

# C++基础

Richard He & Ritchie He

2023 年 7 月 11 日

# 目录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 目录                           | 2  |
| 第一章 include 头文件              | 5  |
| 1    iostream . . . . .      | 5  |
| 2    fstream . . . . .       | 5  |
| 第二章 variable 变量              | 6  |
| 1    局部变量 . . . . .          | 6  |
| 2    全局变量 . . . . .          | 6  |
| 第三章 流程控制语句                   | 8  |
| 1    for . . . . .           | 8  |
| 1.1    template 模板 . . . . . | 8  |
| 2    if-else . . . . .       | 8  |
| 第四章 array 数组                 | 10 |
| 1    sizeof . . . . .        | 10 |
| 第五章 vector 向量                | 11 |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| 目录                                    | 3         |
| 1 size . . . . .                      | 11        |
| <b>第六章 string 字符串</b>                 | <b>12</b> |
| 1 CSP-J-2019-01number 数字游戏 . . . . .  | 12        |
| <b>第七章 bit 位运算</b>                    | <b>14</b> |
| 1 bit 位运算 . . . . .                   | 14        |
| 2 if else . . . . .                   | 14        |
| 2.1 CSP-J-2021-01-candy 分糖果 . . . . . | 14        |
| 3 & Reference 引用 . . . . .            | 16        |
| <b>第八章 文件及基本读写</b>                    | <b>18</b> |
| 1 fstream . . . . .                   | 18        |
| 2 ifstream . . . . .                  | 18        |
| 3 ifstream . . . . .                  | 18        |
| <b>第九章 std</b>                        | <b>19</b> |
| <b>第十章 stl</b>                        | <b>21</b> |
| <b>第十一章 类</b>                         | <b>22</b> |
| <b>第十二章 面向对象</b>                      | <b>23</b> |
| 1 算术运算符 . . . . .                     | 23        |

|                     |  |           |
|---------------------|--|-----------|
| 2                   | 关系运算符 . . . . .                        | 24        |
| 3                   | 逻辑运算符 . . . . .                        | 24        |
| <b>第十三章 注释</b>      |  | <b>27</b> |
| 1                   | 单行多行注释 . . . . .                       | 27        |
| <b>第十四章 常量</b>      |  | <b>28</b> |
| 1                   | #define 预处理器 . . . . .                 | 28        |
| 2                   | const 关键字 . . . . .                    | 28        |
| <b>第十五章 修饰符类型</b>   |  | <b>29</b> |
| <b>第十六章 函数</b>      |  | <b>30</b> |
| 1                   | CSP-J（普及组）2022 年 T1 乘方 (pow) . . . . . | 30        |
| <b>第十七章 数组</b>      |  | <b>31</b> |
| <b>第十八章 STL</b>     |  | <b>32</b> |
| 1                   | vector 向量 . . . . .                    | 32        |
| 1.1                 | stl_vector.h . . . . .                 | 32        |
| <b>第十九章 class 类</b> |  | <b>34</b> |
| 1                   | 构造函数 . . . . .                         | 35        |
| 2                   | 拷贝构造函数 . . . . .                       | 37        |

# Chapter

## include 头文件

### 1 iostream

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main(){
    cout<<"hello , world!"<<endl;
}
```

### 2 fstream

```
#include <iostream>
#include <fstream>

using namespace std;

int main(){
    ifstream fin("number.in");
    ofstream fout("number.out");
    int n;
    fin>>n;
    fin.close();
    fout.close();
    return 0;
}
```

# Chapter

## variable 变量

### 1 局部变量

局部变量: 在函数内部声明的变量。它们只能被函数内部语句使用。

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main(){
    int a,b,sum; // 局部变量声明
    a = 1,b = 2; // 实际初始化
    sum = a + b;
    cout<<"sum_=_"<<sum<<endl;
    return 0;
}
```

### 2 全局变量

局部变量和全局变量的名称可以相同，但是在函数内，局部变量的值会覆盖全局变量的值。

```
#include <iostream>

using namespace std;

int i = 3;

int global_variable(){
```

```
    cout<<"global_i_="<<i<<endl;
    return 0;
}
```

```
int main(){
    global_variable();
    int i = 5;
    cout<<"main_i_="<<i<<endl;
    return 0;
}
```

