**雨田单元测试系统V2.2**

**用户手册**

**二 零 一 六 年 十 一 月**

1. 产品介绍
   1. 主要功能

雨田单元测试系统**V2.2**可以针对c/c++语言程序文件进行单元测试和集成测试。并且可根据实际需要查阅用例的执行情况及相关覆盖率。用户选定被测文件后，系统自动从被测文件中提取出测试所需信息，使用户可以快速方便的创建单元测试用例或集成测试用例。系统提供了便捷实用的用例数据输入界面，对于c/c++语言涉及到的任何数据结构都可方便的录入数据。系统不仅提供了手动创建用例的这种传统方式，而且，为了提高用户创建用例的效率以及降低用户的工作量，系统还提供了“自动创建用例”功能，用户使用该功能可以选择“随机生成”、“区间组合”以及“尽力覆盖”等三种生成方式中的一种或多种来自动生成用例。另外，系统还提供了用例的“复制”、“粘贴”、“导入”、“导出”等用例操作，尽可能的降低用户创建用例的工作量。 用例创建完成后，用户可以执行测试，系统会自动记录相关信息。在界面中会自动显示出用例的执行情况。也可以根据用户需要显示语句覆盖率、分支覆盖率、条件覆盖率及MCDC等覆盖率的信息。在显示本次运行结果的基础上，系统也可以根据用户的选择累计历史数据。一次测试完成后，在后续的回归测试中，系统不但可以继承首次测试的用例，而且还自动的以显著的方式显示出发生变动的单元，使用户能够更有针对性地进行回归测试。使用本软件，可以大幅度提高对c/c++语言编写的软件所进行的测试的效率，进而大幅提高软件质量。

* 1. 技术特点
* 功能强大

雨田单元测试系统**V2.2** 为用户进行单元测试和集成测试提供全方位的支持，开创性的提供了“用例统一录入界面”、“自动生成用例”以及对回归测试的支持等多项创新且实用的功能，以期最大化的降低用户进行单元测试的工作量。

* 易用性好

系统非常注重降低测试人员的测试工作的工作量及复杂度，同时也尽量考虑到测试人员的工作特点，使各项功能尽可能的易于被用户所掌握。

* 通用性强

通过应用作者研发的通用用例存储格式，几乎可以对c语言语法允许的任何复杂的输入、输出（比如链表、多重指针等）创建用例并进行测试。系统强大的词法及语法分析模块使其可以适用于所有能够编译通过的c程序文件。

* 使用灵活

用户可以根据需要定制测试报告中包括的内容，可以根据实际情况增删输入及输出项，可以选择特定输入数据的获取方式以及是否使用缺省值，可以选择录入或者从自动生成的下拉列表中选择枚举数据，可以通过不同的方式创建用例等等众多功能都力图达到适用面广、满足实际需要的设计目标。

1. 安装、启动、退出和基础设置

在安装雨田单元测试系统V2.2之前，请检查您的计算机是否满足以下软件环境及硬件环境要求。

* 软件环境:

操作系统：WinXP/2003/2008/Vista/Win7/Win8

其它：c/c++语言编译环境，如VC6.0或GCC等。

* 硬件环境:

最低配置：P4 2.0/1G内存/80G硬盘；

建议配置：p4 3.0/2G内存/120G硬盘。

* 1. 安装

为确保安装过程快速无误完成，建议在安装雨田单元测试系统V2.2之前关闭所有Windows程序。

1．进入Windows操作系统，将雨田单元测试系统V2.2安装盘放入光盘驱动器或把安装程序通过介质拷贝到硬盘某任目录下。

2．双击光盘上的setup.exe文件即可启动雨田单元测试系统V1.0的安装程序。如果通过硬盘的拷贝安装则用鼠标双击setup.exe文件即可。

启动后，将出现如下画面：

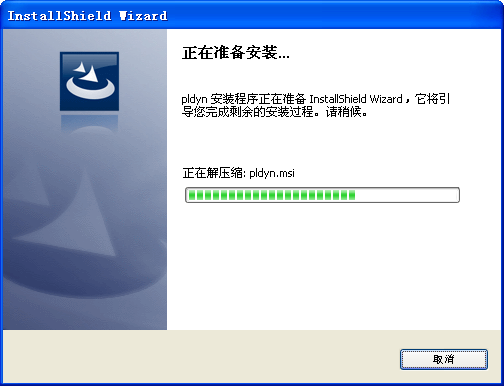


图2-1-1

然后会出现安装向导，如下图：



图2-1-2

进入下一步后，会进入如下界面：

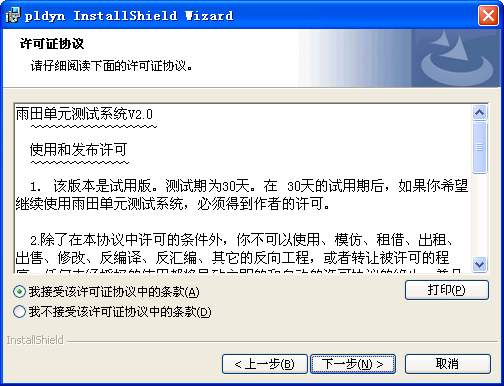


图2-1-3

如果接受协议，就选中“接受协议”前的单选框，然后点击“下一步”。进入下一步后，会进入如下界面：

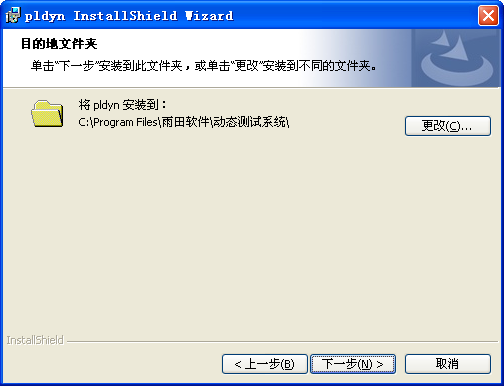


图2-1-4

确定安装路径后，点击“下一步”：



图2-1-5

确定安装后，点击“安装”按钮：

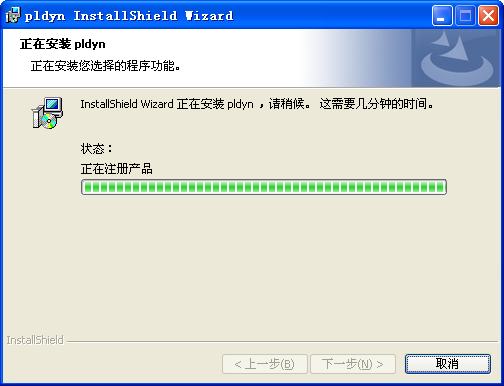


图2-1-6

安装完成后会出现以下界面：



图2-1-7

点击“完成”关闭雨田单元测试系统V2.2的安装程序。

您可以通过控制面板中的“添加删除程序”来删除雨田单元测试系统V2.2。

* 1. 启动主程序

方法一：双击桌面快捷方式。雨田单元测试系统V1.0安装程序会在windows界面建立雨田单元测试系统V2.2的快捷方式。双击该图标直接进入主程序。

方法二：单击开始菜单程序组。安装程序在windows开始菜单中建立名为“雨田单元测试系统”的程序组，该组内包含了启动雨田单元测试系统V2.2的命令。

* 1. 退出主程序

用鼠标点击雨田单元测试系统窗口右上角的关闭图标或点击“文件”菜单下的“退出”菜单项。

* 1. 基础设置

本系统需要编译c文件，因此需要系统中有c文件的命令行形式的编译环境。现以用户机器上WinXP系统中缺省安装了VC6.0为例介绍c编译环境的配置过程。

第一步：打开环境变量设置窗口

用鼠标右键点击“我的电脑”图标，在弹出的右键菜单中，点击“属性”菜单项，会弹出系统属性窗口（图2-4-1）。



图2-4-1

在该窗口中选择“高级”，会出现“高级”属性页（图2-4-2）。

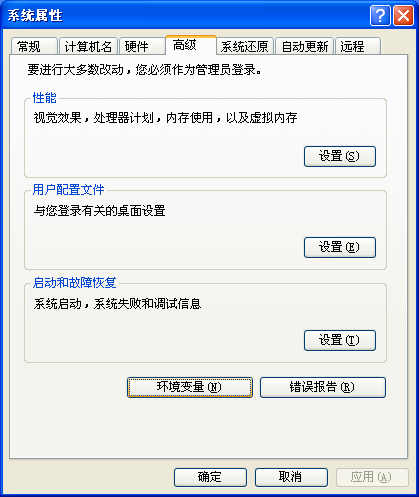


图2-4-2

在该页中点击“环境变量”按钮，可出现环境变量设置窗口（图2-4-3）。

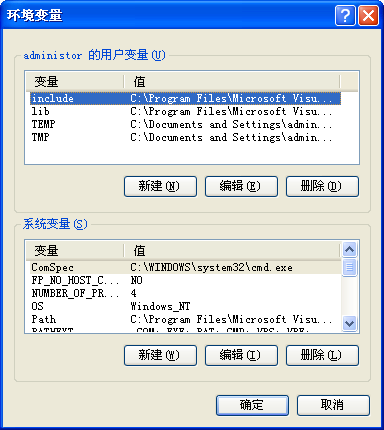


图2-4-3

第二步：设置必要的环境变量

根据实际使用情况选择是在系统变量中还是在用户变量中添加本系统所需的环境变量。例如在用户变量中添加include环境变量，变量的值如下：

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\atl\include;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\mfc\include;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\include

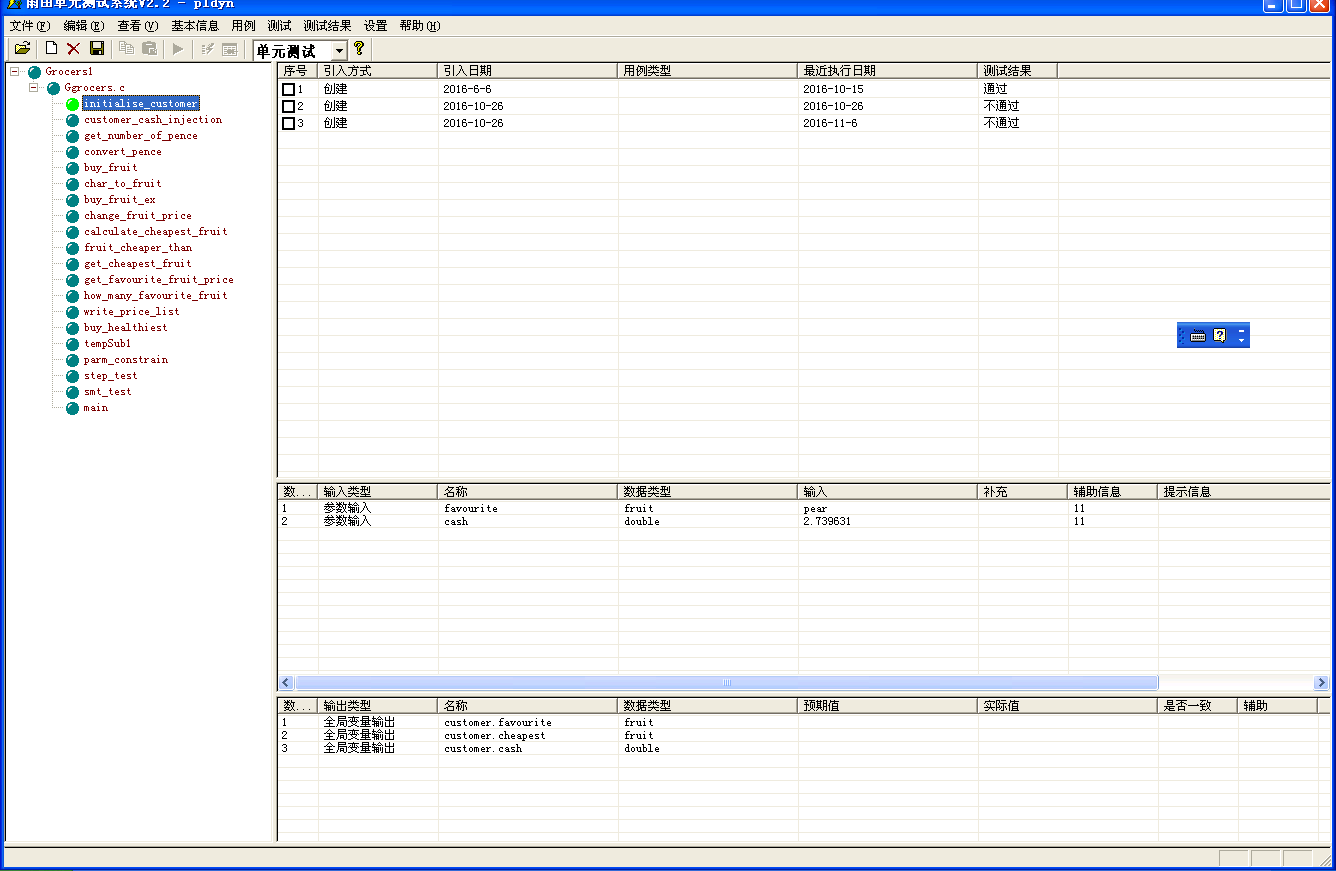
在用户变量中添加lib环境变量，变量的值如下：

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\mfc\lib;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\lib

在系统变量添加path环境变量，变量的值如下：

C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\Common\Tools\WinNT;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\Common\MSDev98\Bin;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\Common\Tools;C:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VC98\bin

1. 测试过程
   1. 界面介绍



状态栏 被测单元导航窗口 输入数据显示窗口

菜单栏 工具栏 用例窗口 输出数据显示窗口

图3-1-1

* 主菜单

用户图形界面的菜单部分，它提供了雨田单元测试系统V1.0的主要功能。包括文件、编辑、查看、基本信息、用例、测试、测试结果、设置、帮助等菜单栏。在“文件”菜单栏中可以进行新建工程、打开工程以及打开文件等操作；在“编辑”菜单栏中可以对于当前被测试的工程进行维护；在“查看”菜单栏中可以打开或者关闭工具栏；在“基本信息”菜单栏中可以查看格式化文件和函数调用关系；在“用例”菜单栏中可以增加、删除、修改、复制、粘贴、导入、导出用例，可以增删用例的输入或输出数据，可以创建用例模板，还可以自动生成用例在“测试”菜单栏中可以执行测试以及重置覆盖率。在“测试结果”菜单栏中可以查看覆盖率等信息；在“设置”菜单栏可以对系统进行配置，还可以进行产品注册。

* 工具栏

提供了雨田单元测试系统V1.0某些主要功能的快捷启动方式，当鼠标停留在每一个工具条的小图标上时，都有相应的说明文字，方便用户使用。

* 函数（过程）导航窗口

以树形结构按层次显示工程〉〉〉文件〉〉〉函数等信息。用户可以在此列表中选择要测试的单元。如果当前处理的是工程，则根节点是工程名称，根节点下层是文件节点，文件节点下层是函数节点。如果当前处理的是文件，则根节点显示的文件名称，下层是函数节点。

* 用例显示窗口

列表显示已经创建的用例的信息。用户可以选中某个或某几个用例进行相应删除，输入输出数据维护等用例管理功能。用例信息都不需要由用户输入。包括用例号、用例类型、创建日期、测试类型、测试结果等内容。

* 输入数据显示窗口

用于列表显示被选中用例的输入数据。用户可以在此窗口对输入数据进行必要的维护。输入数据包括数据号、输入类型、名称、数据类型、输入、补充等内容。输入类型有参数输入、全局变量输入、控制台输入等几种。其中“输入”项是需要用户输入的。“补充”项主要是针对于不定长数组，在执行用例前需要指定数组的长度。

* 输出数据显示窗口

用于列表显示被选中用例的输出数据。用户可以在此窗口对输出数据进行必要的维护。输出数据包括数据号、输出类型、名称、数据类型、预期值、实际值、备注。“输出类型”有参数输出、全局变量输出、控制台输出、返回值等几种。“预期值”需要用户输入。

