

声明：本课件及视频版权归小武老师所有，禁止任何组织及个人分发、抄袭、售卖等，违者将追究其法律责任！

《C++ 语言基础-L1》

Day9 C++函数

主讲人：小武老师

函数

可以自己造一个类似于 `strlen(s)` 这样的函数吗？这样的话一些操作就可以反复的调用了。



函数



function

n. 作用；**功能**；函数；子例行程序

v. 起作用；正常工作；运转

C++ 中的函数由一段相对独立的代码组成，这段代码能实现某一项具体、独立、完整的**功能(function)**。



主函数



第一个C++程序

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
    cout << "hello world";
    return 0;
}
```

头文件 引入外部库

命名空间 形成相对隔离空间

主函数 程序的入口

输出语句 输出一些内容

返回值 退出函数并返回值

一个 C++ 程序无论大小，都由一个或者多个“函数”组成，而且其中必须有且只有一个函数 main()，称之为“主函数”，由函数 main()调用其他函数来完成程序的特定功能。

模块化编程思想

函数在程序设计中的作用主要有两个：

- 一是“**代码重用**”
- 二是“**问题分解**”





C++函数与数学函数



$$y = 2x + 1$$

输入x	返回y
0	1
1	2
2	5
3	7
4	9
100	201

```
int fun(int x){  
    return 2*x + 1;  
}
```



C++函数定义



C++ 要求函数必须先定义、后使用。定义函数，就是要说明函数的返回值类型、函数名、函数参数

```
// Example 1
void myFunction() {
    // code to be executed
}

// Example 2
int main(){
    // code to be executed
    return 0;
}
```

```
// Example 3
bool isPrime(int n){
    // code
    return true;
}

// Example 4
void swap(int a, int b){
    //code
}
```




C++函数定义及调用



例子 给定一个整数，判断是不是偶数，写成函数

```
bool isEven(int n){  
    if(n%2 == 0){  
        return true;  
    }else{  
        return false;  
    }  
}
```

```
#include<iostream>  
using namespace std;  
bool isEven(int n){  
    if(n%2 == 0){  
        return true;  
    }else{  
        return false;  
    }  
}  
  
int main(){  
    int n;  
    cin >> n;  
    if(isEven(n)){  
        cout << "YES";  
    }else{  
        cout << "NO";  
    }  
    return 0;  
}
```




系统函数



cmath头文件常用函数

函数原型	样例	说明
double sin(double x) double cos(double x)	sin(3.14159/2)	三角函数正弦和余弦，x 是弧度角度
double exp(double x)	exp(1)	返回 e^x ，其中 e 是自然对数的底
double log(double x)	log(10)	返回 x 的自然对数
double pow(double x, double y)	pow(3, 2)	返回 x^y 。也可以用来运算多次根式。
double sqrt(double x)	sqrt(9)	返回 \sqrt{x}
double fabs(double x)	fabs(-10)	返回 x 的绝对值
double ceil(double x)	ceil(2.1)	返回大于或等于 x 的最小的整数值（上取整）
double floor(double x)	floor(2.9)	返回小于或等于 x 的最大的整数值（下取整）

getchar()

strlen()

变量作用域和参数传递

变量是怎么在函数之间传递的呢？如果遇到两个名称一样的变量，会不会引发冲突呢？



变量作用域



全局变量和局部变量

//以下程序中，哪些是全局变量，哪些是局部变量，并指出它们的作用域。

```
int x,y;
float a,b;
float find(int c, int d){
    float e,f;
    int i,j;
    ...
}
int z;
void doit(){
    ...
}
int main(){
    int g,h;
    ...
}
```

可达信奥—小武老师—keda.ac



变量作用域



全局变量和局部变量

观察以下程序，那些变量是局部变量？哪些是全局变量？如果输入数据是 1 2 时，应该输出什么呢？

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
const int MAXN = 10000;
int a, b, c, array[MAXN];
bool check(int x, int y, int z) {
    return x <= y + z && y <= x + z;
}
void add(int a, int b) {
    c = a + b;
}
int multi() {
    return a * b;
}
```

```
int main() {
    int c = 3;
    cin >> a >> b;
    add(c, a);
    b = multi();
    if (check(a, b, c))
        cout << a;
    else
        cout << c;
    return 0;
}
```



