

1 初识C程序（上）

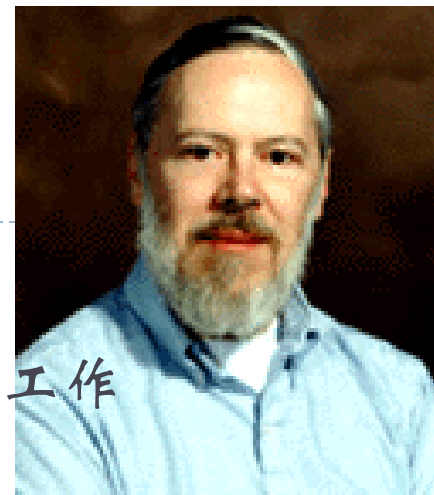
郭延文

2022级苏州校区技术科学试验班

C/C++语言的来历

- ↓
 - ▶ ALGOL 60 (algorithmic language, 国际委员会, 1960)
- ↓
 - ▶ C (combined programming language, 剑桥、伦敦大学, 1963)
- ↓
 - ▶ BCPL (basic ~, 剑桥大学Martin Richards, 1967)
- ↓
 - ▶ B (贝尔实验室Ken Thompson, 1970)
- ↓
 - ▶ C (贝尔实验室D.M.Ritchie, 1972~1973)
 - ▶ 既保持了BCPL和B语言的优点(精练、高效、接近硬件等)
 - ▶ 又克服了它们的缺点(过于简单、数据无类型、功能有限等)
- ↓
 - ▶ C++ (贝尔实验室Bjarne Stroustrup, 1979)
 - ▶ 为支持面向对象程序设计而设计(先是C with Class)

C语言之父



► Dennis M. Ritchie(1941-2011)

- 1967起一直在位于美国新泽西州的贝尔实验室工作
- 他的工作得到了很多计算机组织的公认和表彰
 - 美国计算机协会(**ACM**)授予的系统及语言杰出论文奖(1974)
 - 电气和电子工程师协会(**IEEE**)的先驱奖(Emmanuel Piore)(1982)
 - **图灵奖**(Turing)(1983)
 - ...

Association for **C**omputing **M**achinery

Institute of **E**lectrical and **E**lectronics **E**ngineers

C/C++语言标准

- ▶ 1978年Dennis M. Ritchie与Brian W.Kernighian出版了《The C Programming Language》，此书已译成多种语言，成为C语言方面最权威的教材之一，是最初的C语言标准（K&R C）
- ▶ 随着C语言的应用和发展，形成了多种C语言版本，各种版本在功能和函数库的设置内容上存在差别。1983年，ANSI开始制定统一的C语言标准，直至1989年底正式批准名为ANSI X3.159-1989的标准（C89），1990年，ISO采纳了C89并以ISO/IEC 9899:1990颁布