* 1. 新建普通工程

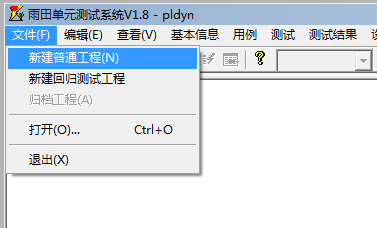


图3-2-1

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“新建普通工程”菜单项，屏幕会出现工程名输入对话框。

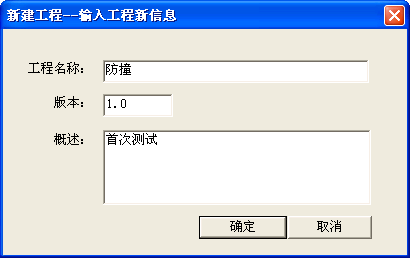


图3-2-3

在工程名称输入框中输入测试工程的实际名称，在版本号和概述中分别填入相应的信息后，点击“确定”按钮，界面会弹出工程维护窗口。

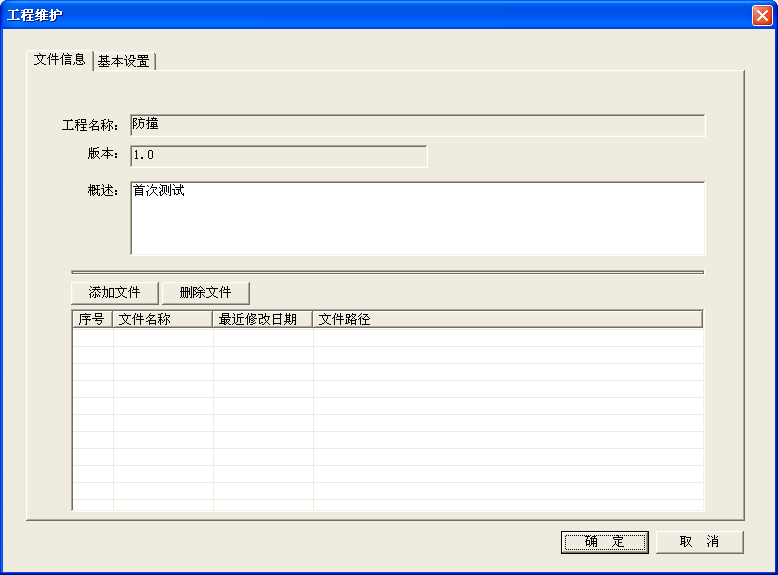


图3-2-4

在工程维护窗口中有两个tab页：文件信息和基本设置。“文件信息”是对工程中的文件进行管理。“基本设置”是对工程涉及的包含文件路径、库路径等信息进行管理。

* + 1. 文件信息

在文件信息页面可以实现增删工程中的文件。

* + 添加文件

点击“添加文件”按钮，界面会弹出文件选择对话框。

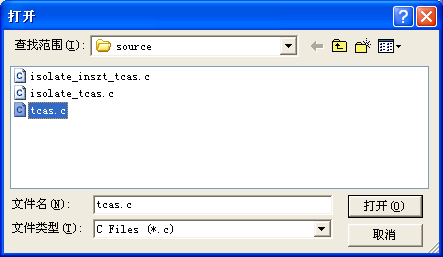


图3-2-1-1

在文件选择对话框中选择要添加的文件，点击“打开”按钮，选择的文件就出现在列表当中了。

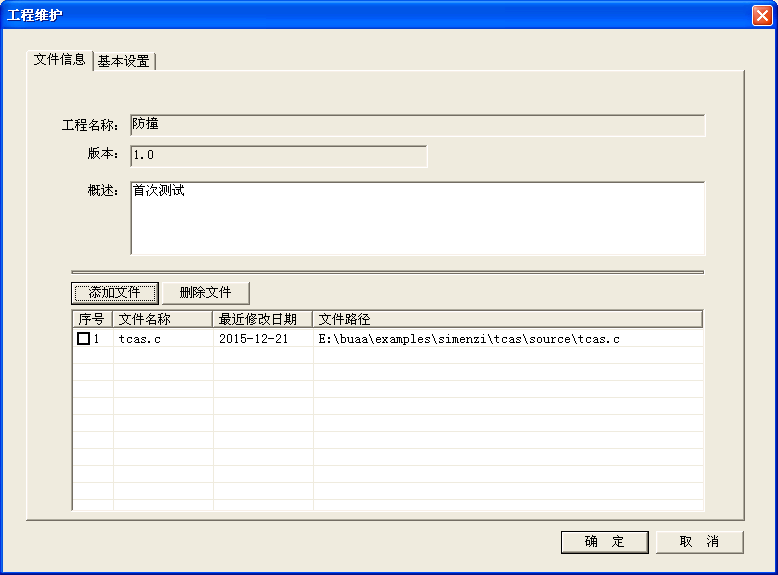


图3-2-1-2

* + 删除文件

如果需要删除工程中的文件，用鼠标左键勾选要类表中要删除文件前面的复选框，点击“删除文件”按钮，选中的文件就从工程中删除了。

* + 1. 基本设置

在基本设置页面可以设置包含文件所在的文件夹、lib文件所在文件夹以及需要外部链接的.lib文件路径。三种信息设置方法相同，下面以包含文件所在文件为例说明设置方法。

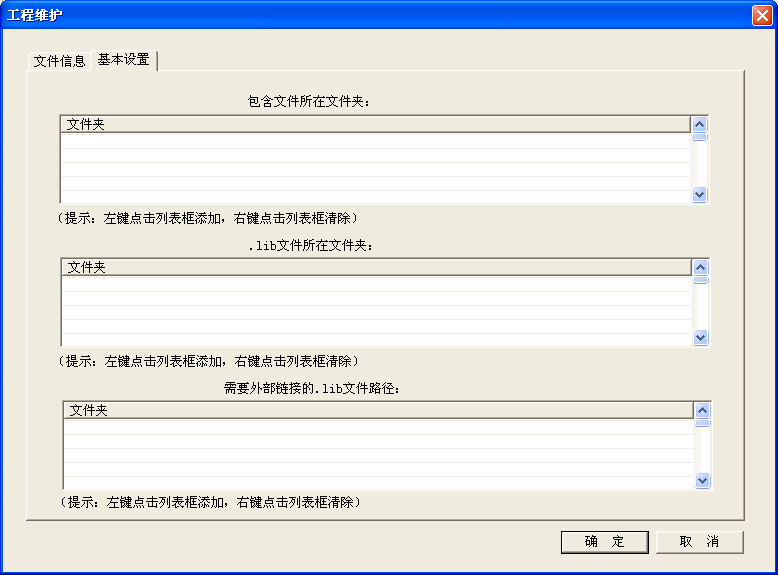


图3-2-2-1

如果该文件需要所在路径之外的其它路径中的自定义包含文件，可以在“包含文件所在文件夹“列表框中添加。用鼠标点击列表框，会弹出文件夹选择对话框，选择包含文件所在的文件夹后，点确定按钮，即完成一个包含文件路径的设置。

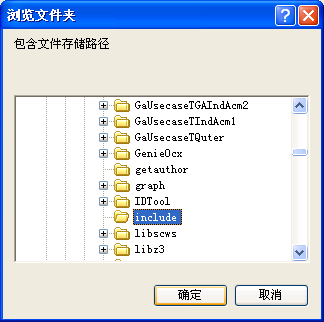


图3-2-2-2

如果需要去掉某个包含文件的路径，用鼠标右键点击对应的路径即可。

工程维护完成后，如果确认无误后，点击界面下方的“确定”按钮，工程就创建完成了，界面会打开刚刚创建好的工程。

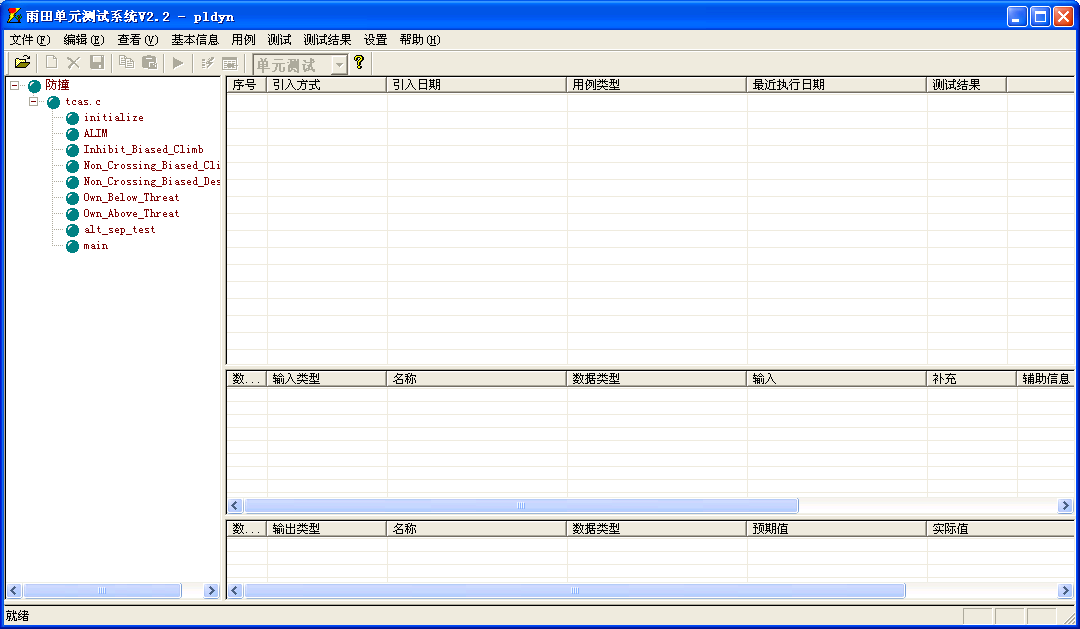


图3-2-5

* 1. 新建回归测试工程

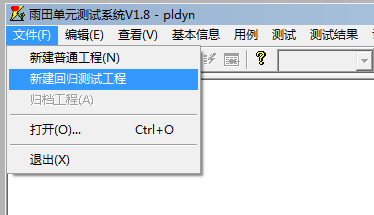


图3-3-1

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“新建普通工程”菜单项，屏幕会出现工程名输入对话框。

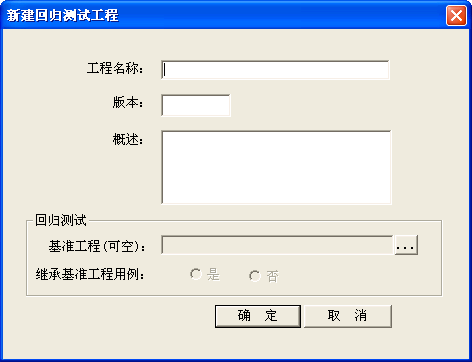


图3-3-1

在工程名称、版本以及概述输入框中输入相应的信息。通过点击“基准工程”信息框后面的按钮选择“基准工程”，也可以根据需要不设置基准工程。

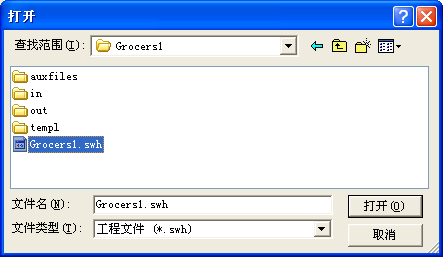


图3-3-2

然后选择是否继承基准工程的用例。如果选择“继承”，系统将会自动把基准工程中对应文件对应单元中的用例继承到当前新创建的工程中。

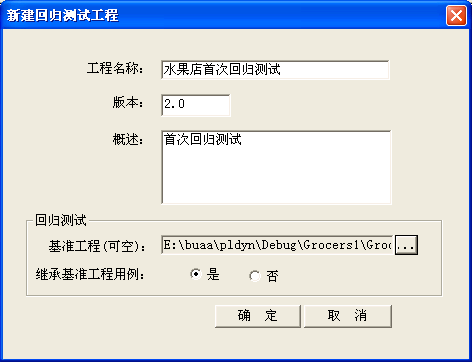


图3-3-3

完毕后点“确定”按钮后，会出现“回归测试工程维护”界面。

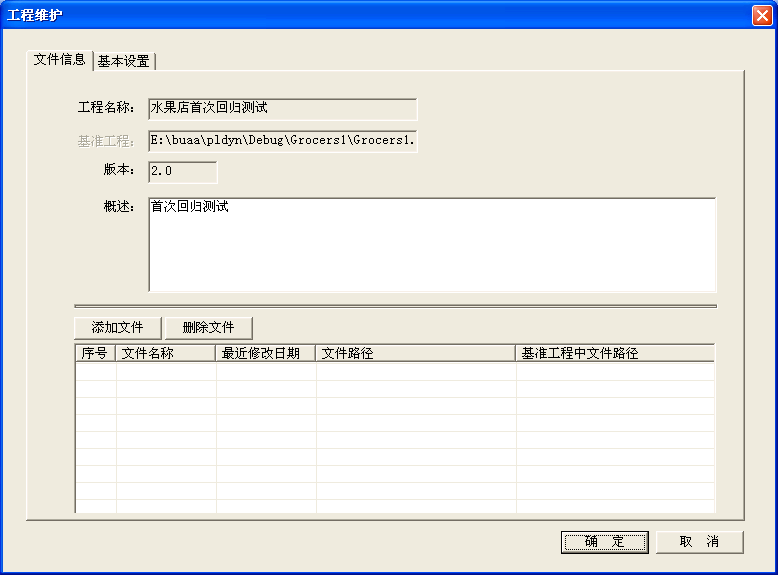


图3-3-4

* + 1. 添删工程文件

通过点击“添加文件”按钮和“删除文件”按钮实现对工程中文件的增删。系统会自动的在“基准工程文件路径”中显示出基准文件的路径。

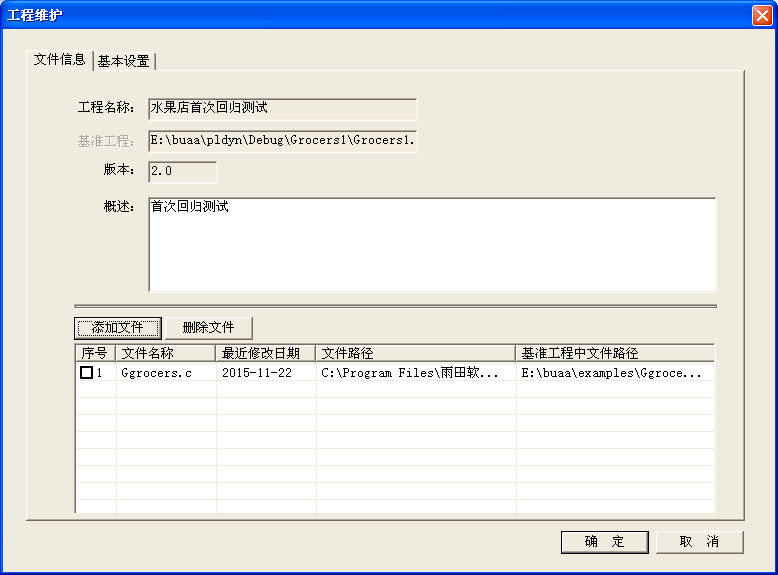


图3-3-5

* + 1. 修改参照文件

如果相对于基准工程中的文件，回归测试工程中的文件名称发生了变更，系统是不能建立文件之间的对应关系的，如果需要修改基准文件路径的话可以用鼠标左键点击相应的信息栏，会出现基准工程的文件列表界面，选择相应的特定的基准文件后，点“确定”按钮，则对应文件的“基准文件”会相应的更改。



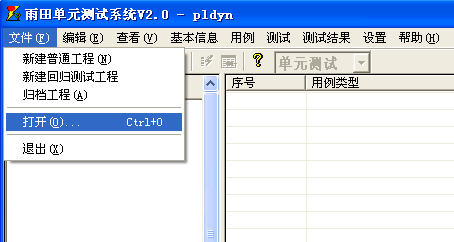
图3-3-3

* 1. 打开

用户可以打开指定的工程，也可以打开单个文件。

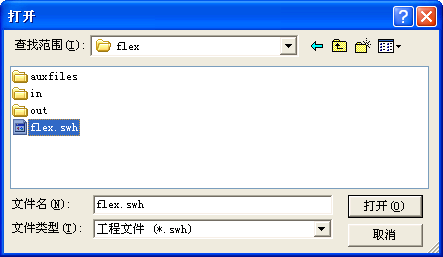
* + 1. 打开工程

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“打开”菜单项，屏幕会出现文件选择对话框，



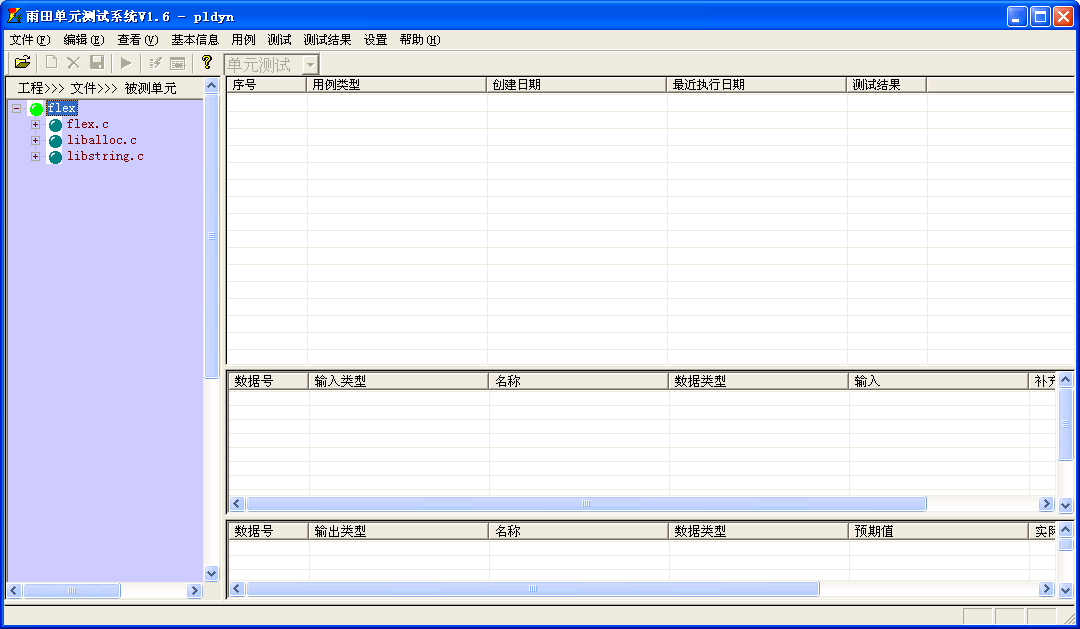
3-4-1-1

在文件选择对话框中选择待打开工程的工程文件，工程文件的后缀是.swh，点击“打开”按钮，该工程就被打开了。



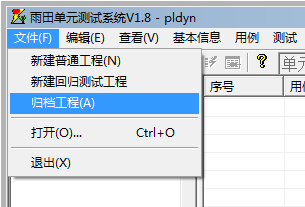
3-4-1-2

打开工程后，被测单元显示窗口会以树形结构按层次显示工程〉〉〉文件〉〉〉函数。如果工程较大，界面中会提示等信信息框，耐心等待即可。



3-4-1-3

* 1. 归档工程



3-5-1

点击“文件”菜单中的“归档工程”菜单项，系统对当前的工程进行归档，归档后de 工程的用例不能做变动，也不能增删文件，但可以执行测试。

* 1. 编辑

在此工具栏中可以对当前工程进行维护。具体操作是用鼠标左键点击“修改工程”菜单项，即可弹出工程维护界面。

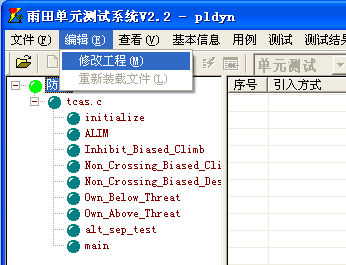


图3-6-1

* 1. 查看

在此菜单栏可以设置工具栏和信息显示栏是否显示。

* + 1. 显示/关闭工具栏

用鼠标点击主菜单中“查看”菜单栏中的“工具栏”菜单项，该菜单项的选中状态会发生变化，如前面出现对勾，则会显示工具栏，否则的话不显示工具栏。

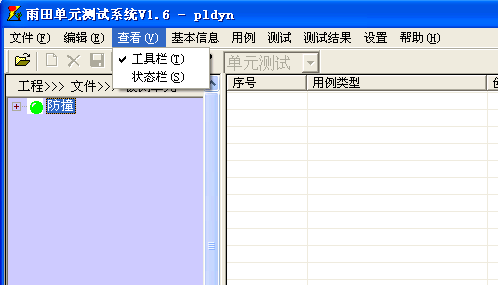


图3-7-1

用鼠标点击主菜单中“查看”菜单栏中的“状态栏”菜单项，该菜单项的选中状态会发生变化，如前面出现对勾，则会显示工具栏，否则的话不显示状态栏。状态栏中会显示当前被操作单元的最新操作信息。