参数传递——传值



交换两个变量的值

例子 输入两个整数变量 a 和 b ，设计一个交换函数将其交换后再输出。

可不能直接输出 b 和 a 偷懒哦。

```
#include <iostream>
using namespace std;
void swap(int x, int y) {
    int t = x;
    x = y;
    y = t;
}
```

```
int main() {
    int a, b;
    cin >> a >> b;
    swap(a, b);
    cout << a << " " << b << endl;
    return 0;
}
```

思考：为什么函数不起作用？



参数传递——引用传递



交换两个变量的值

因为在 swap 函数中，x 和 y 都是局部变量，不会影响到外面了 经过改正的函数如下：

```
#include <iostream>
using namespace std;
void swap(int &x, int &y) {
    int t = x;
    x = y;
    y = t;
}
```

```
int main() {
    int a, b;
    cin >> a >> b;
    swap(a, b);
    cout << a << " " << b << endl;
    return 0;
}
```

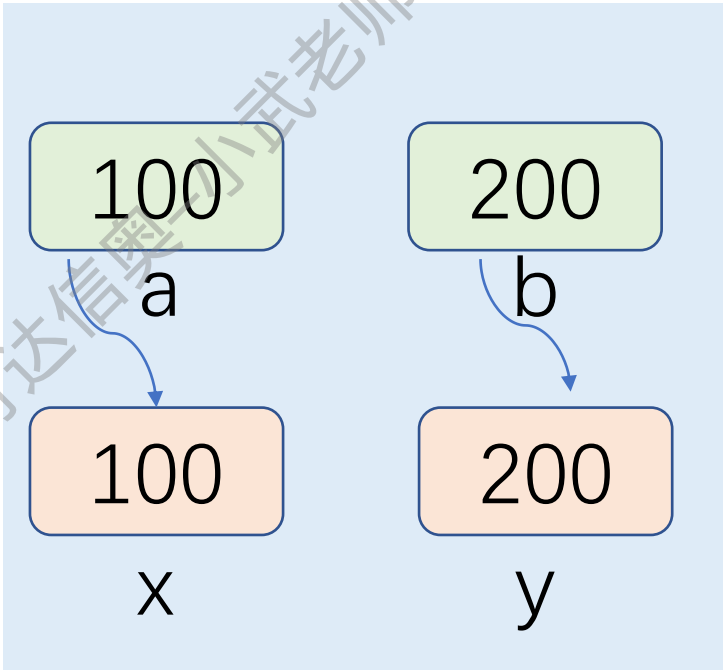
在参数的变量名前面加上一个 & 符号，代表引用传参。

告知 swap 函数 a 和 b 的地址，故 x 是 a 别名，y 是 b 的别名，修改 x 和 y 的值，就会影响到 a 和 b。

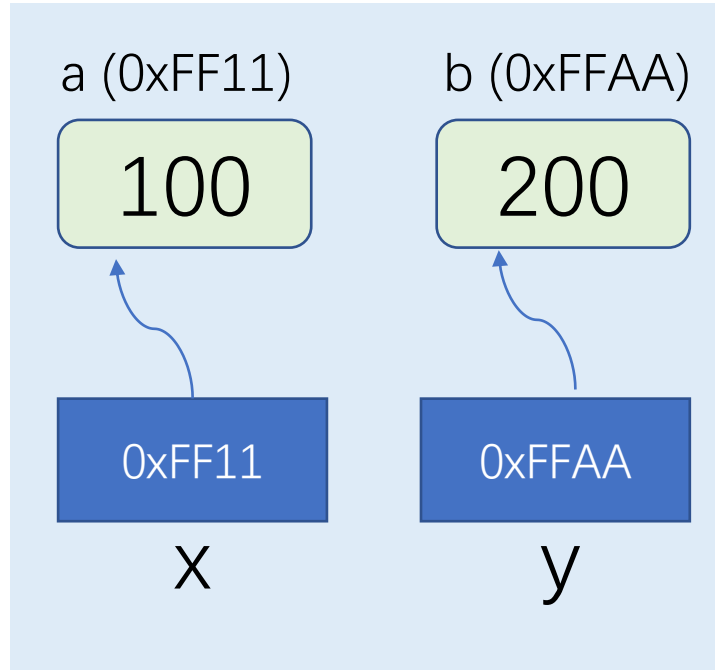
回想一下 scanf 函数，如 scanf("%d",&n)，加上 & 是一样的道理。



