第1章 程序设计和C语言

1.1 什么是计算机程序

- 程序：一组计算机能识别和执行的指令
- 只要让计算机执行这个程序，计算机就会自动地、有条不紊地进行工作
- 计算机的一切操作都是由程序控制的，离开程序，计算机将一事无成

1.2 什么是计算机语言

- 计算机语言：人和计算机交流信息的、计算机和人都能识别的语言

1.2 什么是计算机语言

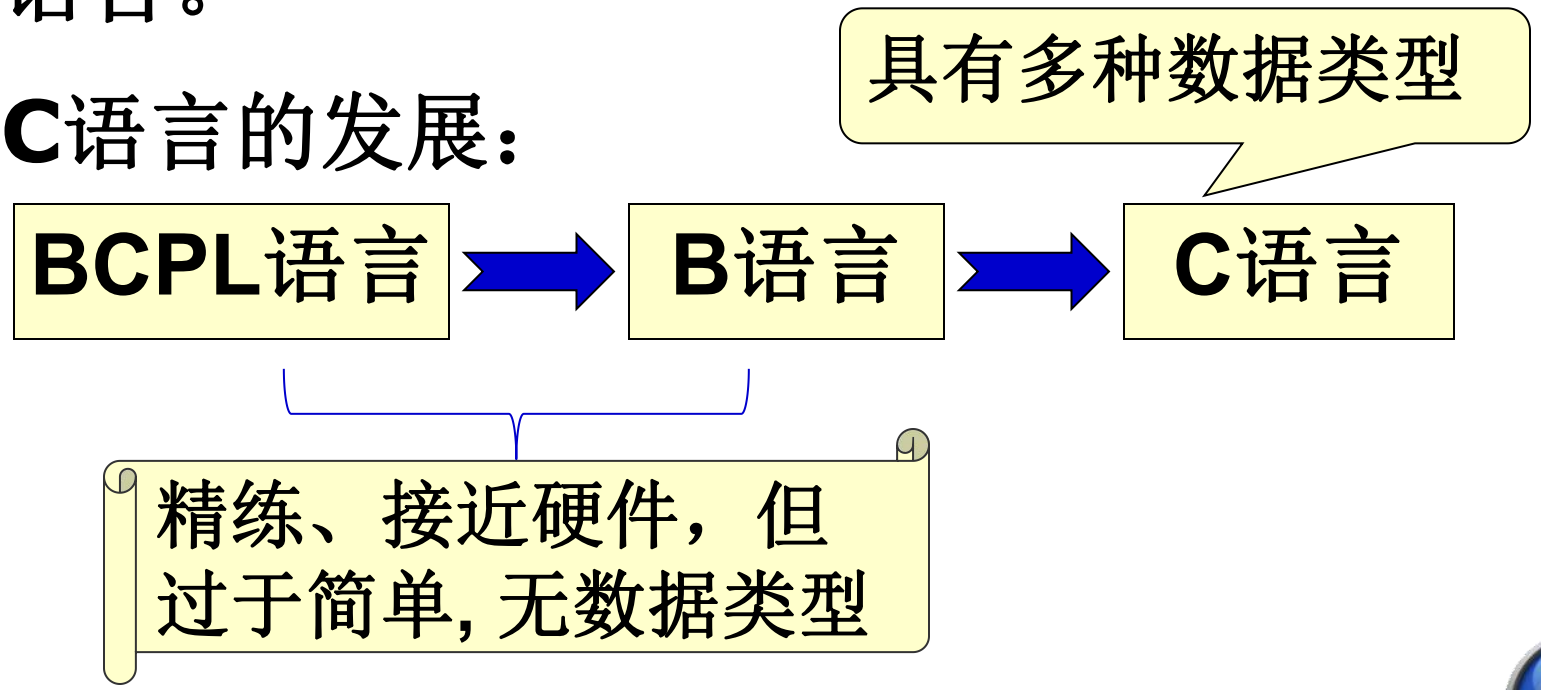
低级语言

- 计算机语言发展阶段：
  - ◆机器语言（由0和1组成的指令）
  - ◆符号语言（用英文字母和数字表示指令）
  - ◆高级语言（接近于人的自然语言和数学语言）
    - ●面向过程的语言

      （非结构化的语言、结构化语言）
    - ●面向对象的语言

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言是国际上广泛流行的计算机高级语言。
- C语言的发展：



1.3 C语言的发展及其特点

- 最初的C语言只是为描述和实现UNIX操作系统提供一种工作语言而设计的。

1.3 C语言的发展及其特点

- **1983**年，美国国家标准协会**(ANSI)**成立了一个委员会，根据**C**语言问世以来各种版本对**C**语言的发展和扩充，制定了第一个**C**语言标准草案**('83 ANSI C)**。