* 1. 基本信息

在基本信息菜单栏中能够察看文件及单元的基本信息。

如果“被测单元导航树”中的当前节点是文件节点，则可以在察看文件的代码及函数调用关系。如果“被测单元导航树”中的当前节点是被测单元节点，则可以察看被测单元的基本信息。



图3-8-1

* + 1. 查看格式化源文件

用户打开被测文件后，系统会按照特定的格式标准对源文件进行格式调整，同时生成一个格式化后的文件。如需要查看格式化后的文件，用户用鼠标点击主菜单中“基本信息”菜单栏中的“格式化文件”菜单项即可。界面会弹出窗口显示格式化后的文件的内容。

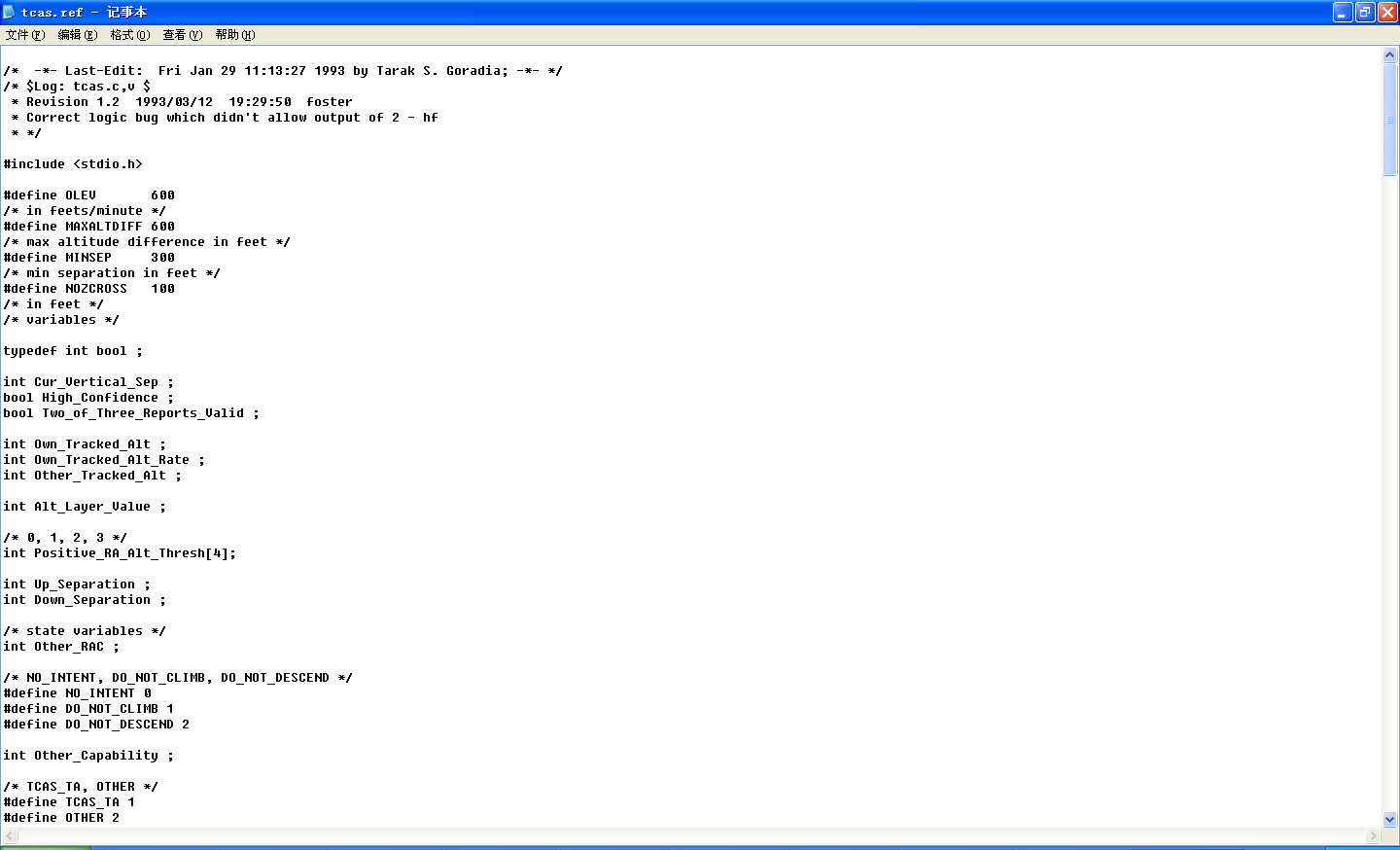


图3-7-1

* + 1. 查看函数调用关系

如需要查看函数（过程）间的相互调用关系，用户用鼠标点击主菜单中“基本信息”菜单栏中的“函数调用关系”菜单项即可。界面会弹出窗口以树形结构显示函数间的调用关系。

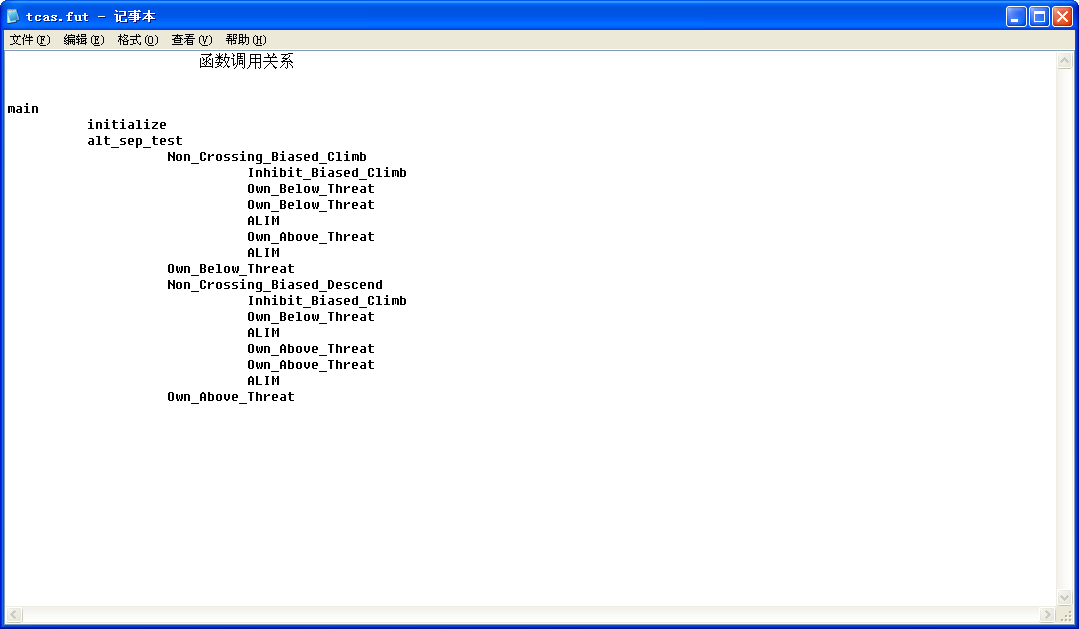


图3-7-3

* + 1. 查看函数信息

如果需要查看函数的参数定义、全局变量使用情况、调用及被调用关系、分支信息及逻辑表达式信息等内容，需要在被测单元树中点击要查看的单元，然后用鼠标点击“基本信息”菜单栏中的“函数基本信息”菜单项，就会显示相关信息。、

