

# 程序作业自动批改系统 V1.0

## 用户手册

方宏

([1010402827@qq.com](mailto:1010402827@qq.com))

### 1 系统介绍

程序作业自动批改系统可以对学生提交的 Java、VC6 文本界面程序、GUI (Java Swing) 界面程序作业进行自动批改。其基本原理是自动编译学生提交的源代码、自动加载编译后的二进制程序、按功能点 (测试用例) 执行程序, 最后根据执行结果计算出作业分数。其主要的特性如下:

- (1) 支持批量批改。系统可以一次连续批改多份作业, 批改效率高。
- (2) 支持多种作业形式。目前 Java 作业能自动识别 3 种作业形式, 第一种是给定目录下, 一份作业对应一个 java 文件的方式, 要求 java 类中不含包名, 如果代码中调用 `exit(n)`, 则 `n` 必须是 0; 第二种是给定目录下, 一份作业对应一个 eclipse 项目的方式, 要求代码中若调用 `exit(n)`, 则 `n` 必须是 0; eclipse 项目 `src` 路径下必须存在一个无包的 `Main.java` 文件, 作为整个程序的入口; 第三种是给定目录下, 一份作业包含多个 Java 文件的方式。c 语言支持 vc6 项目路径方式, 具体可以参考 demo 下的作业示例。
- (3) 支持交互性程序作业批改。交互性程序执行后需要用户与之交互才能执行相应功能, 系统在测试用例驱动下, 能够模拟用户输入, 最终实现对此类程序的评分。
- (4) 对被评程序具有较高的安全防护能力。对被评 Java 程序陷入死循环、内存消耗过大、堆栈溢出、存取未授权的资源 (如注册表、文件、数据库、网络等) 可能影响作业批改系统甚至操作系统安全的各种情况均能较好的应对。对于 c 语言, 防护措施较弱, 如果以管理员身份执行本系统, 批改 c 语言程序, 将不能防止高水平恶意代码修改操作系统, 建议以普通用户账号执行 c 语言作业批改; 或者在 vmware 虚拟机上安装 window2003, 将本系统安装在虚拟机的 window2003 中, 以普通账号执行本系统, 批改 c 语言作业, 可保万无一失。
- (5) 支持涉及文件存取、数据库存取代码作业的安全评分。
- (6) 支持对 Java Swing GUI 图形界面程序作业的评分。

该系统在实际批改作业中显示出优良的性能: 批改速度快, 较之手工批改, 速度提高了几十倍, 节省了教师大量的时间; 批改客观, 准确度高, 由于是程序自动批改, 避免了人工批改中可能出现的不确定性。

系统解压即用 (前提是安装了配置了 jdk1.6, 具体安装配置见后), 运行方式是双击解压后根目录下的 `guirun.bat` 批处理程序, 系统执行后的程序初始界面如图 1 (注: 为节省工作量, 仍沿用的是 java 作业版的截图) 所示, 基本使用过程是: 先点击“选择作业”按钮, 选择被批改作业所在的路径; 然后点击“选择题库”按钮, 选择相应的评分题库; 接着点击“批改作业”按钮, 执行作业批改; 最后点击“查看结果”按钮, 查看作业批改结果。

