

## 如何使用 freopen 生成数据和测试

有同学询问 freopen 的使用方法，我在此对上课内容作总结回答。

OJ 做题是唯结果论的，主要分两步：

(1) 猜测后台数据是什么；

(2) 如何快速找到速度和时间在规定范围内的解题方法。

freopen 是将原本需要从键盘 (stdin) 导入或导出到屏幕 (stdout) 的文本，重定向到文件中，便于编辑和阅读。因此可以利用 freopen 生成测试输入文件，利用 freopen 将输入文件导入到程序中，利用 freopen 将输出导出到文件中，便于阅读比较。

我们以“寻找第二大的数”题为例，题意大致为寻找给定四个数中第二大的数（即小于最大值的数中最大的数），如果四个数相同则输出该数。

初步测试为样例输入的测试。由于样例输入字符较多，测试又需要反复进行，人工输入耗时费力。可以将测试文件下载下来（“样例输入”标题后有下载图标），在程序中使用“freopen("in.txt", "r", stdin);”将输入导向文本文件。以后每次运行时，由文本文件向程序供应输入。

类似地，当程序输出较多，而输出到屏幕输出难以阅读比较的时候，可以使用“freopen("out.txt", "w", stdout);”将输出导向文本文件。便于反复打开使用。

以该题为例，我们应当测试 0123、1023、1032、……等几种情况，但精确地划分测试类需要花费较多的思考时间，因此建议测试 0000~3333 共  $4*4*4*4=256$  种情形。做题人必须自制输入文件，同样利用 freopen，书写“freopen("in.txt", "w", stdout);”并运行程序。即：

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    freopen("in.txt", "w", stdout);
    for (int i=0; i<4; i++)
        for (int i2=0; i2<4; i2++)
            for (int i3=0; i3<4; i3++)
                for (int i4=0; i4<4; i4++)
                    printf("%d %d %d %d\n", i, i2, i3, i4);
}
```

则生成了输入文件，下次运行时，可以作为输入文件使用。

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    freopen("in.txt","r",stdin);

    freopen("out.txt","w",stdout);

    ( 程序主体 )

}
```

运行后，逐行检视，最终确定有问题的输入。再将 in.txt 清空，将有问题的输入写入。  
用断点调试（含：单步调试）调试程序，确定程序在哪里出问题。