Структуры и объединения

Structures and unions

НГТУ ИРИТ кафедра ИСУ

Ольга Пронина

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 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

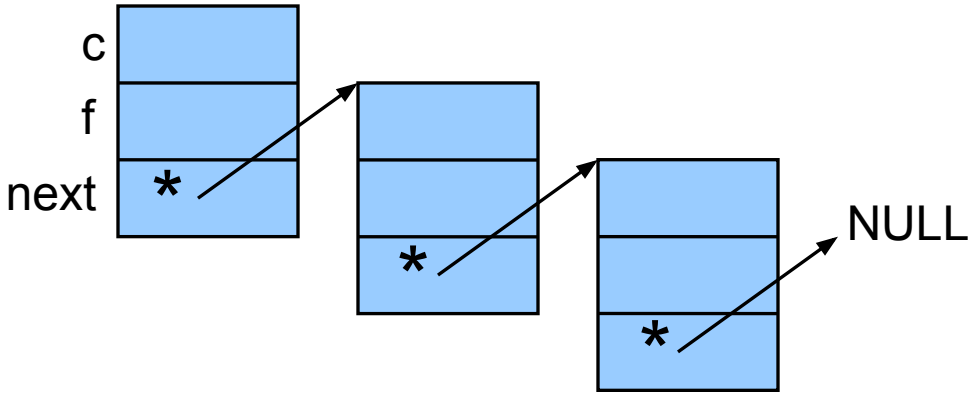
  catalog[4].price

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

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.

Ответьте

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.

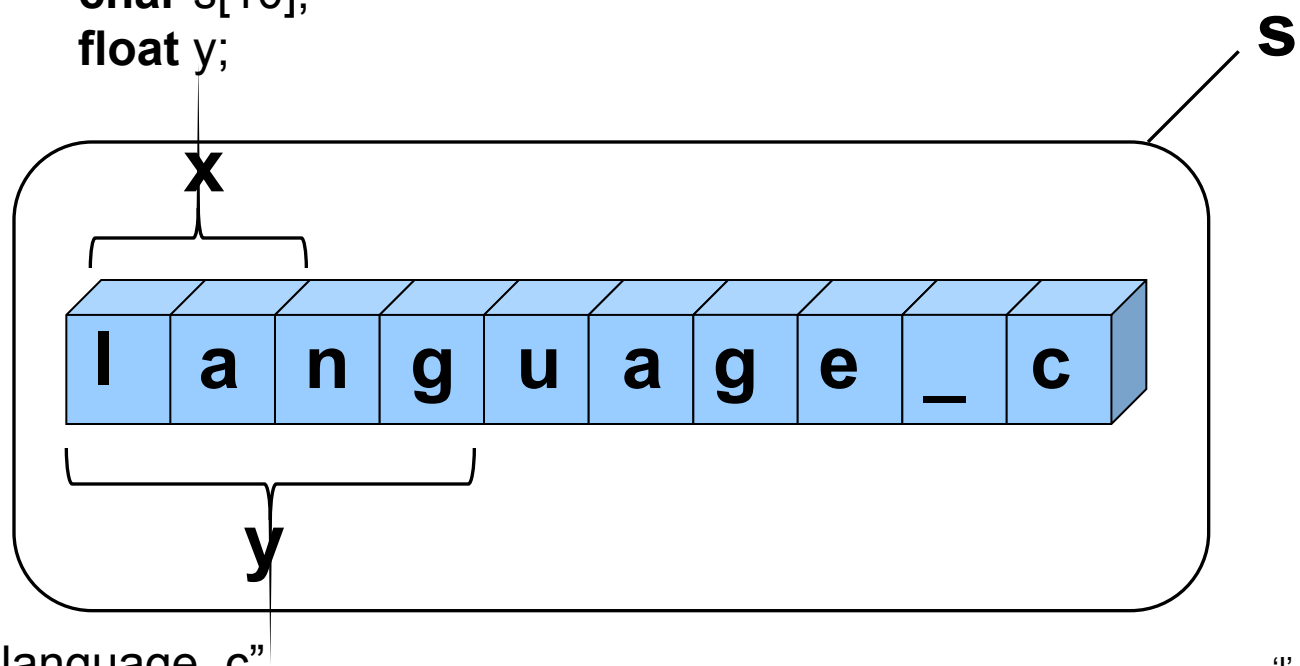
- Объединения экономят память и используются, если в каждый момент времени используется *только одно поле*.

```
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?