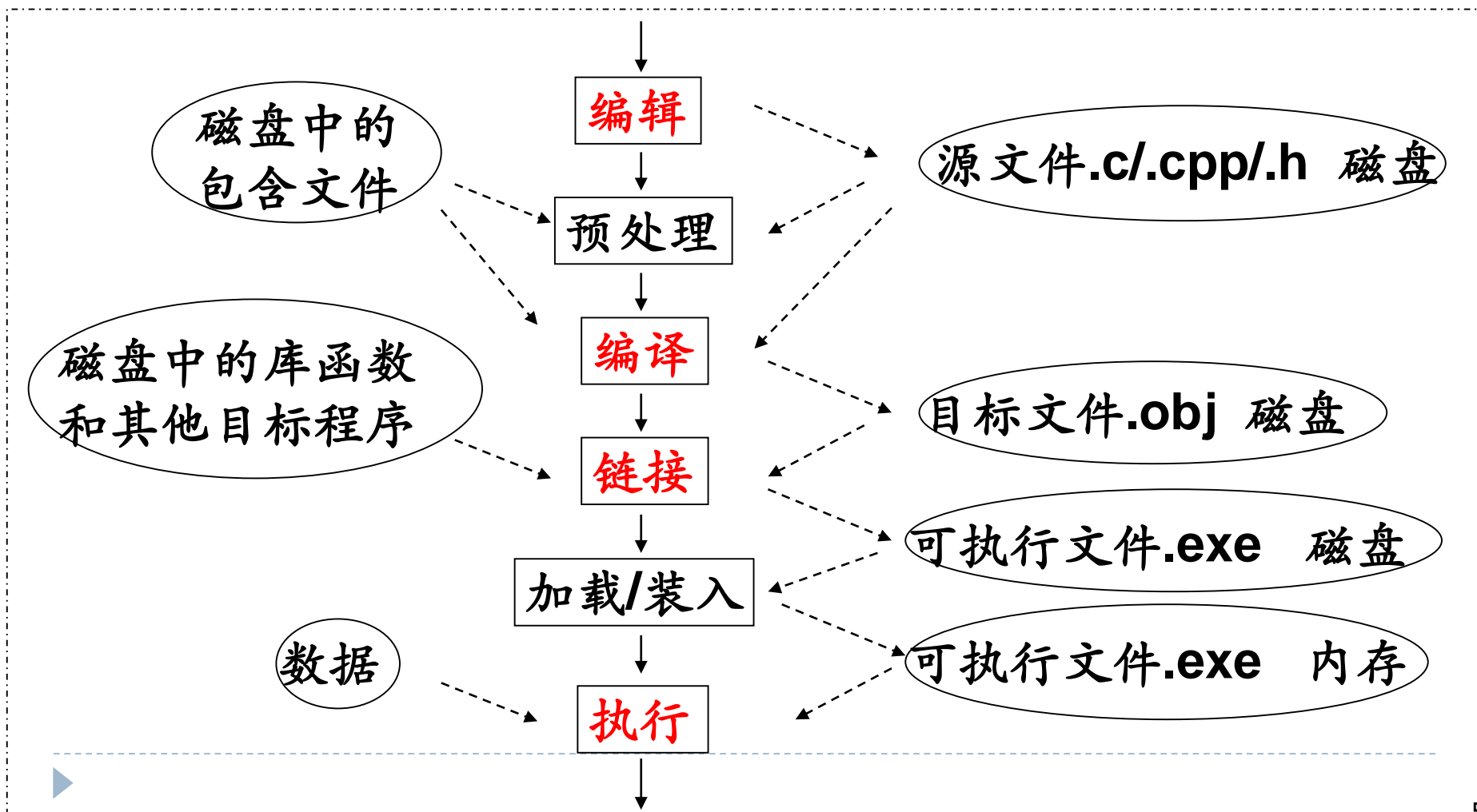
American National Standards Institute

International Organization for Standardization

- ▶ 2000年初，ISO颁布了ISO/IEC 9899:1999（C99）
- ▶ 2011年底，ISO发布了ISO/IEC 9899:2011（C11）
- ▶ 1998年底，ISO发布了ISO/IEC 14882:1998（C++98）
- ▶ 2011年底，ISO发布了ISO/IEC 14882:2011（C++11）

C/C++程序的运行步骤

► 编辑(.c/.cpp/.h) → 编译(.obj) → 链接(.exe) → 执行 → 输出结果



C/C++程序开发环境

- ▶ 上述C/C++程序的编辑、编译等步骤都需要特定软件的支撑。
- ▶ **调试(Debug)**: 操作过程中, 有可能发现程序有错, 需要修改程序, 整个过程可能会重复多次, 直到得出正确的执行结果。
- ▶ 通常使用带有编辑器、编译器等支撑软件的集成开发环境 (IDE) 进行程序开发。
 - ▶ **Windows**: Visual Studio 或 Eclipse
 - ▶ **Linux**: gcc+gdb, vim+gcc
 - ▶ **通用平台**: QT, codeblock
- ▶ 在IDE中, 往往使用一条命令 (菜单) 就能完成所有步骤。一些IDE提供可视化的程序设计支持和功能强大的程序动态调试 (Debug) 等工具。

C/C++程序的基本结构与main函数

- ▶ 一个简单的C/C++程序只有一个名为main的函数（子程序）
- ▶ 一个复杂的C/C++程序可以有多个函数，但其中必须有且只有一个main函数（不妨设其位于文件main.c/main.cpp中），


