

C/C++的文件操作

C++的文件操作：P. 433 – P. 447

13.4 对数据文件的操作与文件流

13.4中又用到了13.1-13.3的内容

C语言的文件操作：补充

讲课顺序：13.1-13.4

补充C语言对文件的操作

§ 13. 输入输出流

13. 1. C++的输入与输出

13. 1. 1. 第3章中有关输入输出的概念

3. 4. 1. 流的基本概念

流的含义：流是来自设备或传给设备的一个数据流，由一系列**字节**组成，按顺序排列

★ C/C++没有支持输入/输出的语句

★ C语言用printf/scanf等函数来实现输入和输出，通过#include <stdio.h>来调用

★ C++通过cin和cout的流对象来实现，通过#include <iostream>来调用

cout: 输出流对象 <<: 流插入运算符

cin: 输入流对象 >>: 流提取运算符

3. 4. 2. 输出流的基本操作

格式: cout << 表达式1 << 表达式2 << ... << 表达式n;

★ 插入的数据存储在缓冲区中，不是立即输出，要等到缓冲区满(不同系统大小不同)或者碰到换行符("\n"/endl)或者强制立即输出(flush)才一齐输出

★ 默认的输出设备是显示器(可更改，称输出重定向)

★ 一个cout语句可写为若干行，或者若干语句

★ 一个cout的输出可以是一行，也可以是多行，多个cout的输出也可以是一行

★ 一个插入运算符只能输出一个值

★ 系统会自动判断输出数据的格式

§ 13. 输入输出流

13. 1. C++的输入与输出

13. 1. 1. 第3章中有关输入输出的概念

3. 4. 3. 输入流的基本操作

格式: `cin >> 变量1 >>变量2 >> ... >>变量n;`

- ★ 键盘输入的数据存储在缓冲区中, 不是立即被提取, 要等到缓冲区满(不同系统大小不同)或碰到回车符才进行提取
- ★ 默认的输入设备是键盘(可更改, 称输入重定向)
- ★ 一行输入内容可分为若干行, 或者若干语句
- ★ 一个提取运算符只能输入一个值
- ★ 提取运算符后必须跟变量名, 不能是常量/表达式等
- ★ 输入终止条件为回车、空格、非法输入
- ★ 系统会自动判断输入数据, 若超过变量范围则错误
- ★ 字符型变量只能输入图形字符(33-126), 不能以转义符方式输入(单双引号、转义符全部当作单字符)
- ★ 浮点数输入时, 可以是十进制数或指数形式, 只取有效位数(4舍5入)
- ★ `cin`不能跟`endl`, 否则编译错

§ 13. 输入输出流

13. 1. C++的输入与输出

13. 1. 1. 第3章中有关输入输出的概念

3. 4. 5. 字符的输入和输出

3. 4. 5. 1. 字符输出函数putchar

形式: putchar(字符变量/常量)

功能: 输出一个字符

```
char a='A';  
putchar(a);  
putchar('A');  
putchar('\x41');  
putchar('\101');
```

★ 加#include <cstdio>或#include <stdio.h>

3. 4. 5. 2. 字符输入函数getchar

形式: getchar()

功能: 输入一个字符(给指定的变量)

★ 加#include <cstdio>或#include <stdio.h>

★ 返回值是int型, 是输入字符的ASCII吗, 可赋值给字符型/整型变量

★ 输入后, 按回车结束输入

§ 13. 输入输出流

13. 1. C++的输入与输出

13. 1. 2. 输入输出的基本概念

输入输出的种类：

 系统设备：标准输入设备：键盘

 (标准I/O) 标准输出设备：显示器

 其它设备：鼠标、打印机、扫描仪等

 外存文件：从文件中得到输入

 (文件I/O) 输出到文件中

 内存空间：输入/输出到一个字符数组中

 (串I/O)

★ 操作系统将所有系统设备都统一当作文件进行处理

C++输入/输出的特点：

★ 与C兼容，支持printf/scanf

★ 对数据类型进行严格的检查，是类型安全的I/O操作

★ 具有良好的可扩展性，可通过重载操作符的方式输入/输出自定义数据类型

C++的输入/输出流：

★ 采用字符流方式，缓冲区满或遇到endl才输入/输出

★ cin, cout不是C++的语句，也不是函数，是类的对象 >> 和 << 的本质是左移和右移运算符，被重载为输入和输出运算符

§ 13. 输入输出流

13. 1. C++的输入与输出

13. 1. 2. 输入输出的基本概念

C++中与输入/输出相关的类及对象：(P. 417 - 419)

- iostream类库中有关的类

- 与iostream类库有关的头文件

- 在iostream头文件中定义的流对象

- 在iostream头文件中重载运算符

§ 13. 输入输出流

13.2. 标准输出流

13.2.1. cout, cerr和clog流

cout: 向控制台进行输出, 缺省是显示器

cerr: 向标准出错设备进行输出, 缺省是显示器
(直接输出, 不必等待缓冲区满或回车)

clog: 向标准出错设备进行输出, 缺省是显示器
(放在缓冲区中, 等待缓冲区满或回车才输出)

★ 三者的使用方法一样

★ 缺省都是显示器, 可根据需要进行输出重定向

13.2.2. 格式输出 (P. 423-426表格及应用举例)

需要掌握的基本格式:

不同数制: dec、hex、oct

设置宽度: setw

左右对齐: setiosflags(ios::left/right)

