



农业专家系统开发实验指导



前言

专家系统自从 80 年代初期进入商业应用以来，得到巨大的发展。今天，它已被运用在商业、农业、工业等领域。

专家系统是一种模拟专家决策能力的计算机系统，它运用知识和推理来解决只有专家才能解决的复杂问题。例如：科学施肥决策系统是模拟农学专家如下的思维决策过程：依据实际地块土壤的肥力情况、土壤养分吸收能力及不同作物生长的养分需要等因素，推理计算科学施肥量；根据作物所处的不同关键生长阶段、对作物生长实际状况的分析，进行科学的追肥计算等。

专家系统是人工智能的一个分支，它大量利用专业知识以解决只有专家才能解决的问题。专家系统的知识可以是专门的知识或者是从书籍、杂志和有学问的人获得知识。下图描述了一个基于知识的专家系统的基本概念。用户提供事实或其它信息给专家系统，相应的收到专家建议或专门知识。专家系统内部包括两个主要部分：知识库和推理机。知识库包括有为推理机（Inference engine）所使用而得出结论的知识，这些结论是专家系统对用户询问的响应。

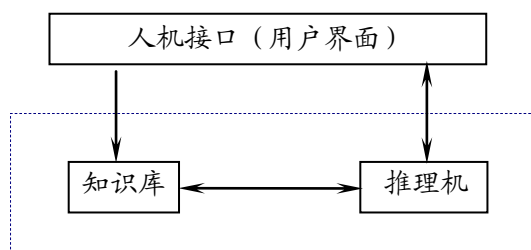


图 0.1 专家系统的结构图

知识库：按照一定的知识表示方式描述的专家经验知识的集合。知识库是领域专家与计算机之间进行交流的桥梁，它使专家能够以自己熟悉的方式进行问题求解思维过程的描述，而不必编写繁杂的计算机程序。

推理机：事实驱动的非过程性的问题求解过程的实现。推理机根据用户提出的问题 and 已知事实，在知识库中搜索、匹配激活相应的知识，根据知识由已知事实推断计算出新的事实，或者向用户提问获取推理需要的相关事实，直到最终问题求解或已知条件不足无法求解为止。

知识获取：主要是指与问题领域专家的交谈，或者从问题的典型数据样本中利用机器学习、数据挖掘等知识发现方法提取问题求解知识的过程。



事实黑板：用于存放本次问题求解过程中的事实，包括用户输入的事实及推理计算求得的事实。

人机接口：主要是实现用户与专家系统之间友好的、可视化的信息交互。



第一章 功能简介

平台功能:

- 文件模块: 旧版本升级、新建专家系统框架、业务监控
- 编辑模块: 对框架进行维护, 可修改、删除
- 管理模块: 上传、下载文件, 对数据库进行备份和恢复, 对帐户进行管理
- 系统模板: 完整的专家系统实例, 以供参考
- 测试模块: 可以对选定框架进行知识库求精, 检测标准表信息, 查看安装部署信息, 查看多媒体资料信息, 检测事实表与标准表对应关系。
- 工具模块: 对构件进行管理, 对框架进行封装。
- 协同决策模块: 综合多个框架相关的知识, 对用户输入数据进行决策。
- 帮助: 版本信息、帮助



第二章 系统安装

1 安装步骤

第一步：将“农业专家系统开发平台”的光盘放入驱动器，如果您的计算机上 Win2000 系统没有装有 SP2 或 SP2 以上的补丁，请选择光盘的 Win2kSP2 文件夹进行安装。