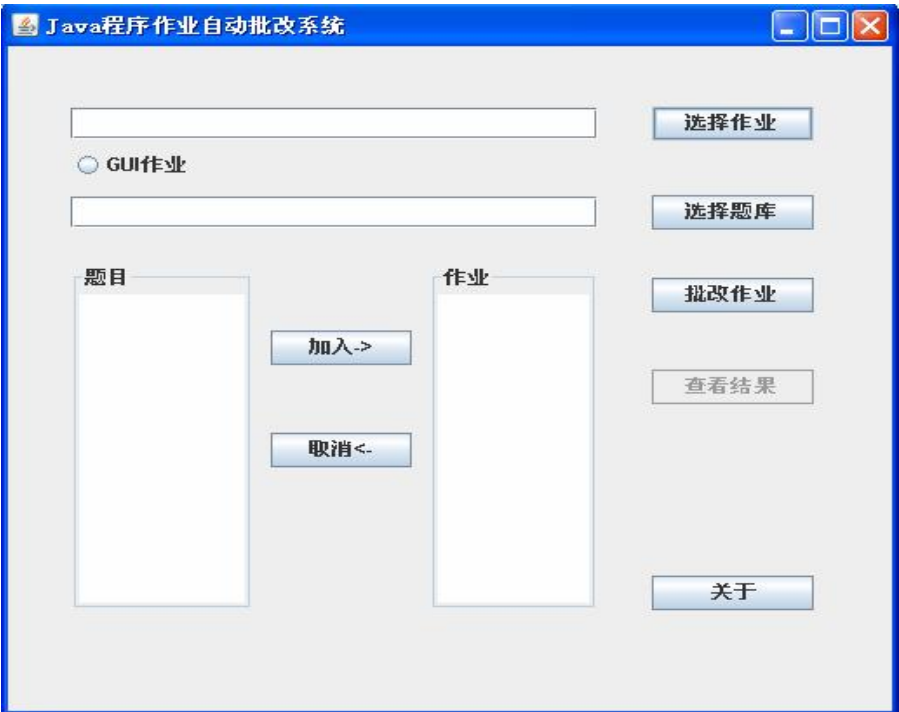


图 1 Java 程序作业自动批改系统主界面

2 批改文本界面程序作业

批改文本界面程序作业的步骤如下：

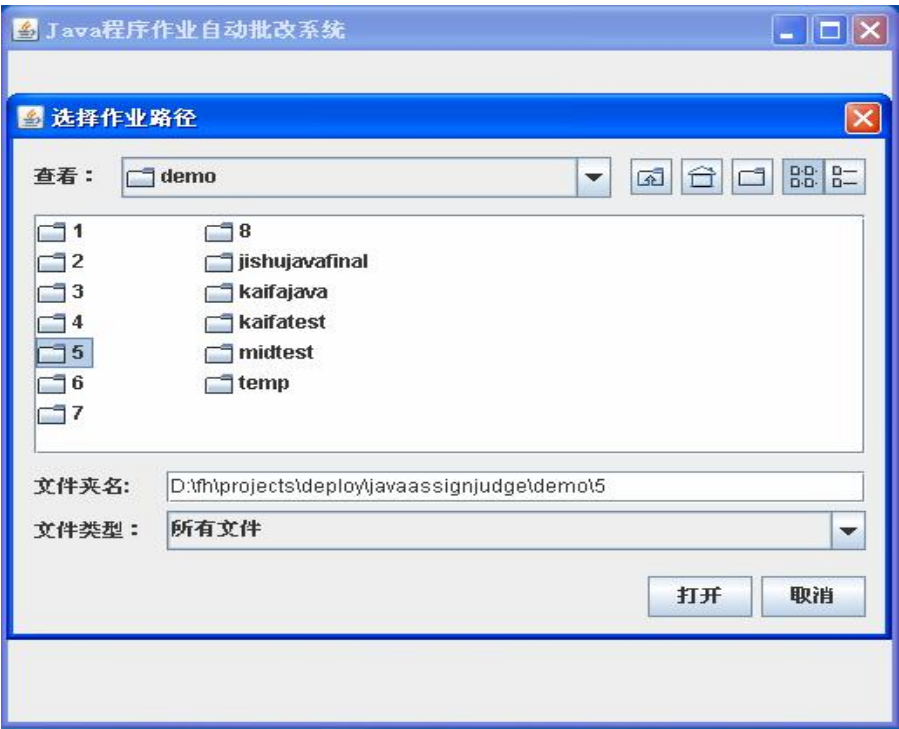


图 2 选择作业路径对话框

(1) 在主界面点击“选择作业”按钮，弹出图 2 所示的对话框，选择作业所在的目录路径，点击“打开”按钮，得到如图 3 所示的结果。

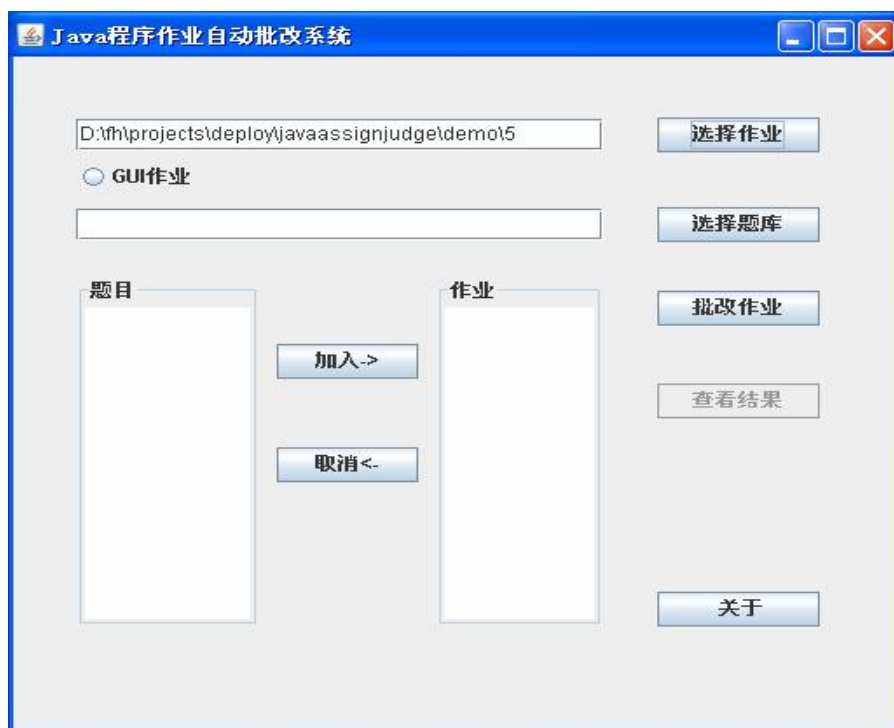


图3 选择作业路径后的主界面

(2) 点击“选择题库”按钮，弹出图 4 所示的对话框，选择题库文件 `demo.xml`，点“打开”按钮，得到如图 5 所示的结果。题目列表中显示的是题库中的题目名称，作业中的题目来源于题库，所以在题目列表中选择一道题目，点击“加入->”按钮，会将选中的作业题目移到作业列表中。重复该过程，可以配置好需要批改的作业题目。如果需要将作业列表中的题目移除，可以在作业列表中选择题目，点击“取消<-”按钮，可将作业列表中的题目移回到题目列表中。上述操作的结果如图 6 所示，表明需要批改的作业有 Avg、Game、Hello 三道编程题。

(3) 点击“批改作业”按钮，程序自动批改作业，根据作业量的不同，批改时间会有不同，等待直到“查看结果”按钮由灰重新变亮，如图 7 所示，表明批改结束。

(4) 点击“查看结果”按钮，得到显示结果的窗口，如图 8 所示。图 8 表明一共批改了两位学生的作业，每个作业有 3 道题目，每道题目的得分和作业总分以及总平均分都显示出来了。窗口中的内容可以复制。也可以在程序安装路径下寻找名为 `judgeresult.txt` 的文件，该文件保存了批改结果。