1.3 C语言的发展及其特点

- **1989年，ANSI公布了一个完整的C语言标准—ANSI X3.159-1989(常称ANSI C，或C89)。**

1.3 C语言的发展及其特点

- **1990年，国际标准化组织ISO(International Standard Organization)接受C89作为国际标准ISO/IEC 9899:1990，它和ANSI的C89基本上是相同的。**

1.3 C语言的发展及其特点

- 1995年，ISO对C90作了一些修订，1999年，ISO又对C语言标准进行修订，在基本保留原来的C语言特征的基础上，针对应用的需要，增加了一些功能，尤其是C++中的一些功能，命名为ISO/IEC 9899:1999。

1.3 C语言的发展及其特点

- 2001、2004年先后进行了两次技术修正（TC1和TC2）。

ISO/IEC 9899:1999(及其技术修正)被称为 C99。

- C99是C89(及1995基准增补1)的扩充。

1.3 C语言的发展及其特点

- 本书的叙述以C99标准为依据（对C99新增加的功能作特别的说明）。
- 目前不同软件公司提供的各C语言编译系统多数并未完全实现C99建议的功能
- 本书中程序基本上都可以在目前所用的编译系统(如VC++ 6.0，Turbo C++ 3.0,GCC)上编译和运行。

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言是一种用途广泛、功能强大、使用灵活的过程性(procedural)编程语言，既可用于编写应用软件，又能用于编写系统软件。因此C语言问世以后得到迅速推广。

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言主要特点：
  - 语言简洁、紧凑，使用方便、灵活。
    - 只有37个关键字、9种控制语句
    - 程序书写形式自由，源程序短

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言主要特点：
  - 运算符丰富。
    - 有34种运算符
    - 把括号、赋值、强制类型转换等都作为运算符处理
    - 表达式类型多样化

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言主要特点：
  - 数据类型丰富。
    - 包括:整型、浮点型、字符型、数组类型、指针类型、结构体类型、共用体类型
    - C99又扩充了复数浮点类型、超长整型(long long)、布尔类型(bool)
    - 指针类型数据，能用来实现各种复杂的数据结构(如链表、树、栈等)的运算。

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言主要特点：
  - 具有结构化的控制语句
    - 如if...else语句、while语句、do...while语句、switch语句、for语句
    - 用函数作为程序的模块单位，便于实现程序的模块化
    - C语言是完全模块化和结构化的语言

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言主要特点：
  - 语法限制不太严格，程序设计自由度大。
    - 对数组下标越界不做检查
    - 对变量的类型使用比较灵活，例如，整型量与字符型数据可以通用
    - C语言允许程序编写者有较大的自由度，因此放宽了语法检查

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言主要特点：
  - 允许直接访问物理地址，能进行位操作，可以直接对硬件进行操作
    - C语言具有高级语言的功能和低级语言的许多功能，可用来编写系统软件
    - 这种双重性，使它既是成功的系统描述语言，又是通用的程序设计语言

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言主要特点：
  - 用C语言编写的程序可移植性好。
    - C的编译系统简洁，很容易移植到新系统
    - 在新系统上运行时，可直接编译“标准链接库”中的大部分功能，不需要修改源代码
    - 几乎所有计算机系统都可以使用C语言

1.3 C语言的发展及其特点

- C语言主要特点：
  - 生成目标代码质量高，程序执行效率高。

1.4最简单的C语言程序

1.4.1 最简单的C语言程序举例

1.4.2 C语言程序的结构

1.4.1 最简单的C语言程序举例

例**1.1** 要求在屏幕上输出以下一行信息。

This is a C program.

- 解题思路：

  在主函数中用**printf**函数原样输出以上文字。

1.4.1 最简单的C语言程序举例

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
   printf ("This is a C program.\n");
   return 0;
}
```

C程序必须有一个 main 函数

函数的名字，表示主函数

1.4.1 最简单的C语言程序举例

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
   printf ("This is a C program.\n");
   return 0;
}
```

主函数类型

1.4.1 最简单的C语言程序举例

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
   printf (”This is a C program.\n”);
   return 0;
}
```

函数体

1.4.1 最简单的C语言程序举例

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
   printf ("This is a C program.\n");
   return 0;
}
```

输出函数

输出语句

1.4.1 最简单的C语言程序举例

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
   printf ("This is a C program.\n");
   return 0;
}
```

```
This is a C program.
Press any key to continue
```

输出语句

1.4.1 最简单的C语言程序举例

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
   printf ("This is a C program.\n");
   return 0;
}
```

```
This is a C program.
Press any key to continue
```

换行符

1.4.1 最简单的C语言程序举例

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
   printf (”This is a C program.\n”);
   return 0;
}
```

当main函数执行结束前
将整数0作为函数值

1.4.1 最简单的C语言程序举例

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
   printf ("This is a C program.\n");
   return 0;
}
```