图 2.1.1 Win2kSP2 安装过程

双击 setup.exe 文件，开始执行安装程序，在下面所示的界面上单击“下一步”。

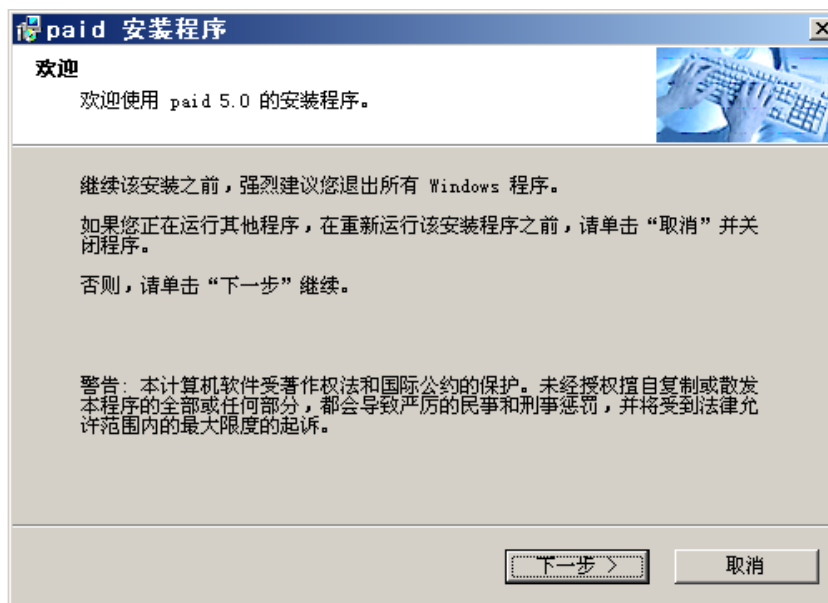


图 2.1.2 Paid5.0 安装欢迎界面

选择“我同意该许可协议的条款”，在下面所示的界面上单击“下一步”。

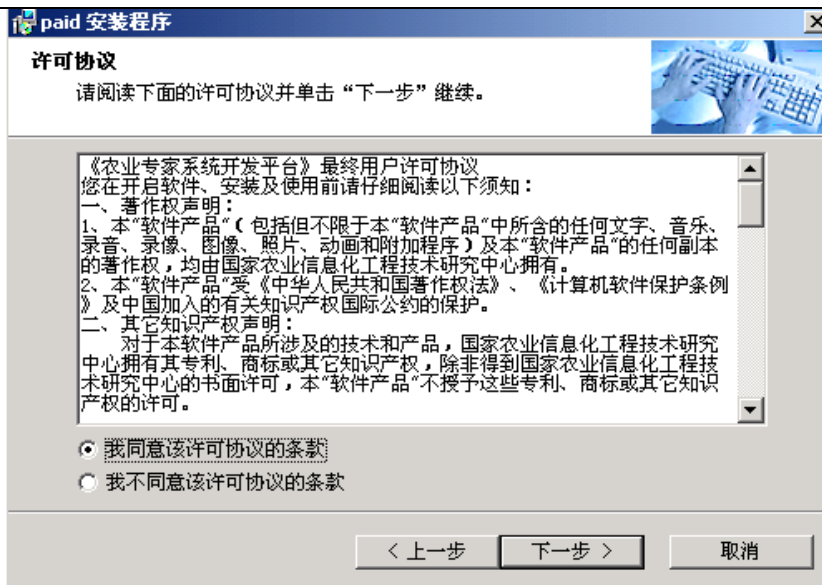


图 2.1.3 Paid5.0 安装许可协议

输入用户信息，单击“下一步”。



图 2.1.4 Paid5.0 安装用户信息

选择安装路径，输入快捷方式，单击“下一步”。



图 2.1.5 Paid5.0 安装路径选择

第二步，在安装过程中，会提示用户输入安装密码。用户将系统安装中显示的序列号返回给平



台提供单位，平台提供单位将给用户返回安装所需要的密码。根据序列号输入用户密码，单击“下一步”继续安装。



图 2.1.6 Paid5.0 安装过程

第三步，安装 MDAC2.7，安装过程中系统将自动安装“MDAC2.7”，按安装屏幕提示信息进行安装，安装过程提示重新启动时选择“否”。



图 2.1.7 Paid5.0 安装 MDAC2.7

第四步，安装过程中系统将自动安装“InstallAXFlash”，按安装屏幕提示信息进行安装。

第五步，安装 NET FRAMEWORK，安装过程中系统将自动安装“dotNetFramework”，按安装屏幕提示信息进行安装，安装过程提示重新启动时选择“否”。

