



## §. 输入输出重定向及管道运算符

1. 预备知识
2. 输入输出重定向
3. 用输入输出重定向测试程序
4. 管道运算符的使用

★ 为确保学完视频，本周作业周五晚发放

★ 额外加分（总分1分）：

- 附件提供3-b3-demo.exe的cmd运行版、用于pipe方式测试的32组数据以及对应的bat文件，运行后会生成3-b3-result.txt
- 看懂视频，学会将自己的3-b3.exe用pipe重定向方式将32组测试数据的输出结果放在一个文件中，并且与3-b3-result.txt进行comp比对，观察结果
- 如果确认自己之前**已提交到网站上的3-b3.cpp/3-b3.c**编译出来的可执行文件能与3-b3-result.txt进行comp比较并一致者，可以**群里提出申请，且申请后不得撤回**，验证通过后，**给予总分1分的额外加分**
- 为防止无效申请，如果提出申请后验证不通过者，**扣除**3-b3.cpp/3-b3.c的分数（共2.2，作业分数，非总分）
- 本分数为额外加分，不强求完成，认真阅读规则后再决定是否参加，任何报名后不参加者，均扣除3-b3.cpp/3-b3.c的分数
- 申请截止时间为 2021-10-24 23:00:00，截止时间后群里**直播验证**
- 额外加分题**不提供技术支持**（视频已将所有需要的知识点都交待清楚），助教不回答任何相关私聊/群聊问题，群内不得讨论
- **不接受**因为不认真阅读而导致扣分的任何形式的申诉（包括且特别关注群内无脑报名）