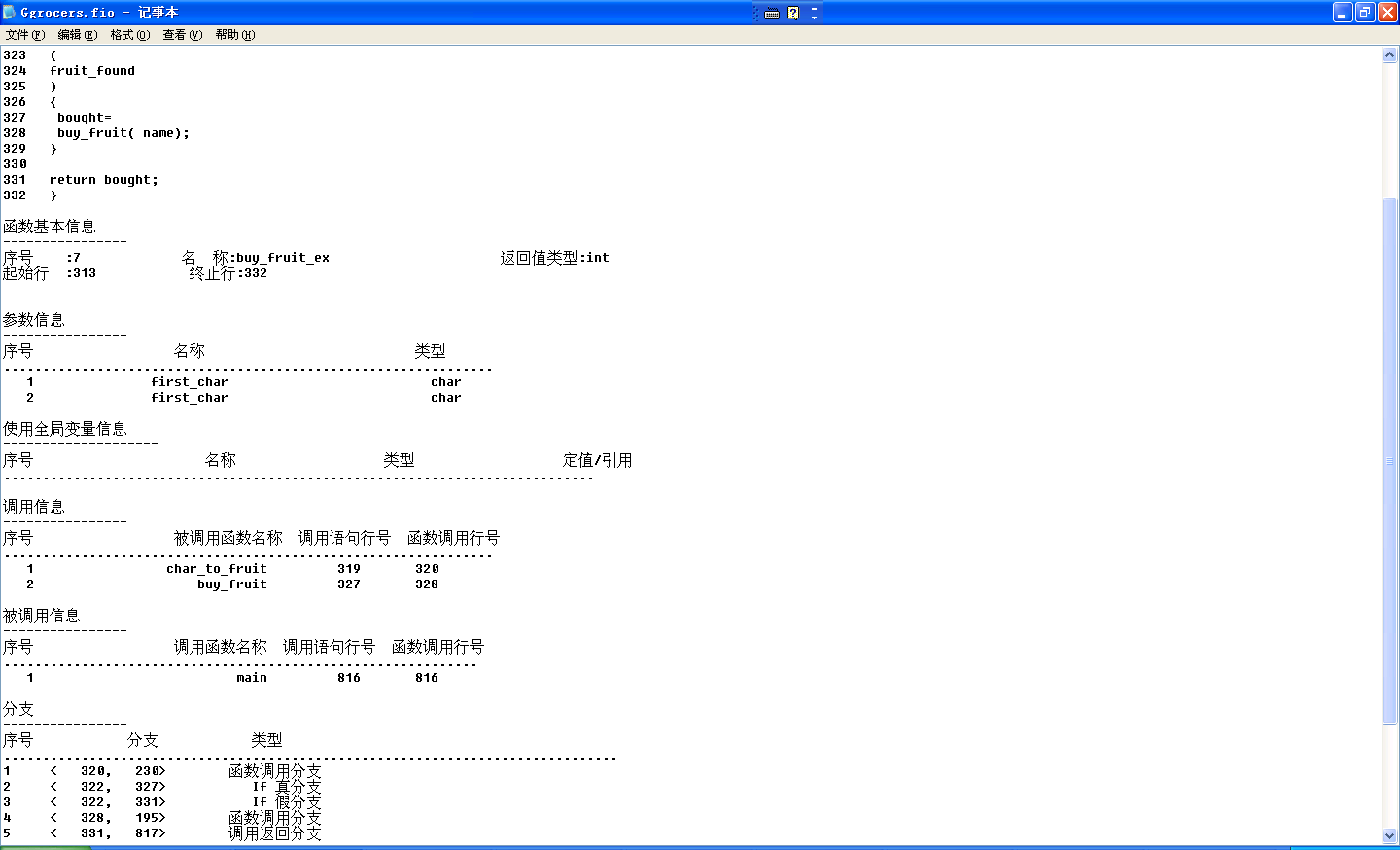


图3-7-3

* 1. 选择测试类型

在“函数”窗口点击要测试的被测单元，可以再工具条栏中设置测试类型。根据需要在下拉框中选择单元测试或者集成测试，以后处理的用例都将是选中的测试类型的用例。

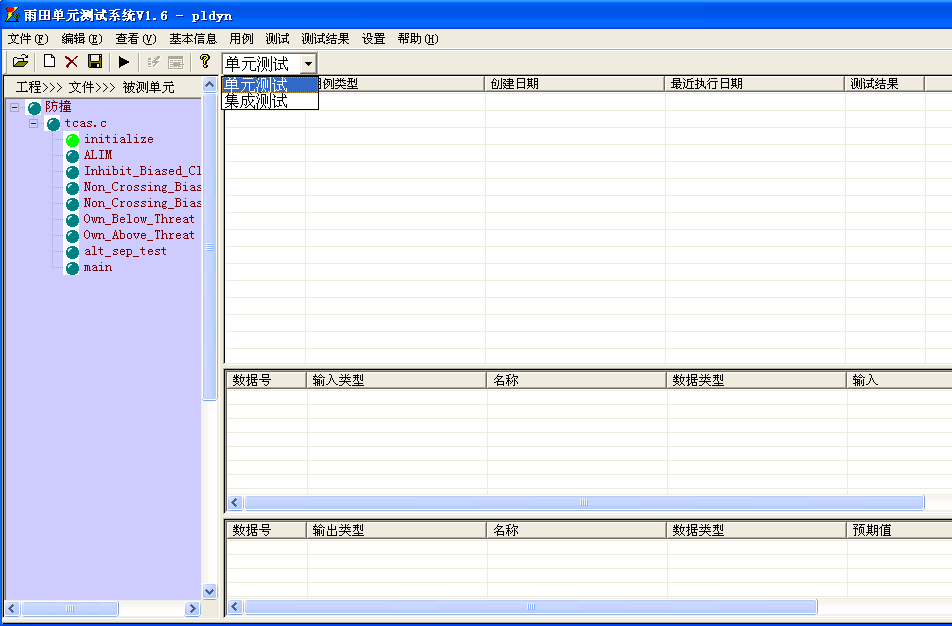


图3-9

* 1. 选择被测单元

用户用鼠标在被测单元显示窗口中点击某个函数（过程），用例显示窗口会显示已经

创建的该被测单元的用例信息。输入数据显示窗口会列出首个用例的输入数据，输出数据窗口会列出首个用例的输出数据。

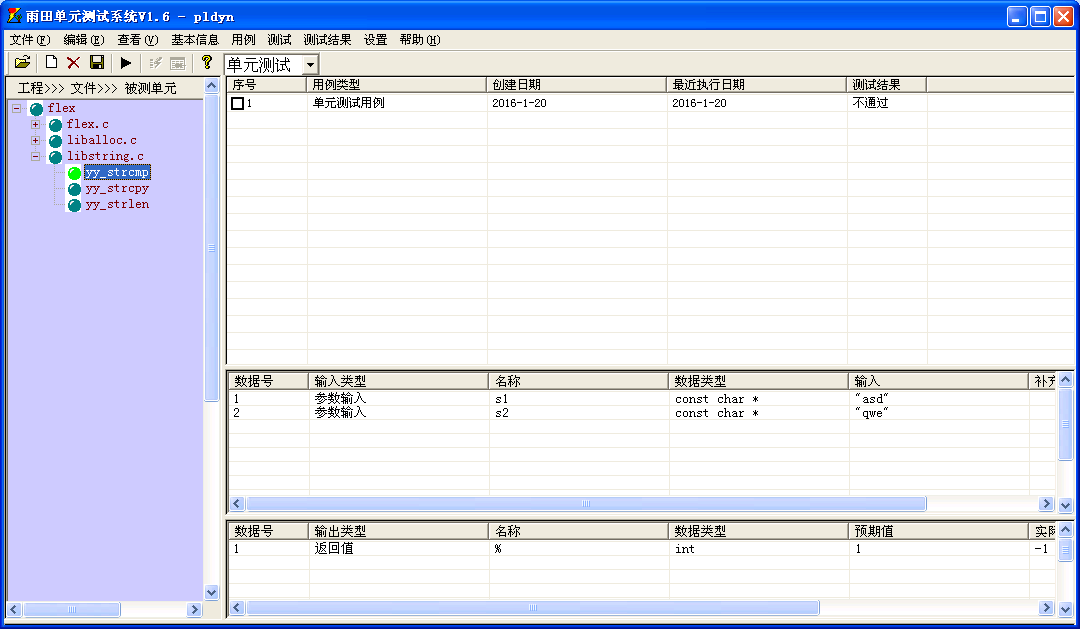


图3-10

* 1. 管理用例

用户选择完被测单元后，需要创建用例，只有基本用例创建完成后，才能够进行测试。

* + 1. 创建用例

点击主菜单中“用例”菜单栏中的“添加”菜单项。

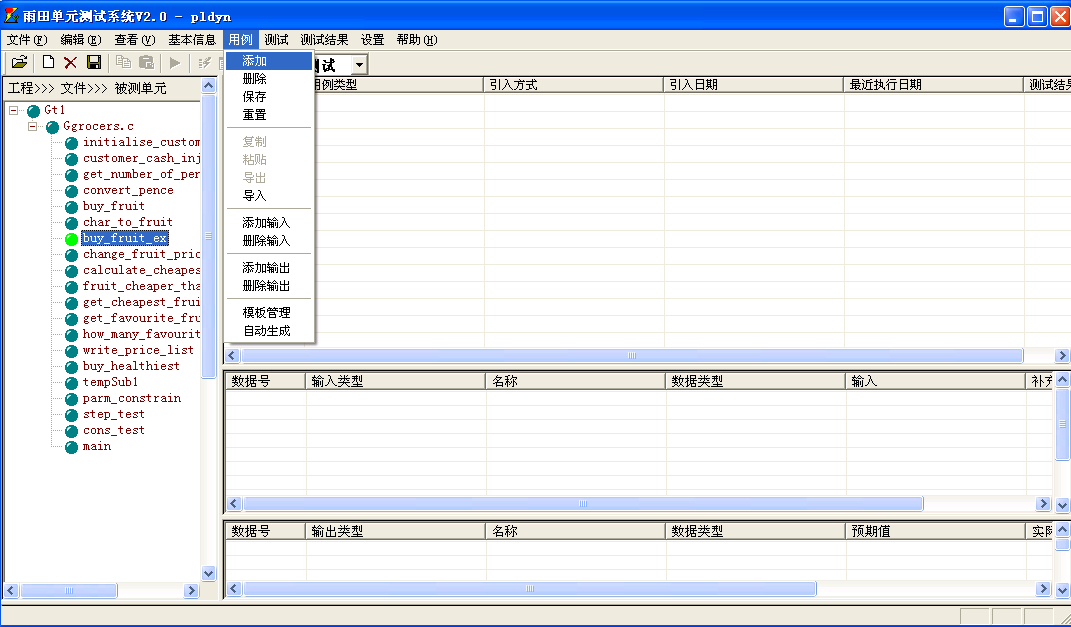


图3-11-1-1

用例信息窗口会列出新增加的用例，在输入数据显示窗口会列出该被测试单元的输入数据。在输出数据显示窗口会列出该被测试单元的输出数据。

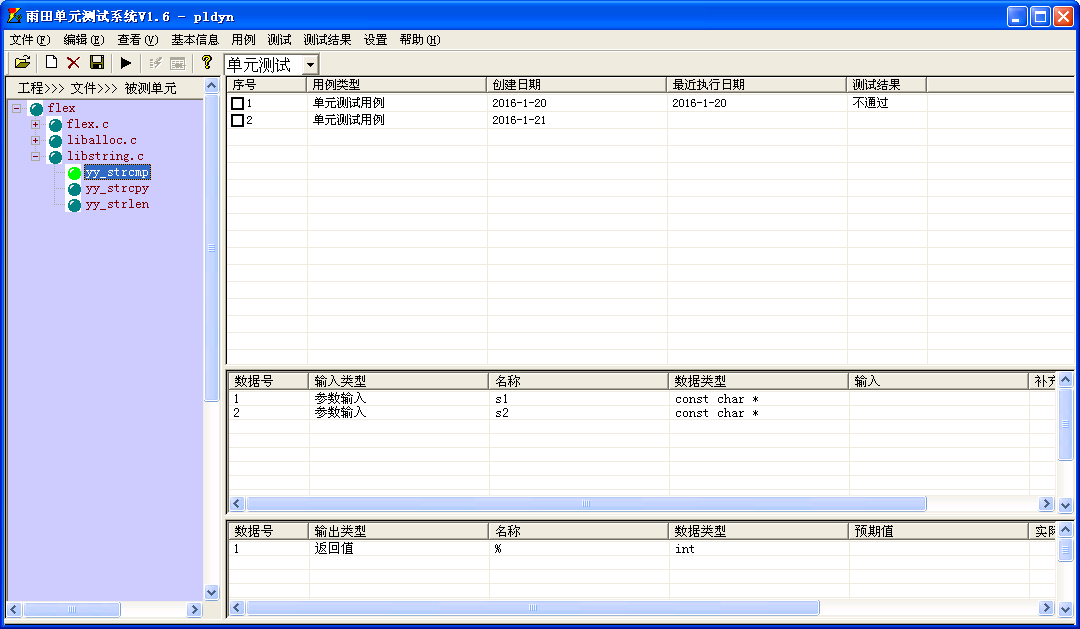


图3-11-1-2

* + - 1. 输入管理

对于存在输入数据的用例，需要进行输入管理。

* + - * 1. 填写输入值

根据输入数据的类型，有不同的输入方式。

* 简单数值输入

对于基本数据类型，可在数据输入窗口直接输入数据。方法是用鼠标点击对应数据的输入栏，会弹出输入窗口，窗口上会显示数据名称、数据类型以及具体数据的输入框，在输入框中输入数据即可完成数据的录入。

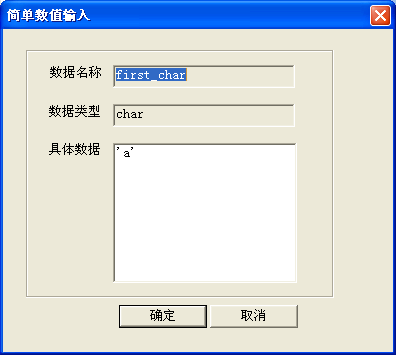


图3-11-1-1-1-1

* 复杂数值输入

对于数组、指针、结构体以及复合而成的链表等复杂数据类型，系统提供了独具特色的数据输入界面。下面以输入数据buyer为例说明如何使用录入界面录入用例数据。、

输入数据buyer的数据类型struct customer\_info \*, 结构体定义如下。

struct customer\_info

{

fruit favourite;

fruit cheapest;

double cash;

};

用鼠标左键点击buyer数据的输入栏，

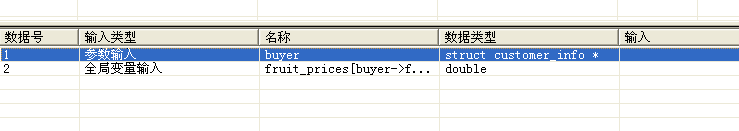


图3-11-1-1-1-2

系统会弹出数据节点树，根节点自动生成。用鼠标作键点击“root”节点，使其成为当前节点，界面右侧会显示当前节点的基本信息。

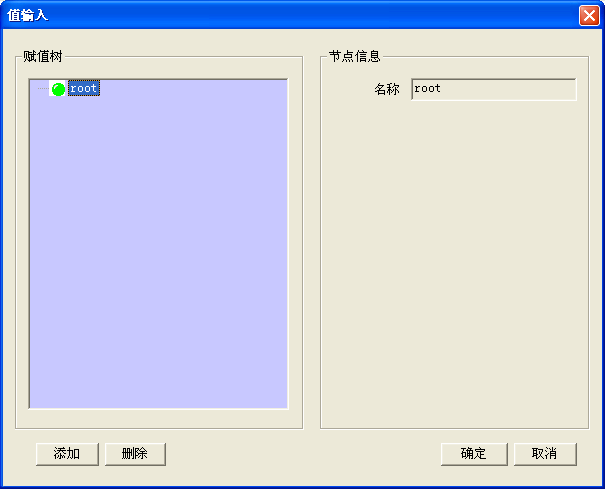


图3-11-1-1-1-3

点击“添加”在当前节点下“添加”数据，会弹出数据节点界面。

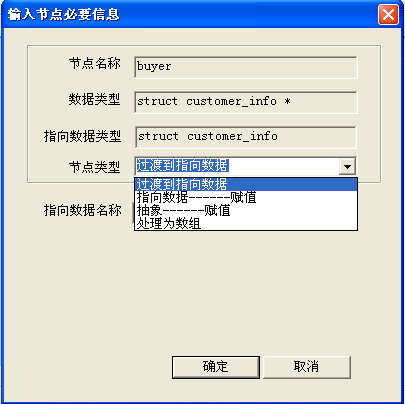


图3-11-1-1-1-4

界面中会显示节点的名称、节点的数据类型，如果数据节点是指针类型，界面中还会显示指针所指向数据的数据类型以及节点类型选择下拉框。如果要给节点赋值的话，还会显示“节点数据”的输入框。节点类型分为以下四种：过渡到指向数据、指向数据------赋值、抽象------赋值和处理为数组。过渡到指向数据是针对指针类型的节点而言的，如果选择此节点类型，界面中会出现指向数据名称显示框，框中有系统自动生成的指向数据的名称，当前创建的节点会是一个过渡节点，作用是将指针过渡到其指向的数据。指向数据----赋值也是针对于指针类型的节点而言的，如果选择此节点类型，界面中将会出现节点数值输入框，用户可以在输入框中输入相应数据，输入的数据将会作为指针节点所指向的数据的值。如果选择抽象------赋值，界面中也会出现节点数之输入框，用户可以在输入框中输入的数据将会作为节点自身的赋值。如果选择“处理为数组”节点类型，则会将当前的指针节点当成数据处理。

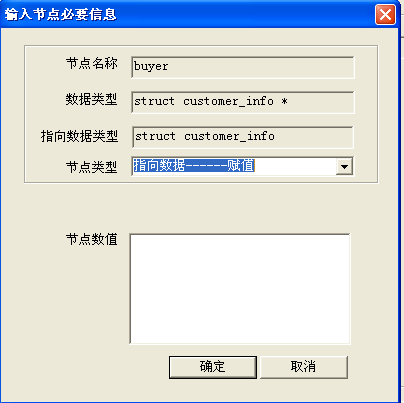


图3-11-1-1-1-5

在此例中选择过渡到指向数据，点确定按钮后返回节点树界面。

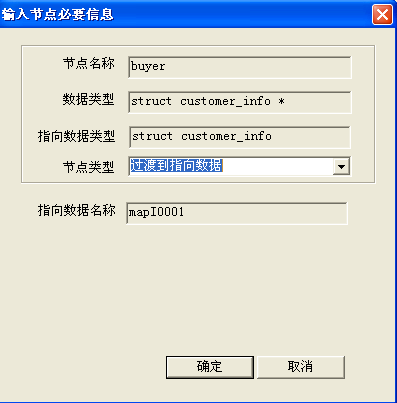


图3-11-1-1-1-6

在当前节点下，会出现一个新的节点“buyer” 。用鼠标左键点击buyer节点，使其成为当前节点， 界面右侧会现实buyer节点的基本信息。

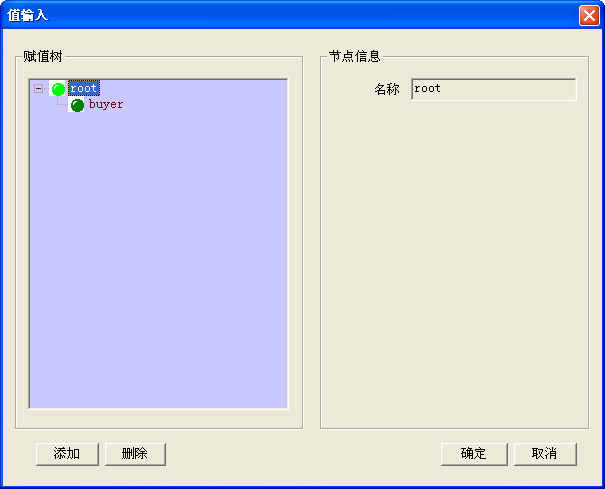


图3-11-1-1-1-7

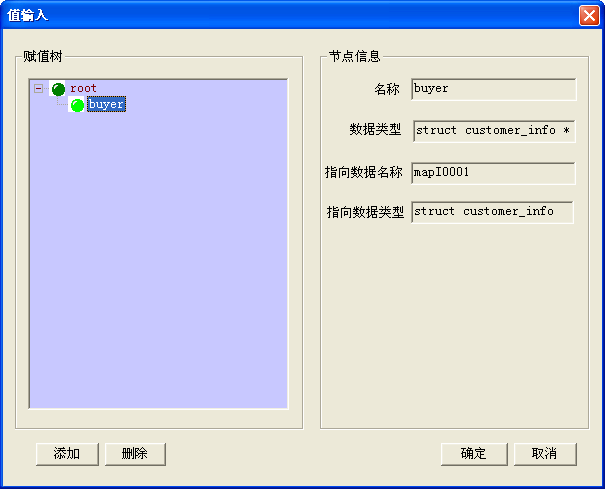


图3-11-1-1-1-8

然后点击“添加”按钮，系统会出现节点信息界面。由于buyer节点是一过渡节点，当前有效的数据类型已经过渡到struct customer\_info，因此，在buyer节点下添加的节点将会是结构体属性信息。同时，由于favourite属性的数据类型是枚举类型，是具体的数据，所以，在弹出的节点信息界面中仅仅会出现节点名称、数据类型以及具体数据等信息。

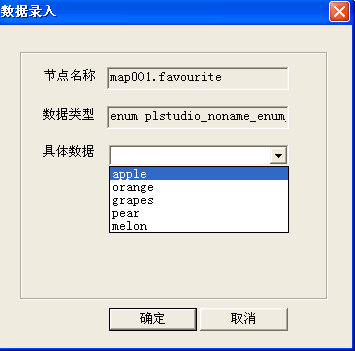


图3-11-1-1-1-9

由于数据是枚举类型，所以可以直接选择枚举值就可以了。选择枚举值后，比如apple,点击“确定”按钮。在节点属中，buyer节点下会添加mapI0001.favourite节点，mapI0001是buyer指向数据的名称，favourite是结构体的属性。如此依次将属性添加完毕。