# Chapter

## 流程控制语句

### 1 for

#### 1.1 template 模板

计算  $1 + 2 + 3 + \cdots + 100 = ?$

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main(){
    int sum = 0;
    for(int i = 1; i <= 100; i++){
        sum += i;
    }
    cout<<"sum="<<sum<<endl;
    return 0;
}
```

### 2 if-else

```
#include <iostream>
#include <fstream>

using namespace std;
```



```
bool isPrime(int num){
    if(num < 2){
        return false;
    }
    for(int i = 2; i * i <= num; i++){
        if(num % i == 0){
            return false;
        }
    }
    return true;
}

int main() {
    ifstream fin("prime.in");
    ofstream fout("prime.out");

    int num;
    fin >> num;
    bool b = isPrime(num);
    if (b == 1){
        fout << 1;
    } else {
        fout << -1;
    }
}
```

# Chapter

## array 数组

### 1 sizeof

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main(){
    int nums[3] = {1,2,3};
    for(int i = 0; i < sizeof(nums)/sizeof(nums[0]); i++){
        cout<<nums[i]<<endl;
    }
    return 0;
}
```

# Chapter

## vector 向量

### 1 size

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int main(){
    vector<int> nums = {1,2,3};
    for(int i = 0; i < nums.size(); i++){
        cout<<nums[i]<<endl;
    }
}
```

# Chapter

## string 字符串

### 1 CSP-J-2019-01number 数字游戏

#### 【题目描述】

小  $K$  同学向小  $P$  同学发送了一个长度为 8 的 01 字符串来玩数字游戏，小  $P$  同学想要知道字符串中究竟有多少个 1。

注意：01 字符串为每一个字符是 0 或者 1 的字符串，如 “101”（不含双引号）为一个长度为 3 的 01 字符串。

#### 【输入格式】

输入文件名为 number.in

输入文件只有一行，一个长度为 8 的 01 字符串  $s$ 。

#### 【输出格式】

输出文件名为 number.out

输出文件只有一行，包含一个整数，即 01 字符串中字符 1 的个数。

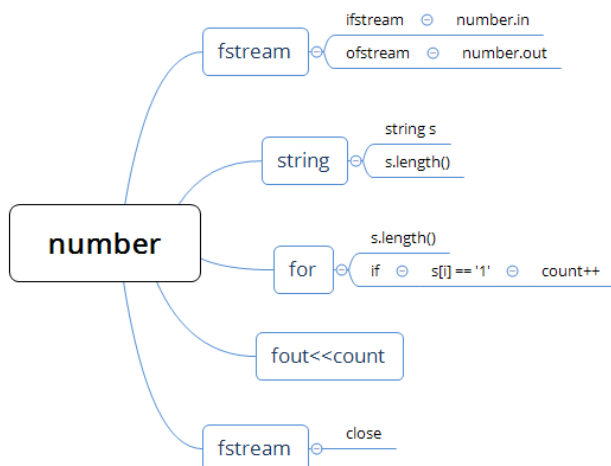
#### 【输入输出样例 1】

|           |            |
|-----------|------------|
| number.in | number.out |
| 00010100  | 2          |

#### 【输入输出样例 2】

|           |            |
|-----------|------------|
| number.in | number.out |
| 11111111  | 8          |

解：



```
#include <iostream>
```

```
#include <fstream>
```

```
#include <string>
```

```
using namespace std;
```

```
int main(){
```

```
    ifstream fin("number.in");
```

```
    ofstream fout("number.out");
```

```
    string s;
```

```
    fin>>s;
```

```
    int count = 0;
```

```
    for(int i = 0; i < s.length(); i++){
```

```
        if(s[i] == '1'){
```

```
            count++;
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    fout<<count;
```