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 1. 预备知识

#### 1.1. 准备工作:

用VS2019在D盘根目录下建立“test”解决方案，其中包含“demo”和“demo2”两个项目

★ 创建之前，观察D盘根目录下现有的文件夹

★ 创建之后，观察D盘根目录下现有的文件夹

★ 要求：各位同学按需在自己需要的位置建立解决方案，并且能够找到对应位置

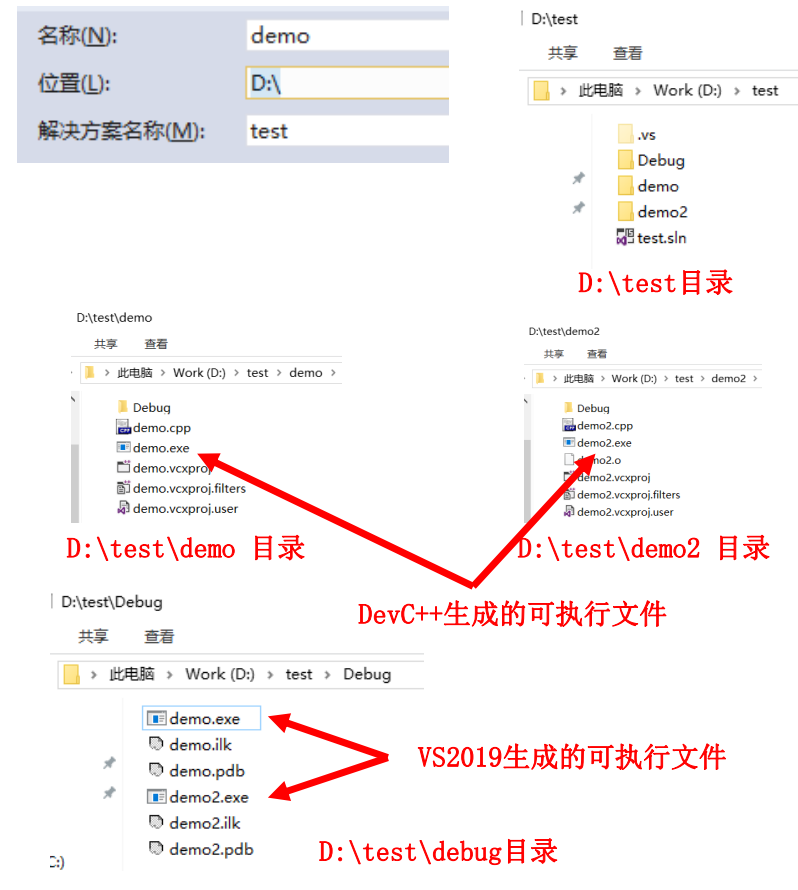


## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 1. 预备知识

#### 1.2. VS2019/Dev C++编译生成的可执行文件(\*.exe)的位置说明

例：假设解决方案名称 test，位置放在D:\下，  
项目名称是demo/demo2，则编辑/编译完成后目录结构如下：



说明：

- 1、本文档后续说明均以此目录结构为例，实际使用时要对应到自己的相应目录下
- 2、VS2019生成的可执行文件，在与项目 (Demo/Demo2) 同级的 Debug 目录中
- 3、DevC++生成的可执行文件名，与源程序 (\*.cpp) 在同一目录下



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 1. 预备知识

#### 1.3. 在图形化界面中双击exe执行导致“闪退”的原因解释

##### ★ 在集成环境下运行与直接双击exe文件名方式运行的差异

┌ 在集成环境下运行 : 直接 CTRL+F5 (VS) / F11 (Dev) 运行, 结束后提示按键关闭  
└ 直接双击exe文件名运行: “闪退”

##### ★ “闪退”的现象及原因解释

双击exe后, 会自动开启一个cmd窗口, 随后运行程序, 运行完成后立即关闭

##### ★ 解决“闪退”的方法

###### ● 方法1: 在程序最后加一句 `system("pause")` / 其它方式的读键盘语句

=> 多人批量运行时, 完成时必须按键才能继续下一个人, 因此会“卡死”, 导致批处理无法自动执行

(仅限于演示, 不允许作业中使用, 否则0分)

###### ● 方法2: 先手动启动一个cmd窗口, 在窗口中用命令行方式运行 (1.4~1.6, 必须掌握)

##### ★ 从即日起, 下发的所有参考exe, 均为命令行方式执行

##### ★ 再次强调: 提交的作业不要加`system("pause")`等暂停/读键语句, 否则会因为检查作业时卡死而被判为死循环, 得分为0



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 1. 预备知识

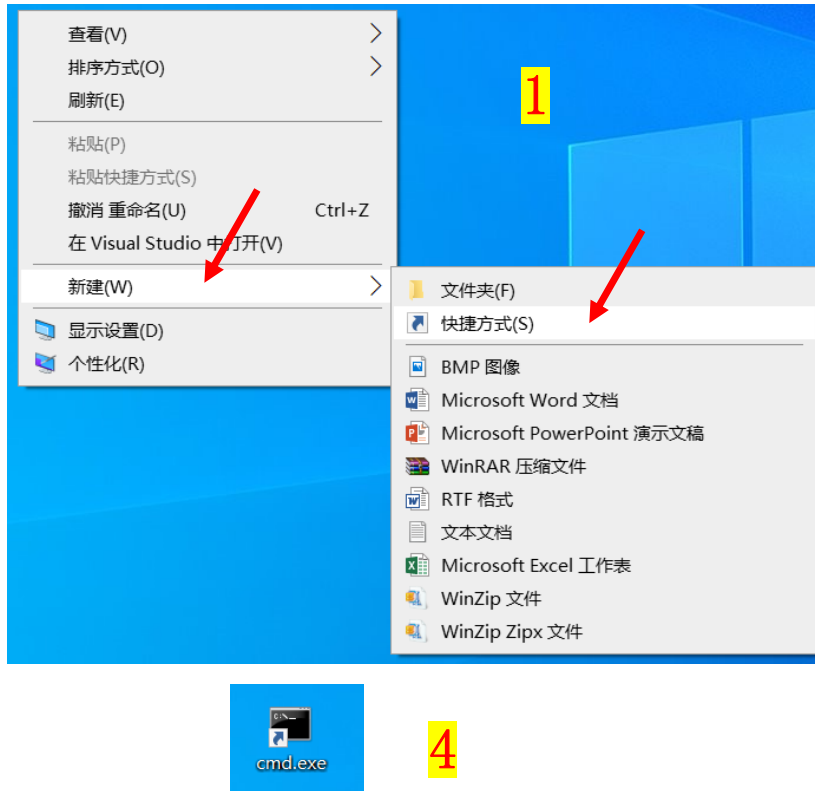
#### 1.4. 在桌面上建立cmd.exe的快捷方式

Step1: 桌面空白处右键 - 新建 - 快捷方式

Step2: 出现的对话框中输入cmd, 按“下一步”