其余当作手册来查:

P. 54 表3.1

P. 424 表13.3、13.4 (错误: 所有iso=>ios)

★ 输出格式可用控制符控制, 也可以流成员函数形式

P. 424 例13.2

§ 13. 输入输出流

13.2. 标准输出流

13.2.3. 流成员函数put

形式: `cout.put(字符常量/字符变量)`

★ 功能与`putchar`相同, 输出一个字符

```
char a='A';  
cout.put(a);      //变量  
cout.put('A');    //常量  
cout.put('\x41'); //十六进制转义符  
cout.put('\101'); //八进制转义符  
cout.put(65);     //整数当作ASCII码  
cout.put(0x41);   //整数当作ASCII码(十六)  
cout.put(0101);   //整数当作ASCII码(八)
```

★ 允许连续调用

```
#include <iostream>  
using namespace std;  
  
int main()  
{  
    cout.put(72).put(0x65).put('l').put(0154).put('a'+14);  
    return 0;  
}
```

Hello

```
//P.427 例13.3  
#include <iostream>  
using namespace std;  
int main()  
{  
    char *p="BASIC";  
    for(int i=4; i>=0; i--)  
        cout.put(*(p+i));  
    cout.put('\n');  
    return 0;;  
}
```

CISAB

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.1. cin流

★ cin提取数据后，会根据数据类型是否符合要求而返回逻辑值

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a=-9;
    cin >> a;
    cout << a << " " << (cin ? 1 : 0) << endl;
    return 0;
} //不同编译器，cin为0时，a值可能不同
```

输入	cout的结果	
10	10	1
ab	-9	0
12ab	12	1
很大的数字	-9	0

● 上例为VS2015下的运行结果

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float grade;
    cout << "enter grade:";
    while(cin>>grade) {
        if (grade>=85 && grade<=100)
            cout << "Good!" << endl;
        if (grade<60)
            cout << "fail!" << endl;
    }
    return 0;
}
```

循环一直执行，
直到输入为非数字格式

输入	cout的结果	
10	10	1
ab	0	0
12ab	12	1
很大的数字	2147483647	0

● 上例为CodeBlocks运行结果

★ 允许进行输入重定向

§ 13. 输入输出流

13. 3. 标准输入流

13. 3. 2. 文件结束符与文件结束标记

文件结束符：表示文件结束的特殊标记

- ★ 设备也当作文件处理
- ★ 一般用CTRL+Z表示键盘输入文件结束符

文件结束标记：判断文件是否结束的标记，用宏定义EOF来表示

- ★ 不同系统EOF的值可能不同，不必关心
- ★ 一般用于字符流输入的判断，对其它类型一般不用

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.3. 用于字符输入的流成员函数

★ `cin.get()`

功能：从输入流中读一个字符并返回该字符

★ `cin.get(字符变量)`

功能：从输入流中读一个字符给字符变量，返回`cin`(流对象自身)

★ `cin.get(字符数组, 字符个数n, 中止字符)`

功能：从输入流中读`n-1`个字符，若遇到中止字符，则提前结束，返回`cin`(流对象自身)

★ `cin.getline(字符数组, 字符个数n, 中止字符)`

功能：同三个参数的`cin.get()`

某些编译器会返回逻辑值
(具体情况具体分析)

```
graph TD; Note[某些编译器会返回逻辑值  
(具体情况具体分析)] --> F1[返回该字符]; Note --> F2[返回cin(流对象自身)]; Note --> F3[返回cin(流对象自身)];
```

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.3. 用于字符输入的流成员函数

★ cin.get()

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

int main()
{
    char ch;
    ch = cin.get();
    cout << ch << int(ch) << endl;
    ch = cin.get();
    cout << ch << int(ch) << endl;
    return 0;
}
```

输入一个字符+回车, 输出:

输入一串字符+回车, 输出:

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

int main()
{
    char ch;
    while((ch = cin.get()) != '\n')
        cout << ch;
    cout << endl;
    return 0;
}
```

输入一串字符+回车, 输出:

```
#include <iostream>
#include <cstdio>
using namespace std;
int main()
{
    char ch;
    while((ch = cin.get()) != EOF)
        cout << ch;
    cout << endl;
    return 0;
}
```

输入: 连续多个一串字符+回车, 串中可含CTRL+Z

输出:

输入: 连续多个一串字符+回车, 最后一行单独CTRL+Z

输出:

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.3. 用于字符输入的流成员函数

★ cin.get(字符变量)

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

int main()
{
    char ch;
    cin.get(ch);
    cout << ch << int(ch) << endl;
    cin.get(ch);
    cout << ch << int(ch) << endl;
    return 0;
}
```

输入一个字符+回车, 输出:
输入一串字符+回车, 输出:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char ch;
    while((cin.get(ch)))    //(ch=cin.get())!=EOF
        cout << ch;
    cout << endl;
    return 0;
}
```

输入: 连续多个一串字符+回车, 串中可含CTRL+Z

输出:

输入: 连续多个一串字符+回车, 最后一行单独CTRL+Z

输出:

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

int main()
{
    char ch;
    while((cin.get(ch))!='\n')
        cout << ch;
    cout << endl;
    return 0;
}
```

编译出错, 为什么?

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

int main()
{
    char ch;
    while((cin.get(ch))!=EOF)
        cout << ch;
    cout << endl;
    return 0;
}
```

编译出错, 为什么?