```
    fin.close();
```

```
    fout.close();
```

```
    return 0;
```

```
}
```

# Chapter

## bit 位运算

### 1 bit 位运算

$1 \ll i$  等价于  $2^i$ 。

```
for(int i = 30; i >= 0; i--){  
    int power = 1 << i;  
}
```

### 2 if else

#### 2.1 CSP-J-2021-01-candy 分糖果

##### 【题目背景】

红太阳幼儿园的小朋友们开始分糖果啦！

##### 【题目描述】

红太阳幼儿园有  $n$  个小朋友，你是其中之一。保证  $n \geq 2$ 。

有一天你在幼儿园的后花园里发现无穷多颗糖果，你打算拿一些糖果回去分给幼儿园的小朋友们。

由于你只是个平平无奇的幼儿园小朋友，所以你的体力有限，至多只能拿  $R$  块糖回去。

但是拿的太少不够分的，所以你至少要拿  $L$  块糖回去。保证  $n \leq L \leq R$ 。

也就是说，如果你拿了  $k$  块糖，那么你需要保证  $L \leq k \leq R$ 。

如果你拿了  $k$  块糖，你将把这  $k$  块糖放到篮子里，并要求大家按照如下方案分糖果：只要篮子里有不少于  $n$  块糖果，幼儿园的所有  $n$  个小朋友（包括你自己）都从篮子中拿走恰好一块糖，直到篮子里的糖数量少于  $n$  块。此时篮子里剩余的糖果均归你所有——这些糖果是作为你搬糖果的奖励。

作为幼儿园高质量小朋友，你希望让作为你搬糖果的奖励的糖果数量（而不是你最后获得的总糖果数量！）

尽可能多；因此你需要写一个程序，依次输入  $n, L, R$ ，并输出你最多能获得多少作为你搬糖果的奖励的糖果数量。

**【输入格式】**

从文件 candy.in 中读入数据。

输入一行，包含三个正整数  $n, L, R$ ，分别表示小朋友的个数、糖果数量的下界和上界。

**【输出格式】**

输出到文件 candy.out 中。

输出一行一个整数，表示你最多能获得的作为你搬糖果的奖励的糖果数量。

**【样例 1 输入】**

7 16 23

**【样例 1 输出】**

6

**【样例 1 解释】**

拿  $k = 20$  块糖放入篮子里。

篮子里现在糖果数  $20 \geq n = 7$ ，因此所有小朋友获得一块糖；

篮子里现在糖果数变成  $13 \geq n = 7$ ，因此所有小朋友获得一块糖；

篮子里现在糖果数变成  $6 < n = 7$ ，因此这 6 块糖是作为你搬糖果的奖励。容易发现，你获得的作为你搬糖果的奖励的糖果数量不可能超过 6 块（不然，篮子里的糖果数量最后仍然不少于  $n$ ，需要继续每个小朋友拿一块），因此答案是 6。

**【样例 2 输入】**

10 14 18

**【样例 2 输出】**

8

**【样例 2 解释】**

容易发现，当你拿的糖数量  $k$  满足  $14 = L \leq k \leq R = 18$  时，所有小朋友获得一块糖后，剩下的  $k - 10$  块糖总是作为你搬糖果的奖励的糖果数量，因此拿  $k = 18$  块是最优解，答案是 8。

**【数据范围】**

| 测试点 | $n \leq$ | $R \leq$ | $R - L \leq$ |
|-----|----------|----------|--------------|
| 1   | 2        | 5        | 5            |
| 2   | 5        | 10       | 10           |
| 3   | $10^3$   | $10^3$   | $10^3$       |
| 4   | $10^5$   | $10^5$   | $10^5$       |
| 5   | $10^3$   | $10^9$   | 0            |
| 6   |          |          | $10^3$       |
| 7   |          |          | $10^5$       |
| 8   | $10^9$   |          | $10^9$       |
| 9   |          |          |              |
| 10  |          |          |              |

对于所有数据，保证  $2 \leq n \leq L \leq R \leq 10^9$

```
#include <iostream>
```

```
#include <fstream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main(){
    ifstream fin("candy.in");
    ofstream fout("candy.out");
    int n,l,r;
    int k;
    fin>>n>>l>>r;
    if(l<n*(r/n)&& n*(r/n)<r){
        k = n * (r/n) -1-n*(r/n-1);
    }else if(n*(r/n)<l){
        k = r - n;
    }
    fout<<k;
    return 0;
}
```

### 3 & Reference 引用