Step3: 输入该快捷方式的名称, 按“完成”

Step4: 桌面出现cmd.exe图标





## §. 输入输出重定向及管道运算符

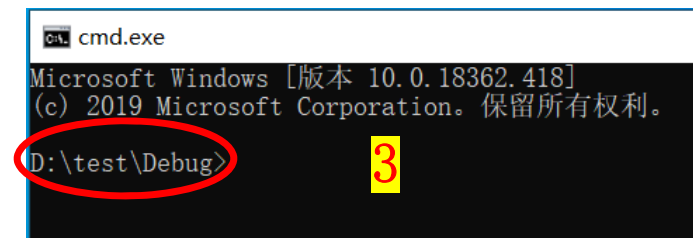
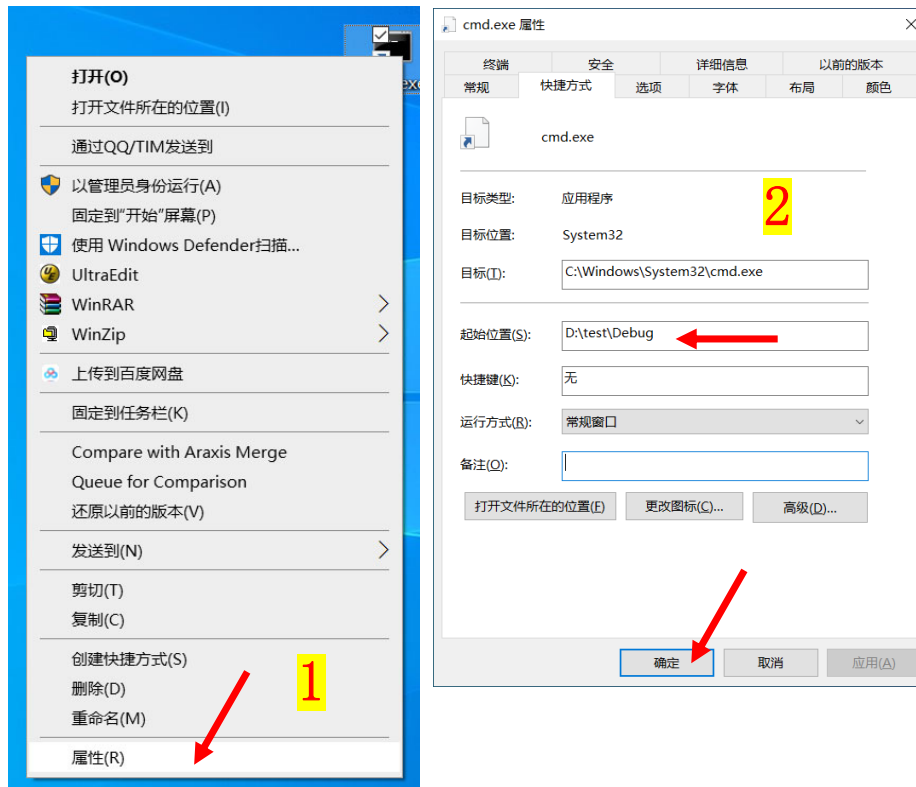
### 1. 预备知识

1.5. 设置启动cmd.exe快捷方式后缺省进入指定目录(本文档以D:\test\debug为例, 可对应修改)

Step1: 在cmd.exe快捷方式上右键 - 属性

Step2: 出现的对话框中, 将“起始位置”改为指定目录, 按“确定”

step3: 双击cmd.exe快捷方式, 确认进入D:\test\Debug





## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 1. 预备知识

1.6. 启动cmd.exe快捷方式后，手工输入命令，进入任意目录的方法(本文档以D:\test\debug为例，可对应修改)

