

规格严格 功夫到家



第10章 结构体和共用体

——结构体类型与结构体变量



哈尔滨工业大学

苏小红 sxh@hit.edu.cn

问题的提出

■ 在程序里表示一个学生(学号、姓名、性别…), 怎么表示?

long studentID;

char studentName[10];

char studentSex;

■ 如何表示多个学生的信息呢?

学号	姓名	性别	出生年	数学	英语	计算机原理	程序设计
100310121	王 刚	男	1991	72	83	90	82
100310122	李小明	男	1992	88	92	78	78
100310123	王丽红	女	1991	98	72	89	66
100310124	陈莉莉	女	1992	87	95	78	90
•••							



数组的解决方法

```
/* 学号 */
    studentId[30];
long
    studentName[30][10]; /* 姓名 */
char
    studentSex[30]; /* 性别 */
char
    yearOfBirth[30]; /* 出生年 */
int
    scoreMath[30]; /* 数学课的成绩 */
int
    scoreEnglish[30]; /* 英语课的成绩 */
int
    scoreComputer[30]; /* 计算机原理课的成绩 */
int
    scoreProgramming[30]; /* 程序设计课的成绩 */
int
```

学号	姓名	性别	出生年	数学	英语	计算机原理	程序设计
100310121	王 刚	男	1991	72	83	90	82
100310122	李小明	男	1992	88	92	78	78
100310123	王丽红	女	1991	98	72	89	66
100310124	陈莉莉	女	1992	87	95	78	90
•••							



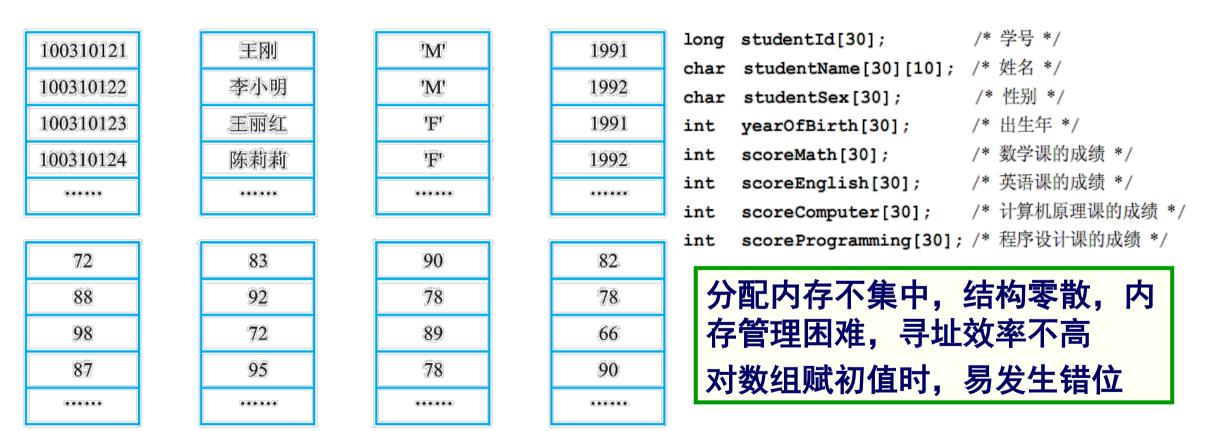
数组的解决方法

```
long studentId[30] = {100310121, 100310122, 100310123, 100310124};
char studentName[30][10] = {"王刚", "李小明", "王丽红", "陈莉莉"};
char studentSex[30] = {'M', 'M', 'F', 'F'};
int yearOfBirth[30] = {1991, 1992, 1991, 1992};
int scoreMath[30] = {72,88,98,87};
int scoreEnglish[30] = {83,92,72,95};
int scoreComputer[30] = {90,78,89,78};
int scoreProgramming[30] = {82,78,66,90};
```

学号	姓名	性别	出生年	数学	英语	计算机原理	程序设计
100310121	王 刚	男	1991	72	83	90	82
100310122	李小明	男	1992	88	92	78	78
100310123	王丽红	女	1991	98	72	89	66
100310124	陈莉莉	女	1992	87	95	78	90
•••							



