

C/C++程序设计案例实战

——沙盒游戏之我的世界

华中农业大学信息学院 章 英

问题引入



创造力



问题引入

蛋糕

蛋糕是能被玩家吃掉的食物方块。

合成配方：



锄

锄能用来把泥土或草方块变成耕地，也可被用作武器，根据合成材料的不同可以分为木质、石质、铁质、金质、钻石质。

合成配方：



斧

斧是用来更快采集木质物品的工具，根据合成材料可分为木质、石质、铁质、金质、钻石质。

合成配方：

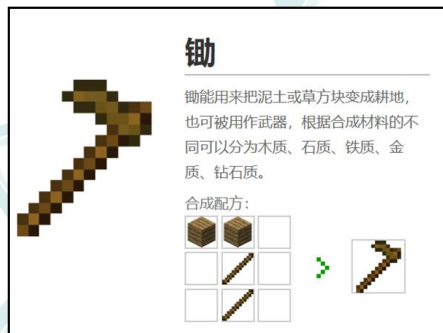


编程世界里的组合创造——结构体



蛋糕类型

牛奶3份
糖 2份
鸡蛋1个
小麦3份



锄类型

木板2个
木棍2个



斧类型

木板3个
木棍2个

案例分析——同种数据类型的集合

C++成绩

姓名

学号

int score[30]

char name[30][20]

long Id[30]

score[0]
score[1]
score[2]
... ..
score[29]

name[0]
name[1]
name[2]
... ..
name[29]

Id[0]
Id[1]
Id[2]
... ..
Id[29]

数组

数组

数组

案例分析——不同种数据类型的集合

“班级” 类型

C++成绩	int score[30]
姓名	char name[30][20]
学号	long Id[30]

结构体

```
1 struct MyClass
2 {
3     int score[30];
4     char name[30][20];
5     long Id[30];
6 };
```


内存分布图

C++成绩

姓名

学号

score[0]
score[1]
score[2]
... ..
score[29]
name[0]
name[1]
name[2]
... ..
name[29]
Id[0]
Id[1]
Id[2]
... ..
Id[29]

4个字节*30

20个字节*30

4个字节*30

基本数据类型

↓

`int`

↓

```
int x;  
int a[20];  
int *p;
```

基本类型

结构体类型

↓

```
1 struct MyClass  
2 {  
3     int score[30];  
4     char name[30][20];  
5     long Id[30];  
6 };
```

↓

```
MyClass mc;  
MyClass M[20];  
MyClass *pm;
```

构造类型

想一想

“班级” 类型

C++成绩	int score[30]
姓名	char name[30][20]
学号	long Id[30]

结构体

```
1 struct MyClass
2 {
3     int score[30];
4     char name[30][20];
5     long Id[30];
6 };
```

想一想

“班级” 类型

C++成绩	int score[30]
姓名	char name[30][20]
学号	long Id[30]

学生!

“班级” 类型

学生们
班级总人数
班主任
班长
... ..

学生学号
学生姓名
学生性别
课程1成绩
课程2成绩
... ..

