



普通高等教育“十二五”规划教材

C++程序设计 学习与实验指导

张丽静 潘卫华 王 红 编著
张锋奇 罗贤缙 高 伟



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

C++程序设计 学习与实验指导

编 著 张丽静 潘卫华 王 红
张锋奇 罗贤缙 高 伟
主 审 王振旗



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材，是《C++程序设计教程》一书的配套实验参考书。

本书包含两部分内容，第一部分是《C++程序设计教程》习题参考答案；第二部分是上机实验指导。上机实验指导部分共 8 章，主要内容包括实验环境及其操作；上机实验的指导思想和要求，基本结构的程序设计，算法及应用，构造数据，综合、设计型实验，字符串处理，类和对象，利用 MFC 进行 Windows 程序设计。此外，本书还包含 C++ 语言出错中英文对照表。

本书可作为普通高等学校相关专业的教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

C++程序设计学习与实验指导 / 张丽静等编著. —北京：
中国电力出版社，2011.1

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5123-1315-6

I. ①C… II. ①张… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 006509 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 2 月第一版 2011 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13 印张 316 千字

定价 22.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

本书为作者所编著《C++程序设计教程》(中国电力出版社出版)一书的配套实验参考书。高级语言程序设计是高校理工科学生的必修课程,通过程序设计的学习,以培养学生用计算机解决实际问题的能力。由于课程实践性很强,必须通过大量的编程、上机实践才能真正理解和掌握 C++语言和程序设计的方法,提高程序编写和调试的能力。我们组织了实践教学经验丰富的教师,编写了本书。

本书包含两部分内容,第一部分对《C++程序设计教程》中各章的习题进行了详细地解答,包括算法分析、流程图和程序清单,一些重要的程序还附有运行结果。第二部分是实验指导,共有八章,第一章和第二章是 C++程序的开发环境以及上机指南,详细介绍了 Visual C++ 6.0 集成开发环境下 C++程序的上机过程,使读者尽快熟悉 C++程序开发流程;第三章、第四章及第五章是面向过程编程的实验内容,与《C++程序设计教程》的主要知识点相对应,使读者通过上机实践,真正掌握 C++语言编程的要点以及基本的算法。每个实验的内容安排了难度层次各异的题目,以适应不同读者的要求,教师可以根据课程的目的和要求有针对性地安排实验;第六章是综合、设计型实验,指导读者设计一些特殊算法的程序;第七章和第八章是面向对象的程序设计实验,通过这些实验,读者可以很容易地理解面向对象程序设计的概念,并能初步掌握在 Visual C++ 6.0 的环境下使用 MFC 设计 Windows 应用程序的方法。

本书编写分工如下:张丽静编写第一部分的第三章、第四章、第五章,第二部分的第一章、第二章、第三章和第七章、第八章的部分内容,并负责全书的统稿;潘卫华编写第一部分第十章,第二部分的第五章、第三章和第四章中程序调试内容、第五章中的程序异常处理以及第六章和第七章中的部分内容;张锋奇编写第一部分中第六章和第二部分第四章的实验一;王红编写第一部分的第七章、第八章、第九章和第二部分中第四章的实验二和实验三;高伟编写第二部分的第六章;罗贤缙编写每个实验中改错题以及附录 A。本书由华北电力大学王振旗主审。本书的编写得到了华北电力大学教研室其他老师的大力支持,在此一并表示感谢。

限于作者水平和时间,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评建议。

作 者

2011 年 1 月

目 录

前言

第一部分 习题参考答案

第三章 顺序结构程序设计	1
第四章 选择结构程序设计	5
第五章 循环结构的程序设计	14
第六章 函数	21
第七章 数组	39
第八章 指针	57
第九章 文件	64
第十章 构造数据类型	67

