



Структуры

Раздел «Составные типы данных»
Лекция 11

*Иллюстративный материал к
лекциям по алгоритмизации и
программированию*

Автор Саблина Н.Г.

2016 г.





Содержание

Определение структуры

Поля структуры

Ввод/вывод
структур

Массивы структур

Структуры и указатели

Библиографический список

Автор





Определение структуры

Структура – это составной тип, позволяющий объединить в одно целое данные разного типа.

- Составляющие структуры (переменные, которые объединены в структуру) называются **полями** структуры.

- Описание структуры

struct имя

{

Тип1 список полей1;

Тип2 список полей1;

Тип3 список полей1;

...

ТипN список полейN;

};

Объявление структуры является оператором, поэтому в конце ставится точка с запятой.





Пример объявления структуры

```
struct student {  
  char name[30];  
  int kurs;  
  char group[8];  
  int stip;  
};
```

Описание переменных
созданного типа:

```
student stud1, stud2;
```

- Задание шаблона структуры и объявление переменных может производиться и в одном операторе:

```
struct student {  
  char name[30];  
  int kurs;  
  char group[8];  
  int stip;} stud1, stud2;
```





Поля структуры

- Под каждую из переменных типа структуры выделяется непрерывный участок памяти
- Доступ к отдельному полю структуры осуществляется с помощью составного имени (операции "точка" (dot)).

Например,

```
stud1.kurs=1;
```

```
stud1.stip=1000;
```

```
strcpy(stud1.name, "Иванов М. С.");
```





Ввод-вывод структур

Вывод на экран

```
printf ("%s гр. %s курс %d стипендия %d", stud1.name,  
stud1.group, stud1.kurs, stud1.stip);
```

Ввод с клавиатуры

```
gets(stud1.name); gets(stud1.group);
```

```
scanf ("%d%d", &stud1.kurs, &stud1.stip);
```





Присваивание структур

- Если объявлены две структурированные переменные одного типа, можно сделать присваивание

```
stud2 = stud1;
```

- Если структуры разного типа

```
struct first {  
int a;  
char b;  
};  
struct second {  
int a;  
char b;  
};
```

```
//описание переменных  
first a;  
second b;  
//заполнение полей структуры a  
a.a=1;  
a.b='f';
```

```
b=a; /*неправильное  
      присваивание*/
```

```
/*правильное присваивание */  
b.a=a.a;  
b.b=a.b;
```





Массивы структур

- Структуры, как и переменные другого типа, могут объединяться в массивы структур.
- Чтобы объявить массив структур, надо
 - сначала задать шаблон структуры
 - затем объявить массив
- Пример:
student stud_spis[20];





Обращение к полям элементов массива структур

- Сначала обращаемся к элементу массива по его индексу
- Затем к отдельному полю элемента с помощью составного имени
- Пример:

```
stud_spis[0].kurs=1;
```

```
stud_spis[0].stip=1000;
```

```
strcpy(stud_spis[0].name, "Иванов М. С.");
```

```
strcpy(stud_spis[0].group, "P-18062");
```





Поля – массивы в структуре

- Поля структуры могут быть любого типа, в том числе и составного, например массив
- Опишем структуру студент-сессия, которая содержит ФИО студента и его баллы БРС по 7 дисциплинам сессии

```
struct stud_ss  
{ char name[60]:  
int ball_brs[7];  
};
```

- Тогда сведения об одном студенте могут выглядеть так:

```
stud_ss N;  
strcpy (N.name, "Иванов Иван Иванович");  
N.ball_brs[0]=76;  
N.ball_brs[1]=81;
```



Обращение к полям-массивам элементов массива структур

Опишем массив – группу студентов

```
stud_ss Gr[25];
```

Заполним этот массив данными с клавиатуры

```
for (i=0; i<25; i++)  
{cout<<"Введите сведения об "<<i<<"-ом студенте: ";  
  gets(Gr[i].name);  
  for (k=0; k<7; k++) cin>> Gr[i]. ball_brs[k];  
}
```



Поля-структуры в структуре (1 из 2)

Опишем структурный тип для хранения даты:

```
struct data  
{int d, m, y;;}
```

Опишем структурный тип для сведений о людях: ФИО и дата рождения:

```
struct person  
{char name[40] ;  
  data dr;  
} aa;
```



Поля-структуры в структуре (2 из 2)

Заполним поля структуры aa:

```
strcpy (aa.name, "Ivanov I.I.");  
aa.dr.d=22; aa.dr.m=4; aa.dr.y=2016;
```

Создадим массив для хранения данных о рождении детей:

```
person deti[5];  
cout<<"\n Введите сведения о детях: ФИО, дата рождения : день,  
месяц, год:\n"  
for(int i=0;i<5; i++) {cout<<"\n"<<i+1<<" ";  
gets(deti[i].name);  
cin>>deti[i].dr.d>>deti[i].dr.m>>deti[i].dr.y;}
```



Структуры и указатели

- Динамическое выделение памяти для структуры:

```
student * ps, dd;
```

```
ps=new student;
```

- Обращение в поля структуры через ее адрес

```
ps->kurs=1; или (*ps).kurs=1;
```

```
strcpy(ps->name, "Петров П.П.");
```



Контрольные вопросы по теме работы



- 1) Что такое структура?
- 2) В чем отличие массива и структуры?
- 3) Как описать структуру?
- 4) Как обратиться к отдельному полю структуры?
- 5) Как скопировать содержимое одной структуры в другую?
- 6) Может ли поле структуры быть массивом?
- 7) Может ли поле структуры быть другой структурой?
- 8) Как обратиться к отдельному полю структуры, имея адрес этой структуры?
- 9) Как осуществить ввод структурированных данных с клавиатуры?





Задания для



самостоятельного решения

Вариант 1. Учебный план. Составить программу формирования данных о дисциплинах учебного плана: название, количество часов, семестр, вид контроля (зачет или экзамен). Вывести на экран сведения в виде таблицы, упорядочить строки в таблице по семестрам

Вариант 2. Бухгалтерия. Составить программу формирования данных о сотрудниках: фамилия И.О., должность, оклад. количество проработанных дней. Организовать расчет заработной платы в зависимости от количества проработанных дней в месяце

Вариант 3. Призывники. Составить программу формирования данных о людях: фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения (день, месяц, год). Организовать выбор мужчин не старше 20 лет. Выдать список на экран, упорядочив его по первой букве в фамилии

Вариант 4. Книжный архив. Составить программу формирования данных о книгах: автор, название, год издания, цена. Организовать выбор книг, написанных выбранным автором, не позднее определенного года. Выдать на экран все найденные книги в хронологическом порядке..





Библиографический список

- Подбельский В.В. Язык СИ++. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2003. – 560 с.
- Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" СПб.: Питер, 2005. - 461 с.
- Березин Б.И. Начальный курс С и С++ / Б.И. Березин, С.Б. Березин. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 288 с
- Каширин И.Ю., Новичков В.С. От С к С++. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 334 с.





Автор:

Саблина Наталья Григорьевна

Ст. преподаватель

каф. РТС УрФУ