图 4    选择题库文件对话框

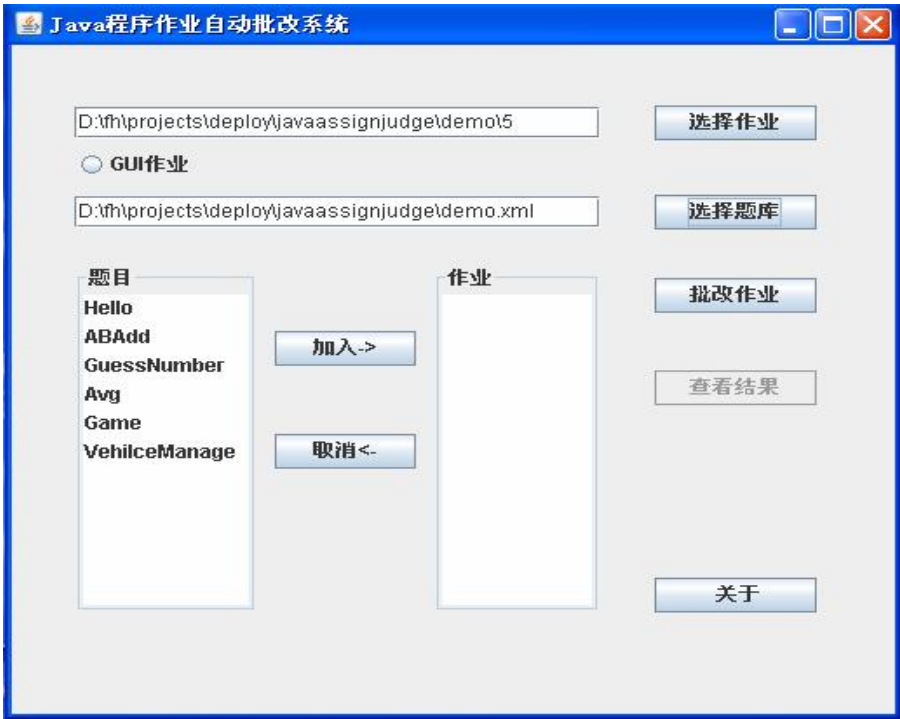


图 5    选择题库文件后的主界面

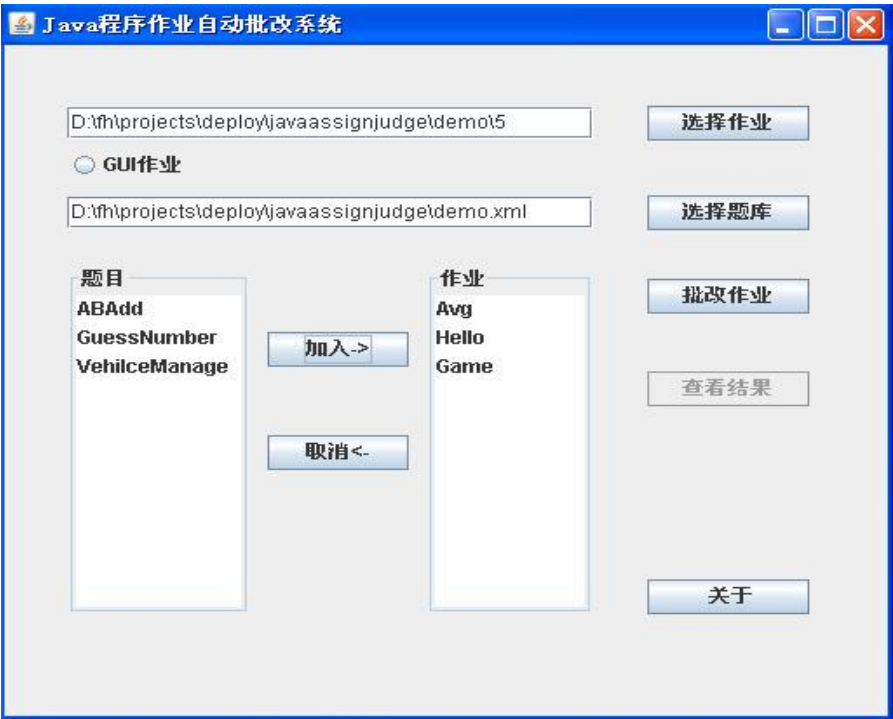


图 6    确定作业题目后的主界面



图 7    批改结束后的主界面

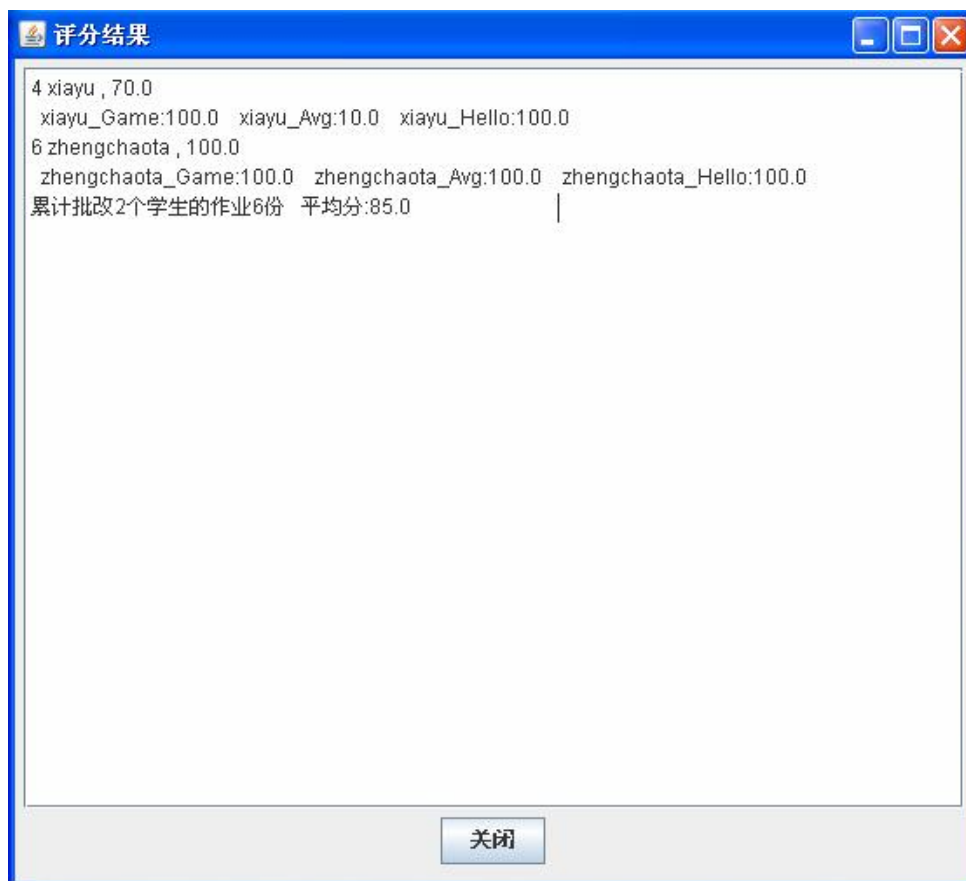


图 8 批改结果

批改 vc6 文本界面作业，步骤与 java 雷同（题库可以共用），只是选择语言、作业路径不同而已。案例在\demo\9 下，有 hello 和 abadd 两个程序。