第二部分 实 验 指 导

第一章 实验环境及其操作	71
1.1 Visual C++ 6.0 的安装和启动	71
1.2 建立和运行一个最简单的 C++ 程序	75
1.3 建立和运行包含多个文件的程序	79
第二章 上机实验的指导思想和要求	83
2.1 上机实验的目的	83
2.2 上机实验前的准备工作	83
2.3 上机实验的步骤	84
2.4 实验报告	84
第三章 基本结构的程序设计	85
实验一 顺序结构的程序设计	85
实验二 选择结构程序设计	88
实验三 循环结构程序的设计	94
程序调试——语法错误处理	104
第四章 算法及应用	107
实验一 函数的应用	107
实验二 数组的应用	126
实验三 指针的应用	136
程序调试——运行错误的判断与调试	140

第五章 构造数据类型实验	148
实验一 结构体	148
实验二 共用体	150
第六章 综合、设计型实验	151
实验一 一维数组	151
实验二 二维数组	152
实验三 绘制图形	154
实验四 字符串处理	156
实验五 进制转换	157
实验六 大整数的数学运算	157
实验七 枚举法	159
实验八 递推法	161
实验九 递归法	163
实验十 自动出题	166
第七章 类和对象	168
实验一 类的定义及使用	168
实验二 继承与派生	173
第八章 利用 MFC 进行 Windows 程序设计	177
实验一 Windows 程序设计的初步	177
实验二 编辑框应用程序的设计	184
实验三 菜单设计	186
实验四 复选框的设计	188
实验五 滚动条的设计	190
实验六 列表框和组合框的设计	191
实验七 单选按钮的设计	193
实验八 综合设计	195
附录 A C++语言出错中英文对照表	196
参考文献	202

第一部分 习题参考答案

第三章 顺序结构程序设计

1. 写出 C++ 基本程序的结构及程序结构的特点。

略。

2. 什么是算法?

略。

3. 写出下列程序的运行结果。请先阅读程序, 分析应输出的结果, 然后上机验证。

(1) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{ float d=3.2; int x,y;
x=1.2; y=(x+3.8)/5.0;
cout<< d*y;
}
```

结果: 0

(2) 程序

```
#include<iostream.h>
#include<iomanip.h>
void main()
{ double f,d; long l; int i;
i=20/3; f=20/3; l=20/3; d=20/3;
cout<<setiosflags(ios::fixed)<<setprecision(2);
cout<<"i="<<i<<"l="<<l<<endl<<"f="<<f<<"d="<<d;
}
```

结果: $i=6$ $l=6$

$f=6.00$ $d=6.00$

(3) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{int c1=1,c2=2,c3;
c3=1.0/c2*c1;
cout<<"c3="<<c3;
}
```

结果: $c3=0$

(4) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
```

```
{ int a=1, b=2;
  a=a+b; b=a-b; a=a-b;
  cout<<a<<" "<<b;}
```

结果: 2, 1

(5) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{
  int i,j,m,n;
  i=8;
  j=10;
  m=++i;
  n=j++;
  cout<<i<<" "<<j<<" "<<m<<" "<<n<<endl;
}
```

结果: 9, 11, 9, 10

(6) 程序

```
#include"iostream.h"
void main()
{char c1='a',c2='b',c3='c',c4='\101',c5='\116';
  cout<<c1<<c2<<c3<<"\n";
  cout<<"\tb"<<c4<<"\t"<<c5<<endl;
}
```

结果: abc

bA N

(7) 程序

```
#include"iostream.h"
void main()
{char c1='C',c2='+',c3='+';
  cout<<"I say:\""<<c1<<c2<<c3<<"\"";
  cout<<"\t\t"<<"He says:\"C++ is very interesting!\""<<endl;
}
```

结果: I say: "C++" He says: "C++ is very interesting!"