```
#include <iostream>
```

```
#include <vector>
```



```
using namespace std;

void modifyVector(vector<int>& vec){
    vec.push_back(4);
}

int main(){
    vector<int> nums = {1,2,3};
    modifyVector(nums);

    for(int num : nums){
        cout<<num<<" ";
    }
    cout<<endl;
    return 0;
}
```

# Chapter

## 文件及基本读写

1 `fstream`

2 `ifstream`

3 `ofstream`

# Chapter

## std

在 C++ 中，“std” 和 “STL” 都是与标准库（Standard Library）相关的概念，但它们具有不同的含义和范围。

1. STL（Standard Template Library）：STL 是 C++ 标准库中的一部分，它是一组模板类和函数的集合，提供了丰富的数据结构和算法实现。STL 包括容器（如 `vector`、`list`、`map` 等）、迭代器、算法（如排序、搜索、转换等）、函数对象等。STL 的设计理念是基于泛型编程，它通过模板技术使算法和数据结构能够独立于特定类型工作，提供了高度可复用和可扩展的组件。

2. std（Standard Namespace）：std 是 C++ 标准库中的命名空间（namespace），其中包含了大量的类、函数和常量。std 命名空间用于将 C++ 标准库中的所有标识符（如容器、算法、输入输出等）进行组织和隔离，以避免命名冲突。使用 std 命名空间，我们可以通过前缀 “std::” 访问标准库中的各种成员。

总结起来，STL 是 C++ 标准库的一个子集，包含了模板类和函数，提供了通用的数据结构和算法。而 “std” 是 C++ 标准库的命名空间，用于组织和隔离标准库中的各个成员。STL 是 std 命名空间的一部分，我们可以使用 “std::” 前缀来访问 STL 中的各种组件。

例如，使用 STL 中的 `vector` 容器和 `sort` 算法，我们可以这样引用：

```
#include <vector>    // 包含 STL 中的 vector 容器
#include <algorithm>  // 包含 STL 中的 sort 算法

int main() {
    std::vector<int> nums = {4, 2, 6, 1, 3}; // 使用 STL 中的 vector 容器
    std::sort(nums.begin(), nums.end()); // 使用 STL 中的 sort 算法对 nums 进行排序

    return 0;
}
```

在上述示例中，我们使用了 STL 中的 `vector` 容器和 `sort` 算法，通过 std 命名空间访问这些

组件。

# Chapter

## stl

# Chapter

# 类

# Chapter

## 面向对象

### 1 算术运算符

```
// 算术运算符
int arithmeticOperator(){
    int a = 5;
    int b = 3;
    int c;
    cout<<"a=_"<<a<<endl;
    cout<<"b=_"<<b<<endl;
    c = a + b;
    cout<<"c=_a+_b=_"<<c<<endl;
    c = a - b;
    cout<<"c=_a-_b=_"<<c<<endl;
    c = a * b;
    cout<<"c=_a*_b=_"<<c<<endl;
    c = a / b;
    cout<<"c=_a/_b=_"<<c<<endl;
    c = a % b;
    cout<<"c=_a%_b=_"<<c<<endl;
    int d = 7;
    cout<<"d=_"<<d<<endl;
    c = d++;
    cout<<"c=_d++=_"<<c<<endl;
    c = d--;
    cout<<"c=_d--=_"<<c<<endl;
    return 0;
}
```

## 2 关系运算符

```
// 关系运算符
int relationalOperator(){
    int a = 5;
    int b = 3;
    cout<<"a_="<<a<<endl;
    cout<<"b_="<<b<<endl;
    int c;
    if (a == b){
        cout<<"a_等于_b"<<endl;
    }else{
        cout<<"a_不等于_b"<<endl;
    }
    if(a < b){
        cout<<"a_小于_b"<<endl;
    }else{
        cout<<"a_不小于_b"<<endl;
    }
    if(a > b){
        cout<<"a_大于_b"<<endl;
    }else{
        cout<<"a_不大于_b"<<endl;
    }
    return 0;
}
```

## 3 逻辑运算符

逻辑运算符在 C++ 中用于解决以下问题：

1. 条件判断：逻辑运算符允许程序员在条件语句中对多个条件进行组合判断。通过使用逻辑与运算符 (&&) 和逻辑或运算符 (||)，可以根据多个条件的组合结果来确定程序的执行路径。
2. 循环控制：逻辑运算符在循环语句中起到关键作用，例如在 while 循环或 do-while 循环中，使用逻辑运算符可以设置多个条件来控制循环的执行和终止条件。
3. 布尔逻辑操作：逻辑运算符允许对布尔值进行操作，将多个布尔值进行组合，从而得到新的布尔值。这对于程序中的条件逻辑判断非常有用。



通过使用逻辑运算符，程序员可以根据条件的组合结果来进行复杂的判断和控制，从而实现程序的逻辑流程控制和条件判断。这样可以使程序更加灵活和可控，并能够处理多种不同的情况。

C++中的逻辑运算符用于对条件表达式进行逻辑运算，通常返回布尔值（true 或 false）。以下是 C++中常用的逻辑运算符：

1. 逻辑与运算符（&&）：当且仅当两个操作数都为 true 时，结果为 true。否则，结果为 false。