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.3. 用于字符输入的流成员函数

★ cin.get(字符数组, 字符个数n, 中止字符)

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

int main()
{
    char ch[10];
    cin.get(ch, 10, '*');
    cout << ch << endl;
    return 0;
}
```

输入多于10个的字符串, 输出:

输入小于10个的字符串, 输出:

输入字符串, 第9个及以前位置有*, 输出:

输入字符串, 第10个及以后位置有*, 输出:

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

int main()
{
    char ch[10];
    cin.get(ch, 10); //省略第3个参数
    cout << ch << endl;
    return 0;
}
```

输入多于10个的字符串, 输出:

输入小于10个的字符串, 输出:

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.3. 用于字符输入的流成员函数

★ `cin.getline`(字符数组, 字符个数n, 中止字符)

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

与三个参数的`cin.get`相同

```
int main()
{
    char ch[10];
    cin.getline(ch, 10, '*');
    cout << ch << endl;
    return 0;
}
```

输入多于10个的字符串, 输出:

输入小于10个的字符串, 输出:

输入字符串, 第9个及以前位置有*, 输出:

输入字符串, 第10个及以后位置有*, 输出:

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.3. 用于字符输入的流成员函数

★ 三个参数的cin.get与cin.getline的使用区别

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

int main()
{
    char ch[20];
    cout << "enter a sentence:"; //不需要endl
    cin >> ch; //直接cin, 空格结束
    cout << "The string with cin is:" << ch << '#' << endl;
    cin.getline(ch, 20, '/');
    cout << "The second part is:" << ch << '#' << endl;
    cin.getline(ch, 20); //缺省是回车结束
    cout << "The third part is:" << ch << '#' << endl;
}
```

enter a sentence:I like C++./I study C++./I am happy.
The string with cin is:I#
The second part is: like C++.# (注: like前有一个空格)
The third part is:I study C++./I am h#

用cin.getline(ch, 20, '/'); 替换所指语句, 则结果:
enter a sentence:I like C++./I study C++./I am happy.
The string with cin is:I#
The second part is: like C++.# (注: like前有一个空格)
The third part is:I study C++.#

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

int main()
{
    char ch[20];
    cout << "enter a sentence:"; //不需要endl
    cin >> ch; //直接cin, 空格结束
    cout << "The string with cin is:" << ch << '#' << endl;
    cin.get(ch, 20, '/');
    cout << "The second part is:" << ch << '#' << endl;
    cin.get(ch, 20, '/');
    cout << "The third part is:" << ch << '#' << endl;
}
```

和左边的差别: 两句蓝色语句从getline变为get, 则结果:
enter a sentence:I like C++./I study C++./I am happy.
The string with cin is:I#
The second part is: like C++.# (注: like前有一个空格)
The third part is:# (此句输出为空)

getline: 遇见终止字符, 移到下个字符处
get : 遇见终止字符, 停在终止字符处

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.3. 用于字符输入的流成员函数

★ 三个参数的cin.get与cin.getline的使用区别

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char ch1[10], ch2[10];
    cin.get(ch1, 10, '*');
    cout << ch1 << endl;
    cin.get(ch2, 10, '*');
    cout << ch2 << endl;
    return 0;
}
```

输入一串大于20个字符的字符串，输出：
输入一串字符串，每9个以内含*，输出：
输入一串小于9的字符串，加回车，输出：

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char ch1[10], ch2[10];
    cin.getline(ch1, 10, '*');
    cout << ch1 << endl;
    cin.getline(ch2, 10, '*');
    cout << ch2 << endl;
    return 0;
}
```

输入一串大于20个字符的字符串，输出：
输入一串字符串，每9个以内含*，输出：
输入一串小于9的字符串，加回车，输出：

- 输入满：get满后缓冲区内容不变，下一个继续
 getline满后清空缓冲区，下一个读不到
- 遇中止字符：get遇中止字符，下一次直接读中止符
 getline遇中止字符，下一个跳过继续
- 未满足回车：get把回车当一个普通字符读入至满，下一个继续
 getline把回车当一个普通字符读入至满，下一个读不到

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.4. 与字符输入有关的其它成员函数

★ cin.eof()

功能：判断是否遇到了文件结束符EOF，返回逻辑值（遇到EOF为真）

★ cin.peek()

功能：返回输入流中的下一个字符(不提取)（遇见文件结束符则返回EOF）

★ cin.putback(字符变量/字符常量)

功能：将字符变量/常量插入到输入流的头部

★ cin.ignore(字符个数n, 中止字符)

功能：跳过n个字符，或遇到中止字符时提前结束

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.4. 与字符输入有关的其它成员函数

★ cin.eof()

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() //P.430 例13.5
{
    char c;
    while (!cin.eof())
        if ((c=cin.get())!=' ')
            cout.put(c);
    return 0;
}
```

输入：连续多个字符串(含空格及CTRL+Z)+回车，最后一行**单独**CTRL+Z
输出：

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.4. 与字符输入有关的其它成员函数

★ cin.peek()

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char ch;
    ch = cin.peek();
    cout << ch << int(ch) << endl;
    ch = cin.get();
    cout << ch << int(ch) << endl;
    return 0;
}
```

输入: ab 输出为:

输入: CTRL+Z 输出为:

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.4. 与字符输入有关的其它成员函数

★ cin.putback(字符变量/字符常量)