这些函数可以位于一个文件中，也可以位于多个源文件中

```
int main(void)
{
    //.....
    return 0;
}
```

- 程序运行时，从main函数中的第一条语句开始执行，执行到main函数中的return语句结束。
- return后面的值返回给操作系统，以便让操作系统了解程序运行的情况，一般地，0表示程序正常结束，-1表示程序异常结束。
- main前面的int（整型）是main函数的类型，与return后面的0相一致。
- 一般情况下，main函数不带参数，所以参数类型可以写成void（空类型），void可以省略。

关于main函数的返回值

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("Hello world!\n");
    return 0;
}
```



```
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("Hello world!\n");
}
```

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("Hello world! \n");
}
```


关于void main()

- ▶ VS环境下编译通过!
- ▶ 不合标准 // C/C++标准中是int main()
- ▶ 不能保证正常工作//可能是微软发明的
- ▶ 不具可移植性 //程序在不同平台移植可能出现问題



一个完整的例子

- ▶ 例0 计算一组圆（直径为n以内的正整数）的周长之和（计量单位为米）。

```
#include <stdio.h>
```

```
#define PI 3.14
```

```
int main( )
```

```
{ int n, d = 1;  
  double sum = 0;  
  char ch = 'm';  
  printf("Input n: ");  
  scanf("%d", &n);
```

```
.....
```

```
return 0;
```

```
}
```

```
while(d <= n)
```

```
{
```

```
    sum = sum + PI * d;
```

```
    d = d + 1;
```

```
}
```

```
printf("The sum is: %f ", sum);
```

```
putchar(ch); //显示计量单位
```

一个完整的例子 - 逐句解释

- ▶ 例0 计算一组圆（直径为n以内的正整数）的周长之和（计量单位为米）。

```
#include <stdio.h>           // 编译预处理命令 标准输入、输出，
                                // 如果要用printf/scanf 必须有这句
#define PI 3.14               // 下面用PI表示3.14
int main( )                   // C语言主函数，程序唯一入口
{
    int n, d = 1;             // 定义整形变量n和d (表示直径，初始值是1)
    double sum = 0;           // 定义浮点型sum (表周长和，初始值是0)
    char ch = 'm';            // 定义字符型ch (值为m)
    printf("Input n: ");      // 在console (一个黑窗口) 下打印出 Input n:
    scanf("%d", &n);          // 让用户在键盘下输入n的值，整数

    .....
    return 0;                 // 返回值0，表示程序正常结束
}
```

一个完整的例子 - 逐句解释

- ▶ 例0 计算一组圆（直径为n以内的正整数）的周长之和（计量单位为米）。

```
while(d <= n)           // while循环语句，循环n次，直到d>n
{
    sum = sum + PI * d; // 赋值，用sum + PI * d更新sum
    d = d + 1;           // 赋值，用d+1更新d
}

printf("The sum is: %f ", sum); putchar(ch);
// 在黑窗口下打印出, The sum is ... ; 显示计量单位
```

一个完整的例子（C++兼容的C）

- ▶ 例0 计算一组圆（直径为n以内的正整数）的周长之和（计量单位为米）。

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#define PI 3.14
```

```
int main( )
```

```
{ int n, d = 1;  
  double sum = 0;  
  char ch = 'm';  
  printf("Input n: ");  
  scanf("%d", &n);
```

```
.....
```

```
return 0;
```

```
}
```

```
while(d <= n)
```

```
{
```

```
    sum = sum + PI * d;
```

```
    d = d + 1;
```

```
}
```

```
printf("The sum is: %f ", sum);
```

```
putchar(ch); //显示计量单位
```

解读 “=”

```
while(d <= n)
{
    sum = sum + PI * d;
    d = d + 1;
}

printf("The sum is: %f ", sum);
putchar(ch); //显示计量单位
```

► 赋值符号

// 第一次循环
开始d是1;
经过一次循环,
sum由0变为PI
d由1变为2;

// 第二次循环
d开始是2;
经过一次循环,
sum由PI变为3*PI
d由2变为3;

解读 scanf函数; // scanf("%d", &n);

scanf是C语言中的标准输入函数

函数原型如下:

```
int scanf( const char *format, ... );
```

其调用格式为:scanf("<格式化字符串>", <地址表>);

举例:

```
int a;  
char b;  
float c;  
char d[10];  
scanf("%d",&a);  
scanf("%c",&b);  
scanf("%f",&c);  
scanf("%s",&d);
```



一个完整的例子 (C++)

- ▶ 例0 计算一组圆（直径为n以内的正整数）的周长之和（计量单位为米）。