### 3 批改 GUI 界面程序作业

批改 Java Swing GUI 图形界面的基本步骤与批改文本界面程序类似，不同点在于选择好作业路径后，需要点选“GUI 作业”单选按钮，如图 9 所示。然后点选“选择题库”按钮，出现图 10 所示对话框，选择作业对应的测试库路径（测试库实际上由一系列的单元测试类组成），点击“打开”按钮，回到如图 11 所示的主界面。然后点击“批改作业”按钮，系统会自动编译、加载、执行被评分程序，此时系统主界面最小化，批改过程中请不要人为移动鼠标或击键，以免影响批改结果。批改结束后，主界面会自动恢复，点击“查看结果”按钮，得到如图 12 所示的批改结果。

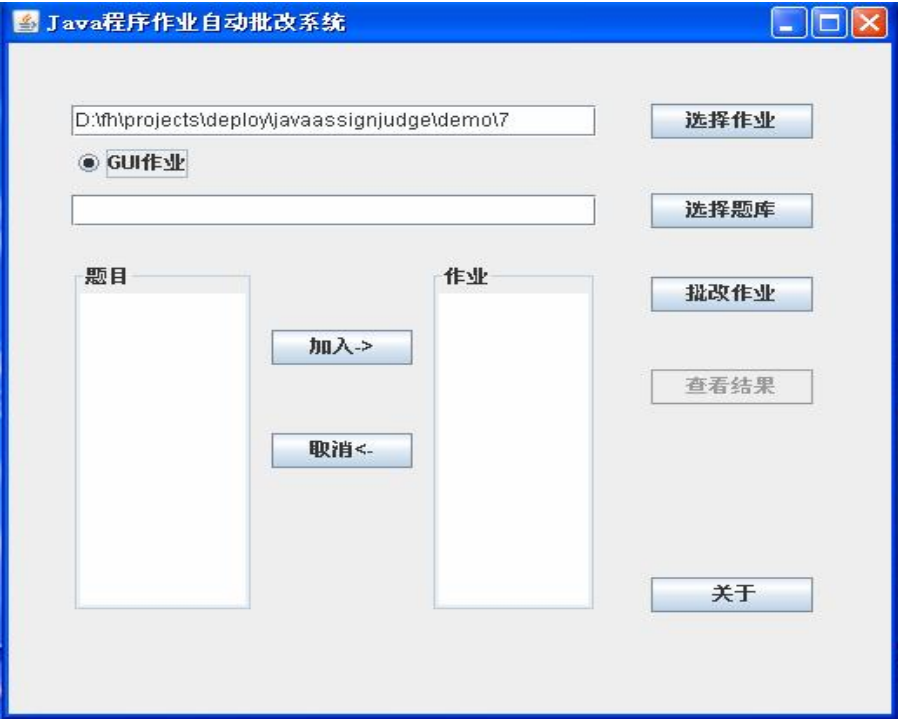


图 9    选择 GUI 作业方式

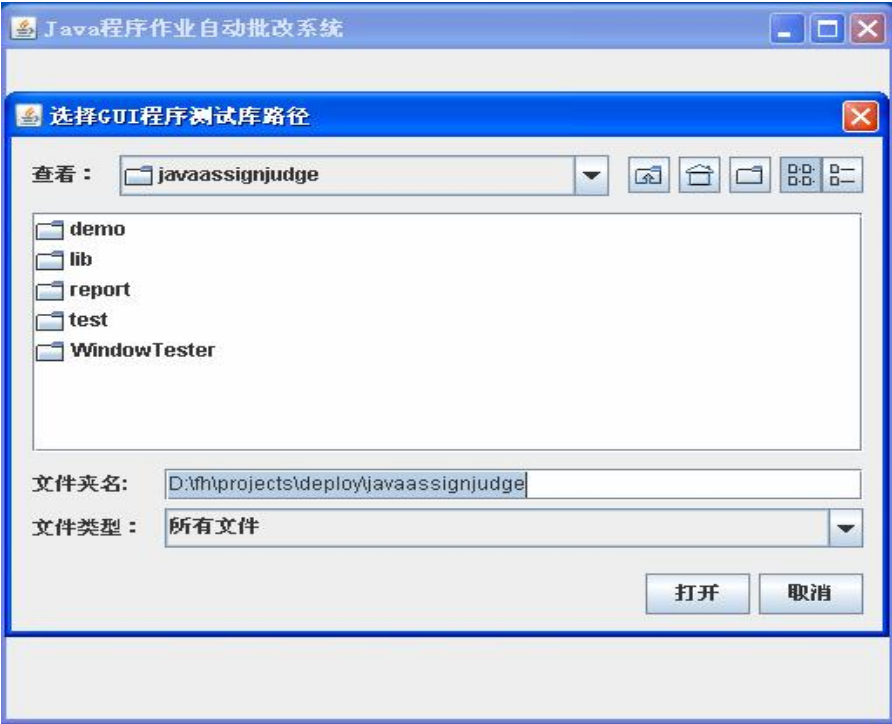


图 10    选择 GUI 程序测试库路径





图 11    选择题库后的主界面

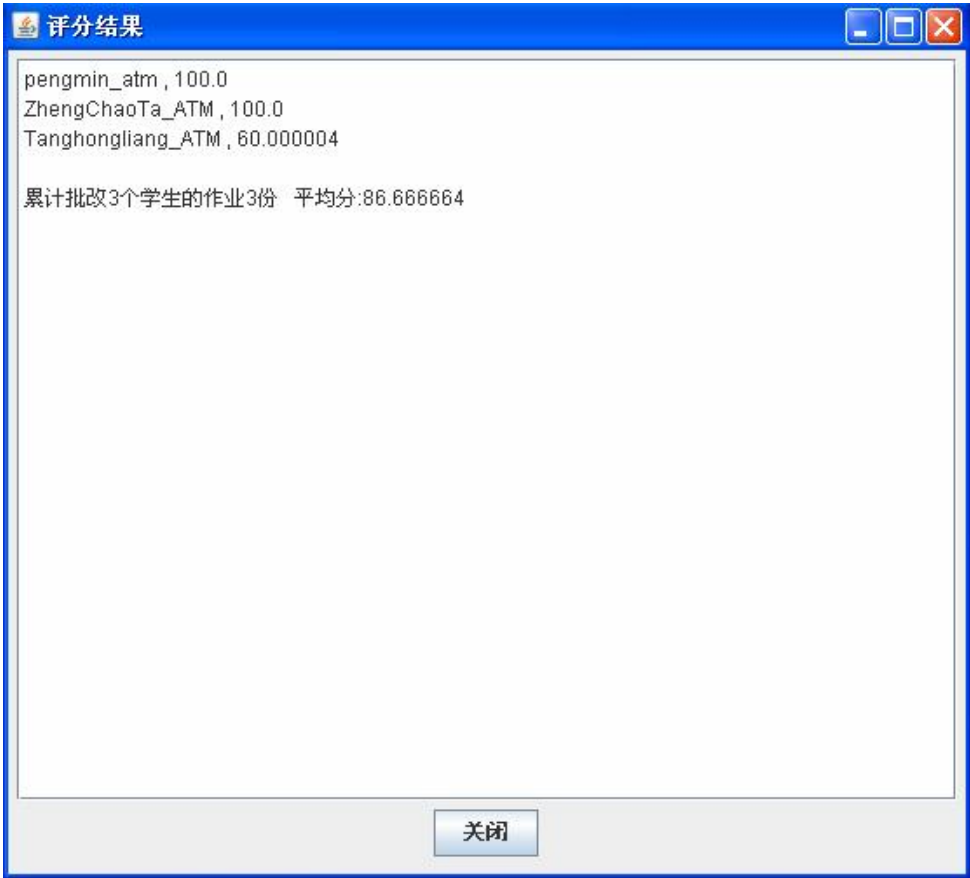


图 12    GUI 程序批改结果



## 4 建立题库

整个 Java 程序作业批改系统实际上可以分为两大部分，一部分是可执行的评分平台，另一部分则是评分题库，对于文本界面程序，评分题库就是一个 XML 文件，一个典型的评分题库文件内容如下：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<tc version="1.0" url="http://code.google.com/p/java-assign-judge/">
  <generator name="fanghong" url="http://code.google.com/p/java-assign-judge/">
    <item>
      <title><![CDATA[Hello]]></title>
      <time_limit><![CDATA[10]]></time_limit>
      <memory_limit><![CDATA[10]]></memory_limit>
      <testcase>
        <input><![CDATA[]]></input>
        <output><![CDATA[ello]]></output>
        <compare><![CDATA[cn]]></compare>
        <begincase><![CDATA[true]]></begincase>
        <bexitcmd><![CDATA[true]]></bexitcmd>
        <score><![CDATA[100]]></score>
      </testcase>
    </item>
    <!-- a+b -->
    <item>
      <title><![CDATA[ABAdd]]></title>
      <time_limit><![CDATA[10]]></time_limit>
      <memory_limit><![CDATA[10]]></memory_limit>
      <testcase>
        <input><![CDATA[]]></input>
        <output><![CDATA[输入]]></output>
        <compare><![CDATA[cn]]></compare>
        <begincase><![CDATA[true]]></begincase>
        <score><![CDATA[10]]></score>
        <bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
      </testcase>
      <testcase>
        <input><![CDATA[1 2]]></input>
        <output><![CDATA[3]]></output>