4. 下列程序的输出结果是 16.00, 请填空。

```
#include<iostream.h>
#include<iomanip.h>
void main()
{ int a=9, b=2;
  float x= ____, y=1.1,z;
  z=a/2+b*x/y+1/2;
  cout<<setiosflags(ios::fixed)<<setprecision(2);
  cout<<z <<"\n"; }
```

x= 6.6

5. 要将 China 译成密码, 密码规律: 用原来字母后面的第 4 个字母代替原来的字母。例如, 字母 A 后面第 4 个字母是 E, 用 E 代替 A。因此, China 应译为 Glmre。请编一段程序, 用赋初值的方法使 c1、c2、c3、c4、c5 五个变量的值分别为 C、h、i、n、a, 经过运算, 使 c1、c2、c3、c4、c5 的值分别变为 G、l、m、r、e, 并输出。

分析: 大写字母 C 的 ASCII 代码是 67, 大写字母 G 的 ASCII 代码是 71, 二者的差为 4, 其余字母情况与此相同, 因此, 将变量 c1、c2、c3、c4、c5 的值分别加 4 后, 它们的值就分别变为 C、h、i、n、a, 程序与运行结果如下。

程序

```
#include "iostream.h"
void main()
{char c1,c2,c3,c4,c5;
  c1='C';c2='h';c3='i';c4='n';c5='a';
  c1=c1+4;
  c2=c2+4;
  c3=c3+4;
  c4=c4+4;
  c5=c5+4;
  cout<<c1<<c2<<c3<<c4<<c5<<endl;
}
```

运行结果:

Glmre

6. 若 $a=3$, $b=4$, $c=5$, $x=1.2$, $y=2.4$, $z=-3.6$, $u=51274$, $n=128765$, $c1='a'$, $c2='b'$, 想得到以下的输出格式和结果, 请编写程序 (包括定义变量类型和设计输出)。要求输出的结果如下:

```
a= 3  b= 4  c= 5
x=1.200000,y=2.400000,z=-3.600000
x+y= 3.60  y+z=-1.20  z+x=-2.40
u= 51274  n= 128765
c1='a' or 97 (ASCII)
c2='b' or 98 (ASCII)
```

程序

```
#include <iostream.h>
#include <iomanip.h> //输出格式头文件
void main()
{int a=3,b=4,c=5 ,u=51274,n=128765;
  float x=1.2,y=2.4,z=-3.6;
  char c1='a',c2='b';
  cout<<"a="<<a<<" b="<<b<<" c="<<c<<endl;
  cout<<setiosflags(ios::fixed)<<setprecision(6); //设置输出数据保留 6 位小数
  cout<<"x="<<x<<","y="<<y<<","z="<<z<<endl;
  cout<< setprecision(2); //设置输出数据保留两位小数
  cout<<"x+y="<<x+y<<" y+z="<<y+z<<" z+x="<<z+x<<endl;
  cout<<"u= "<<u<<" n= "<<n<<endl;
  cout<<" c1='a' or 97 (ASCII)"<<endl;
```

```
cout<<" c1='b' or 98(ASCII)"<<endl;
}
```

运行结果:

```
a=3 b=4 c=5
x=1.200000,y=2.400000,z=-3.600000
x+y=3.60 y+z=-1.20 z+x=-2.40
u= 51274 n= 128765
c1='a' or 97(ASCII)
c1='b' or 98(ASCII)
```

7. 设圆半径 $r=1.5$, 圆柱高 $h=3$, 求圆周长、圆面积、圆球表面积、圆柱体积。用 `cin` 输入数据, 输出计算结果, 输出时要求有文字说明, 取小数点后两位数字。请编写程序。

程序

```
#define PI 3.14159
#include<iostream.h>
#include<iomanip.h>
void main()
{ float r,h,zc,mj,bmj,tj;
  cin>>r>>h;                //输入圆半径 r 和圆柱高 h
  zc=2*r*PI;                 //计算圆周长 zc
  mj=r*r*PI;                 //计算圆面积 mj
  bmj=4*PI*r*r*r;            //计算圆球表面积 bmj
  tj=PI*r*r*r*h;             //计算圆柱体体积 tj
  cout<<setiosflags(ios::fixed)<<setprecision(2);
  cout<<圆周长:<<zc<<endl;
  cout<<圆面积:<<mj<<endl;
  cout<<圆球表面积:<<bmj<<endl;
  cout<<圆柱体积:<<tj<<endl;
}
```