```
bool a = true;
bool b = false;
bool result = a && b; // 结果为 false
```

2. 逻辑或运算符（||）：当至少有一个操作数为 true 时，结果为 true。只有当两个操作数都为 false 时，结果为 false。

```
bool a = true;
bool b = false;
bool result = a || b; // 结果为 true
```

3. 逻辑非运算符（!）：对操作数进行取反操作，如果操作数为 true，则结果为 false；如果操作数为 false，则结果为 true。

```
bool a = true;
bool result = !a; // 结果为 false
```

逻辑运算符通常与条件语句（例如 if 语句和 while 循环）一起使用，用于控制程序的执行流程和判断条件的满足情况。

C++ 中的逻辑运算符包括逻辑与（&&）、逻辑或（||）、逻辑非（!）三种。它们的作用是对逻辑表达式进行求值，以判断表达式的真假。

当使用逻辑与（&&）时，只有当两个操作数都为真（非零）时，整个表达式才为真，否则为假。因此，如果一个操作数为真，另一个操作数为假，整个表达式的结果就是假。

同样的道理，当使用逻辑或（||）时，只有当两个操作数都为假（零）时，整个表达式才为假，否则为真。如果一个操作数为假，另一个操作数为真，整个表达式的结果也是真。

逻辑非（!）则是将操作数的真假值取反。如果操作数为真，取反后就是假；如果操作数为假，取反后就是真。

因此，当使用逻辑运算符时，需要注意操作数的真假值，以便正确地求出整个表达式的值。

```
// 逻辑运算符
int logicalOperator(){
```

```
int a = 3, b = 5, c;
cout<<"a_=_"<<a<<endl;
cout<<"b_=_"<<b<<endl;
if (a&&b){
    cout<<"a&&b条件为_true"<<endl;
}
if (a || b){
    cout<<"a || b条件为_true"<<endl;
}
// 改变a和b的值
a = 0;
b = 5;
if (a && b){
    cout<<"a&&b条件为_true"<<endl;
}else{
    cout<<"a&&b条件为_false"<<endl;
}
if (!(a&&b)){
    cout<<"!(a&&b)条件为_true"<<endl;
}
return 0;
}
```

# Chapter

## 注释

### 1 单行多行注释

C++ 支持单行注释和多行注释。注释中的所有字符会被 C++ 编译器忽略。

// - 一般用于单行注释。

/\* ... \*/ - 一般用于多行注释。

# Chapter

## 常量

### 1 #define 预处理器

使用 `#define` 预处理器定义常量

```
// #define 预处理器定义常量
```

```
#define LENGTH 3
```

```
#define WIDTH 2
```

```
int areaDefine(){  
    int area;  
    area = LENGTH * WIDTH;  
    cout<<"area_□=□"<<area<<endl;  
    return 0;  
}
```

### 2 const 关键字

// 使用 `const` 前缀声明指定类型的常量

```
int constConstant(){  
    const int LENGTH_ = 3;  
    const int WIDTH_ = 2;  
    int area;  
    area = LENGTH_ * WIDTH_;  
    cout<<"area_□=□"<<area<<endl;  
    return 0;  
}
```

# Chapter

## 修饰符类型