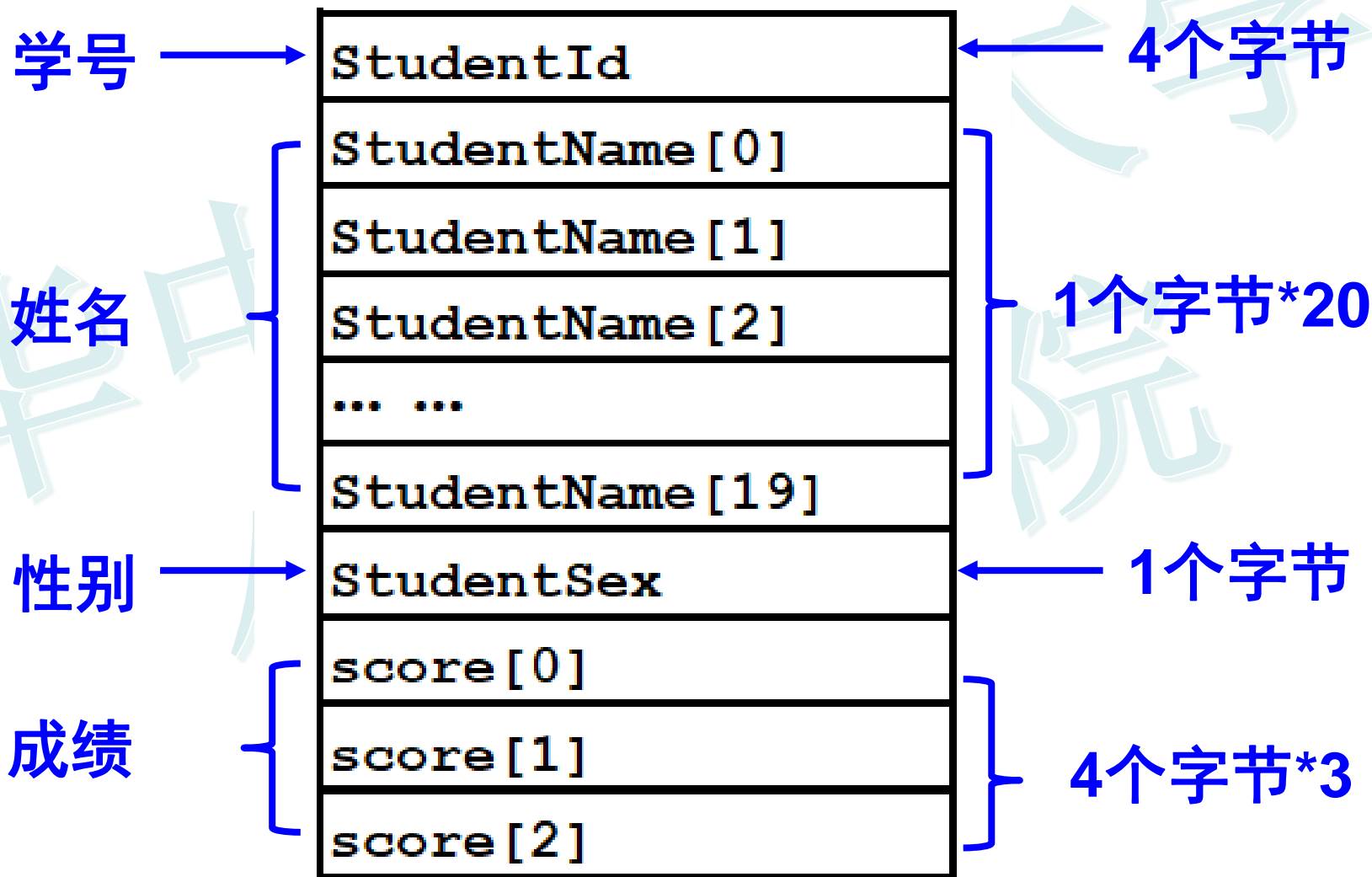
“学生”类型的结构体——Student

```
1 struct Student
2 {
3     long StudentId;
4     char StudentName[20];
5     char StudentSex;
6     int scoreCpp;
7     int scoreMath;
8     int scoreEnglish;
9 };
```

“学生”类型的结构体——Student

```
1 struct Student
2 {
3     long StudentId;
4     char StudentName[20];
5     char StudentSex;
6     int score[3];
7 };
```

“学生”类型的结构体——Student



“学生”类型的结构体——Student

```
1 struct Student
2 {
3     long StudentId;
4     char StudentName[20];
5     char StudentSex;
6     int score[3];
7 };
8 Student s1;
9 s1.StudentId=2019028;
10 strcpy(s1.StudentName, "ZhangYing");
11 s1.StudentSex='F';
12 s1.score[0]=95;      . . . . .
```

成员运算符

StudentId	StudentName	StudentSex	score[0]	score[1]	score[2]
2019028	ZhangYing	F	95	88	92

“班级”类型的结构体——MyClass

```
1 struct MyClass
2 {
3     Student stu[N];
4     int num;
5     char AdviserName[20];
6     char Monitor[20];
7 };
```

结构体嵌套

MyClass

Student

“班级”类型的结构体——MyClass

学生数组

stu[0].StudentId
stu[0].StudentName
stu[0].StudentSex
stu[0].score
stu[1].StudentId
stu[1].StudentName
stu[1].StudentSex
stu[1].score
... ..
num
AdvisorName
Monitor