Step1: 双击0.2建立的cmd.exe快捷方式(缺省对应的目录是 C:\Windows\system32)

```
cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.19042.572]
(c) 2020 Microsoft Corporation. 保留所有权利。
C:\Windows\system32>_
```

Step2: 出现的cmd窗口中，输入 D:，按回车

```
cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.19042.572]
(c) 2020 Microsoft Corporation. 保留所有权利。
C:\Windows\system32>d:
D:\>
```

step3: 出现 D:\> 后，再输入 cd d:\test\debug，按回车

```
cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.19042.572]
(c) 2020 Microsoft Corporation. 保留所有权利。
C:\Windows\system32>d:
D:\>cd D:\test\Debug
D:\test\Debug>_
```

注：这种方法可以进入任意目录，缺点是每次启动cmd.exe后都要手工输入，具体采用1.5还是1.6的方法，各人按需选择即可



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 2. 输入输出重定向

#### 2.1. 基本概念

输出重定向：程序执行时，系统默认的输出设备是显示器，如果改为其他设备/文件，则称为输出重定向

输入重定向：程序执行时，系统默认的输入设备是键盘，如果改为其他设备/文件，则称为输入重定向





## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 2. 输入输出重定向

#### 2.2 将输出重定向到文件中

##### 2.2.1. 输出的分类

cout: 标准输出

cerr: 错误输出

clog: 错误输出

例: 观察下面程序的运行结果

(1) 集成环境下

(2) cmd窗口中

注: VS和Dev生成的exe在不同目录下, 为方便, 将Dev的exe文件移动到VSexe文件所在的目录中, 改名为demo.dev.exe

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

int main()
{
    cout << "标准输出(cout)" << endl;
    cerr << "错误输出(cerr)" << endl;
    clog << "错误输出(clog)" << endl;

    return 0;
}
```



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 2. 输入输出重定向

#### 2.2 将输出重定向到文件中

##### 2.2.2. 标准和错误输出重定向到文件中

★ 将2.1中VS2019/DevC++生成的exe文件在cmd窗口下运行，分别输入不同的命令，观察运行结果

进入cmd窗口，分别输入以下命令，观察运行结果

- 1、[demo](#)
- 2、[demo >a.txt](#)
- 3、[demo 1>a.txt](#)
- 4、[demo 2>a.txt](#)
- 5、[demo 1>a.txt 2>b.txt](#)
- 6、[demo 1>a.txt 2>&1](#)

注：1、cmd下运行exe时，".exe"后缀可以不加

2、观察运行果时，注意目录下的文件变化，以及a.txt/b.txt等文件中内容的变化

- dir : 用来列出当前目录下的文件
- notepad a.txt : 用"记事本"查看a.txt文件

3、自行替换为demo.dev.exe，观察结果（应相同）



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 2. 输入输出重定向

#### 2.2. 将输出重定向到文件中

##### 2.2.3. 重定向文件的追加

★ 引入：上例中，若命令反复执行，则a.txt或b.txt的内容仅会保留最后一次

★ 解决：将>换为>>即可不断追加而不清空原有内容

进入cmd窗口，分别输入以下命令，观察运行结果

- 1、demo
- 2、demo >a.txt (尝试一次>, 多次>>)
- 3、demo 1>a.txt (尝试一次>, 多次>>)
- 4、demo 2>a.txt (尝试一次>, 多次>>)
- 5、demo 1>a.txt 2>b.txt (尝试一次>, 多次>>)
- 6、demo 1>a.txt 2>&1 (尝试一次>, 多次>>)

注：1、cmd下运行exe时，".exe"后缀可以不加

2、观察运行果时，注意目录下的文件变化，以及a.txt/b.txt等文件中内容的变化

● dir : 用来列出当前目录下的文件

● notepad a.txt : 用"记事本"查看a.txt文件

3、自行替换为demo.dev.exe，观察结果（应相同）



## §. 输入输出重定向及管道运算符

2. 输入输出重定向

2. 2. 将输出重定向到文件中

2. 2. 4. 在图形化界面中双击exe执行导致“闪退”的原因解释

见1. 3



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 2. 输入输出重定向

#### 2.3. 将输入重定向为来自文件中

例：观察下面程序的运行结果

(1) 集成环境下

(2) cmd窗口中

注：VS和Dev生成的exe在不同目录下，为方便，将Dev的exe文件移动到VSexe文件所在的目录中，改名为demo.dev.exe

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

int main()
{
    int a, b;

    cout << "请输入两个整数" << endl;
    cin >> a >> b;
    cerr << "a=" << a << " b=" << b << endl;
    cout << "大数是：" << (a>b?a:b) << endl;

    return 0;
}
```