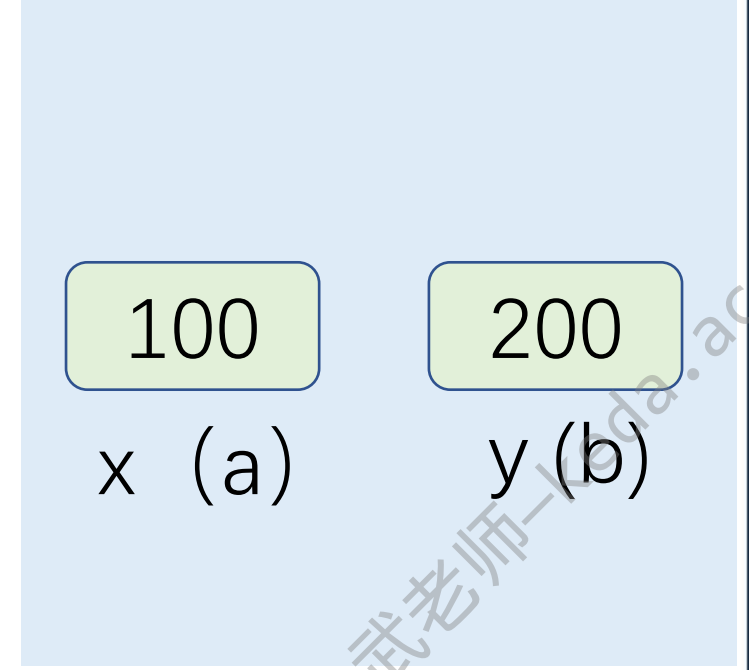
参数传递



传值调用



传址调用



引用调用

可达信奥—小武老师—ke@ac

声明：本课件及视频版权归小武老师所有，禁止任何组织及个人分发、抄袭、售卖等，违者将追究其法律责任！

编程实践 Online Judge

P0136 P0259 P0143



可达信奥—小武老师—keda.ac

可达信奥—小武老师—keda.ac



质数判定



因数：一个正整数，能被若干个整数整除，那么这若干个整数就是这个整数的因数。

质数：只有 1 和它本身两个因数的自然数。1 不是质数也不是合数

合数：因数个数大于 2 的自然数。

判断一个数 n 是否为质数： i 从 2 循环到 $n-1$ ，若存在 i 能整除 n ，则 n 不为质数。

有没有更快的方法？



质数判定—开根号法



设 $a \times b = n, a \leq b$ 可知 $a \times a \leq n$ 所以 $a \leq \sqrt{n}, b \geq \sqrt{n}$

若不存在符合条件的 a 能整除 n ，则必然不存在对应的 b 能整除 n 。比较以下两种写法在时间效率上的区别

```
for (int i = 2; i * i <= n; i++)  
for (int i = 2; i <= sqrt(n); i++)
```

乘法速度快于除法，而 sqrt 速度也很慢

在程序的任意地方加上 `return 0;` 即可立刻退出程序



质数判定—开根号法



```
bool isPrime(int n){
    if (n == 0 || n == 1) return false;
    for (int i = 2; i <= sqrt(n); i++){
        if( n%i == 0){
            return false;
        }
    }
    return true;
}
```

课后习题与实验

Talk is cheap, show me the code !



声明：本课件及视频版权归小武老师所有，禁止任何组织及个人分发、抄袭、售卖等，违者将追究其法律责任！

下节课见啦！

可达信奥—小武老师—keda.ac

可达信奥—小武老师—keda.ac