        <compare><![CDATA[cn]]></compare>
        <begincase><![CDATA[true]]></begincase>
        <score><![CDATA[20]]></score>
        <bexitcmd><![CDATA[true]]></bexitcmd>
      </testcase>
      <testcase>
        <input><![CDATA[-101 1000]]></input>
        <output><![CDATA[899]]></output>
        <compare><![CDATA[cn]]></compare>
```

```
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[20]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[true]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[a b]]></input>
<output><![CDATA[输入错误]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[20]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[true]]></bexitcmd>
</testcase>
</item>
<!-- 猜数游戏 -->
<item>
<title><![CDATA[GuessNumber]]></title>
<time_limit><![CDATA[15]]></time_limit>
<memory_limit><![CDATA[10]]></memory_limit>
<testcase>
<input><![CDATA[]]></input>
<output><![CDATA[开始]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<!-- 猜数 -->
<testcase>
<input><![CDATA[1]]></input>
<output><![CDATA[]]></output>
<compare><![CDATA[dyn]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[20]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>

<!--设置难度参数 -->
<testcase>
<input><![CDATA[2]]></input>
<output><![CDATA[]]></output>
<compare><![CDATA[]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[20]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
```

```

<input><![CDATA[1]]></input>
<output><![CDATA[开始]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[20]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<!-- 再次猜数 -->
<testcase>
<input><![CDATA[1]]></input>
<output><![CDATA[]]></output>
<compare><![CDATA[dyn]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[20]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<!-- 退出 -->
<testcase>
<input><![CDATA[3]]></input>