进入cmd窗口，分别输入以下命令，观察运行结果

1、 [demo](#)

2、 [demo < z.dat](#)

注：用记事本编辑z.dat，写入两个整数，再保存

问题：

如果z.dat中 (1) 仅有1个整数  
(2) 3个及以上整数  
(3) 不是整数（类似于12a34这种）  
(4) 不是整数（字母或符号开头）

demo < z.dat：运行结果？



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 2. 输入输出重定向

#### 2.4. 同时进行输入/输出重定向

★ 上例的exe，将命令组合即可（顺序任意），观察运行结果

```
demo <z.dat 1>a.txt
```

```
demo 1>a.txt <z.dat
```

```
demo >a.txt <z.dat
```

```
demo 1>a.txt 2>b.txt <z.dat
```

```
demo 1>a.txt 2>&1 <z.dat
```

● 也可以自行将>换成>>，观察结果



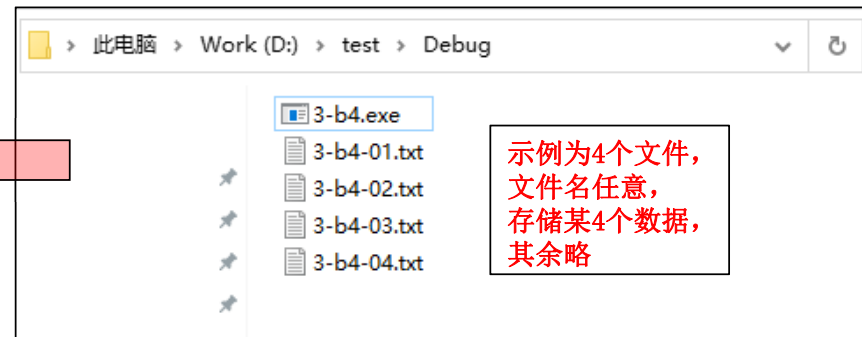
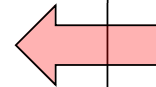
## §. 输入输出重定向及管道运算符

3. 用输入/输出重定向测试程序(以浮点数分解3-b4为例)

3.1. 单次测试

★ 准备工作：在D:\test\Debug(本文档示例目录，自行替换)下建立24个文件，将要求的24个数据分别放入，每个文件一个数据

|               |               |               |              |
|---------------|---------------|---------------|--------------|
| 9999999999.99 | 9999999999.90 | 9999999999.09 | 9900000000   |
| 8912003005.78 | 2501200350.03 | 1203056740.00 | 203056740.20 |
| 23000056.82   | 3051200.72    | 301000.35     | 10001.34     |
| 8070.23       | 9876.54       | 803.03        | 12.30        |
| 10.03         | 9.30          | 7.03          | 0.35         |
| 0.30          | 0.07          | 0.03          | 0            |



★ 依次运行：生成3-b4.exe后在cmd下用输入重定向方式运行，观察结果(可多个)

```
D:\test\Debug>3-b4
请输入[0-100亿)之间的数字:
9999999999.99
十亿位 : 9
亿位 : 9
千万位 : 9
百万位 : 9
十万位 : 9
万位 : 9
千位 : 9
百位 : 9
十位 : 9
圆 : 9
角 : 9
分 : 9
D:\test\Debug>_
```

键盘输入方式

```
D:\test\Debug>3-b4 < 3-b4-01.txt
请输入[0-100亿)之间的数字:
十亿位 : 9
亿位 : 9
千万位 : 9
百万位 : 9
十万位 : 9
万位 : 9
千位 : 9
百位 : 9
十位 : 9
圆 : 9
角 : 9
分 : 9
D:\test\Debug>
```

