

# 第20讲：自定义类型：联合和枚举

## 目录

1. 联合体类型的声明
2. 联合体的特点
3. 联合体大小的计算
4. 枚举类型的声明
5. 枚举类型的优点
6. 枚举类型的使用

## 正文开始

### 1. 联合体

#### 1.1 联合体类型的声明

像结构体一样，联合体也是由一个或者多个成员构成，这些成员可以不同的类型。

但是编译器只为最大的成员分配足够的内存空间。联合体的特点是所有成员共用同一块内存空间。所以联合体也叫：**共用体**。

给联合体其中一个成员赋值，其他成员的值也跟着变化。

```
1 #include <stdio.h>
2
3 //联合类型的声明
4 union Un
5 {
6     char c;
7     int i;
8 };
9
10 int main()
11 {
12     //联合变量的定义
13     union Un un = {0};
14     //计算连个变量的大小
15     printf("%d\n", sizeof(un));
```

```

16
17     return 0;
18 }

```

输出的结果:

```

1  4

```

为什么是4呢?

## 1.2 联合体的特点

联合的成员是共用同一块内存空间的, 这样一个联合变量的大小, 至少是最大成员的大小 (因为联合至少得有能力保存最大的那个成员)。

```

1 //代码1
2 #include <stdio.h>
3
4 //联合类型的声明
5 union Un
6 {
7     char c;
8     int i;
9 };
10
11 int main()
12 {
13     //联合变量的定义
14     union Un un = {0};
15     // 下面输出的结果是一样的吗?
16     printf("%p\n", &(un.i));
17     printf("%p\n", &(un.c));
18     printf("%p\n", &un);
19     return 0;
20 }

```

```

1 //代码2
2 #include <stdio.h>
3
4 //联合类型的声明
5 union Un
6 {
7     char c;
8     int i;
9 };
10
11 int main()
12 {
13     //联合变量的定义
14     union Un un = {0};
15     un.i = 0x11223344;
16     un.c = 0x55;
17     printf("%x\n", un.i);
18     return 0;
19 }

```

输出的结果:

```

1 001AF85C
2 001AF85C
3 001AF85C

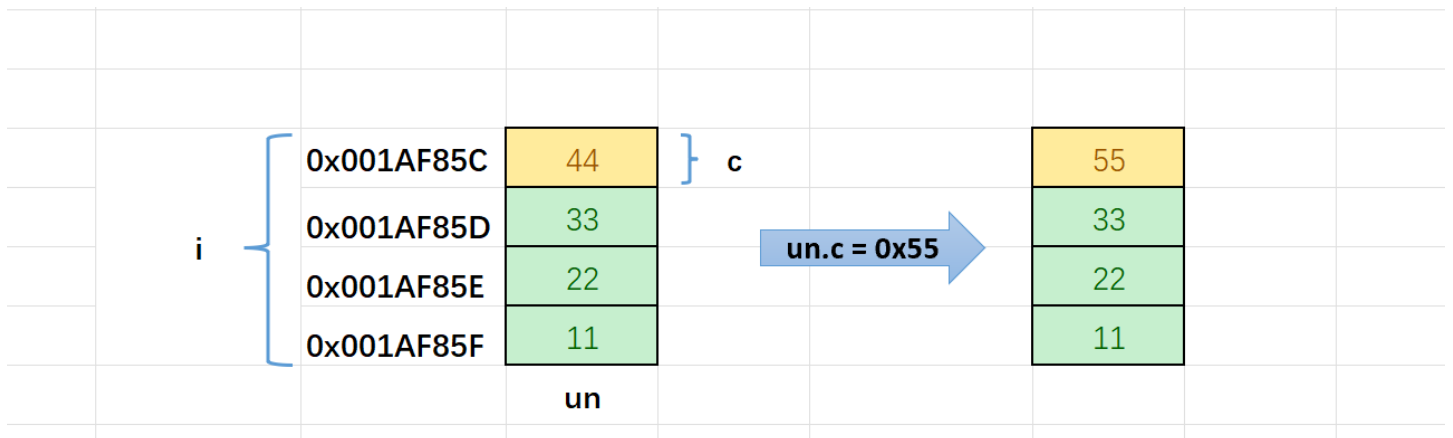
```

```

1 11223355