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

int main()
{
    char ch;
    ch = cin.get();    //get() 一次

    cin.putback('H'); //putback() 一次

    while((ch=cin.get())!='\n')
        cout.put(ch);
    return 0;
}
```

输入: abc 输出:

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

int main()
{
    char ch;
    ch = cin.get();    //get() 两次
    ch = cin.get();
    cin.putback('H'); //putback() 两次
    cin.putback('i');
    while((ch=cin.get())!='\n')
        cout.put(ch);
    return 0;
}
```

输入: abc 输出:

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.4. 与字符输入有关的其它成员函数

★ cin.putback(字符变量/字符常量)

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

int main()
{
    char ch;
    ch = cin.get(); //get() 一次
    cin.putback('H'); //putback() 两次
    cin.putback('i');
    while((ch=cin.get())!='\n')
        cout.put(ch);
    return 0;
}
```

输入: abc

输出: VS2015: ibc

VC++6.0/CodeBlocks:死循环

上页两种正确情况，本页三种错误情况，
综合起来，putback使用时要注意什么问题？

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

int main()
{
    char ch;
    ch = cin.get();
    cin.putback('H');
    cin.putback('i');
    while((ch=cin.get())!='\n')
        cout << int(ch) << ' '; //输出换为int
    return 0;
}
```

输入: abc

输出: VS2015: 105 98 99

C++6.0/CodeBlocks: 死循环输出-1

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    char ch;
    ch = cin.get();
    cin.putback('H');
    cin.putback('i');
    while((ch=cin.get())!=EOF) //判断条件换为!=EOF
        cout.put(ch);
    return 0;
}
```

输入: abc

输出: VS2015: 输出ibc, 继续等待输入, 直到CTRL+Z

VC++6.0/CodeBlocks: 无输出, 直接结束

推论: => 两次putback后cin.get()返回EOF

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.4. 与字符输入有关的其它成员函数

★ cin.putback(字符变量/字符常量)

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

int main() //P. 430 例13.6
{
    char c[20];    int ch;
    cout << "please enter a sentence:" << endl;
    cin.getline(c, 15, '/');
    cout << "The first part is:" << c << endl;
    ch = cin.peek();
    cout << "The next char(ASCII):" << ch << endl;
    cin.putback(c[0]);
    cin.getline(c, 15, '/');
    cout << "The second part is:" << c << endl;
    return 0;
}
```

```
please enter a sentence:I am a boy./ am a student.
The first part is:I am a boy.
The next char(ASCII):32
The second part is:I am a student
```

§ 13. 输入输出流

13.3. 标准输入流

13.3.4. 与字符输入有关的其它成员函数

★ `cin.ignore`(字符个数n, 中止字符)

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ char ch;
  ch = cin.get();
  cout << ch;
  cin.ignore(5, 'A');
  ch = cin.get();
  cout << ch;
  return 0;
}
```

输入: abcdefghijk 输出:
输入: abcdAfgghijk 输出:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ char ch;
  ch = cin.get();
  cout << ch;
  cin.ignore();    //缺省1个字符, 中止字符为EOF
  ch = cin.get();
  cout << ch;
  return 0;
}
```

输入: abcdefghijk 输出: ac
输入: abcdAfgghijk 输出: ac

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()    //P. 432 例13.7
{ char ch[20];
  cin.get(ch, 20, '/');    //指针停留在'/'处
  cout << "The first part is:" << ch << endl;

  cin.get(ch, 20, '/');    //从'/'处取, 为空
  cout << "The second part is:" << ch << endl;
  return 0;
}
```

输入: I like C++./I study C++./I am happy.
输出: The first part is:I like C++.
The second part is:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ char ch[20];
  cin.get(ch, 20, '/');    //指针停留在'/'处
  cout << "The first part is:" << ch << endl;
  cin.ignore();    //跳过'/'
  cin.get(ch, 20, '/');    //从'/'后取, 非空
  cout << "The second part is:" << ch << endl;
  return 0;
}
```

输入: I like C++./I study C++./I am happy.
输出: The first part is:I like C++.
The second part is:I study C++.

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 1. 文件的基本概念

文件及文件名：

文件：存储在外存储器上的数据的集合

文件名：操作系统用于访问文件的依据

文件的分类：

★ 按设备分

输入文件：键盘等输入设备

输出文件：显示器、打印机等输出设备

磁盘文件：存放在磁盘(光盘、U盘)上的文件

★ 按文件的类型分：

程序文件：执行程序所对应的文件(. exe/. dll等)

数据文件：存放对应数据的文件(. cpp/. doc等)

★ 按数据的组织形式

ASCII码文件(文本文件)：按数据的ASCII代码形式存放的文件

二进制文件：按数据的内存存放形式存放的文件

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 1. 文件的基本概念

文件的分类:

★ 按数据的组织形式

ASCII码文件(文本文件): 按数据的ASCII代码形式存放的文件

二进制文件: 按数据的内存存放形式存放的文件

例: int型整数100000: ASCII文件为6个字节
二进制文件为4个字节

\x31	\x30	\x30	\x30	\x30	\x30
------	------	------	------	------	------

\x00	\x01	\x86	\xA0
------	------	------	------

双精度数123. 45: ASCII文件为6个字节
二进制文件为8个字节

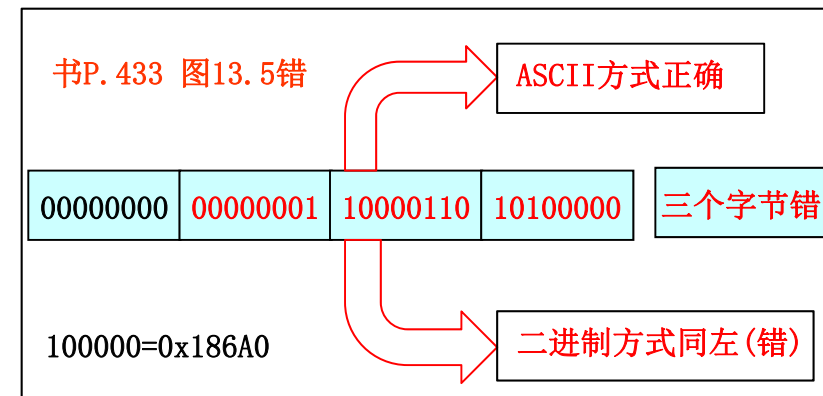
\x31	\x32	\x33	\x2E	\x34	\x35
------	------	------	------	------	------

d	o	u	b	l	e	格	式
---	---	---	---	---	---	---	---

字符串"China": ASCII文件为6个字节
二进制文件为6个字节

\x43	\x68	\x69	\x6E	\x61	\x0
------	------	------	------	------	-----

\x43	\x68	\x69	\x6E	\x61	\x0
------	------	------	------	------	-----



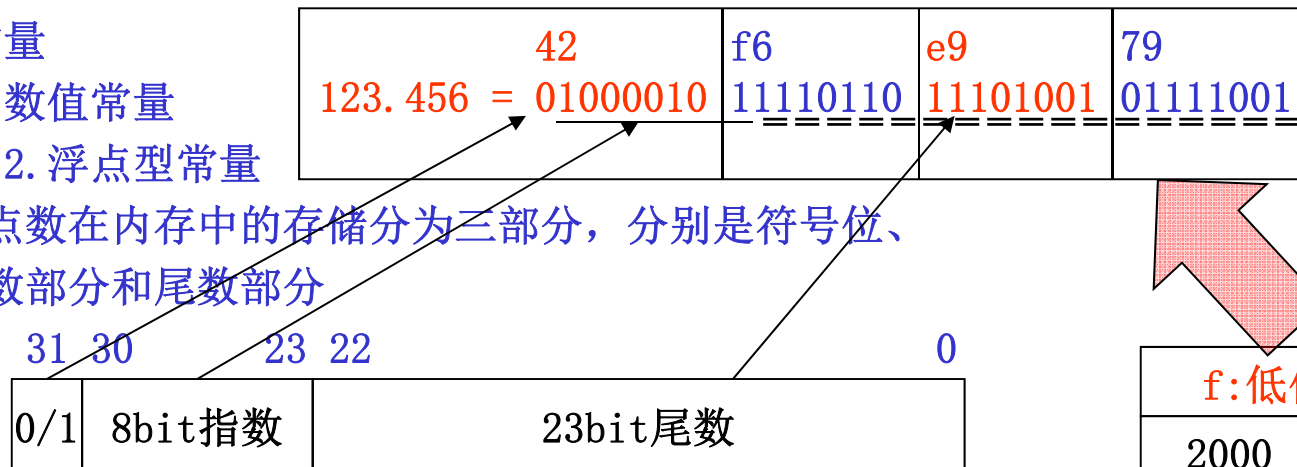
§ 2. 数据类型和表达式

2.2. 常量

2.2.2. 数值常量

2.2.2.2. 浮点型常量

★ 浮点数在内存中的存储分为三部分，分别是符号位、指数部分和尾数部分



浮点数存储遵守 IEEE 754 规范(具体不做要求)

P.22 图2.3仅是一个分段示范，不准确

//用于看懂float/double内部存储格式的例子

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float f = 123.456f;
    char *p = (char *)&f;
    cout << hex << int(*p) << endl;
    cout << hex << int(*(p+1)) << endl;
    cout << hex << int(*(p+2)) << endl;
    cout << hex << int(*(p+3)) << endl;
    return 0;
}
```

79
ffffffe9
ffffff6
42

f: 低位在前存放	
2000	0111 1001
2001	1110 1001
2002	1111 0110
2003	0100 0010

问：想知道float/double型数据的二进制形式到底是怎样的，应该怎么做？

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 1. 文件的基本概念

C++对文件的访问：

低级I/O：字符流方式输入/输出

高级I/O：转换为数据指定形式的输入/输出

13. 4. 2. 文件流类及文件流对象

与磁盘文件有关的流类：

输入：ifstream类，从istream类派生而来

输出：ofstream类，从ostream类派生而来

输入/输出：fstream类，从iostream类派生而来

流对象的建立：

ifstream 流对象名：用于输入文件的操作

ofstream 流对象名：用于输出文件的操作

fstream 流对象名：用于输入/输出文件的操作

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 3. 文件的打开与关闭

文件的打开:

文件流对象名.open(文件名, 打开方式);

★ 加#include <fstream>

ios::nocreate

★ 打开方式见 P. 436 表13.5

ios::noreplace

VC++6.0/CodeBlocks不支持

在VS2015下是

ios::_Nocreate

ios::_Noreplace

★ 各个打开方式可用“位或运算符|”进行组合

1、..表示父目录
.表示当前目录
2、为什么要\\?

★ 文件名允许带全路径, 若不带路径, 则表示与可执行文件同目录

ofstream out;

下面5个open, 分别打开的是哪个文件?

out.open("aa.dat", ios::out);

out.open("../\\C++\\aa.dat", ios::out);

out.open(".\\C++\\aa.dat", ios::out);

out.open("\\C++\\aa.dat", ios::out | ios::app);

out.open("c:\\C++\\aa.dat", ios::out);

C:\\	D:\\
--test (文件夹)	--test (文件夹)
--aa.dat	--aa.dat
--C++ (文件夹)	--C++ (文件夹)
--aa.dat	--aa.dat
--C++ (文件夹)	--C++ (文件夹)
--aa.dat	--aa.dat

- VS2015等编译器, 如在集成环境内运行, 则当前目录是指源程序文件(*.cpp)所在的目录, 如果离开集成环境(例如用cmd命令行运行), 则当前目录是指可执行文件(*.exe)所在目录

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 3. 文件的打开与关闭

文件的打开:

文件流对象名.open(文件名, 打开方式);

★ 可在声明文件流对象时直接打开