输入重定向方式



## §. 输入输出重定向及管道运算符

3. 用输入/输出重定向测试程序(以浮点数分解3-b4为例)

3.1. 单次测试

### 错误和不建议的用法:

```
cmd.exe (2)
Microsoft Windows [版本 10.0.19042.572]
(c) 2020 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Windows\system32>
```

建立cmd快捷方式时, 如未做0.4步骤的“起始位置”设置, 则缺省为“C:\Windows\System32”

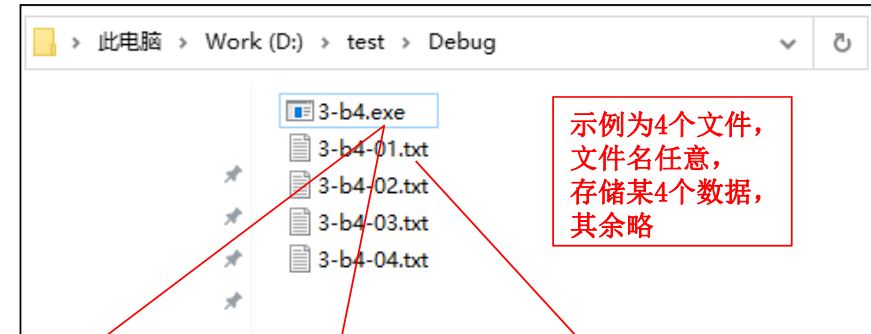
```
cmd.exe (2)
Microsoft Windows [版本 10.0.19042.572]
(c) 2020 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Windows\system32>D:\test\Debug\3-b4.exe < 3-b4-01.txt
系统找不到指定的文件。

C:\Windows\system32>
```

鼠标拖曳      手工输入

如果cmd窗口的起始位置不是exe文件所在目录, 则虽然可以采用“鼠标拖曳方式将exe拖入cmd窗口+输入重定向件名手工输入”运行, 但后面的输入重定向文件会因为不在起始位置目录而报错



```
cmd.exe (2)
Microsoft Windows [版本 10.0.19042.572]
(c) 2020 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Windows\system32>D:\test\Debug\3-b4.exe < D:\test\Debug\3-b4-01.txt
请输入[0-100亿)之间的数字:
十亿位 : 9
亿位 : 9
千万位 : 9
百万位 : 9
十万位 : 9
万位 : 9
千位 : 9
百位 : 9
十位 : 9
圆角分 : 9

C:\Windows\system32>
```

鼠标拖曳      鼠标拖曳      仅“<”手工输入

如果cmd窗口的起始位置不是exe文件所在目录, 则虽然可以采用“鼠标拖曳方式将exe拖入cmd窗口+鼠标拖曳输入重定向件名”运行, 但不建议!!!

另: 后续的作业会给出供参考的exe, 如果要求exe在cmd下运行, 同样不建议用鼠标拖曳!!!





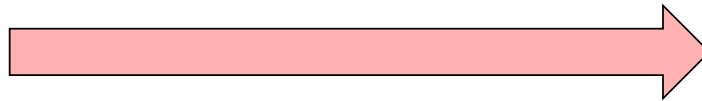
## §. 输入输出重定向及管道运算符

3. 用输入/输出重定向测试程序(以浮点数分解3-b4为例)

3.2. 在Windows下用输入/输出重定向测试程序批量测试(以3-b4为例)

★ 批量运行：生成3-b4.exe后在cmd下连续运行多个，输出都放入同一个文件中

```
D:\test\Debug>3-b4 < 3-b4-01.txt > 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>3-b4 < 3-b4-02.txt >> 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>3-b4 < 3-b4-03.txt >> 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>3-b4 < 3-b4-04.txt >> 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>
D:\test\Debug>notepad 3-b4-result.txt
```



3-b4-result.txt - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

请输入[0-100亿)之间的数字:

十亿位: 9  
亿位: 9  
千万位: 9  
百万位: 9  
十万位: 9  
万位: 9  
千位: 9  
百位: 9  
十位: 9  
个位: 9  
圆角分: 9