```

代码1输出的三个地址一模一样, 代码2的输出, 我们发现将i的第4个字节的内容修改为55了。  
我们仔细分析就可以画出, un的内存布局图。



### 1.3 相同成员的结构体和联合体对比

我们再对比一下相同成员的结构体和联合体的内存布局情况。

```

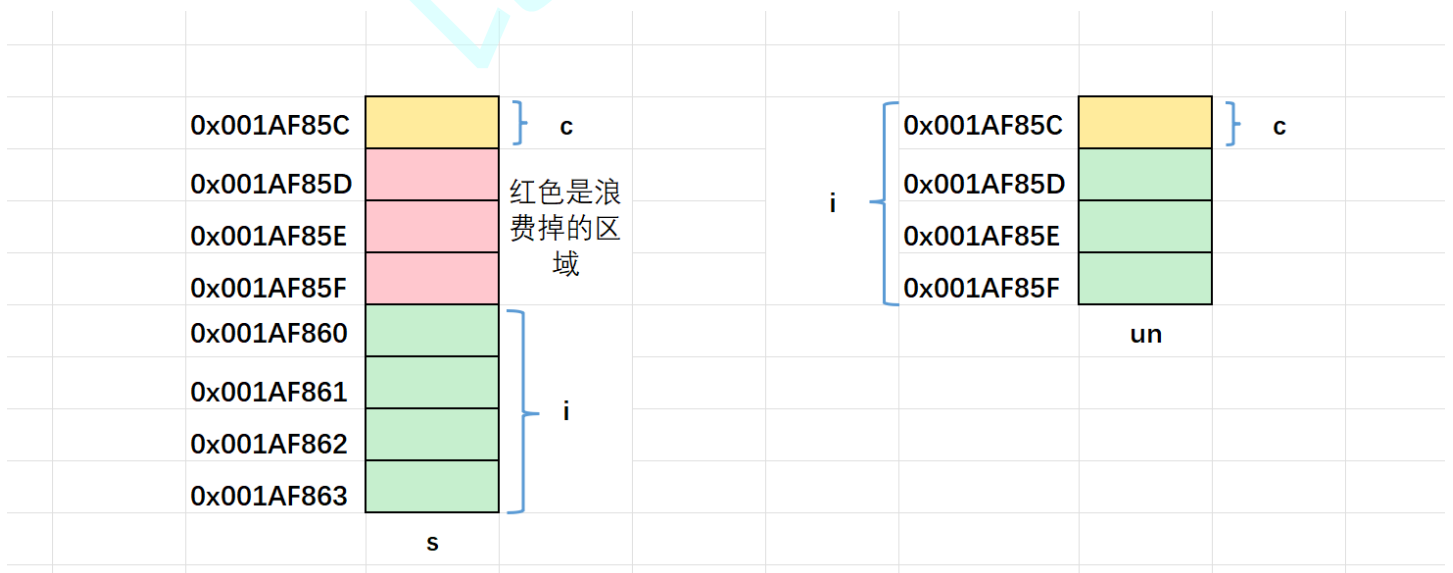
1 struct S
2 {
3     char c;
4     int i;
5 };
6
7 struct S s = {0};

```

```

1 union Un
2 {
3     char c;
4     int i;
5 };
6
7 union Un un = {0};

```



结构体和联合体的内存对比

### 1.4 联合体大小的计算

- 联合的大小至少是最大成员的大小。
- 当最大成员大小不是最大对齐数的整数倍的时候，就要对齐到最大对齐数的整数倍。

```

1 #include <stdio.h>
2 union Un1
3 {
4     char c[5];
5     int i;
6 };
7
8 union Un2
9 {
10     short c[7];
11     int i;
12 };
13 int main()
14 {
15     //下面输出的结果是什么?
16     printf("%d\n", sizeof(union Un1));
17     printf("%d\n", sizeof(union Un2));
18     return 0;
19 }