```
#include <stdio.h>
```

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

```
#define PI 3.14
```

```
const double PI = 3.14;
```

```
int main( )
```

```
{ int n, d = 1;
```

```
double sum = 0;
```

```
char ch = 'm';
```

```
printf("Input n: ");
```

```
scanf("%d", &n);
```

```
.....
```

```
return 0;
```

```
}
```

```
while(d <= n)
{
```

```
sum = sum + PI * d;
d = d + 1;
```

```
cout << "Input n: " ;
cin >> n;
```

```
printf("The sum is: %f ", sum);
putchar(ch); //显示计量单位
```

```
cout << "The sum is: " << sum;
cout << ch;
```


再回首：一个完整的例子（C）

- ▶ 例0 计算一组圆（直径为n以内的正整数）的周长之和（计量单位为米）。

```
#include "stdio.h"
```

```
#define PI 3.14
```

```
int main( )
```

```
{ int n, d = 1;  
  double sum = 0;  
  char ch = 'm';  
  printf("Input n: ");  
  scanf("%d", &n);
```

```
.....
```

```
  return 0;  
}
```

```
while(d <= n)
```

```
{
```

```
    sum = sum + PI * d;
```

```
    d = d + 1;
```

```
}
```

```
printf("The sum is: %f ", sum);  
putchar(ch); //显示计量单位
```

再回首：一个完整的例子（C++）

- ▶ 例0 计算一组圆（直径为n以内的正整数）的周长之和（计量单位为米）。

```
#include <iostream>
using namespace std;
const double PI = 3.14;
```

```
int main( )
{ int n, d = 1;          //
  double sum = 0;        //
  char ch = 'm';
  cout << "Input n: " ;
  cin >> n;

  .....
  return 0;
}
```

```
while(d <= n)
```

```
{
```

```
    sum = sum + PI * d;
```

```
    d = d + 1;
```

```
}
```

```
cout << "The sum is: " << sum;
cout << ch;
```

C/C++输入输出用法对比

```
#include <stdio.h>
```

输入: `scanf("%d", &n);`

输出: `printf("Input n: ");`

- `include` 称为文件包含命令, 其意义是把尖括号"`<>`"或引号"`<>`"内指定的文件包含到本程序中, 成为本程序的一部分。被包含的文件通常是由系统提供的, 其扩展名为`.h`
- 而`stdio`为`standard input output`的缩写, 意为“标准输入输出”

v.s.

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

输入: `cin >>`

输出: `cout <<`

- 标准C++引入了名字空间的概念, 并把`iostream`等标准库中的东东封装到了`std`名字空间中
- C++使用一套新的头文件, 这套头文件的文件名后不加`.h`扩展名

编程实现猜数字游戏Guess Number

- ▶ 通常由两个人玩，一方出数字，一方猜。一个简单的版本：出数字的人想好一个数字，猜的人就可以开始猜，每猜一个数字，出数者就要根据这个数字给出是猜大了还是小了，这样猜的人继续猜，直到猜对为止。

```
-----欢迎来到猜数字游戏-----  
游戏就到开始啦  
请猜测: 15  
猜小啦  
请猜测: 18  
猜大啦  
请猜测: 17  
你猜对啦, 恭喜你哦  
游戏结束
```

<https://baike.baidu.com/item/%E7%8C%9C%E6%95%B0%E5%AD%97/83200?fr=aladdin>

基本的编程思维

- ▶ **读题**：读懂题意、确定解法“算法”
- ▶ **将算法思路转换为程序代码**
 - ▶ 变量定义：考虑清楚需要什么变量、类型是什么？
 - ▶ 确定程序流程结构：顺序、选择、循环...
 - ▶ 确定程序的主要功能函数，并分别定义（实现）
 - ▶ 主函数调用功能函数
- ▶ **程序验证和调试Debug**



编程实现猜数字游戏Guess Number

- 通常由两个人玩，一方出数字，一方猜。一个简单的版本：出数字的

需要两个变量表示“出的数字”和“猜的数字”。

人想好一个数字，猜的人就可以开始猜，每猜一个数字，出数者就要

需要判断大小，相等Great! 否则无论猜大了还是小了都要继续猜。

根据这个数字给出是猜大了还是小了，这样猜的人继续猜，直到猜对

“继续猜”是一种“迭代”，采用循环流程实现！

为止。

猜对了，功成名就！再“玩”一次或程序退出；再“玩”一次就是外层嵌套一个大循环。

过程抽象：把一次猜的过程用单独的函数进行实现。

给大家一分钟思考时间