用到函数库中的输入输出函数时

表示语句结束

1.4.1 最简单的C语言程序举例

C语言允许用两种注释方式：

- //：单行注释
  - 可单独占一行
  - 可出现在一行中其他内容的右侧
- /*……*/：块式注释
  - 可包含多行

例1.2 求两个整数之和。

- 解题思路：
  - 设置3个变量
  - a和b用来存放两个整数
  - sum用来存放和数
  - 用赋值运算符“=”把结果传送给sum

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int a,b,sum;
  a = 123;
  b = 456;
  sum =  a + b;
  printf("sum is %d\n",sum);
  return 0;
}
```

定义整型变量a,b,sum

对变量a,b赋值

将a与b的和赋给sum

```
sum is 579
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int a,b,sum;
  a = 123;
  b = 456;
  sum =  a + b;
  printf("sum is %d\n",sum);
  return 0;
}
```

用sum的值替代

希望输出的字符

```
sum is 579
```

例1.3求两个整数中的较大者。

- 解题思路：
  - 用一个函数实现求两个整数中的较大者
  - 在主函数中调用此函数并输出结果

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf(”%d,%d”,&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

主函数

max函数

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf(”%d,%d”,&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

将x和y中较大者值返回给主函数

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

因max函数的定义在main函数之后，需声明

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

输入函数

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(i
  int a,b,c;
  scanf(”%d,%d”,&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

输入语句

```
8,5
```

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int                y);
  int a,b,c;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=
  return 0;
}
```

输入格式

输入的数据
放到a,b中

a的地址

```
8,5
```

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

调用max函数

```
8,5
```

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

8,5

8 5

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

8

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

8

```
8,5
max=8
```

8 5

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

8

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
  int max(int x,int y);
  int a,b,c;
  scanf("%d,%d",&a,&b);
  c = max(a,b);
  printf("max=%d\n",c);
  return 0;
}
```

实际参数

形式参数

```
int max(int x,int y)
{
  int z;
  if (x > y) z = x;
  else z = y;
  return(z);
}
```

```
8,5
max=8
```

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

1.一个程序由一个或多个源程序文件组成

- ◆小程序往往只包括一个源程序文件
- ◆例1.1，例1.2只有一个函数
- ◆例1.3有两个函数

只包括一个源程序文件

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

- 一个源程序文件中可以包括三个部分：
  - 预处理指令　#include <stdio.h>等
  - 全局声明　在函数之外进行的数据声明
  - 函数定义　每个函数用来实现一定的功能

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

2.函数是C程序的主要组成部分

- ◆一个C程序是由一个或多个函数组成的
- ◆必须包含一个main函数（只能有一个）
- ◆每个函数都用来实现一个或几个特定功能
- ◆被调用的函数可以是库函数，也可以是自己编制设计的函数

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

3.一个函数包括两个部分：

◆函数首部　　函数的第1行

```
int   max  ( int  x,  int  y )
```

函数类型　函数名　参数类型　参数名

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

3.一个函数包括两个部分：

◆函数首部

```
int   max ( int  x,  int  y )
```

若函数无参，在括弧中写void或空括弧

int main(void)　或　int main()

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

3.一个函数包括两个部分：

- ◆函数体
  - ●声明部分
    - ✪定义在本函数中所用到的变量
    - ✪对本函数所调用函数进行声明
  - ●执行部分：由若干个语句组成，指定在函数中所进行的操作

可以没有声明部分

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

3.一个函数包括两个部分：

◆函数体

可以是空函数

```
void dump ( )
{       }
```

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

4. 程序总是从main函数开始执行

5. C程序对计算机的操作由C语句完成

- ◆C程序书写格式是比较自由的
  - ●一行内可以写几个语句
  - ●一个语句可以分写在多行上
- ◆为清晰起见，习惯上每行只写一个语句

1.4.2 C语言程序的结构

C语言程序的结构特点：

4. 程序总是从main函数开始执行
5. C程序对计算机的操作由C语句完成
6. 数据声明和语句最后必须有分号
7. C语言本身不提供输入输出语句
8. 程序应当包含注释，增加可读性

1.5 运行C程序的步骤与方法

1.上机输入和编辑源程序（.c文件）

2.对源程序进行编译（.obj文件）

3.进行连接处理（.exe文件）

4.运行可执行程序，得到运行结果

说明：以上过程参见教材中图1.1

附录A中有Visual C++ 6.0中编辑、编译、连接和运行C程序的方法

1.6 程序设计的任务

1.问题分析

- 对于接手的任务要进行认真的分析
- 研究所给定的条件
- 分析最后应达到的目标
- 找出解决问题的规律
- 选择解题的方法

1.6 程序设计的任务

1.问题分析

2.设计算法

- 设计出解题的方法和具体步骤

1.6 程序设计的任务

1.问题分析

2.设计算法

3.编写程序

4.对源程序进行编辑、编译和连接

5.运行程序，分析结果

- ◆结果错了，程序肯定错
- ◆结果对了，程序未必对

1.6 程序设计的任务

1.问题分析

2.设计算法

3.编写程序

4.对源程序进行编辑、编译和连接

5.运行程序，分析结果

6.编写程序文档