```
ofstream out("aa.dat", ios::out);
```

P. 435 最后一行错 ostream => ofstream

★ 打开方式与文件流对象之间要兼容, 否则无意义

```
ifstream in;
```

```
in.open("aa.dat", ios::out);
```

//in对象用out打开, 无意义

★ 每个文件被打开后, 都有一个文件指针, 初始指向开始/末尾的位置(根据打开方式决定)

★ 判断文件是否成功打开的方法, 不同编译器有差别(P. 436-437 说明(4) 错误)

if (outfile.open("f1.dat", ios::app)==0) if (!outfile.open("f1.dat", ios::app))	错
if (outfile==NULL) if (!outfile)	VC++6.0/CodeBlocks 下判断文件是否打开
if (outfile.is_open()==0) if (!outfile.is_open())	VS2015下判断文件 是否打开

文件的关闭:

文件流对象名.close();

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 3. 文件的打开与关闭

文件的打开:

文件流对象名.open(文件名, 打开方式);

文件的关闭:

文件流对象名.close();

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

不存在时: 失败
存在时: 成功

```
int main()
{
    ifstream in;
    in.open("bb.dat", ios::in);
    if (!in.is_open()==0)
        cout << "open failed." << endl;
    else
        cout << "open success." << endl;
    in.close();

    return 0;
}
```

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

不存在时: 成功(创建)
存在时: 成功(覆盖)
存在并只读: 失败

```
int main()
{
    ofstream out;
    out.open("aa.dat", ios::out);
    if (out.is_open()==0)
        cout << "open failed." << endl;
    else
        cout << "open success." << endl;
    out.close();

    return 0;
}
```

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

不存在时: 失败
存在时: 成功(覆盖)
存在并只读: 失败

```
int main()
{
    ofstream out;
    out.open("bb.dat", ios::out|ios::_Nocreate);
    if (out.is_open()==0)
        cout << "open failed." << endl;
    else
        cout << "open success." << endl;
    out.close();
}
```



§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 4. 对ASCII文件的操作

基本方法：将文件流对象名当作cin/cout对象，用>>和<<进行格式化的输入和输出，同时也前面介绍的关于cin/cout的get/getline/put/eof/peek/putback/ignore等成员函数

(13. 2及13. 3省略的内容)

★ >>和<<使用时的注意事项与cin、cout时相同

cin >> 变量 => infile >> 变量
cout << 变量 => outfile << 变量

★ 成员函数的使用方法与前面相同

cout.put('A') => outfile.put('A')

```
#include <iostream>    //P. 437 例13. 8
#include <fstream>
using namespace std;

int main()
{ int a[10];
  ofstream outfile("fl.dat", ios::out);
  if (!outfile.is_open()) {
    cerr << "open error!" << endl;
    exit(1); //结束程序运行，向操作系统返回1
  }
  cout << "enter 10 integer numbers:" << endl;
  for(int i=0; i<10; i++) {
    cin >> a[i];           //键盘输入
    outfile << a[i] << " "; //int型输出到文件
  }
  outfile.close();
  return 0;
}
```

运行两次，观察结果

```
#include <iostream>    //P. 437 例13. 8变化
#include <fstream>
using namespace std;

int main()
{ int a[10];
  ofstream outfile("fl.dat", ios::out | ios::app);
  if (!outfile.is_open()) {
    cerr << "open error!" << endl;
    exit(1); //结束程序运行，向操作系统返回1
  }
  cout << "enter 10 integer numbers:" << endl;
  for(int i=0; i<10; i++) {
    cin >> a[i];           //键盘输入
    outfile << a[i] << " "; //int型输出到文件
  }
  outfile.close();
  return 0;
}
```

运行两次，观察结果

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

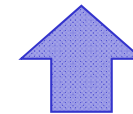
13. 4. 4. 对ASCII文件的操作

```
#include <iostream>      //P. 438 例13. 9
#include <fstream>
using namespace std;
int main()
{
    int a[10], max, i, order;
    ifstream infile("f1.dat", ios::in | ios::_Nocreate);
    if (!infile.is_open()) {
        cerr << "open error!" << endl;
        exit(1); //结束程序运行，向操作系统返回1
    }
    for(i=0; i<10; i++) {
        infile >> a[i]; //从文件中读10个int放入a数组
        cout << a[i] << " "; //int型输出到屏幕
    }