<output><![CDATA[]]></output>
<compare><![CDATA[]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[20]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[true]]></bexitcmd>
</testcase>
</item>
<!-- 车辆管理项目 -->
<item>
<title><![CDATA[VehilceManage]]></title>
<time_limit><![CDATA[18]]></time_limit>
<memory_limit><![CDATA[10]]></memory_limit>
<testcase>
<input><![CDATA[]]></input>
<output><![CDATA[出租]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<!-- 出租 -->
<testcase>
<input><![CDATA[1]]></input>
<output><![CDATA[选择车型]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>

```

```
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[1]]></input>
<output><![CDATA[身份证]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[320121]]></input>
<output><![CDATA[姓名]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[fh]]></input>
<output><![CDATA[电话]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[110]]></input>
<output><![CDATA[A0001]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[Y]]></input>
<output><![CDATA[退租]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<!-- 退租 -->
<testcase>
<input><![CDATA[2]]></input>
<output><![CDATA[车牌]]></output>
```

```
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[苏轿 A0001]]></input>
<output><![CDATA[300]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[Y]]></input>
<output><![CDATA[退出]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<!-- 再次出租 -->
<testcase>
<input><![CDATA[1]]></input>
<output><![CDATA[选择车型]]></output>
<compare><![CDATA[]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[1]]></input>
<output><![CDATA[身份证]]></output>
<compare><![CDATA[]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<testcase>
<input><![CDATA[320121]]></input>
<output><![CDATA[A0001]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
```