数组的解决方法



我们希望的内存分配图

相同类型的数据单独放在一起存储

逻辑相关但类型不同的数据放在一起存储

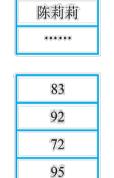
100310121
100310122
100310123
100310124

72

88

98

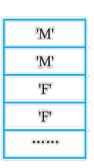
87

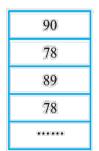


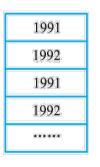
丰岡

李小明

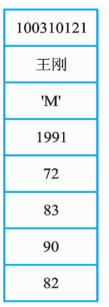
干丽红







82
78
66
90



121	100310122
ij	李小明
	'M'
1	1992
	88
	92
	78
	78

100310123
王丽红
'F'
1991
98
72
89
66

	100310124
	陈莉莉
	'F'
	1992
	87
	95
	78
	90

- 问题:能否将不同类型的数据放在一起定义一种数据类型呢?
 - 结构体类型



如何声明一个结构体类型?

```
struct
      student
                                 /* 学号 */
   long
         studentID;
                                 /* 姓名 */
         studentName[10];
   char
         studentSex:
                                   性别 */
   char
                                   出生年 */
         yearOfBirth;
   int
                                   数学课的成绩 */
         scoreMath:
   int
                                    英语课的成绩 */
   int
         scoreEnglish;
                                 /* 计算机原理课的成绩 */
   int
         scoreComputer;
                                   程序设计课的成绩 */
   int
         scoreProgramming;
```

声明了一个结构体类型

结构体的名字称为结构 体标签(Structure Tag)

构成结构体的变量称为 结构体成员(Structure Member)

学号	姓名	性别	出生年	数学	英语	计算机原理	程序设计
100310121	王 刚	男	1991	72	83	90	82
100310122	李小明	男	1992	88	92	78	78
100310123	王丽红	女	1991	98	72	89	66
100310124	陈莉莉	女	1992	87	95	78	90
•••							



如何声明一个结构体类型?

```
struct
       student
                                /* 学号 */
         studentID;
   long
                                /* 姓名 */
         studentName[10];
   char
                                /* 性别 */
   char
        studentSex:
                                /* 出生年 */
   int
        yearOfBirth;
                                /* 数学课的成绩 */
   int
        scoreMath:
                                /* 英语课的成绩 */
   int
        scoreEnglish;
                                /* 计算机原理课的成绩 */
        scoreComputer;
   int
                                                          结构体模板
                                /* 程序设计课的成绩 */
   int
        scoreProgramming;
                                                          (Structure Template)
       student
struct
                                 /* 学号 */
         studentID;
   long
                                  姓名 */
         studentName[10];
   char
                                  性别 */
   char
        studentSex;
                                                    但并未定义任何结构体变量
                                 /* 出生年 */
        yearOfBirth;
   int
                                                    因而编译器不为其分配内存
                                /* 4 门课程的成绩 */
   int
        score[4];
```

C语言程序设计

如何定义一个结构体变量?

(1) 先定义结构体类型 再定义变量名

student stu1;

stu1;

struct

```
struct student
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
};
struct student stu1;
```

(2) 在定义结构体类型 的同时定义变量

```
struct student
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
}stu1;
```



如何定义一个结构体变量?

- (1) 先定义结构体类型再定义变量名
- (2) 在定义结构体类型的同时定义变量
- (3) 直接定义结构体变量(不指定结构体标签)

```
struct
{
   long studentID;
   char studentName[10];
   char studentSex;
   int yearOfBirth;
   int score[4];
}stul;
```

```
struct
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
}stu2;
```

哪种更好呢?

用typedef给数据类型定义一个别名

```
struct student
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
};
typedef struct student STUDENT;
```

关键字typedef为已存在的类型 定义一个别名,并未定义新类型

```
typedef struct student
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
}STUDENT;
```

```
STUDENT与
struct student
是同义词
```

```
typedef struct
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
}STUDENT;
```

如何定义一个结构体变量?

```
struct student
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
};
typedef struct student STUDENT;
```

```
struct student stu1;
STUDENT stu1;
student stu1;
struct stu1;
```

```
typedef struct student
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
}STUDENT;
```

先定义结构体类型再定义变量名



结构体变量的初始化

```
typedef struct student
{
  long studentID;
  char studentName[10];
  char studentSex;
  int yearOfBirth;
  int score[4];
}STUDENT;
```

学号	姓名	性别	出生年	数学	英语	计算机原理	程序设计
100310121	王 刚	男	1991	72	83	90	82
100310122	李小明	男	1992	88	92	78	78
100310123	王丽红	女	1991	98	72	89	66
100310124	陈莉莉	女	1992	87	95	78	90

在定义结构体变量的同时对其进行初始化

```
STUDENT stu1 = {100310121, "王刚", 'M', 1991, {72,83,90,82}};
struct student stu1 = {100310121, "王刚", 'M', 1991, {72,83,90,82}};
初始化列表中成员的顺序必须和结构体类型定义的顺序一致
```

讨论

- 如何来定义一种纸牌(有4种花色和13种牌面)类型呢?
- 下面这个结构体中的成员studentID定义为何种类型更好呢?请说明理由。
- 两个结构体变量的成员同名是否会冲突?

```
struct student {

long studentID; //学号
char studentName[10]; //姓名
char studentSex; //性别
int yearOfBirth; //出生年
int score[4]; //4门课的成绩
}stul;
```