    //找最大值，省略...

    infile.close();
    return 0;
}
```

ifstream用_Nocreate无意义



利用例13. 8生成的f1. dat
自己编辑完全正确的f1. dat
自己编辑含错误的f1. dat

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 4. 对ASCII文件的操作

例：打开d:\test\data.txt文件, 并将内容输出到屏幕上

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

int main()
{
    ifstream in;
    char ch;

    in.open("d:\\test\\data.txt", ios::in); //双斜杠
    if (in.is_open()==0) {                 //!in.is_open()
        cout << "文件打开失败\n";         //cerr
        return -1;                         //exit(1)
    }
}
```

```
while(!in.eof()) {
    ch = in.get();           //in.get(ch);
    putchar(ch);             //cout.put(ch);
}
```

in.close();

return 0;

}

while((ch=in.get())!=EOF)
 cout.put(ch);

EOF是系统定义的文件结束标记

例：将 d:\test\data.txt 文件复制为 d:\demo\data2.txt

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

int main()
{
    ifstream in;
    ofstream out;
    char ch;

    in.open("d:\\test\\data.txt", ios::in);
    if (!in.is_open()) {
        cout << "无法打开源文件" << endl;
        return -1;
    }

    out.open("d:\\demo\\data2.txt", ios::out);
    if (!out.is_open()) {
        cout << "无法打开目标文件" << endl;
        in.close(); //记得关掉
        return -1;
    }
}
```

```
while(in.get(ch)) //从输入文件中一次读取
    out.put(ch);   //写入输出文件中
```

in.close();

out.close();

return 0;

}

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 5. 对二进制文件的操作

★ 用ASCII文件的字符方式进行操作(按字节读写)

★ 用read/write进行操作

- ┌ 文件流对象名.read(内存空间首指针, 长度);
 从文件中读长度个字节, 放入从首指针开始的空间中
- └ 文件流对象名.write(内存空间首指针, 长度);
 将从首指针开始的连续长度个字节写入文件中

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 5. 对二进制文件的操作

★ 用read/write进行操作

//P. 442例13. 11变化-ASCII方式写入

以ASCII文件方式写入

```
#include <iostream> //书上缺, 要补上
#include <fstream>
using namespace std;

struct student {
    char name[20];
    int  num;
    int  age;
    char sex;
};

int main()
{
    student stud[3]={"Li", 1001, 18, 'f', "Fun", 1002, 19, 'm', "Wang", 1004, 17, 'f'};
    ofstream outfile("stud.dat", ios::out);
    if (!outfile.is_open()) {
        cerr << "open error!" << endl;
        exit(-1); //强制结束程序
    }

    for(int i=0; i<3; i++)
        outfile << stud[i].name << stud[i].num << stud[i].age << stud[i].sex << endl;

    outfile.close();
    return 0;
}
```

生成的stud. dat文件共36字节:

Li100118f
Fun100219m
Wang100417f

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 5. 对二进制文件的操作

★ 用read/write进行操作

//P. 442例13. 11

`#include <iostream> //书上缺, 要补上`

`#include <fstream>`

`using namespace std;`

```
struct student {  
    char name[20];  
    int  num;  
    int  age;  
    char sex;
```

```
};
```

```
int main()  
{
```

```
    student stud[3]={"Li", 1001, 18, 'f', "Fun", 1002, 19, 'm', "Wang", 1004, 17, 'f'};
```

```
    ofstream outfile("stud.dat", ios::binary);
```

```
    if (!outfile.is_open()) {
```

```
        cerr << "open error!" << endl;
```

```
        exit(-1); //强制结束程序
```

```
    }
```

```
    for(int i=0; i<3; i++) //一次写一个数组元素 (32字节)  
        outfile.write((char *)&stud[i], sizeof(stud[i]));
```

```
    outfile.close();
```

```
    return 0;
```

```
}
```

以二进制文件方式写入

stud.dat文件共96字节, 前32字节为:

4C	69	00	??	??	??	??	??
??	??	??	??	??	??	??	??
??	??	??	??	E9	03	00	00
12	00	00	00	66	??	??	??

4C6900 => "Li" (含尾零, 多余17个)
E9030000 => 0x000003E9 => 1001
12000000 => 0x00000012 => 18
66 => 'f' (后3个是填充字节)

`outfile.write((char *)stud, sizeof(stud)); //整个数组96字节)`

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 5. 对二进制文件的操作

★ 用read/write进行操作

以二进制文件方式读取

```
//P. 443例13. 12
#include <iostream> //书上缺, 要补上
#include <fstream>
using namespace std;

struct student {
    char name[20]; //不能是string name。必须是char name[20], [19]或[21]都不行, 必须要保证与文件的32字节一致
    int num;
    int age;
    char sex;
};