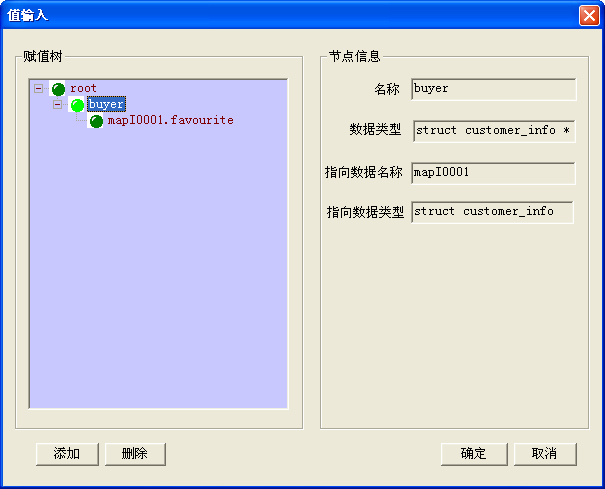


图3-11-1-1-1-10

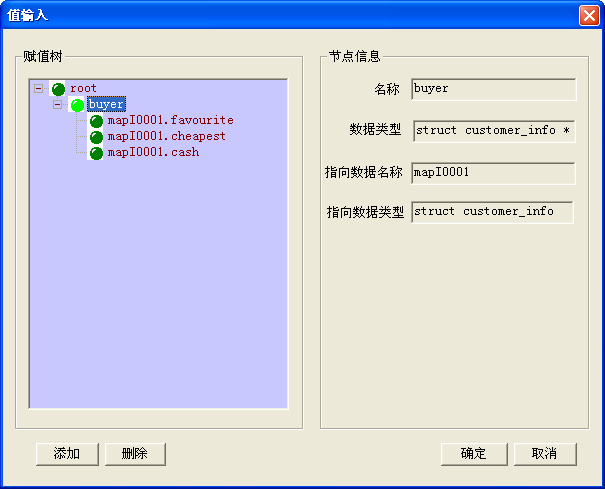


图3-11-1-1-1-11

数据树创建完成后，点界面右侧的“确定”按钮，会回到主界面，此时就完成了buyer数据的录入。

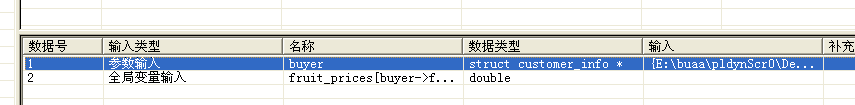


图3-11-1-1-1-12

对于链表、树等复杂数据结构，系统还提供由用户选择关系节点的方式给指针节点赋值。

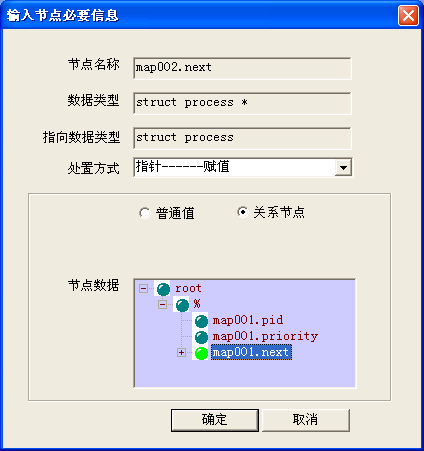


图3-11-1-1-1-13

* 未知数据类型数值录入

对于系统没有处理的数据类型，用户可以通过编写代码实现这部分数值的录入。如下图中的yt\_congstructor\_1\_stArrayBound。

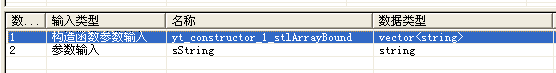


图3-11-1-1-1-14

点击对应的“输入”栏后，会弹出“编码输入界面”。

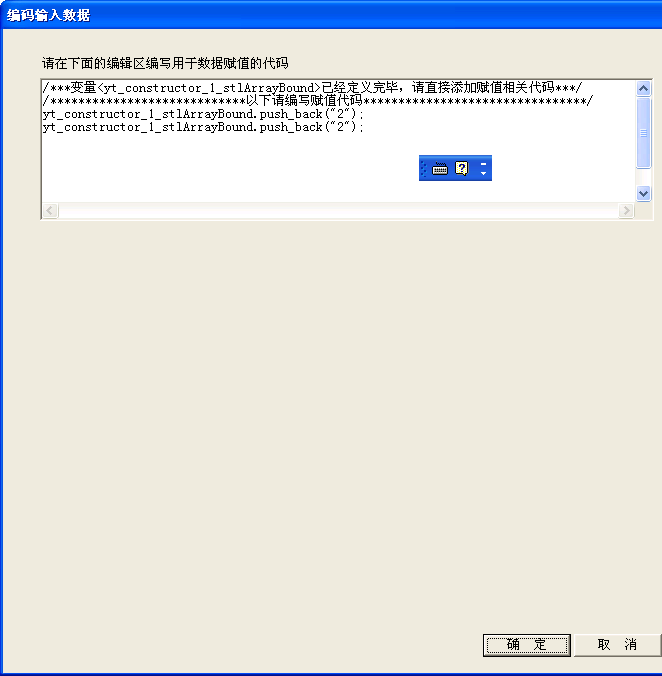


图3-11-1-1-1-15

根据提示完成赋值代码的编写后，点“确定”按钮即可完成对该数据的赋值。

* 替代函数

在单元测试中，如果被测单元调用了其它自定义函数，为了使测试用例能够正常执行，需要给被调用的自定义函数提供替代。在本系统中提供了三种替代方式：编写完整函数替代、简单值替代、不做任何操作。“函数替代”是指用户首先编写替代函数，并将其存储于.c文件中。“值替代”是指用一个“值”来替代该函数。 “不操作”是针对没有返回值的函数的，对于这样的函数，替代方案是当其没有发生过。

用鼠标左键点击要处理的“被调用函数替代”的输入栏，会弹出替代方式选择菜单。

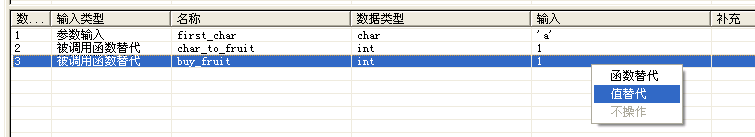


图3-11-1-1-1-16

* + 函数替代

用鼠标左键在替代方式选择菜单中点击“别写完整函数替代”的菜单项，会弹出文件选择界面，用户在此界面中选择替代函数所存储的文件即可。

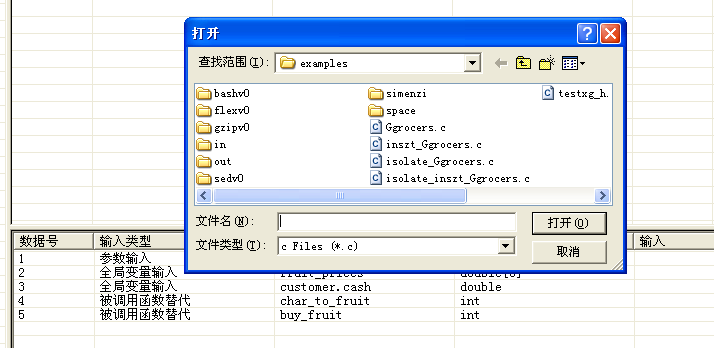


图3-11-1-1-1-17

* + 值替代

用鼠标左键在替代方式选择菜单中点击“简单值替代”的菜单项，系统会根据数据类型提示用户如何输入用于替代的值。具体操作可参照以前的说明。

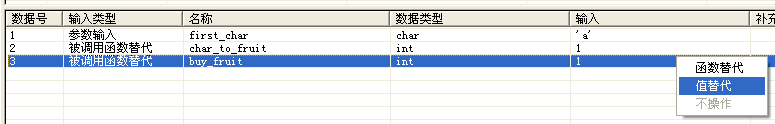


图3-11-1-1-1-18

* + 不操作

用鼠标左键在替代方式选择菜单中点击“不做任何操作”的菜单项，在输入栏会出现{\*\*\*忽略\*\*\*},则处理的替代已经设置为“不做任何操作”。

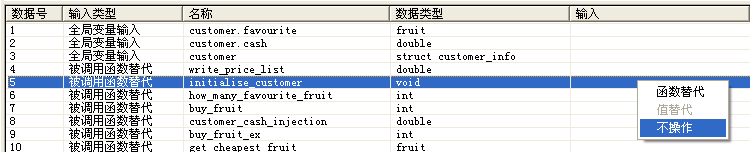


图3-11-1-1-1-19

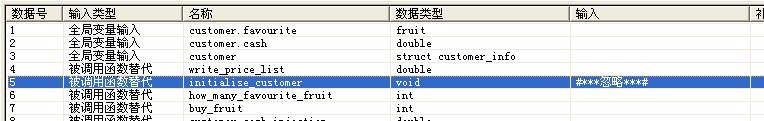


图3-11-1-1-1-20

* + - * 1. 增加输入数据

系统会自动根据用户选择的被测单元提取出输入数据，如果遇到特殊情况，个别的输入数据可能会提取不到，这时候就需要用户手动添加输入数据。

点击主菜单中“用例”菜单栏中的“添加输入”菜单项，会弹出输入数据对话框。

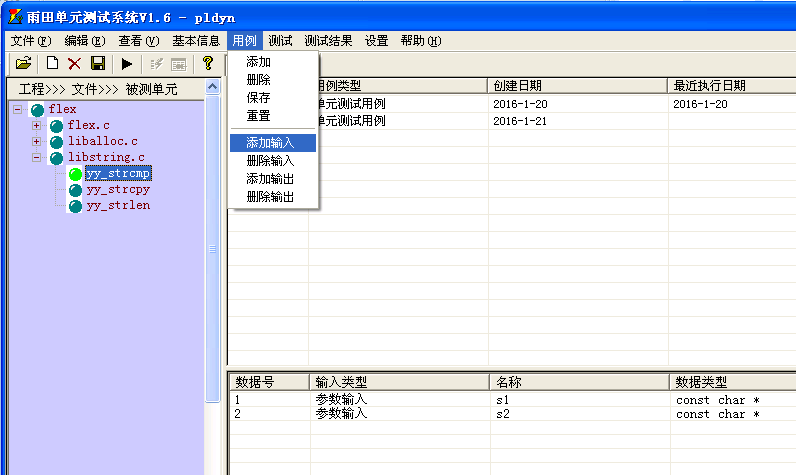


图3-11-1-1-2-1

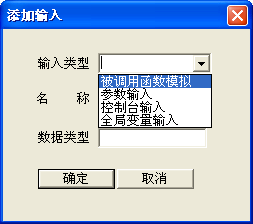


图3-11-1-1-2-2

根据数据的实际情况从下拉列表中选择输入类型，输入名称及数据类型，点击确定既可完成输入数据的添加。

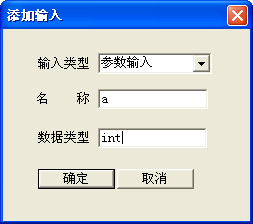


图3-11-1-1-2-3

相应的数据会显示在输入数据显示窗口中。

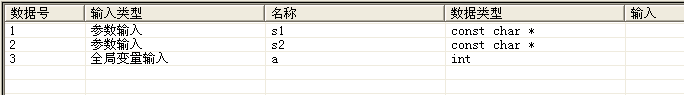


图3-11-1-1-2-4

* + - * 1. 删除输入项

系统会自动根据用户选择的被测单元提取出输入数据，如果遇到特殊情况，可能会将某些不需要输入的数据提取出来，这时候就需要用户手动删除输入数据。

先用鼠标点击要删除的输入数据后既选中了输入数据，然后在主菜单中“用例”菜单栏中的“删除输入”菜单项。

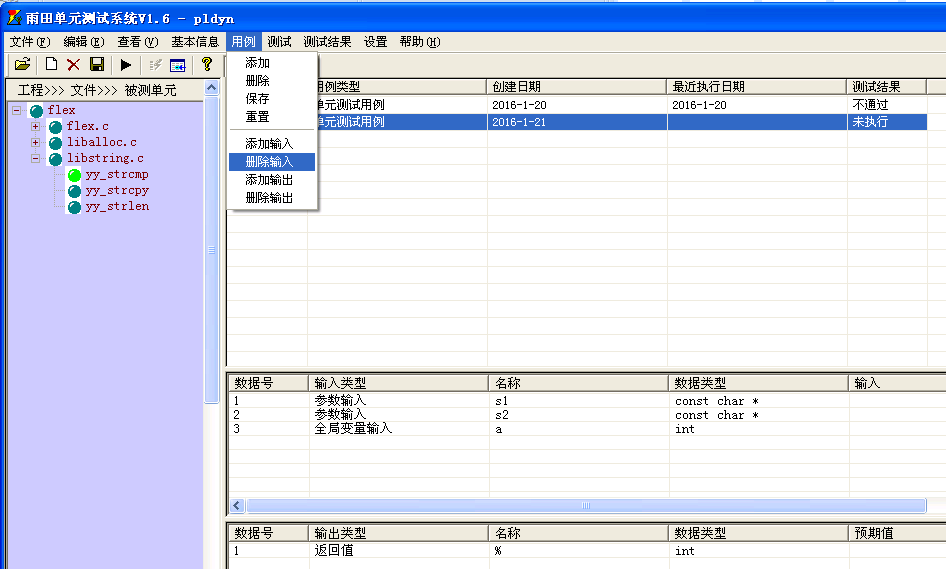


图3-11-1-1-3-1

在弹出的提示菜单中用户如果选择“是”，则输入数据删除完成。

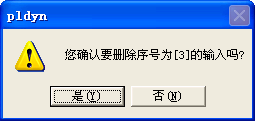


图3-11-1-1-3-2

* + - 1. 输出管理

对于存在输出数据的用例，需要进行输出管理。

* + - * 1. 填写预期值

根据输出出数据的类型，系统会弹出相应的输入界面以使用户能够方便的输入输入。

* 简单数值输入

对于int、float等基本数据类型，用户通过简单数值输入界面进行输入输入。

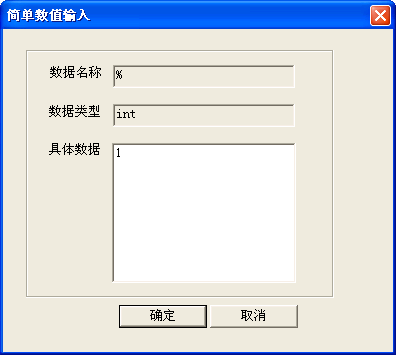


图3-11-1-2-1-1

* 复杂数值输入

对于数组、指针、结构体以及复合而成的链表等复杂数据类型，系统提供了独具特色的数据输入界面。用户可以在界面中便捷的输入输出数据的具体数值。具体操作方法参照前文。

* + - * 1. 增加输出项

系统会自动根据用户选择的被测单元提取出输出数据，如果遇到特殊情况，个别的输出数据可能会提取不到，这时候就需要用户手动添加输出数据。

点击主菜单中“用例”菜单栏中的“添加输出”菜单项，会弹出输出数据对话框。

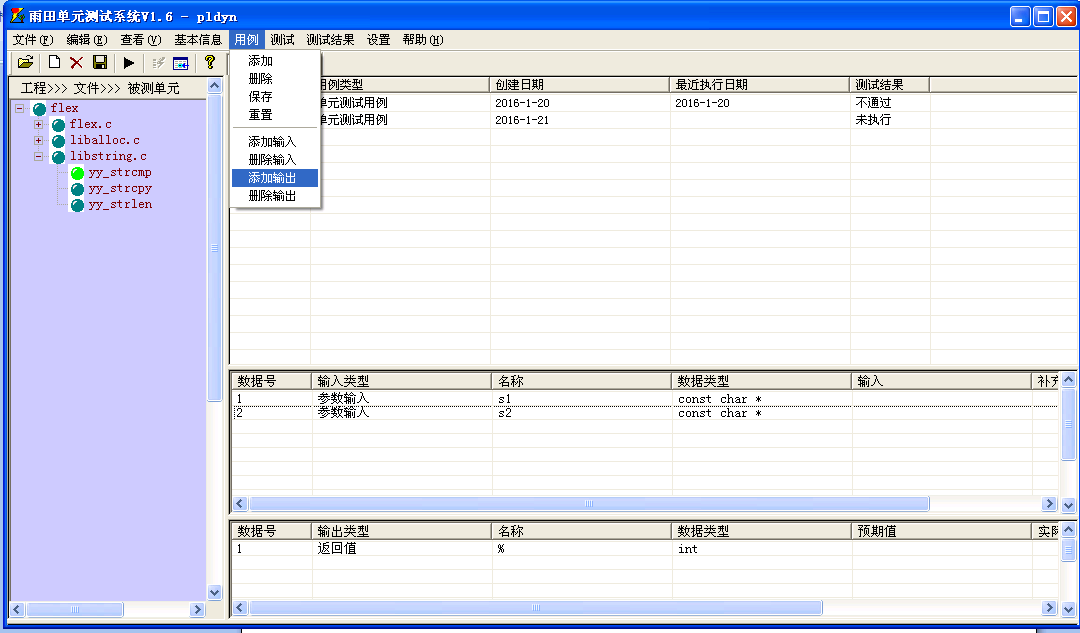


图3-11-1-2-2-1

根据数据的实际情况从下拉列表中选择输出类型，输出名称及数据类型，点击确定既可完成输出数据的添加。

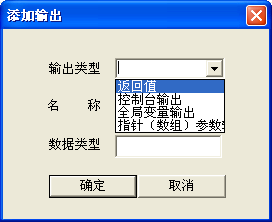


图3-11-1-2-2-2

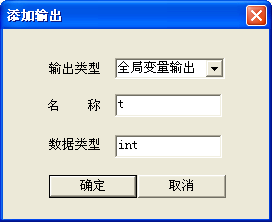


图3-11-1-2-2-3

相应的数据会显示在输出数据显示窗口中。

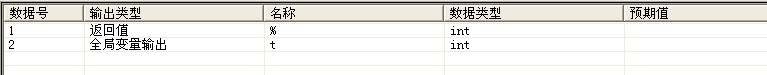


图3-11-1-2-2-3

* + - * 1. 删除输出项

系统会自动根据用户选择的被测单元提取出输出数据，如果遇到特殊情况，可能会将某些不需要输出的数据提取出来，这时候就需要用户手动删除输出数据。

先用鼠标点击要删除的输出数据后既选中了输出数据，然后在主菜单中“用例”菜单栏中的“删除输出”菜单项。在确认删除后，就可完成对选择的输出数据项的输出。

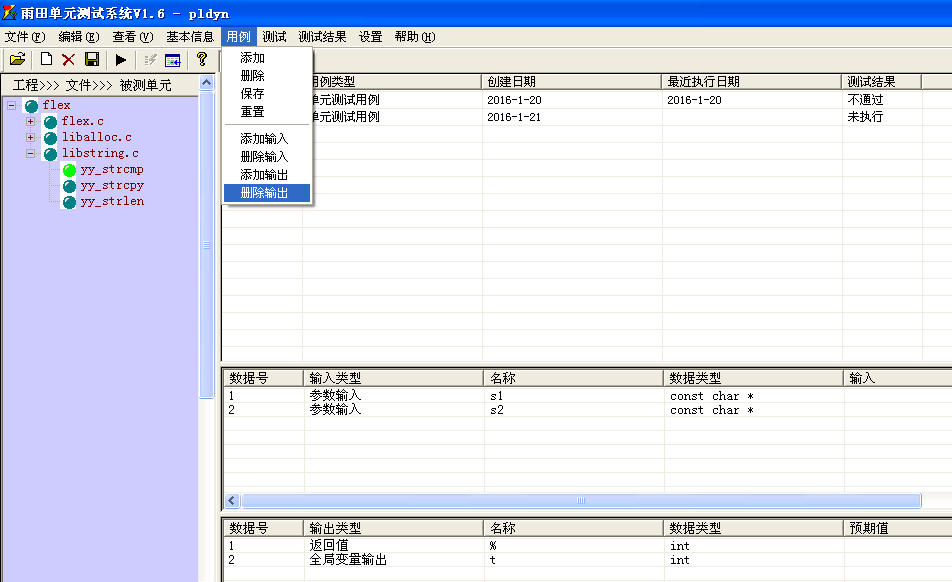
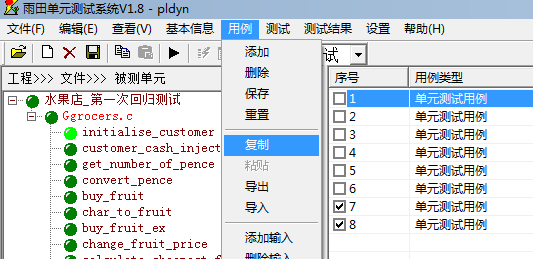