运行结果:

```
1.5 3
圆周长:9.42
圆面积:7.07
圆球表面积:42.41
圆柱体积:7.95
```

8. 输入一个华氏温度, 要求输出摄氏温度。公式为 $c=5/9*(F-32)$ 输出要有文字说明, 取 2 位小数。

程序

```
#include<iostream.h>
#include<iomanip.h>
void main()
{float c,f;
  cout<<"请输入一个华氏温度:";
  cin>>f;
  c=5.0/9.0*(f-32);          //注意 5 和 9 用实型表示, 否则 5/9 的值为 0。
  cout<<setiosflags(ios::fixed)<<setprecision(2);
```

```
cout<<"摄氏温度:"<<c<<endl;
}
```

运行结果:

请输入一个华氏温度:100

摄氏温度:37.78

第四章 选择结构程序设计

1. 解 在求解一个逻辑表达式时,若结果值为“真”,则在 C++中以 1 表示;若其值为“假”,则以 0 表示。但是在判断一个逻辑量的值时,以非 0 代表“真”,以 0 代表“假”。

2. 写出下面各逻辑表达式的值。设 $a=3$, $b=4$, $c=5$ 。

(1) $a+b>c \ \&\& \ b==c$

(2) $a||b==c \ \&\& \ b-c$

(3) $!(a>b) \ \&\& \ !c||1$

(4) $!(a+b)+c-1 \ \&\& \ b+c/2$

解 各逻辑表达式的值如下:

(1) 0 (2) 0 (3) 1 (4) 1

3. 写出下列程序的运行结果。

(1) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{ int a,b,c=246;
  a=c/100%9;
  b=(-1)&&(-1);
  cout<<a<<" "<<b;
}
```

运行结果:

2,1

(2) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{ int m=5;
  if(m++>5) cout<<m;
  else cout<<m--;}
}
```

运行结果:

6

(3) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{int a=1,b=3,c=5,d=4,x;
  if(a<b)
```

```
    if(c<d) x=1;
    else
        if(a<c)
            if(b<d) x=2;
            else x=3;
        else x=6;
    else x=7;
    cout<<"x="<<x;}
```

运行结果:

x=2

(4) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{ float x=2.0,y;
  if(x<0.0) y=0.0;
  else if(x<10.0) y=1.0/x;
    else y=1.0;
  cout<<y;
}
```

运行结果:

0.5

(5) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{ int a=4,b=5,c=0,d;
  d=!a&&!b||!c;
  cout<<d<<endl;
}
```

运行结果:

1

(6) 程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{
    int x,y;
    cout<<"Enter x and y:";
    cin>>x>>y;
    if (x!=y)
        if (x>y)
            cout<<"x>y"<<endl;
        else
            cout<<"x<y"<<endl;
    else
```

```
    cout<<"x=y"<<endl;
}
```

运行结果:

```
Enter x and y:5 6
x<y
```

(7) 程序

```
#include <iostream.h>
void main(void)
{
    int day;
    cin >> day;
    switch (day)
    {
        case 0: cout << "Sunday" << endl; break;
        case 1: cout << "Monday" << endl; break;
        case 2: cout << "Tuesday" << endl; break;
        case 3: cout << "Wednesday" << endl; break;
        case 4: cout << "Thursday" << endl; break;
        case 5: cout << "Friday" << endl; break;
        case 6: cout << "Saturday" << endl; break;
        default: cout << "Day out of range Sunday .. Saturday" << endl;
                break;
    }
}
```

运行结果:

```
0 ↵
Sunday
```

运行程序输入数据 9, 结果如下:

```
9 ↵
Day out of range Sunday .. Saturday
```

4. 在执行以下程序时, 为了使输出结果为 $t=4$, 则给 a 和 b 输入的值应满足的条件是什么?

```
#include<iostream.h>
void main()
{ int s,t,a,b;
  cin>>a>>b;
  s=1; t=1;
  if(a>0)s=s+1;
  if(a>b)t=s+1;
  else if(a==b)t=5;
  else t=2*s;
  cout<<"t="<<t<<endl;
}
```

解 $a>0$ 并且 $a<b$

5. 有一个函数

$$y = \begin{cases} x^2 - 1 & (x < 1) \\ 2x - 1 & (1 \leq x < 10) \\ 3x - 11 & (x \geq 10) \end{cases}$$

