

Лекція №9. Структури

ПРОГРАМУВАННЯ ТА ПРИКЛАДНІ ІНФОРМАЦІЙНІ
СИСТЕМИ

Визначення

Структура — це сукупність різнотипних елементів, яким присвоюється одне ім'я (воно може бути відсутнім), що займає одну ділянку пам'яті. Елементи, що складають структуру, називаються *полями*.

Змінна типу структура, як і будь-яка змінна, повинна бути описана. Цей опис складається з двох кроків: опису шаблону (тобто складу) або типу структури та опису змінних структурного типу.

Опис структури

```
struct <назва типу структури>
{
  <тип 1><назва поля 1>;
  ...
  <тип 2><назва поля 2>;
};
```

де **struct** — службове слово;

< назва типу структури > — ім'я типу структура (може бути відсутнім);

<тип 1>, <тип 2> — імена стандартних або визначених типів;

ім'я поля 1, ім'я поля 2,... — імена полів структури;

Приклад 1

```
struct grupa
{
    char name[20];
    char surname[20];
    float srba1;
};
```

Змінні типу структура

Коли в програмі описана структура, то оголосити змінні або вказівники цього типу можна так:

```
grupa gr1, gr2;
```

```
grupa *p;
```

Змінні типу структура

Оголосити змінні типу структура можна ще й так:

```
struct <назва типу структури>  
{  
    <тип поля 1><назва поля 1>;  
    ...  
    <тип поля n><назва поля n>;  
} <СПИСОК ЗМІННИХ І ВКАЗІВНИКІВ>;
```

Приклад 2

```
struct grupa
{
    char name[20];
    char surname[20];
    float srba1;
} gr1, gr2, *p;
```

Структура може містити поля типу структура.

Приклад 3. Оголосимо структуру `grupa` та дві змінні `gr1`, `gr2` цього типу. Нехай структура `grupa` містить поля прізвище, ім'я, середній бал і структуру дати народження (`birthday`), яка складається з полів: рік, місяць, число.

Приклад 3

```
struct grupa {  
    char name[20];  
    char surname[20];  
    struct birthday {  
        int year, month, day;  
    } btday;  
    float srba1;  
} gr1, gr2;
```

Ініціалізація змінних

Змінні типу структура можна ініціалізувати відразу під час оголошення або звернувшись до створеного типу.

```
struct grupa {  
    char name[20];  
    char surname[20];  
    float srba1;  
} gr1 = { "Олександра", "Ярмолюк", 4.9 };
```

```
grupa gr2 = { "Ivan", "Ivanov", 2.3 };
```

Доступ до полів

Доступ до конкретного поля змінної типу структура дає складене ім'я вигляду:

<назва змінної>.<назва поля>

Можна також створювати вказівники на структури. Доступ до полів вказівника на структуру здійснюється дещо інакше, ніж до полів відповідної змінної, а саме:

<назва вказівника> -> <назва поля>

Приклад

Оголосимо вказівник `p` на структуру `grupa` з прикладу 3 та проініціалізуємо його.

```
struct grupa {  
    char name[20];  
    char surname[20];  
    struct birthday {  
        int year, month, day;  
    } btday;  
    float srba1;  
} gr1, gr2;
```

```
grupa *p;  
p = &gr1;  
p->srba1 = 4.7;  
p->btday.year = 1986;
```

Масив змінних типу структура

Масив змінних типу структура можна оголосити так:

**<назва типу структура> <назва масиву >
[кількість елементів];**

Доступ до полів окремих елементів масиву здійснюється так:

<назва масиву>[індекс].<назва поля>

Структури і функції

Змінні типу структура можуть бути аргументами функцій. Для них діють ті ж самі правила, що і для змінних стандартних типів.

Задача 1

Використовуючи масив типу структура, скласти програму, за допомогою якої можна ввести у пам'ять комп'ютера дані про студентів групи ПП-11 (ім'я, прізвище, дата народження, середній бал) та вивести окремо студентів з середнім балом менше ніж 3.

```
#define n 3
struct grupa{
    char name[20];
    char surname[20];
    struct{
        int year, month, day;
    }birthday;
    float srbal;
};
int i;
void stud_bad(struct grupa *p);
```



```
void main(){
grupa kn2[n];
for (i = 0; i<n; i++){
    cout << "Vvedit imya ta familiju " << i + 1 << "-go studenta\n";
    cin >> kn2[i].name >> kn2[i].surname;
    cout << "\nVvedit datu naridzennya den-misaz-rik\n";
    cin >> kn2[i].birthday.day >> kn2[i].birthday.month >>
        kn2[i].birthday.year;
    cout << "\nVvedit serednij bal studenta\n";
    cin >> kn2[i].srbal;
    cout << "\n-----\n";
}
cout << "Studenti grupi kn2:\n";
for (i = 0; i<n; i++){
    cout << kn2[i].name << "\t" << kn2[i].surname << "\t" <<
kn2[i].birthday.day << "." << kn2[i].birthday.month << "." <<
kn2[i].birthday.year;
    cout << "\t" << kn2[i].srbal << "\n";
}
stud_bad(kn2);

system("pause"); // console pause
}
```

```
void stud_bad(struct grupa *p){
    cout << "\n-----\n";
    cout << "\nStudenti, yaki pogano v4atsya\n";

    for (i = 0; i<n; i++){
        if (p[i].srbal<3){
            cout << p[i].name << "\t" << p[i].surname << "\t" <<
                p[i].birthday.day << "." << p[i].birthday.month <<
                "." << p[i].birthday.year;
            cout << "\t" << p[i].srbal << "\n";
        }
    }
}
```