int main()
{
    student stud[3];
    int i;
    ifstream infile("stud.dat", ios::binary); //stud.dat的内容是由例13. 11生成的二进制文件
    if (!infile.is_open()) {
        cerr << "open error!" << endl;
        exit(-1); //退出
    }
    for(i=0; i<3; i++) //一次读入一个数组元素(32字节)
        infile.read((char *)&stud[i], sizeof(stud[i]));
    infile.close();
    for(i=0; i<3; i++) {
        cout << "No." << i+1 << endl;
        cout << "name:" << stud[i].name << endl;
        cout << "num:" << stud[i].num << endl;
        cout << "age:" << stud[i].age << endl;
        cout << "sex:" << stud[i].sex << endl << endl;
    }
    return 0;
}
```

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 5. 对二进制文件的操作

★ 与文件指针有关的流成员函数

适用于输入文件的：

`gcount()` : 返回最后一次读入的字节
`tellg()` : 返回输入文件的当前指针
`seekg(位移量, 位移方式)` : 移动输入文件指针

适用于输出文件的：

`tellp()` : 返回输出文件的当前指针
`seekp(位移量, 位移方式)` : 移动输出文件指针

位移方式：

`ios::beg` : 从文件头部移动，位移量必须为正
`ios::cur` : 从当前指针处移动，位移量可正可负
`ios::end` : 从文件尾部移动，位移量必须为负

★ 随机访问二进制数据文件

在文件的读写过程中，可前后移动文件指针，达到按需读写的目的

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 5. 对二进制文件的操作

★ 与文件指针有关的流成员函数

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

```
struct student {
    char name[20];
    int  num;
    int  age;
    char sex;
};
```

```
int main()                //在P. 442 例13.11 的基础上改
{
    student stud[3]={"Li", 1001, 18, 'f', "Fun", 1002, 19, 'm', "Wang", 1004, 17, 'f'};
    ofstream outfile("stud.dat", ios::binary);
    if (!outfile.is_open()) {
        cerr << "open error!" << endl;
        exit(-1); //强制结束程序的运行
    }
    for(int i=0; i<3; i++) { //一次写入一个数组元素
        outfile.write((char *)&stud[i], sizeof(stud[i]));
        cout << outfile.tellp() << endl;
        outfile.seekp(0, ios::beg);
        cout << outfile.tellp() << endl;
    }
    outfile.close();
    return 0;
}
```

stud.dat文件为32字节:

57	61	6E	67	00	??	??	??
??	??	??	??	??	??	??	??
??	??	??	??	EC	03	00	00
11	00	00	00	66	??	??	??

32
0
32
0
32
0

请观察屏幕输出及stud.dat文件

§ 13. 输入输出流

13. 4. 文件操作与文件流

13. 4. 5. 对二进制文件的操作

★ 与文件指针有关的流成员函数

```
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
struct student {
    char name[20];
    int  num;
    int  age;
    char sex;
};
int main()           //在P. 443 例13. 12 的基础上改
{
    student stud[3];
    int i;
    ifstream infile("stud.dat", ios::binary);
    if (!infile.is_open()) {
        cerr << "open error!" << endl;
        exit(-1); //强制结束程序的运行
    }
    for(i=0; i<3; i++) { //一次写入一个数组元素
        infile.read((char *)&stud[i], sizeof(stud[i]));
        cout << infile.gcount() << endl;
        cout << infile.tellg() << endl;
        infile.seekg(-32, ios::cur);
    }
    infile.close();
    for(i=0; i<3; i++) {
        cout << "name: " << stud[i].name << endl;
    }
}
```

先运行13. 11, 保证stud. dat有96字节

stud. dat文件(96字节)的
前32字节:

4C	69	00	??	??	??	??	??
??	??	??	??	??	??	??	??
??	??	??	??	E9	03	00	00
12	00	00	00	66	??	??	??

```
32
32
32
32
32
32
name: Li
name: Li
name: Li
```

请观察屏幕输出及stud. dat文件

★ 与文件指针有关的流成员函数

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <fstream>
using namespace std;
struct student { //结构体与前面不同, 28字节
    int num;
    char name[20];
    float score;
};
int main() //在P. 446 例13.13
{
    student stud[5] = {1001, "Li", 85, 1002, "Fun", 97.5, 1004, "Wang", 54, 006, "Tan", 76.5, 1010, "Ling", 96 };
    fstream iofile("stud.dat", ios::in | ios::out | ios::binary | ios::trunc); //二进制打开, 同时I/O
    if (!iofile) {
        cerr << "open error!" << endl;
        exit(-1); //强制结束程序的运行
    }
    for(int i=0; i<5; i++) //将数组写入文件中, 大小为140字节
        iofile.write((char *)&stud[i], sizeof(stud[i]));

    student stud1[5];
    for(int i=0; i<5; i+=2) { //读stud的[0]/[2]/[4]三个元素, 写入stud1的[0]/[1]/[2]中
        iofile.seekg(i*sizeof(stud[i]), ios::beg);
        iofile.read((char *)&stud1[i/2], sizeof(stud1[0]));
        cout << stud1[i/2].num << stud1[i/2].name << endl;
    }
    cout << endl;

    stud[2].num = 1012; //修改第3个学生的信息
    strcpy(stud[2].name, "Wu");
    stud[2].score = 60;
    iofile.seekp(2*sizeof(stud[0]), ios::beg); //移动文件指针到[2]的位置(Wang)
    iofile.write((char *)&stud[2], sizeof(stud[2])); //覆盖第3个学生(Wang=>Wu)
    iofile.seekg(0, ios::beg); //文件指针移动到开头
    for(int i=0; i<5; i++) { //打印五个学生, 其中第三个已被替换
        iofile.read((char *)&stud[i], sizeof(stud[i]));
        cout << stud[i].num << stud[i].name << stud[i].score << endl;
    }
    iofile.close();
    return 0;
}
```

1001Li
1004Wang
1010Ling

1001Li85
1002Fun97.5
1012Wu60
1006Tan76.5
1010Ling96