37个字节*N

学生人数
班主任姓名
班长姓名

4个字节
1个字节*20
1个字节*20

“班级”类型的结构体——MyClass

```
1 struct MyClass
2 {
3     Student stu[N];
4     int num;
5     char AdviserName[20];
6     char Monitor[20];
7 };
```

比一比

```
1 struct MyClass
2 {
3     int score[30];
4     char name[30][20];
5     long Id[30];
6 };
```

案例——代码实现

```
1 struct MyClass
2 {
3     Student stu[N] ;
4     int num;
5     char AdviserName[20] ;
6     char Monitor[20] ;
7 } ;
```

用一用

请定义一个计算机1901班：

MyClass C1901;

int C1902;

案例——代码实现

```
1 struct MyClass
2 {
3     Student stu[N] ;
4     int num;
5     char AdviserName[20] ;
6     char Monitor[20] ;
7 } ;
```

请录入该班30位同学的信息，包括每位同学的学号、姓名、性别、三门课程成绩：

```
void Read(Student s[], int n) ;
```

案例——代码实现

```
19 void Read(Student s[ ], int n)
20 {
21     int i, j;
22     for(i=0; i<n; i++)
23     {
24         cin>>s[i].StudentId;
25         cin>>s[i].StudentName;
26         cin>>s[i].StudentSex;
27         for(j=0; j<3; j++)
28             cin>>s[i].score[j];
29     }
30 }
```

结构体数组做形式参数，实现双向传递

案例——代码实现

Read函数形参  main函数实参

s	s[0].StudentId	C1901.stu	C1901.stu[0].StudentId
	s[0].StudentName		C1901.stu[0].StudentName
	s[0].StudentSex		C1901.stu[0].StudentSex
	s[0].score		C1901.stu[0].score
	s[1].StudentId		C1901.stu[1].StudentId
	s[1].StudentName		C1901.stu[1].StudentName
	s[1].StudentSex		C1901.stu[1].StudentSex
	s[1].score		C1901.stu[1].score

	s[N-1].StudentId		C1901.stu[N-1].StudentId
	s[N-1].StudentName		C1901.stu[N-1].StudentName
	s[N-1].StudentSex		C1901.stu[N-1].StudentSex
	s[N-1].score		C1901.stu[N-1].score

案例——代码实现

```
31 void Output(MyClass mc)
32 {
33     int i,j;
34     for(i=0;i<mc.num;i++)
35     {
36         cout<<mc.stu[i].StudentId<<" ";
37         cout<<mc.stu[i].StudentName<<" ";
38         cout<<mc.stu[i].StudentSex<<" ";
39         for(j=0;j<3;j++)
40             cout<<mc.stu[i].score[j]<<" ";
41         cout<<endl;
42     }
43 }
```