```
int modifier(){  
    short int i; // 有符号短整数  
    short unsigned int j;  
    j = 50000;  
    i = j;  
    cout<<"j_=_"<<j<<endl;  
    cout<<"i_=_"<<i<<endl;  
    return 0;  
}
```

# Chapter

## 函数

### 1 CSP-J（普及组）2022 年 T1 乘方 (pow)

# Chapter

## 数组

# Chapter

# STL

## 1 vector 向量

### 1.1 stl\_vector.h

```
C:\Program Files\CodeBlocks\MinGW\lib\gcc\x86_64-w64-mingw32\8.1.0  
\include\c++\bits\stl_vector.h
```

```
#include <iostream>
```

```
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    // 创建一个整数向量
```

```
    vector<int> numbers;
```

```
    // 向向量中添加元素
```

```
    numbers.push_back(1);
```

```
    numbers.push_back(2);
```

```
    numbers.push_back(3);
```

```
    // 访问和修改向量中的元素
```

```
    cout << "First_element:_" << numbers[0] << endl;
```

```
    cout << "Second_element:_" << numbers[1] << endl;
```

```
    numbers[2] = 4;
```



```
// 遍历向量中的元素
cout << "All elements: ";
for (int i = 0; i < numbers.size(); ++i) {
    cout << numbers[i] << " ";
}
cout << endl;

// 使用迭代器遍历向量中的元素
cout << "All elements (using iterator): ";
for (vector<int>::iterator it = numbers.begin(); it != numbers.end(); ++it) {
    cout << *it << " ";
}
cout << endl;

// 删除向量中的最后一个元素
numbers.pop_back();

// 检查向量是否为空
if (numbers.empty()) {
    cout << "Vector is empty" << endl;
} else {
    cout << "Vector is not empty" << endl;
}

// 清空向量
numbers.clear();

// 检查向量是否为空
if (numbers.empty()) {
    cout << "Vector is empty" << endl;
} else {
    cout << "Vector is not empty" << endl;
}

return 0;
}
```

# Chapter

## class 类

在 C++ 中，‘class’关键字用于定义一个类。类是一种用户自定义的数据类型，用于封装数据和操作。类可以包含成员变量（属性）和成员函数（方法），用于描述对象的状态和行为。

以下是一个简单的 C++ 类的示例：

```
#include <iostream>
using namespace std;

class Rectangle {
private:
    int length;
    int width;

public:
    // 构造函数
    Rectangle(int l, int w) : length(l), width(w) {}

    // 成员函数
    int getArea() {
        return length * width;
    }

    // 成员函数
    int getPerimeter() {
        return 2 * (length + width);
    }
};
```

```
int main() {  
    // 创建一个 Rectangle 对象  
    Rectangle rect(5, 3);  
  
    // 调用对象的成员函数  
    int area = rect.getArea();  
    int perimeter = rect.getPerimeter();  
  
    // 打印结果  
    cout << "Area:_" << area << endl;  
    cout << "Perimeter:_" << perimeter << endl;  
  
    return 0;  
}
```

在上述示例中，定义了一个名为 ‘Rectangle’ 的类，它具有私有成员变量 ‘length’ 和 ‘width’，以及公有成员函数 ‘getArea()’ 和 ‘getPerimeter()’。构造函数用于初始化对象的数据成员。在 ‘main()’ 函数中，创建了一个 ‘Rectangle’ 对象 ‘rect’，并使用对象的成员函数 ‘getArea()’ 和 ‘getPerimeter()’ 计算矩形的面积和周长。最后，使用 ‘std::cout’ 打印结果。类提供了一种组织和封装相关数据和行为的方式，使代码更加模块化和可维护。通过类的实例化，可以创建多个对象，每个对象都有自己的数据和方法。除了成员变量和成员函数，类还可以包含访问修饰符（如 ‘public’、‘private’、‘protected’）和其他特性（如继承、多态）等。

## 1 构造函数

在 C++ 中，构造函数是一种特殊的成员函数，用于在创建对象时进行初始化操作。构造函数的名称与类的名称相同，并且没有返回类型（包括 ‘void’）。它可以有参数，也可以没有参数。构造函数在以下几种情况下会被自动调用：

1. 在创建对象时，使用 ‘new’ 运算符动态分配内存时。
2. 在声明对象时，使用类的默认构造函数进行初始化。
3. 在将一个对象作为参数传递给函数时，调用拷贝构造函数进行复制。

以下是一个简单的示例，展示了如何定义和使用构造函数：

