Function

王慧妍
why@nju.edu.cn

南京大学 计算机科学与技术系 计算机软件研究所

提醒

- 如何问问题?
  - 重视整理问题。也许在整理问题的过程中你就发现答案了
    - 提供：什么环境，测试用例，failure表现，**你的努力**
  - 遇到问题，不要首先问，而是自行解决
- 如何debug?
  - 20231009-for-CLion-Debug (今天你又 Bug 了吗？)
  - 20231022-VSCode调试方法与VSCode常用快捷键

函数

- 我们用过的
  - `int printf(const char *__restrict__ _Format, ...)`
  - `int scanf(const char *__restrict__ _Format, ...)`

  - 封装部分功能，对外提供调用方式，便于反复使用

同样的需求反复出现

- 求计算10-20,30-40,55-65的和，分别输出
  - sum_func.c

Prime

- prime_func.c

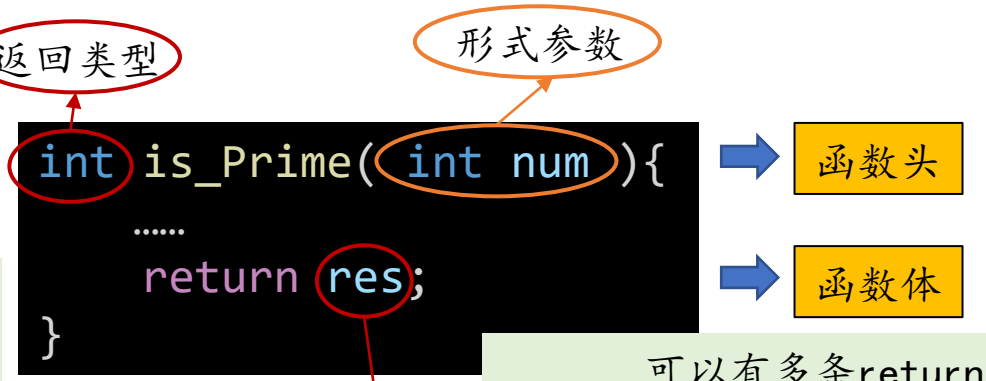
```c
#include<stdio.h>

int main(){
    int  max = 100;
    //scanf("%d", &max);
    for (int i = 2; i<max; i++){
        int is_prime = 1;
        int num = i;
        for (int j = 2; j < num; j++){
            if (num % j == 0){
                is_prime = 0;
                break;
            }
        }
        if (is_prime)
            printf("%d ", i);
    }
    return 0;
}
```

函数定义与使用

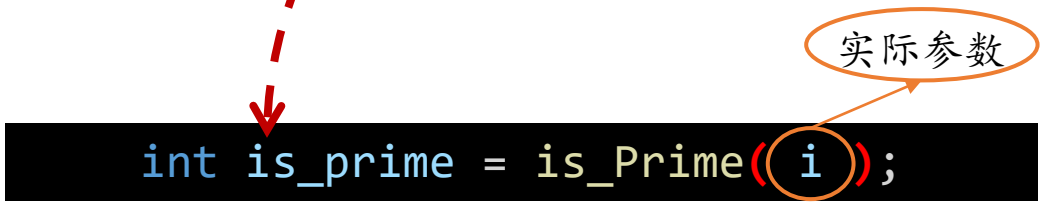
每个形式参数必须有类型
如：int a, int b
可以没有形式参数（有不建议过多）

返回类型不能是数组



不可省略返回值（C99）
除非函数返回类型为void
void f(…){…}

可以有多条return语句，
但每次只可能执行一条，
标志函数执行结束



有返回值可按需赋值
is_Prime(i);

带参函数需要传入实际参数
f();//不可省略“()”

函数声明

- 在定义前需要使用函数时，提前写上函数声明
  - 在调用一个函数之前，必须对其进行声明或定义

```
int is_Prime();
```

```
int is_Prime( int );
```

```
int is_Prime( int num );
```

```
int is_Prime( int num ){
    ……
    return res;
}
```

改写简单程序为带函数版本

- numOfDigit_func.c
- leap_func.c
- stars_func.c
- sum_array_func.c
- palindrome_func.c

本地变量

- 本地变量定义在块内
  - 可以定义在函数块内
  - 可以定义在语句块内
  - 也可以是随便一对大括号块内

- 变量的使用
  - 进入这个块前，其中的变量不存在，离开了这个快，其中变量消失
  - 快外定义的变量在内部依然有效
  - 快内外变量重名，则块内掩盖快外
  - 不能在一个块中定义同名变量

函数调用和参数传递

- 参数在函数调用时，会以值传递方式进行初始化
  - 形参包含的是实参的副本

```
int is_prime = is_Prime( i );
```

```
int is_Prime( int num ){
    ……
    return res;
}
```

  - 怎么理解?
    - Swap（有效版本 vs 无效版本）
    - 调用时候传过去的是什么?

一些值得注意的地方

- 调用时需要匹配参数类型和参数数目
  - 不匹配怎么办?
  - 编译器悄悄转换（田螺姑娘?）
    - 已遇到原型：根据原型要求转换类型
    - 未遇到原型：默认实参提升（float转double，char/short转int）

```
#include<stdio.h>
int square(int);
int main(){

    double x =3.0;
    printf("%d", square(x));
    return 0;
}
int square(int n){
    return n * n;
}
```

一些值得注意的地方

- `f(a, b) == f((a, b))//???`
  - 逗号运算符(,)是C语言运算符中优先级最低的一种运算符，结合顺序是从左至右，用来顺序求值
  - （最后一个逗号后面表达式的值作为整个表达式的值）
- `f(void) == f()//???`
  - 函数原型能够描述并帮助验证函数定义
- `return X; //why 0 in main?`
  - 非void需要写return，void可写可不写
  - 返回值也会隐式转换

数组作为参数的传递

- 实际上还是遵循值传递
  - 修改下试试?

```
void BubbleSort(int [], int);
```

```
void BubbleSort(int num[], int len);
```

  - 数组长度如何获取?

```
int Len(int a[]){
    int len = sizeof(a)/sizeof(a[0]);
    return len;
}
```

试试?
结果对么?
为什么?

数组作为参数的传递

- 数组排序
- 如何返回数组?
- const关键字标记变量只读

改写数组相关程序为带函数版本

- mergesort_func.c
- bubblesort_func.c
- selectsort_func.c
- chess_func.c

函数返回值

- return
  - 返回到函数被调用的地方

- exit
  - 退出整个程序运行
  - main退出

函数运行细节

- 利用堆栈实现函数的调用与返回
  - Programs run in memory (内存; 記憶體).
  - Memory = Stack (栈区) + Heap (堆区) + …
  - Each function call has its own stack frame (栈帧).
  - Stack grows/shrinks with function calls and returns.

- Visualization of Function Calls @ C Tutor

End