请输入[0-100亿)之间的数字:

十亿位: 8  
亿位: 9  
千万位: 1  
百万位: 2  
十万位: 0  
万位: 0  
千位: 3  
百位: 0  
十位: 0  
个位: 0  
圆角分: 5

请输入[0-100亿)之间的数字:

十亿位: 7  
亿位: 7  
千万位: 0  
百万位: 3  
十万位: 0  
万位: 5  
千位: 1  
百位: 2  
十位: 0  
个位: 0  
圆角分: 7

请输入[0-100亿)之间的数字:

十亿位: 0  
亿位: 0  
千万位: 0  
百万位: 3  
十万位: 0  
万位: 5  
千位: 1  
百位: 2  
十位: 0  
个位: 0  
圆角分: 2

请输入[0-100亿)之间的数字:

十亿位: 0  
亿位: 0  
千万位: 0  
百万位: 0  
十万位: 0  
万位: 0  
千位: 0  
百位: 0  
十位: 0  
个位: 9  
圆角分: 3

★ 用批处理方式批量运行：用notepad编辑3-b4-test.bat并运行

```
D:\test\Debug>notepad 3-b4-test.bat
D:\test\Debug>
D:\test\Debug>3-b4-test.bat
D:\test\Debug>3-b4 0<3-b4-01.txt 1>3-b4-result.txt
D:\test\Debug>3-b4 0<3-b4-02.txt 1>>3-b4-result.txt
D:\test\Debug>3-b4 0<3-b4-03.txt 1>>3-b4-result.txt
D:\test\Debug>3-b4 0<3-b4-04.txt 1>>3-b4-result.txt
D:\test\Debug>
D:\test\Debug>notepad 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>
```

黄色框中为bat自动执行后的显示

0< 1>是系统自动添加的，不必纠结

3-b4-test.bat - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

3-b4 < 3-b4-01.txt > 3-b4-result.txt  
3-b4 < 3-b4-02.txt >> 3-b4-result.txt  
3-b4 < 3-b4-03.txt >> 3-b4-result.txt  
3-b4 < 3-b4-04.txt >> 3-b4-result.txt



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 4. 管道运算符的使用

#### 4.1. 管道运算符的基本使用

★ 管道运算符的作用：将前一个程序的输出当做后一个程序的输入

★ 可级联使用

例：两个程序，用管道运算符级联运算

程序1：输入两个正整数，输出最大值(demo.exe)

程序2：输入一个正整数，输出其平方根(demo2.exe)

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

int main()
{
    int a, b;

    cin >> a >> b;
    cout << (a>b?a:b) << endl;

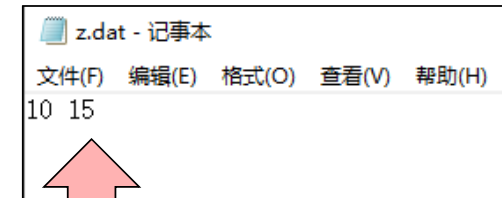
    return 0;
}
```

//注：去除了各种输入输出提示

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

int main()
{
    int x;
    cout << "请输入一个整数" << endl;
    cin >> x;
    cout << "平方根是：" << sqrt(x) << endl;

    return 0;
}
```



```
D:\test\Debug>notepad z.dat
D:\test\Debug>type z.dat
10 15
D:\test\Debug>type z.dat | demo
15
D:\test\Debug>type z.dat | demo | demo2
请输入一个整数
平方根是： 3.87298
D:\test\Debug>
```



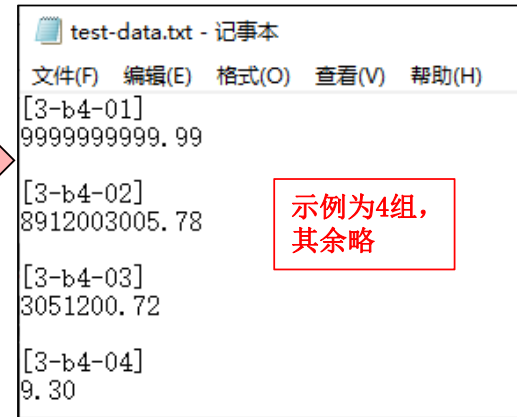
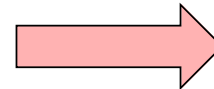
## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 4. 管道运算符的使用