```
#include <iostream>
```

```
class MyClass {  
private:
```

```
    int value;

public:
    // 默认构造函数
    MyClass() {
        value = 0;
        std::cout << "Default constructor called" << std::endl;
    }

    // 带参数的构造函数
    MyClass(int val) {
        value = val;
        std::cout << "Parameterized constructor called" << std::endl;
    }

    // 成员函数
    int getValue() {
        return value;
    }
};

int main() {
    // 使用默认构造函数创建对象
    MyClass obj1;
    std::cout << "Value:_" << obj1.getValue() << std::endl;

    // 使用带参数的构造函数创建对象
    MyClass obj2(10);
    std::cout << "Value:_" << obj2.getValue() << std::endl;

    return 0;
}
```

在上述示例中，定义了一个名为‘MyClass’的类，其中包含一个私有成员变量‘value’和三个构造函数。默认构造函数用于初始化‘value’为0，带参数的构造函数用于将传入的值赋给‘value’。在‘main()’函数中，首先使用默认构造函数创建了一个‘MyClass’对象‘obj1’，并通过‘getValue()’方法获取对象的值并打印。然后，使用带参数的构造函数创建了另一个对象‘obj2’，同样获取并

打印了对象的值。

构造函数在对象创建时自动调用，用于进行必要的初始化工作。你可以根据需要定义不同的构造函数，以支持不同的初始化方式。

希望这个示例对你有帮助！如果你还有其他问题，请随时提问。

## 2 拷贝构造函数

在 C++ 中，拷贝构造函数（Copy Constructor）是一种特殊的构造函数，用于创建一个对象的副本。拷贝构造函数通常以传入对象的引用作为参数，并使用该对象的数据来初始化新对象。

拷贝构造函数在以下情况下会被自动调用：

1. 在将一个对象作为参数传递给函数时，进行参数的复制。
2. 在使用一个对象初始化另一个对象时，进行对象的复制。
3. 在函数返回一个对象时，进行对象的复制。

以下是一个简单的示例，展示了如何定义和使用拷贝构造函数：

```
#include <iostream>

class MyClass {
private:
    int value;

public:
    // 默认构造函数
    MyClass() {
        value = 0;
        std::cout << "Default constructor called" << std::endl;
    }

    // 带参数的构造函数
    MyClass(int val) {
        value = val;
        std::cout << "Parameterized constructor called" << std::endl;
    }

    // 拷贝构造函数
    MyClass(const MyClass& other) {
```

```
        value = other.value;
        std::cout << "Copy constructor called" << std::endl;
    }

    // 成员函数
    int getValue() {
        return value;
    }
};

void printObject(const MyClass& obj) {
    std::cout << "Object value: " << obj.getValue() << std::endl;
}

int main() {
    // 使用默认构造函数创建对象
    MyClass obj1;
    std::cout << "Value: " << obj1.getValue() << std::endl;

    // 使用带参数的构造函数创建对象
    MyClass obj2(10);
    std::cout << "Value: " << obj2.getValue() << std::endl;

    // 使用拷贝构造函数创建对象的副本
    MyClass obj3 = obj2;
    std::cout << "Value: " << obj3.getValue() << std::endl;

    // 作为函数参数传递对象
    printObject(obj3);

    return 0;
}
```

在上述示例中，‘MyClass’类定义了默认构造函数、带参数的构造函数和拷贝构造函数。拷贝构造函数以传入对象的引用作为参数，并将传入对象的值复制给新对象的成员变量。

在‘main()’函数中，首先使用默认构造函数创建了一个‘MyClass’对象‘obj1’，然后使用带参数的构造函数创建了另一个对象‘obj2’。接下来，使用拷贝构造函数将‘obj2’复制到新对象

‘obj3’。最后，通过调用 ‘printObject()’ 函数将 ‘obj3’ 作为参数传递给函数。

拷贝构造函数在对象的复制过程中起到重要作用，确保新对象与原始对象具有相同的值。如果没有显式定义拷贝构造函数，编译器会自动生成一个默认的拷贝构造函数。

需要注意的是，拷贝构造函数的参数通常是 ‘const’ 引用，以防止在拷