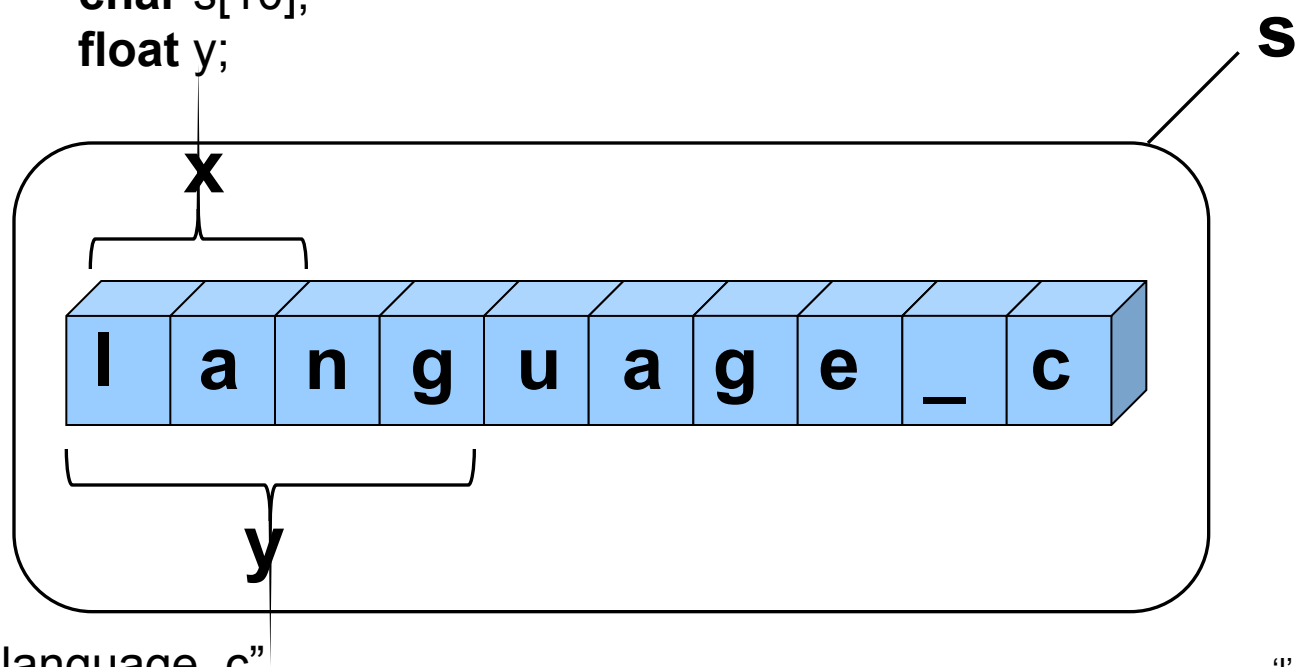
- Объявление объединения синтаксически совпадает с объявлением структуры, но начинается с ключевого слова ***union***.
- Поля объединения хранятся *в одной области памяти* и имеют *один и тот же начальный адрес*.
- Размер объединения определяется максимальным размером его элементов.
- Объединения экономят 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

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};