图3-11-1-2-3-1

* + 1. 复制用例

在用例列表中勾选要复制的用例前面的复选框，点击“用例”菜单栏中的“复制”菜单项，即可实现用例的复制操作。



3-11-2

* + 1. 粘贴用例

点击“用例”菜单栏中的“粘贴”菜单项，即可实现用例的粘贴操作。

* + 1. 导入用例

点击“用例”菜单栏中的“导入”菜单项，在弹处的界面中选择要导入的用例文件后即可实现用例的导入。

* + 1. 导出用例

在用例列表中勾选要复制的用例前面的复选框，点击“用例”菜单栏中的“导出”菜单项，在弹处的界面中确认导出文件的名称，即可实现用例的“导出”。

* + 1. 保存用例

维护完相应的输入及输出数据后，用鼠标在主菜单中的“用例”菜单栏中点击“保存“菜单项，既可完成对用例的保存。

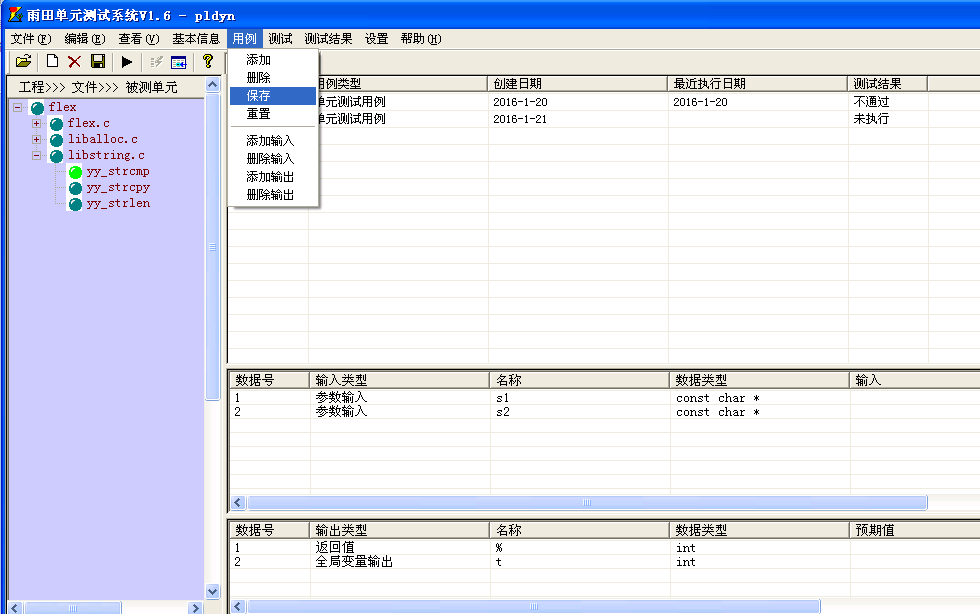


图3-11-6-1

* + 1. 删除用例

先在用例显示窗口中用鼠标点击待删除用例行最前面的复选框以选中待删除的用例。

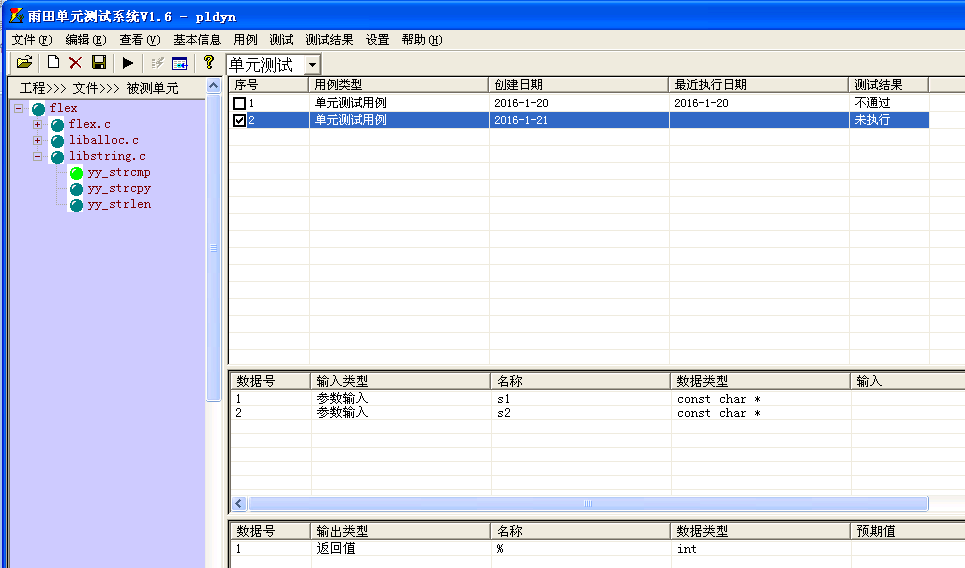


图3-11-7-1

然后在主菜单中的“用例”菜单栏中点击“删除”菜单项，在弹出的提示窗口中选择是则完成用例的删除，如选择否则取消这次删除操作，选择的用例不会被删除。



图3-10-7-2

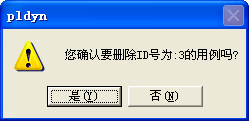


图3-11-7-3

* + 1. 修改用例

用户选择某个用例后，通过修改相应的输入数据或者输入数据，然后在保存用例即可实现修改用例。

* + 1. 重置用例

用例执行后，用例的执行日期、测试结果等数据会根据实际情况变化，输出数据的实际值栏中的数据也会根据实际情况变化，如果需要使用例恢复到未执行状态，可使用“重置”功能。

先在用例显示窗口中用鼠标点击待重置用例行最前面的复选框以选中待重置的用例。然后在主菜单中的“用例”菜单栏中点击“重置”菜单项，选择的用例将会被重置。

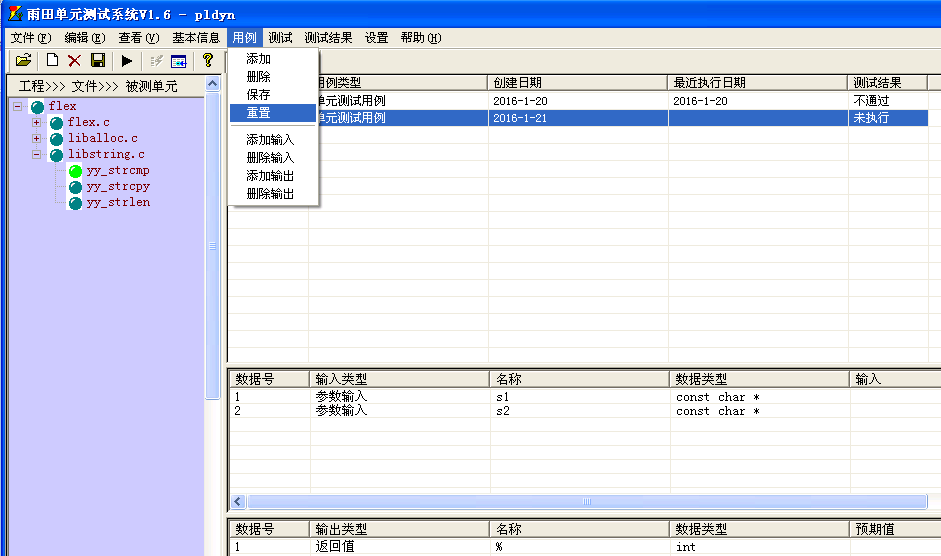


图3-11-9-1

* + 1. 模板管理

点击“用例”菜单栏中的“模板管理”菜单项，系统会弹出“用例模板管理”操作界面。

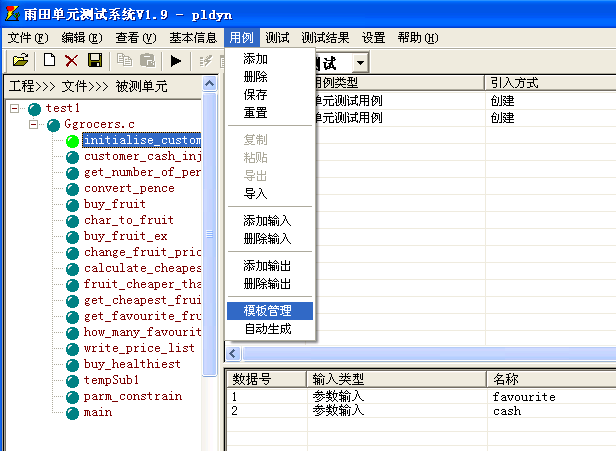


图3-11-10-1

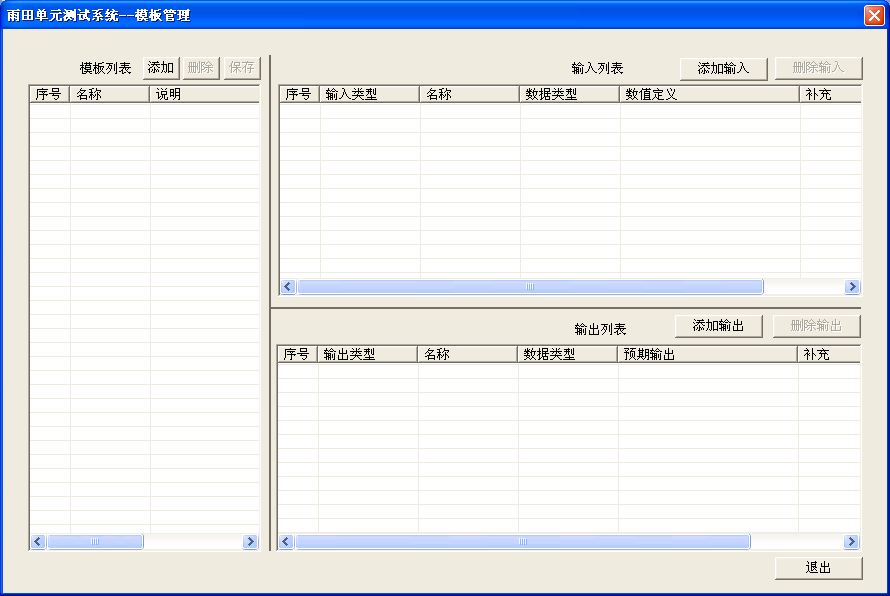


图3-11-10-2

* + - 1. 模板基本信息管理

用户可以添加、删除、修改、保存模板。

* + - * 1. 添加

点击模板列表上面的“添加”按钮，会弹出“新建模板”界面，在相应的输入栏中输入“模板名称”和“简介”等信息，点“确定”按钮后，新建的模板会显示在模板列表中。

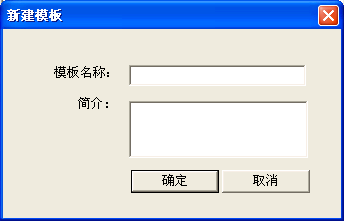


图3-11-10-1-1-1

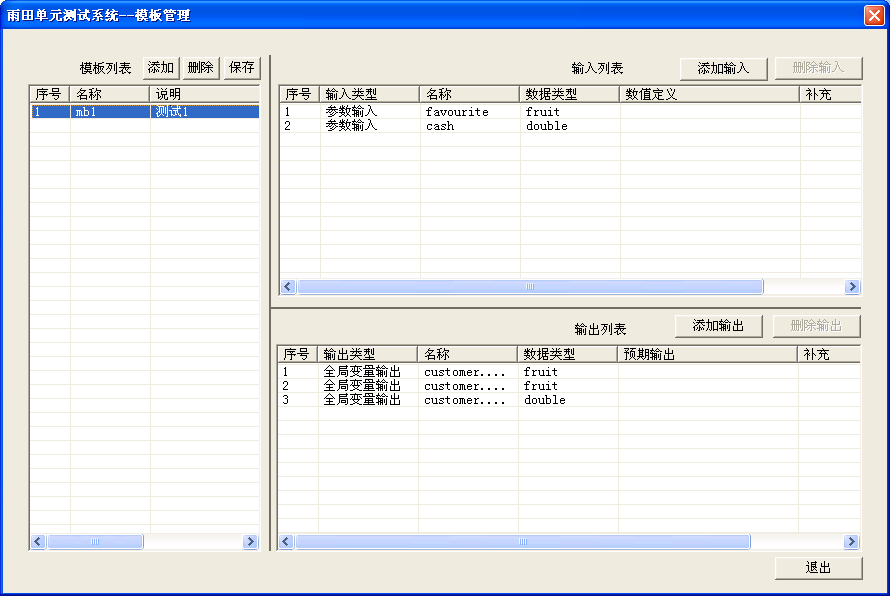


图3-11-10-1-1-2

* + - * 1. 删除

用鼠标左键在模板列表中点击以选中要操作的模板，点击上面的“删除”按钮，如果用户确认删除后，则完成对选中模板的删除。

* + - * 1. 保存

用鼠标左键在模板列表中点击以选中要操作的模板，点击上面的“保存”按钮，则完成对选中模板的保存。

* + - * 1. 修改

拖动“模板列表”下方滑块，在选中的模板列表的最后一列，会有“<修改>”标识，点击此标识，会弹出“信息修改”界面。 修改相应的信息后，点击“确定”按纽完成模板信息的修改。

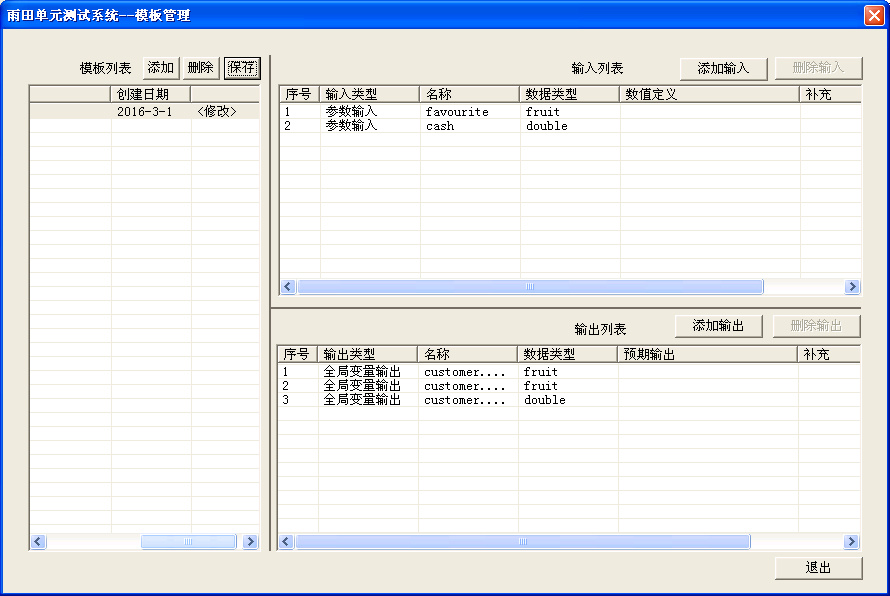


图3-11-10-1-4-1



图3-11-10-1-4-2

* + - 1. 模板输入信息管理

模板的输入信息的录入同用例输入信息的录入的过程相同，但是模板要考虑到录入取值范围，所以，此处针对于与用例输入信息录入方式的差别进行介绍。

* + - * 1. 简单数据的录入

如果要录入的输入数据是简单类型，点击相应的数据单元后，会弹出简单模板数据录入界面。最上面列出了数据名称后数据类型。紧接着是数据的形式。目前提供三种数据形式：数据范围、具体数据和动态数据。数据范围就是数据的取值范围，具体数据就是一个确定的数据，动态数据的含义是要根据前面的数据动态的生成当前数据。缺省选择是数据范围。如果当前数据是枚举类型，数据列表中会缺省显示所有的枚举元素。