写一个程序，输入 x 值，输出 y 值。

提示 根据 x 的取值范围判断计算 y 的公式，可使用 `if else` 语句进行多重判断。流程图如图 4-1 所示。

程序

```
#include<iostream.h>
void main()
{float x,y;
cin>>x;
if(x<1)
    y=x*x-1;
else if(x<10)
    y=2*x-1;
else
    y=3*x-11;
cout<<"x="<<x<<"y="<<y<<endl;
}
```

运行程序输入“9”，结果如下：

```
9 ↵
x=9 y=17
```

运行程序输入“0.5”，结果如下：

```
x=0.5 y=-0.75
```

运行程序输入“11”，结果如下：

```
x=11 y=22
```

6. 输入 3 个整数，输出其中的最大值。

(1) 方法一 采用依次比较的方法进行大小比较。 a 和 b 进行比较，大的放在 a 中；再让 a 和 c 进行比较，大的放在 a 中，最后输出 a 。流程图如图 4-2 所示，程序如下。

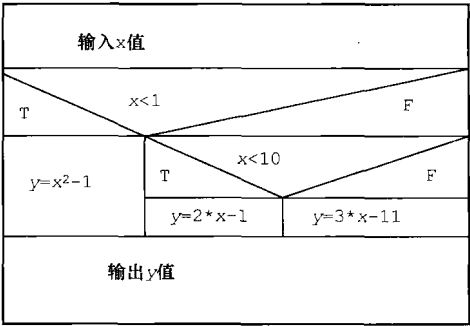


图 4-1 流程图

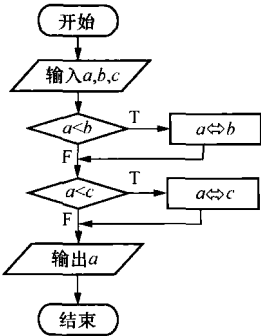


图 4-2 方法一流程图

```
#include<iostream.h>
void main()
{float a,b,c,t,d;
cin>>a>>b>>c;
if(a<b)
{t=a;
a=b;
b=t;}
if(a<c)
{d=a;
a=c;
c=d;}
cout<<a<<endl;
}
```

运行结果:

```
3 9 6
9
```

(2) 方法二 使用 if ...else if 结构在外层的 if 块中再嵌套一个 if...else, 如图 4-3 所示程序如下。

```
#include<iostream.h>
void main()
{float a,b,c;
cut<<"请输入三个数据:";
cin>>a>>b>>c;
if(a<b)
    if(b<c)
        cout<<"max="<<c;
    else
        cout<<"max="<<b;
    else if(a<c)
        cout<<"max="<<c;
    else
        cout<<"max="<<a;
cout<<endl;
}
```

运行结果:

```
请输入三个数:3 9 6 ↵
max=9
```

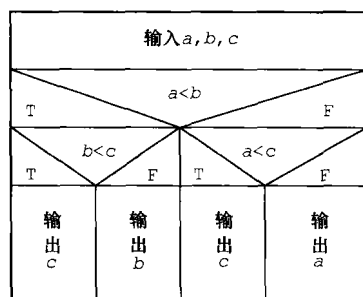


图 4-3 方法二流程图

7. 给定一个不多于 5 位的正整数, 试求: ①求它是几位数; ②分别打印出每一位数字; ③按逆序打印出各位数字。例如: 原数为 321, 应输出 123。

分析 对输入不多于 5 位的正整数进行判断, 可采用是否大于 9999 进行 5 位数字的判断, 依次类推。求出输入数字的每一位上的数字并记录, 然后反序输出。程序中变量 num 表示输入的正整数, 变量 g、s、b、q、w 分别存放个、十、百、千、万位上的数

字, 变量 ww 存放这个正整数的位数。对于数据 123 利用下述方法计算百、十、个位上的数字: $b=num/100=123/100=1$, $s=(num-b*100)/10=(123-1*100)/10=2$, $g=num\%10=123\%10=3$ 。