```

void menu() {                                     // menu函数的定义, void表示返回空类型
    printf("*****\n");                          // 输出窗口输出*****并换行
    printf("****1.plat****\n");                  // 输出窗口输出****1.plat****并换行
    printf("****0.exit****\n");                  // 输出窗口输出****0.exit****并换行
    printf("*****\n");                          // 输出窗口输出*****并换行
}

void playgame() {                                // playgame函数的定义, void表示返回空类型
    int magic = rand() % 100 + 1;                // 得到一个1-100的随机数
    int guess;                                  // 定义一个表示用户输入的值的整形guess
    int counter = 0;                            // 定义一个表示计数器的整形counter
    // while (1) {                               // 循环语句, 当 () 内表达式为true, 执行循环
        do {                                    // 循环语句, 当guess和magic不相等, 执行循环
            printf("请猜一个数字: ");           // 输出窗口输出请猜一个数字:
            scanf_s("%d", &guess);              // 用户键盘输入一个数字, 赋给guess
            counter++;                           // 计数器counter值加一
            if (guess > magic)                   // 如果guess大于magic
                printf("太大了! \n");           // 输出窗口输出: 太大了! 并换行
            else if (guess < magic)              // 如果guess小于magic
                printf("太小了! \n");           // 输出窗口输出: 太小了! 并换行
            else                                // 否则的话
                printf("Great!\n");             // 输出窗口输出: Great!
        } while (guess != magic);               // 循环语句, 当guess和magic不相等, 执行循环
        printf("您一共猜了%d次, 你真是太棒了! \n", counter);
        // 输出窗口输出: 您一共猜了counter次, 你真是太棒了! 并换行
    }
}

```


// 根据调用的函数不同，往往需要包含不同的头文件

#include <stdio.h> // 输入输出库

#include <stdlib.h> // 标准库

#include <time.h> // 包含时间函数

using namespace std; // 使用std名空间，配合#include <iostream>

void menu(); // 函数声明，函数的调用在定义点前，需要先声明

void playgame(); // 函数声明，函数的调用在定义点前，需要先声明

int main() { // 主函数，每个C/C++程序都有一个main函数

int input = 0; // 定义一个整型变量input, 初值为0

srand((unsigned int)time(0)); // 获取系统时间，作为随机数的种子

do { // while, do while 循环语句

menu(); // 执行 menu函数

scanf_s("%d", &input); // 键盘键入一个值，赋给input

switch (input) { // switch语句根据input的值，选择执行不同分支

case 1:

playgame(); // 当input等于1， 执行playgame函数

case 0:

exit(0); // 当input等于0， 退出程序，不玩了！

break; // break 跳出循环

default:

printf("输入错误! \n"); // 输出窗口输出"输入错误！"并换行

}

} while (input);

return 0;

// 返回0给系统。

}

培养基本的编程思维！（再回顾）

- ▶ **读题**：读懂题意、确定解法“算法”
- ▶ **将算法思路转换为程序代码**
 - ▶ 变量定义：考虑清楚需要什么变量、类型是什么？
 - ▶ `int input, guess, magic, counter ...`
 - ▶ 确定程序流程结构：顺序、选择、循环...
 - ▶ `do while, switch, while, if else ...`
 - ▶ 确定程序的主要功能函数，并分别定义（实现）
 - ▶ `menu, playgame ...`
 - ▶ 主函数调用功能函数
- ▶ **程序验证和调试Debug**
 - ▶ 多“玩”几次，看自己的程序实现对不对



特别提醒

- ▶ 本课件部分例子采用**C**描述：

```
#include <stdio.h>
```

```
.....
```

```
scanf("%d", &n);
```

```
printf("Input n: ");
```

```
.....
```

- ▶ 大家可以自己修改为**C++**描述：

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
.....
```

```
cin>>...;
```

```
cout<<...;
```

```
.....
```

Q & A