mc.stu[i].StudentId



案例——代码实现

Output函数形参 ← main函数实参

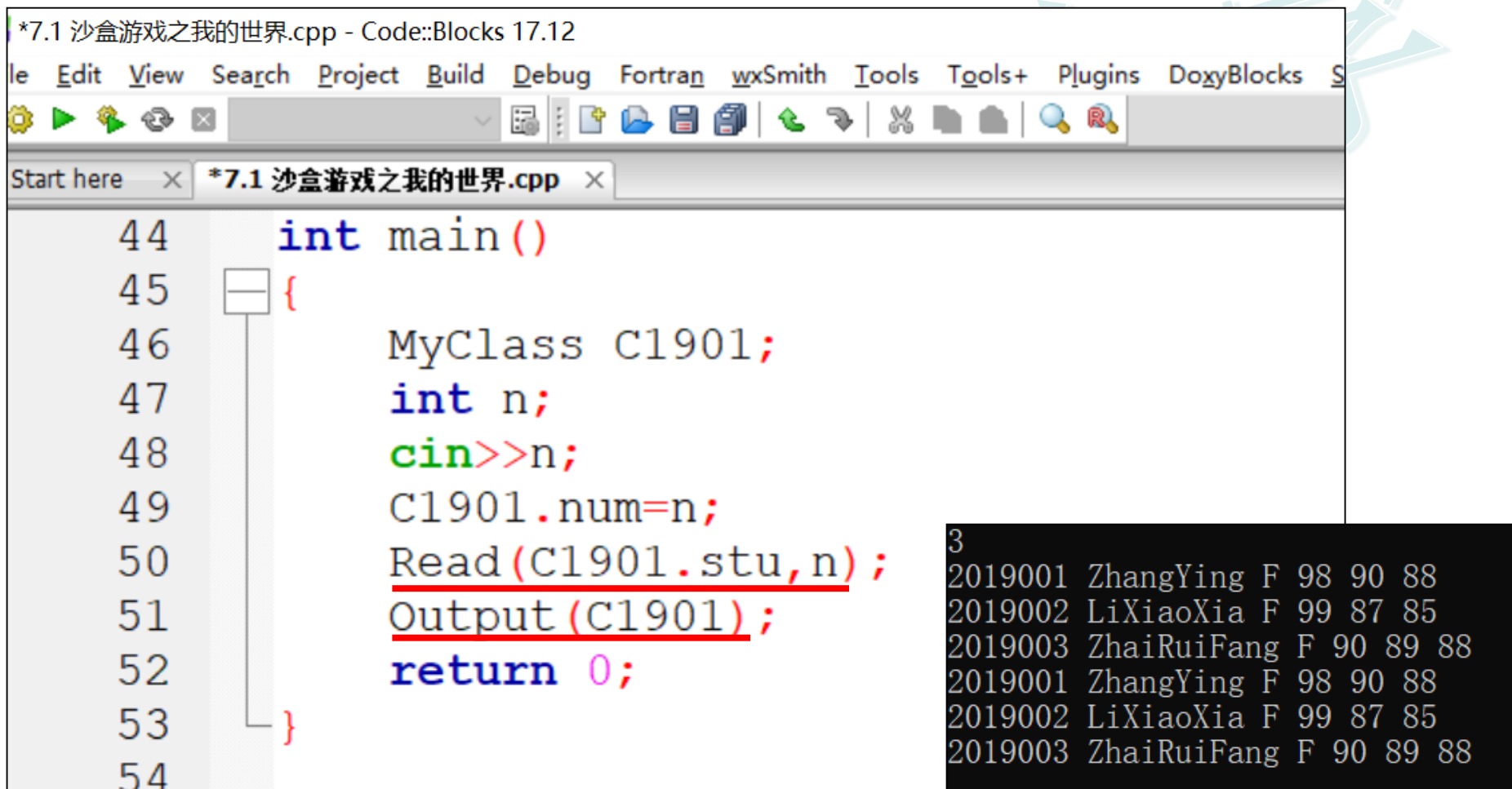
mc

mc.stu[0].studentId
mc.stu[0].studentName
mc.stu[0].studentSex
mc.stu[0].score
mc.stu[1].studentId
mc.stu[1].studentName
mc.stu[1].studentSex
mc.stu[1].score
... ..
mc.num
mc.AdviserName
mc.Monitor

C1901

C1901.stu[0].studentId
C1901.stu[0].studentName
C1901.stu[0].studentSex
C1901.stu[0].score
C1901.stu[1].studentId
C1901.stu[1].studentName
C1901.stu[1].studentSex
C1901.stu[1].score
... ..
C1901.num
C1901.AdviserName
C1901.Monitor

案例——代码实现



The screenshot shows the Code::Blocks IDE with a C++ project named "7.1 沙盒游戏之我的世界.cpp". The code is as follows:

```
44 int main()  
45 {  
46     MyClass C1901;  
47     int n;  
48     cin>>n;  
49     C1901.num=n;  
50     Read(C1901.stu,n);  
51     Output(C1901);  
52     return 0;  
53 }  
54
```

The output of the program is displayed in a black box on the right:

```
3  
2019001 ZhangYing F 98 90 88  
2019002 LiXiaoXia F 99 87 85  
2019003 ZhaiRuiFang F 90 89 88  
2019001 ZhangYing F 98 90 88  
2019002 LiXiaoXia F 99 87 85  
2019003 ZhaiRuiFang F 90 89 88
```

小结

- (1) 能够定义结构体和声明结构体数组
- (2) 能够分析结构体的嵌套定义
- (3) 能够编写函数传递结构体变量

延伸

编程在案例代码的基础上增加功能，实现计算班级每个同学的三门课程的平均分，并输出。