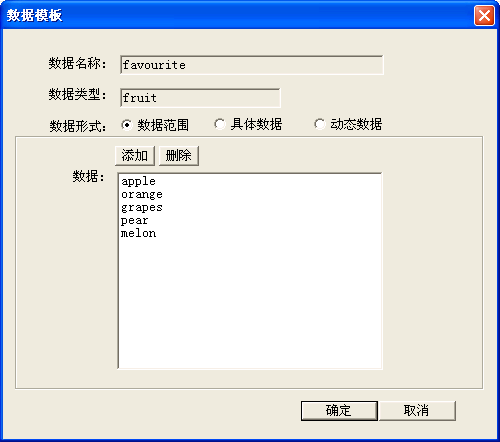


图3-11-10-2-1-1

* 添加数据范围

点击“添加”按钮，对于枚举类型的数据，会弹出简单数据范围录入界面，下拉框中会自动列出所有元素供用户选择。选择数据后，点击“确定”按纽完成一个数据范围的添加。



图3-11-10-2-1-2

对于一般的数据，在数据模板界面中点击“添加”按钮后，会弹出“数值集合”录入界面。

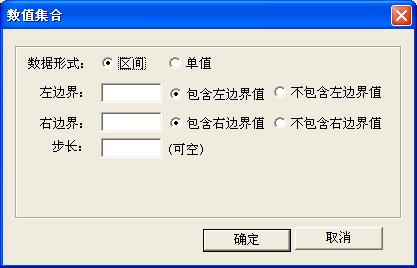


图3-11-10-2-1-3

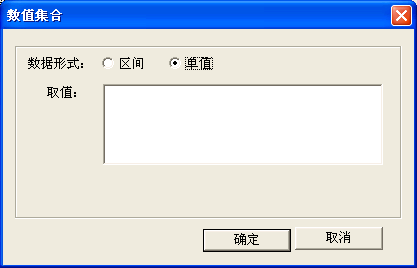


图3-11-10-2-1-4

数值集合有两种数据形式：区间和单值。如果用户选择的是区间，则要在相应的输入栏中输入区间的左边界、右边界以及步长，如果没有步长的化，可以不填。还要选择边界值的包含类型。如果选择是单值的话，直接在“取值”输入栏中输入数据就可以了。

数据输入完毕后，点击“确定”按钮，完成一个数据范围的录入。新增加的数据范围会显示在数据模板的范围列表中。

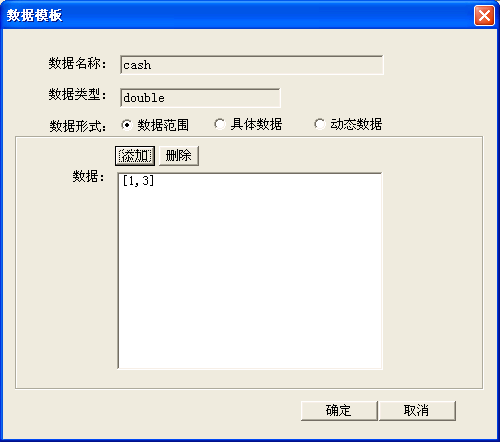


图3-11-10-2-1-5

* 删除数据范围

从列表中选中要删除的数据范围，点击“删除”按钮就可完成数据范围的删除。

* 具体数据

如果数据模板的数据就是一个具体的数据，可选用此种形式。在“数据”输入框中输入具体数据既可。

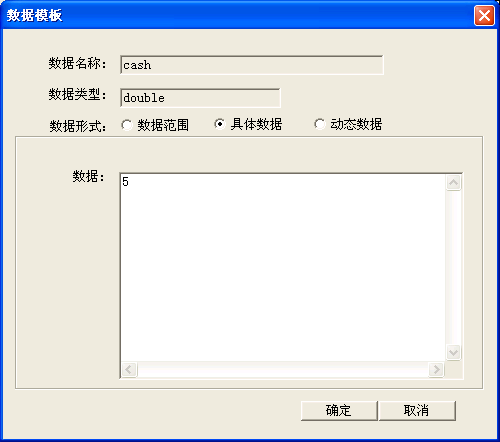


图3-11-10-2-1-6

* 动态数据

输入当前数据的取值要根据前面的数据而定，比如输入的元素个数是前面的行数和列数的乘积，要使用此中数据形式。在出现的“系统变量”列表框中会列出能够使用的变量，比如数组的行数和列数。在“数据”输入栏中会自动给出描述当前数据同其它数据之间约束关系的程序框架以及相应的提示，用户可参照提示完成约束逻辑的代码编写。代码编写完成后，用户可以通过点击“语法检测”按钮检查自己编写的代码是否能够通过语法检测。



图3-11-10-2-1-7

模板数据录入后，点击“数据模板”界面下方的“确定”按钮就可完成模板数据的录入。

* + - * 1. 模板字符数据录入

用鼠标左键点击字符类型数据对应的“数据定义”单元，类似于其它简单

数据，会弹出“数据模板”界面，在三种数据形式中，“具体数据”和“动态数据”都和其他简单数据相似。有区别的仅仅是数据范围的录入。

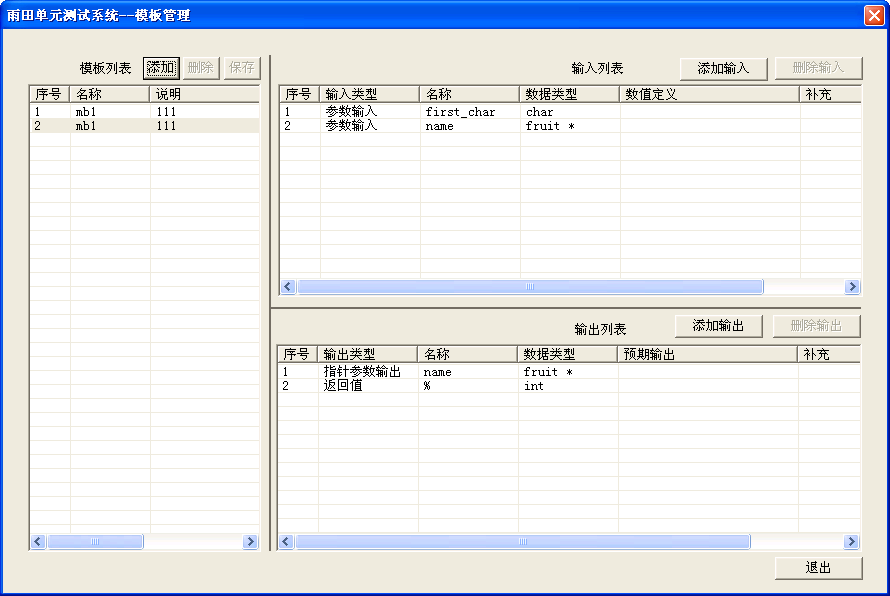


图3-11-10-2-2-1

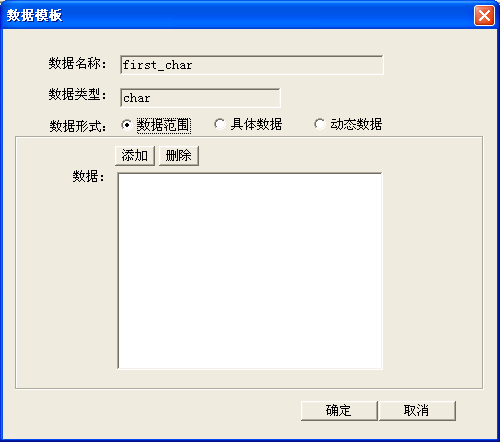


图3-11-10-2-2-2

点击“添加”按钮后，会弹出“字符集选择”界面。在此界面中用两种数据形式供用户选择，分别是“集合”和“单值”，缺省选择是“集合”。“单值”指的就是单个字符，“集合”指的是特定字符集合。缺省状态下，列表框中会列出所有系统内置的字符集合：{数字}、{大写字母}、{小写字母}、{括号}和{四则运算符}。用户可以根据需要选择。

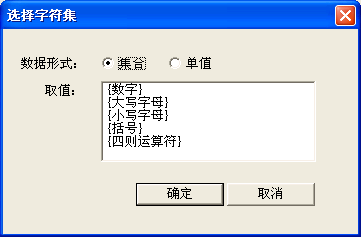


图3-11-10-2-2-3

* + - * 1. 模板数组数据的录入

数组模板数据的录入同简单模板数据的录入区别较大。需要在赋值树中完成模板数组数据的录入。

* 添加数组复合节点

点击数组数据对应的数据定义单元后，在弹出的“数值树”界面中点击“添加”按钮，在弹出的“复合节点”界面中，如果需要指定数组的维度定义，界面中会自动显示出元素个数输入框以及“取值范围”按钮。如果数组元素的个数是个确定的值，在“元素个数”输入栏中输入既可。如果树组元素的个数不是个确定的值，点击“取值范围”按钮，会弹出“数据模板”界面，在“数据模板”界面中录入数组元素的数据后点“确定”按钮即可完成数组元素个数的录入。

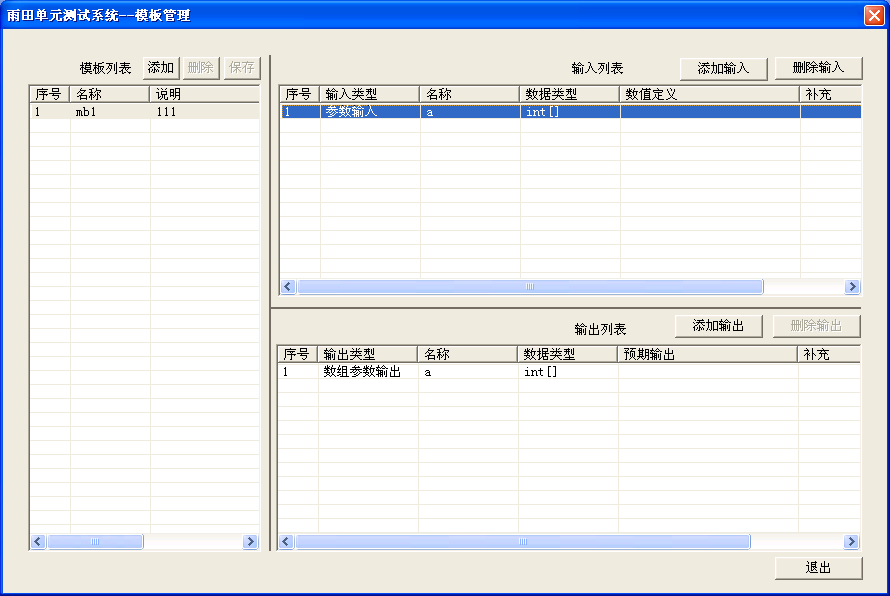


图3-11-10-2-3-1

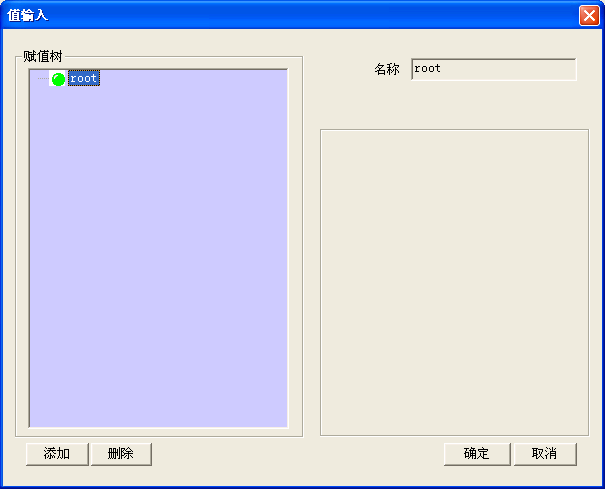


图3-11-10-2-3-2

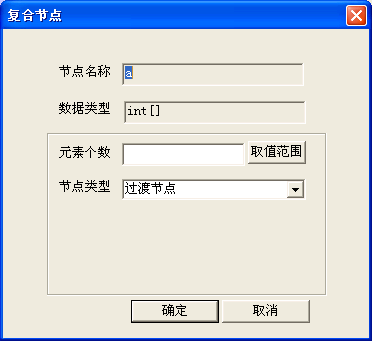


图3-11-10-2-3-3

对于数组来说，“复合节点”界面中的“节点类型”有两种：过渡节点和抽象赋值节点。“过渡节点”是指当前节点还不是数组的具体元素值，下一层节点将会是数组的元素的取值。“抽象赋值”节点是指对数组整体赋值，而不对数组的元素赋值。一般情况下都选择“过渡节点”。

* 添加数组元素

复合节点录入完成后，刚添加的节点会出现在赋值树中，点击刚添加的数组节点，界面右侧会显示节点的基本信息。在选中数组过渡节点的情况下，点击“添加”按钮，会弹出数组元素的数据模板录入界面，在界面中录入数组元素的取值后点“确定”按钮，即可完成一个数组元素的数据录入。

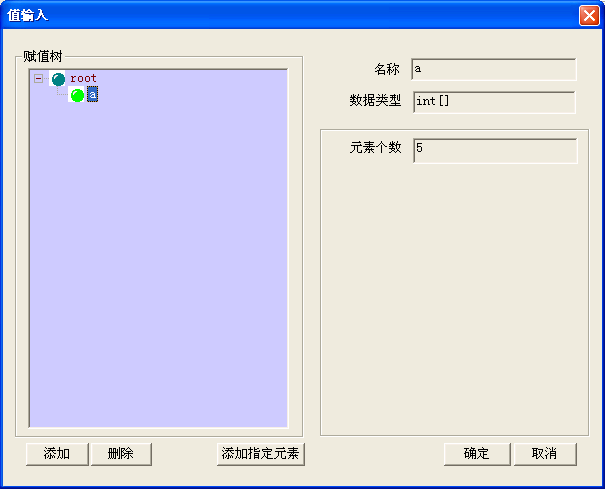


图3-11-10-2-3-4

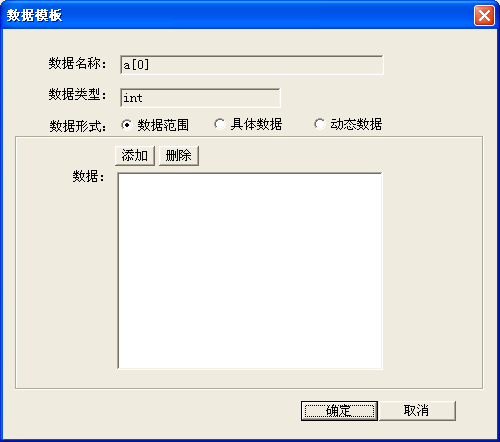


图3-11-10-2-3-5

* 添加指定数组元素

在选中数组过渡节点的情况下，点击“添加指定元素”按钮，会弹出数组元素名称录入界面，按照提示在“元素名称”输入框中输入包括确定数组坐标的数组元素的名称，点击确定按钮，则可以添加用户指定的数组元素的数据。



图3-10-10-2-3-6

的数据模板录入界面，在界面中录入数组元素的取值后点“确定”按钮，即可完成一个数组元素的数据录入。

* 设置模板元素

如果打算令某个数组元素成为模板元素，在“赋值树”中点击要设定的数组元素节点，在界面右侧会出现“是否模板节点”的提示，缺省情况下选择“否”，如果确定要设置当前元素为模板元素，选择“是”。在继而出现的“模板节点应用数量”输入框中，输入要应用的数量，在点击赋值树下面的“保存”按钮，则当前元素就设置为了模板元素。模板元素的意义是在自动生成用例时，系统会根据模板节点的应用个数在其指定序号及以后自动生成对应个数的节点。如果模板节点应用个数是0，那么意味着由系统来决定根据模板节点生成的数组元素的个数。

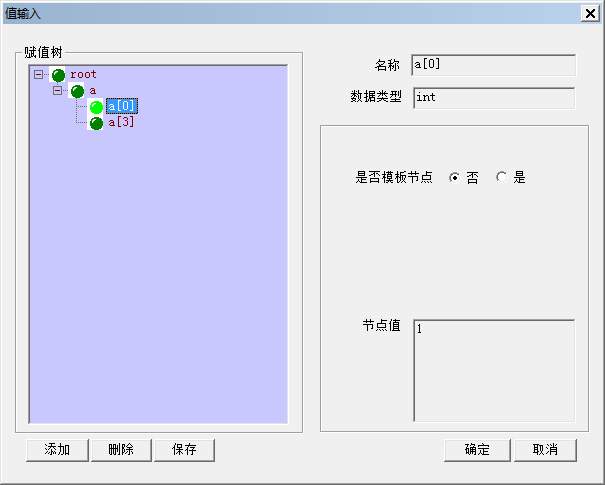


图3-11-10-2-3-7

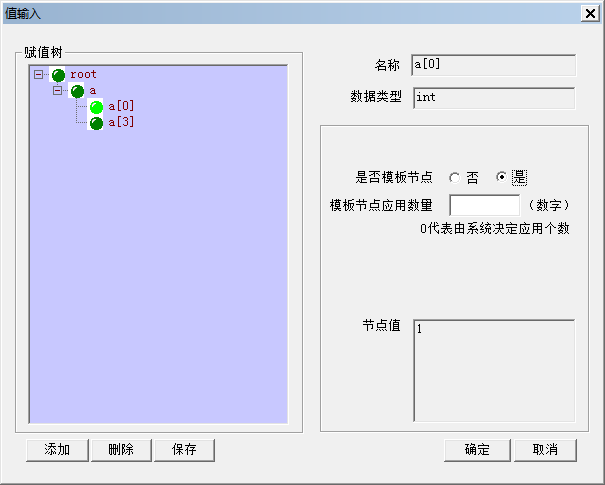


图3-11-10-2-3-8

添加完数组元素后，点击“确定”按钮，会回到模板管理界面，在模板管理界面中点“保存”按钮，则完成数组的模板数据的录入。

* + - * 1. 指针数据的录入

指针数据的录入同数组数据的录入过程类似。在添加root下层的指针根节点时候，节点的界面信息是不一样的。其中“指向数据类型”是指指针所指的数据的类型。节点的处置方式包括：过渡到指向数据、指向数据----赋值、指针---赋值、处理为数组等几种方式。