```

<testcase>
<input><![CDATA[N]]></input>
<output><![CDATA[取消]]></output>
<compare><![CDATA[cn]]></compare>
<begincase><![CDATA[false]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[false]]></bexitcmd>
</testcase>
<!-- 退出 -->
<testcase>
<input><![CDATA[3]]></input>
<output><![CDATA[]]></output>
<compare><![CDATA[]]></compare>
<begincase><![CDATA[true]]></begincase>
<score><![CDATA[10]]></score>
<bexitcmd><![CDATA[true]]></bexitcmd>
</testcase>
</item>
</tc>

```

评分题库的实质是包含了若干题目，每个题目由若干测试用例构成，每个测试用例又主要由输入、输出、比较方法和分值构成。

各项说明如下：

<item> 对应一个程序

title 是程序名

time\_limit 是程序超时设置，单位：秒（s），默认 10s

memory\_limit 是程序最大内存，单位：兆（M），默认 10M

<testcase>对应一个测试用例

input 输入的数据，为空，说明无需输入

output 期望程序输出的数据

compare 比较实际输出和期望输出的方法。cn：实际输出包含期望输出；eq：实际输出与期望输出相等（默认比较时不区分大小写）；reg：实际输出正则匹配期望输出。

begincase：若该测试用例是独立可测试的，则为 true，否则如果是依赖其前面的测试用例的，则为 false。

bexitcmd：如果该测试用例过后，程序退出，则设为 true，否则为 false；

score：测试用例的分值，只有 begincase 为 true 的才应有分值。

## 5 安装配置

系统采用 java 开发，并在 windowxp 下测试通过。执行前需要预先安装 jdk1.6 并配置 path 环境变量，具体安装可以检索网络。批改 c 语言程序，需要预先安装 vc6，vc6 安装时需同意安装程序帮助配置好环境变量，如果未配置，则需要手工配置：

右击“我的电脑”——“属性”——“高级”——“环境变量”，出现环境变量对话框。

在用户变量部分单击“新建”按钮，分别新建以下几个变量：

(假设安装的 VC6.0 的目录为 D:\Program Files\Microsoft Visual Studio; 系统所在路径: D:\fh\projects\deploy\assignjudge)

变量名: include

变量值: D:\fh\projects\deploy\assignjudge\Include

变量名: lib

变量值: D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\MFC;D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\Lib

变量名: path

变量值: D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\Common\Tools\WinNT;D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\Common\MSDev98\Bin;D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\Common\Tools;D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\Bin

变量名: MSDevDir

变量值: D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\Common\MSDev98

建好环境变量后, 单击确定, 退出。

## 6 常见问题

### (1) 系统是如何评分的?

系统评分的公式如下:

$(0.1 \times \text{编译} + 0.1 \times \text{加载} + 0.8 \times \text{通过测试的各个测试用例分值之和} / \text{所有测试用例分值和}) \times 100$

0.1\*编译: 意思是若编译通过, 则取 1, 拿到 10 分。

0.1\*加载: 意思是若程序加载正常, 则取 1, 拿到 10 分。

所以提交的程序至少要保证能编译通过, 否则就是 0 分。

### (2) 如何看到实际批改的过程?

在程序安装路径下, 点击执行 guirun.bat, 得到 cmd 窗口和主程序窗口, 在批改作业时, 实际的批改过程会显示在 cmd 窗口中。

### (3) 为何多次批改同一作业, 结果却不一致?

这个现象主要出现在批改 GUI 程序作业中, 可能的原因如下:

- a 人为干扰造成的。评分图形程序时, 不能使用其它程序, 不能移动鼠标和击键盘, 以免干扰评分程序的执行。
- b 程序执行超时造成的。可以将 WindowTester 下的属性文件删除, 此时的批改速度是最快的。
- c 输入法问题。程序中需要输入文字, 应默认使用搜狗输入法。

### (4) 为何得了 0 分?

如果提交的程序没有通过编译, 得 0 分。

### (5) 为何得了 10 分?

程序编译通过, 但被评程序初始加载出错, 得 10 分。

### (7) 系统提供批改案例吗?



系统提供了批改案例，具体如下：

- a 在系统安装路径下，有一个案例评分题库 demo.xml
- b 在系统安装路径下，有一个 demo 子目录，其下有 1-7 个子目录，分别对应 7 种情况：

\demo\1: Hello 程序，程序执行后输出 “hello world”。

\demo\2: ABadd 程序，程序执行后读入两个整数，计算并输出两整数的和。

\demo\3: GuessNumber 程序，猜数游戏，程序执行后，预先生成一个 1-100 之间的随机数，用户输入数据，猜数。属于作业类型 1。该案例的特点在于猜数部分测试用例不是预先定义的，而是根据猜数规则动态生成的。

\demo\4: VehicleRentManager，出租车辆管理程序，程序实现了对出租车辆进行出租和退租管理的功能。该案例的特点是能对一个具有高交互性的程序进行评分。

\demo\5: 对学生一份作业，多道题目情况下的评分案例。

\demo\6: 对学生一份作业，多道题目，但以 eclipse 项目方式提交情况下的评分案例。

\demo\7: 学生以 eclipse 项目方式提交的 ATMManger 项目（一个模拟银行 ATM 机的 Java Swing GUI 程序）作业的评分案例，用于验证对 GUI 程序作业进行评分的能力。i

\demo\9: 以 vc6 项目方式提交的 c 语言作业。内有两个人的作业，作业含 hello 和 abadd 两题。确定作业路径时，选到\demo\9 即可。