```

使用联合体是可以节省空间的，举例：

比如，我们要搞一个活动，要上线一个礼品兑换单，礼品兑换单中有三种商品：图书、杯子、衬衫。每一种商品都有：库存量、价格、商品类型和商品类型相关的**其他信息**。

图书：书名、作者、页数

杯子：设计

衬衫：设计、可选颜色、可选尺寸

那我们不耐烦思考，直接写出一下结构：

```

1 struct gift_list
2 {
3     //公共属性
4     int stock_number; //库存量
5     double price; //定价
6     int item_type; //商品类型
7
8     //特殊属性

```

```
9   char title[20]; //书名
10  char author[20]; //作者
11  int num_pages; //页数
12
13  char design[30]; //设计
14  int colors; //颜色
15  int sizes; //尺寸
16 };
```

上述的结构其实设计的很简单，用起来也方便，但是结构的设计中包含了所有礼品的各种属性，这样使得结构体的大小就会偏大，比较浪费内存。因为对于礼品兑换单中的商品来说，只有部分属性信息是常用的。比如：

商品是图书，就不需要design、colors、sizes。

所以我们可以把公共属性单独写出来，剩余属于各种商品本身的属性使用联合体起来，这样就可以介绍所需的内存空间，一定程度上节省了内存。

```
1  struct gift_list
2  {
3      int stock_number; //库存量
4      double price; //定价
5      int item_type; //商品类型
6
7      union {
8          struct
9          {
10             char title[20]; //书名
11             char author[20]; //作者
12             int num_pages; //页数
13         } book;
14         struct
15         {
16             char design[30]; //设计
17         } mug;
18         struct
19         {
20             char design[30]; //设计
21             int colors; //颜色
22             int sizes; //尺寸
23         } shirt;
24     } item;
25 };
```

## 1.5 联合的一个练习

写一个程序，判断当前机器是大端？还是小端？

```
1 int check_sys()
2 {
3     union
4     {
5         int i;
6         char c;
7     }un;
8     un.i = 1;
9     return un.c; //返回1是小端，返回0是大端
10 }
```

## 2. 枚举类型

### 2.1 枚举类型的声明

枚举顾名思义就是一一列举。

把可能的取值一一列举。

比如我们现实生活中：

一周的星期一到星期日是有限的7天，可以一一列举

性别有：男、女、保密，也可以一一列举

月份有12个月，也可以一一列举

三原色，也是可以意义列举

这些数据的表示就可以使用枚举了。

```
1 enum Day//星期
2 {
3     Mon,
4     Tues,
5     Wed,
6     Thur,
7     Fri,
8     Sat,
9     Sun
10 };
```

```
11 enum Sex//性别
12 {
13     MALE,
14     FEMALE,
15     SECRET
16 };
17 enum Color//颜色
18 {
19     RED,
20     GREEN,
21     BLUE
22 };
```

以上定义的 `enum Day`，`enum Sex`，`enum Color` 都是枚举类型。

`{}`中的内容是枚举类型的可能取值，也叫 枚举常量。

这些可能取值都是有值的，默认从0开始，依次递增1，当然在声明枚举类型的时候也可以赋初值。

```
1 enum Color//颜色
2 {
3     RED=2,
4     GREEN=4,
5     BLUE=8
6 };
```

## 2.2 枚举类型的优点

为什么使用枚举？

我们可以使用 `#define` 定义常量，为什么非要使用枚举？

枚举的优点：

1. 增加代码的可读性和可维护性
2. 和`#define`定义的标识符比较枚举有类型检查，更加严谨。
3. 便于调试，预处理阶段会删除 `#define` 定义的符号
4. 使用方便，一次可以定义多个常量
5. 枚举常量是遵循作用域规则的，枚举声明在函数内，只能在函数内使用

## 2.3 枚举类型的使用

```
1 enum Color//颜色
2 {
3     RED=1,
4     GREEN=2,
5     BLUE=4
6 };
7
8 enum Color clr = GREEN; //使用枚举常量给枚举变量赋值
```

那是否可以拿整数给枚举变量赋值呢？在C语言中是可以的，但是在C++是不行的，C++的类型检查比较严格。

完