方法一 利用 `if...else if` 语句实现, 流程图如图 4-4 所示, 程序如下。

```
#include "iostream.h"
void main()
{int num,g,s,b,q,w,ww;
cin>>num;
if(num<10)
{ww=1;
g=num;
cout<<ww<<endl<<g<<endl;}
else if(num<100)
{ww=2;
s=num/10;
g=num%10;
cout<<ww<<endl;
cout<<s<<g<<endl<<g<<s<<endl;}
else if(num<1000)
{ww=3;
b=num/100;
s=(num-b*100)/10;
g=num%10;
cout<<ww<<endl;
cout<<b<<s<<g<<endl<<g<<s<<b<<endl;}
else if(num<10000)
{ww=4;
q=num/1000;
b=(num-q*1000)/100;
s=(num-q*1000-b*100)/10;
g=num%10;
cout<<ww<<endl;
cout<<q<<b<<s<<g<<endl<<g<<s<<b<<q<<endl;}
else if(num<100000)
{ww=5;
w=num/10000;
q=(num-w*10000)/1000;
b=(num-w*10000-q*1000)/100;
s=(num-w*10000-q*1000-b*100)/10;
g=num%10;
cout<<ww<<endl;
cout<<w<<q<<b<<s<<g<<endl<<g<<s<<b<<q<<w<<endl;}
else
cout<<"数据错误"<<endl; }
```

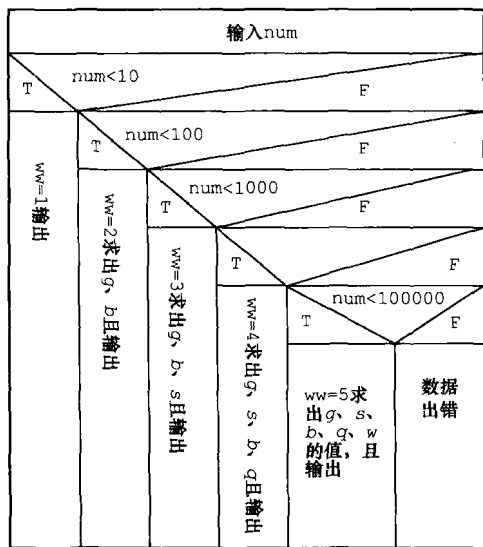


图 4-4 方法一的流程图

运行结果:

```
12 345 ↵
5
12 345
54 321
```

方法二 利用 switch 语句实现, 程序如下。

```
void main()
{int num,g,s,b,q,w,ww;
cout<<"Input an integer:";
cin>>num;
if(num<10)
    ww=1;
else if(num<100)
    ww=2;
else if(num<1000)
    ww=3;
else if(num<10000)
    ww=4;
else if(num<100000)
    ww=5;
cout<<"位数:"<<ww<<endl;
//计算各位数字
w=num/10000;
q=(num-w*10000)/1000;
b=(num-w*10000-q*1000)/100;
s=(num-w*10000-q*1000-b*100)/10;
g=num%10;
cout<<"顺序输出每位数字:";
switch(ww)
{case 5: cout<<w<<","<<q<<","<<b<<","<<s<<","<<g<<endl;
        cout<<"逆序输出:"<<g<<","<<s<<","<<b<<","<<q<<","<<w<<endl;
        break;
case 4: cout<<q<<","<<b<<","<<s<<","<<g<<endl;
        cout<<"逆序输出:"<<g<<","<<s<<","<<b<<","<<q<<endl;
        break;
case 3: cout<<b<<","<<s<<","<<g<<endl;
        cout<<"逆序输出:"<<g<<","<<s<<","<<b<<endl;
        break;
case 2: cout<<s<<","<<g<<endl;
        cout<<"逆序输出:"<<g<<","<<s<<endl;
        break;
case 1: cout<<g<<endl;
        cout<<"逆序输出:"<<g<<endl;
        break;
}
}
```

8. 给一个百分制成绩, 要求输出成绩等级 A、B、C、D、E。90 分以上为 A, 80~89 分为 B, 70~79 分为 C, 60~69 分为 D, 60 分以下为 E。