缺省方式是“指向数据---赋值”，这种方式是指直接给指针所指向的数据赋值，系统也会自动为指向数据生成一个名称，赋值的数据形式有两种：数据范围和具体数值，缺省形式是“数据范围”。如果指向数据是枚举类型，数据范围列表中会自动列出所有的枚举与元素，“增加”和“删除”数据范围同前面的操作方式相同，此处不再赘述，如果选择“具体数据”，用户就直接在输入框中输入数据就可以了。同样，如果指向数据的数据类型是枚举类型，系统会自动在下拉列表中列出枚举元素，用户从中选择即可。

“过渡到指向数据”是指当前节点已经自动转换到过渡数据，系统会自动为过渡数据生成一个名称，后续的操作都会以指定名称的过渡数据为基准进行。

“指针—赋值”是指直接对指针进行赋值，赋值的形式有两种：“普通值”和“关系节点”。“关系节点”是指同当前指针节点具有关系的节点，只有符合条件的指针节才可以进行“关系节点”赋值比如一个队列中的祖先节点、父节点、子节点，树中的父节点、兄弟节点，祖先节点、子节点等等。考虑到在用例模板中的实际应用情况，目前提供了“父亲节点”和“根节点”作为可用的的关系节点。根节点是指模板节点的父节点。“普通值”形式就不受限制了，用户可以给指针节点赋任何合理的值。

“处理为数组”是指把指针当作数组处理，下层节点将会是数组元素节点。

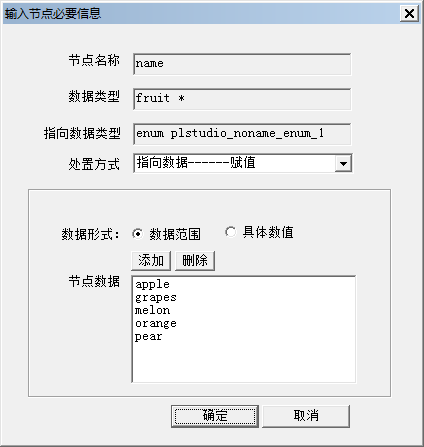


图3-11-10-2-4-1



图3-11-10-2-4-2



图3-11-10-2-4-3



图3-11-10-2-4-4



图3-1-10-2-4-5

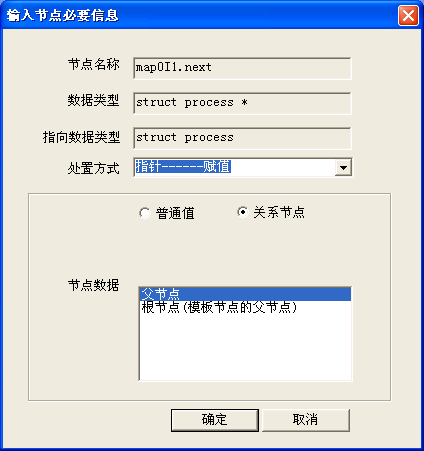


图3-11-10-2-4-6

参考前面介绍的操作方法，完成指针数据模板的录入。

* + - 1. 模板输出信息管理

输出信息必须是确定的数据，所以操作方法同用例的输出数据的录入方法相同，此处略。

* + 1. 自动生成

用户创建完用例模板后，就可以自动生成用例了。用鼠标点击“用例”菜单栏中的“自动生成”菜单项，会出现“用例自动生成界面。

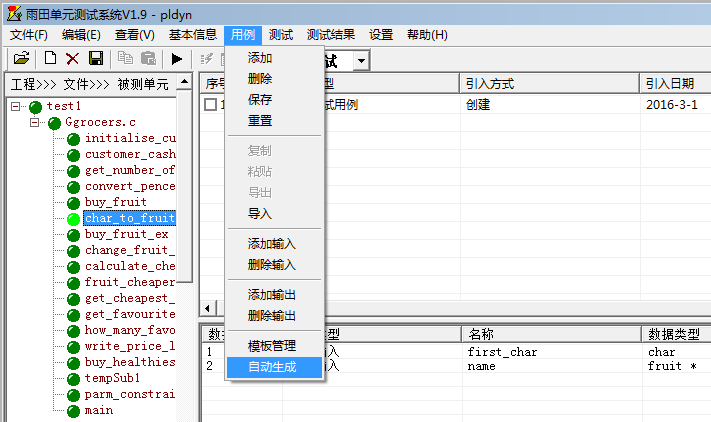


图3-11-11-1

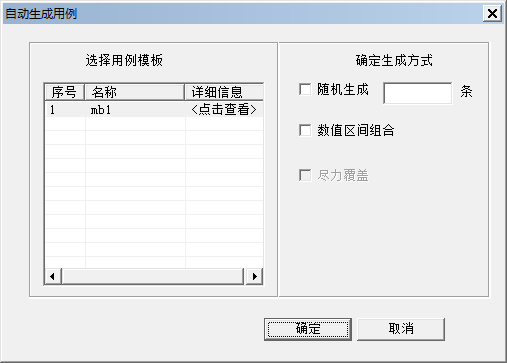


图3-10-11-2

* 查看用例模板的详细信息

用鼠标点击要查看的模板，在相应的详细列中，点击对应单元的“<点击查看>”，会出现用例模板的详细信息界面。

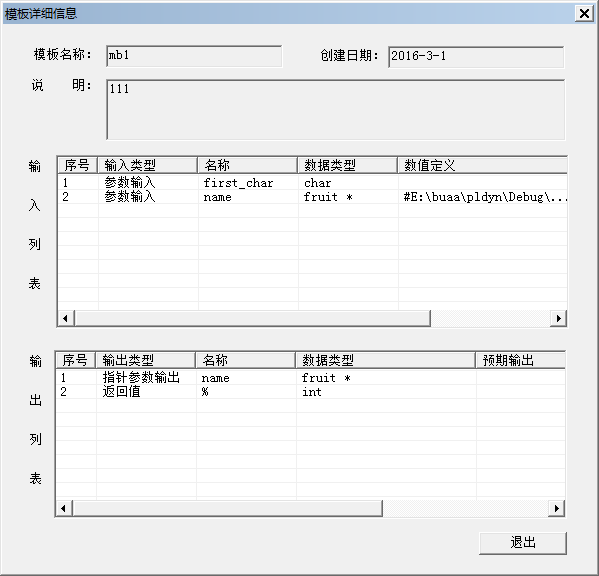


图3-11-11-3

* 自动生成用例

在“用例模板”列表中选择要使用的模板，在界面右侧选择要使用的用例自动生成的方式，目前提供的方式有三种：随机生成、数值区间组合和尽力覆盖。“随机生成”是指按照模板随机的生成用户设定的用例数量的用例，“数值区间组合”是指对模板的不同数据的不同区间进行组合，生成对应的“数值区间组合”用例集合。“尽力覆盖”是指在前置用例集合的基础上，系统尽量覆盖未覆盖的语句、分支、条件等等，得到对应的“尽力覆盖”用例集合。选择完生成方式后，点击“确定”按钮即可实现用例的自动生成。

* 1. 执行测试

先在用例显示窗口中用鼠标点击待执行用例行最前面的复选框以选中待执行的用例。然后在主菜单中的“测试”菜单栏中点击“执行测试”菜单项，系统将会使用选择的用例进行测试。



图3-12-1-1

如果产生了实际的输出值，系统会在输出数据显示窗口中对应数据的实际值栏中显示实际的输出值。在是否一致栏中显示实际输出同预期输出是否一致。

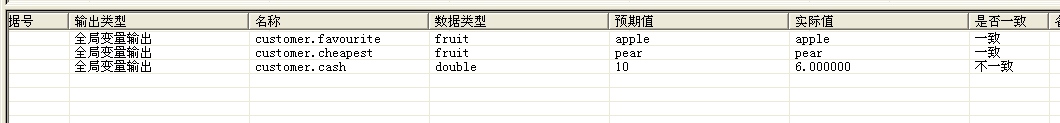


图3-12-1-2

用例的状态也会发生相应的变化，在对应用例的“最近执行日期”栏中会显示本次测试的日期，“测试类型”栏中会显示所执行的测试的类型，测试结果栏中会根据执行的情况显示不同的测试结果。测试结果有未执行、通过、未通过、不通过、未正常执行、违规用例等几种。



图3-12-1-3

* 1. 覆盖率重置

在对被测文件进行测试后，系统会存储下覆盖率测试的结果，如果需要使下次测试从初始状态开始，可使用“覆盖率重置”功能。

在主菜单中的“测试”菜单栏中点击“覆盖率重置”菜单项，系统将会把以往测试产生的覆盖率数据清0。

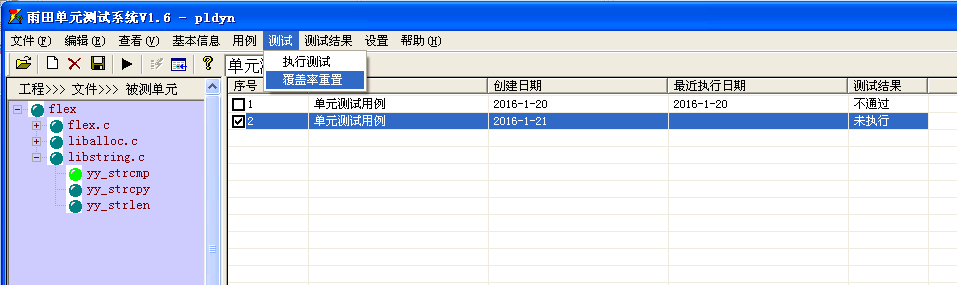


图3-13-1

* 1. 查阅覆盖率

在主菜单中的“测试结果”菜单栏中点击“覆盖率信息”菜单项，系统将会弹出窗口显示最近一次测试的覆盖率信息。



图3-14-1

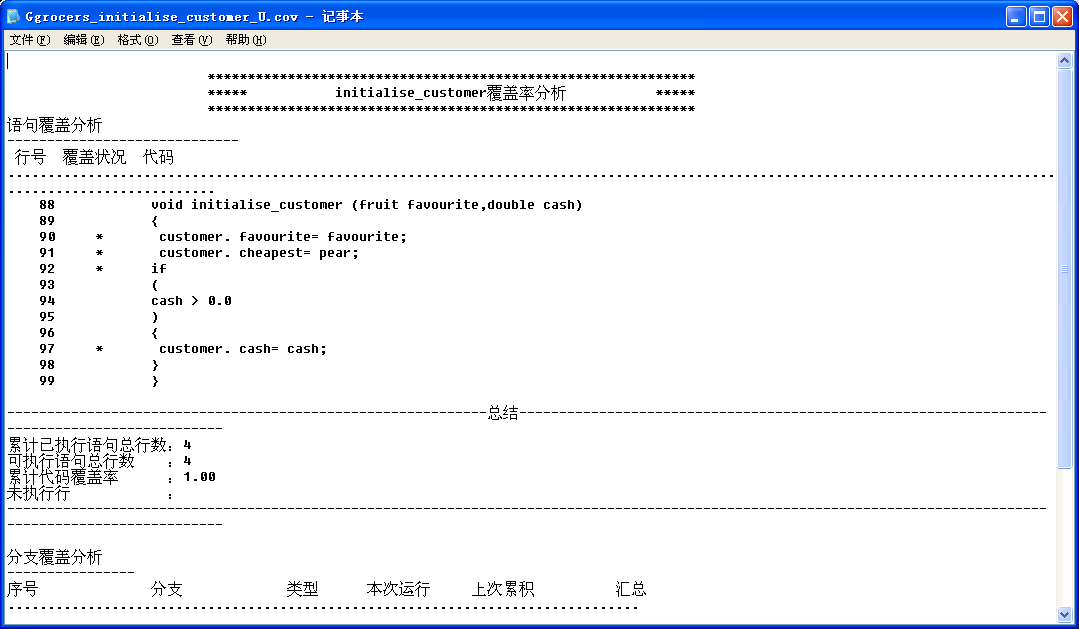


图3-14-2

1. 设置

用户可根据实际情况对系统进行必要的设置。

在主菜单中的“设置”菜单栏中点击“基本设置”菜单项，会弹出设置对话框。

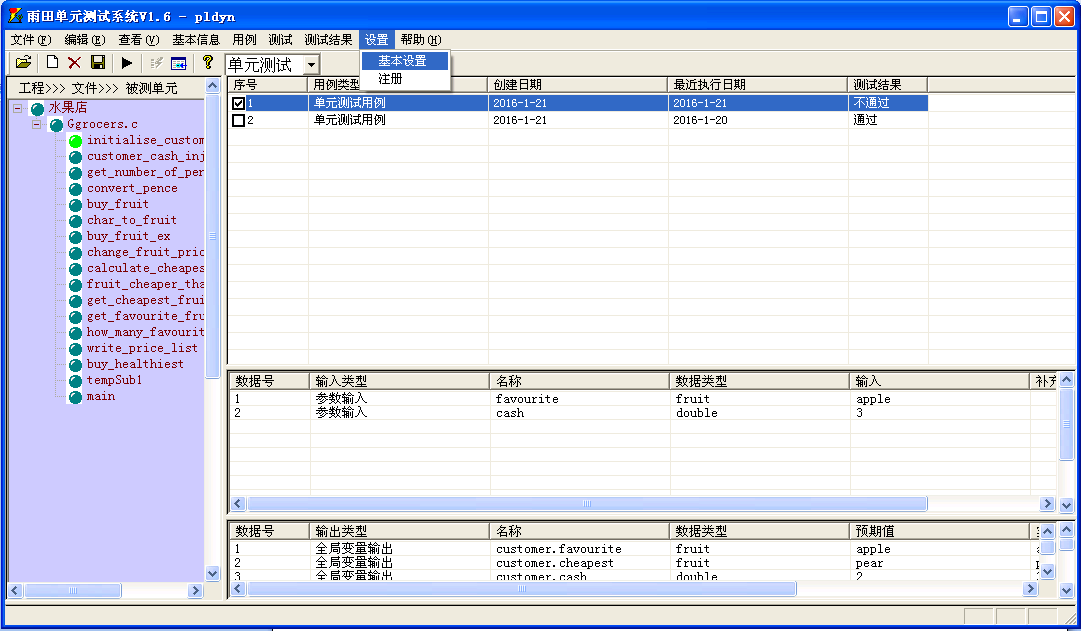


图4-1

* 基本配置

在基本配置框中可以设置“屏幕输出转向文件”。 “屏幕输出转向文件”是指处于存取信息便利性方面的考虑，在测试中，将屏幕输出重定向的文件中。用户在此可以指定重定向文件。

* 编译链接配置

用户可根据实际情况输入c语言的编译命令。目前本系统支持microsoft的cl以及link的命令行编译链接环境以及windows上gcc命令行编译环境。

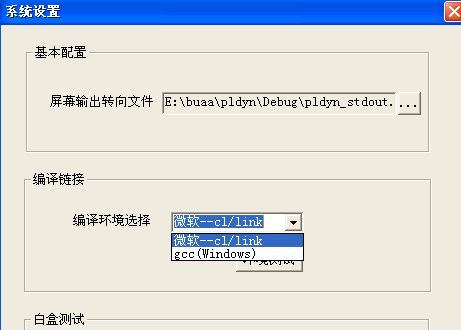


图4-2

如果使用微软的编译链接环境，在下拉框中选择“微软—cl/link”下拉项，如果使用gcc,则选“gcc(Windows)”下拉项。设置完成后，需要点击“环境测试”按钮，

图4-3

如果出现“测试通过”提示框，说明当前的环境配置成功了。否则仍然需要参照前面说的环境配置方法配置c语言的编译链接环境。

* 覆盖率设置

用户可以选择覆盖率的分析内容，系统将会计算复选框选中的覆盖率。

用户可以选择每次测试累计上次计算覆盖率还是重新计算覆盖率。

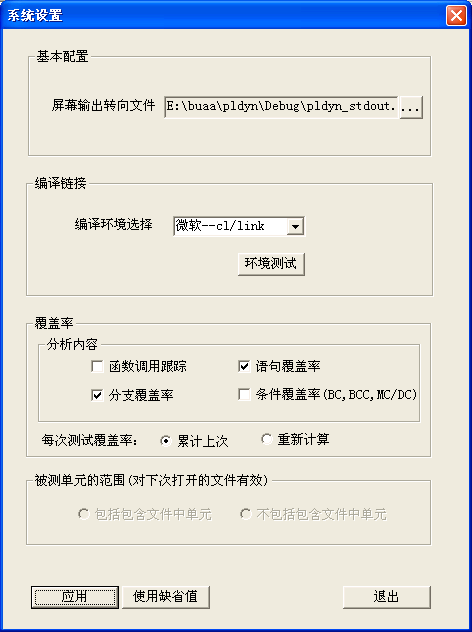


图4-4

用户配置完成后，点击“应用”按钮，配置将会生效。点“使用缺省值”按钮，系统将会使用缺省设置进行测试。点“退出”按钮，将会退出配置界面。

1. 产品注册

在用鼠标左键在“设置”菜单栏中选择“注册”菜单项，会谈出“产品注册”界面。



图5-1

将机器码中的内容记录下来，按照窗口中给出的联系方式同开发方联系，开发方提供注册码后，将注册码填写到“注册码”输入框中，点击确定，即可完成产品的注册。



图5-2

官方网站：<http://www.tlemp.com>

下载网址：http://www.tlemp.com/download/pldyn\_setup.rar