#### 4.2. 用工具get\_input\_data.exe并配合管道运算符测试程序(以3-b4为例)

- ★ 准备工作: 1、将get\_input\_data.exe放入D:\test\Debug下  
2、用notepad编辑test-data.txt文件, 建立24个组,  
将要求的24个数据分别放入, 每组一个数据

- 如果放在C:\Windows下, 则更通用
- 认真阅读附件test-data.txt中的说明
- 允许新建, 使用其它文件名



- ★ 依次运行: 在cmd下用管道运算符依次运行, 观察结果(可多个)

```
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-01
9999999999.99

D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-01 | 3-b4
请输入[0-100亿)之间的数字:
十亿位 : 9
亿位 : 9
千万位 : 9
百万位 : 9
十万位 : 9
万位 : 9
千位 : 9
百位 : 9
十位 : 9
圆 : 9
角 : 9
分 : 9

D:\test\Debug>
```

管道运算符方式

“get\_input\_data+管道运算符”相比输入重定向的优点:

- 1、所有数据(某题的若干数据, 若干题的若干数据)可以放在同一个文件中, 方便编辑和维护
- 2、后期某些特殊情况, 需要用一个程序的输入做另一个程序的输出时, 可以级联



## §. 输入输出重定向及管道运算符

### 4. 管道运算符的使用

#### 4.2. 用工具get\_input\_data.exe并配合管道运算符测试程序(以3-b4为例)

★ 批量运行：在cmd下连续运行多个测试数据，输出都放入同一个文件中

```
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-01 | 3-b4 > 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-02 | 3-b4 >> 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-03 | 3-b4 >> 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-04 | 3-b4 >> 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>
D:\test\Debug>notepad 3-b4-result.txt
```

★ 用批处理方式批量运行：用notepad编辑3-b4-test-pipe.bat并运行

```
D:\test\Debug>notepad 3-b4-test-pipe.bat
D:\test\Debug>3-b4-test-pipe
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-01 | 3-b4 1>3-b4-result.txt
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-02 | 3-b4 1>>3-b4-result.txt
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-03 | 3-b4 1>>3-b4-result.txt
D:\test\Debug>get_input_data test-data.txt 3-b4-04 | 3-b4 1>>3-b4-result.txt
D:\test\Debug>
D:\test\Debug>notepad 3-b4-result.txt
D:\test\Debug>
```

黄色框中为bat自动执行后的显示

0< 1>是系统自动添加的，不必纠结

```
3-b4-test-pipe.bat - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
get_input_data test-data.txt 3-b4-01 | 3-b4 > 3-b4-result.txt
get_input_data test-data.txt 3-b4-02 | 3-b4 >> 3-b4-result.txt
get_input_data test-data.txt 3-b4-03 | 3-b4 >> 3-b4-result.txt
get_input_data test-data.txt 3-b4-04 | 3-b4 >> 3-b4-result.txt
```

```
3-b4-result.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
请输入[0-100亿)之间的数字:
十亿位: 9
亿位: 9
千万位: 9
百万位: 9
十万位: 9
万位: 9
千位: 9
百位: 9
十位: 9
圆角分: 9
请输入[0-100亿)之间的数字:
十亿位: 8
亿位: 9
千万位: 1
百万位: 2
十万位: 0
万位: 0
千位: 3
百位: 0
十位: 0
圆角分: 5
请输入[0-100亿)之间的数字:
十亿位: 0
亿位: 0
千万位: 0
百万位: 0
十万位: 0
万位: 0
千位: 0
百位: 0
十位: 0
圆角分: 7
请输入[0-100亿)之间的数字:
十亿位: 0
亿位: 0
千万位: 0
百万位: 0
十万位: 0
万位: 0
千位: 0
百位: 0
十位: 0
圆角分: 3
```

思考并查询资料：  
不让黄框中的四行在  
执行时显示，应在bat的  
最开始加什么？