安装完成后开始——程序——菜单中将生成“农业专家系统开发平台 PAID50”快捷方式，但不能运行，需要对服务器环境进行配置。

第三章 环境设置

1、服务器环境设置

系统安装后需要对服务器的环境进行设置，只有这样才能保证系统正常运行。

1.1 设置用户权限

点击“开始”菜单——选择“程序”——选择“管理工具”——选择“计算机管理”，弹出计算机管理的窗口，见图 3.1.1。



图 3.1.1 计算机管理

在图 3.1.1 中选择“本地用户和组”——“用户”，右侧窗口列出本计算机的所有用户，选中“ASPNET”用户，双击，弹出如下图 3.1.2 窗口。

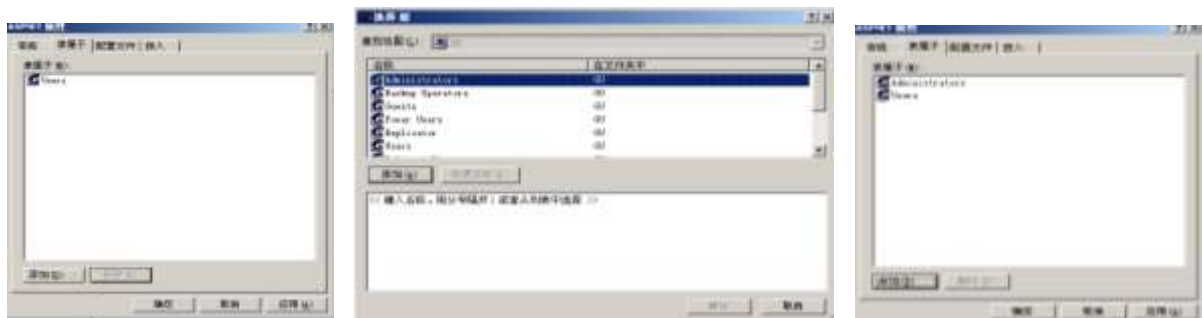


图 3.1.2 用户和组

选择“隶属于”属性页，如果在列表中没有“Administrators”则点击“添加”按钮，如右图所示在列表中选择“Administrators”——“添加”——“确定”按钮，返回前一窗口，可看到在列表中已经有了“Administrators”。点击“确定”完成操作。

1.2 Internet 服务管理器配置

点击“开始”菜单——“程序”——“管理工具”——“Internet 服务管理器”，用右键单击“默认 WEB 站点”，并选择“属性”，在属性窗口中选择操作员，如果在操作员列表中没有“ASPNET”，点击“添加”按钮添加。



图 3.1.3 web 站点的配置

1.3 MSADC 设置

点击“开始”菜单——“程序”——“管理工具”——“Internet 服务管理器”，用右键单击“默认 WEB 站点”的 MSADC 虚拟目录，在右面页面中选择三个“. REG”文件(HANDLE. reg、handsafe. reg、handunsf. reg)，依次选中，点击右键打开，把这三个文件的信息导入到注册表中。在属性中将此目录设为“脚本和可执行程序”。如果需要通过客户端访问服务器，需要设置此目录属性中“目录安全性”，将其设为对所有 IP 授权访问。

1.4 net framework 设置

点击“开始”菜单——“程序”——“管理工具”——“Microsoft .NET Framework Configuration”——展开“我的电脑”——打开“程序集缓存”——“向程序集缓存中添加程序集”——选择 PAID 平台安装后目录下的文件夹“bin”下的 ADODB.DLL 文件——选择“打开”按钮完成添加。



图 3.1.4 NET Framework 的配置

1.5 Internet Explorer 浏览器设置

在桌面上找到“Internet Explorer 浏览器”图标，右键单击选择属性——属性窗口——选择常规——“Internet 临时文件”选框，点击“设置”按钮——在“检查所存网页的较新版本”下的四个单选钮中选“每次访问此页时检查”，单击“确定”，保存后退出。



2 SQL SERVER 设置

运行 PAID 平台前要检查 SQL SERVER 的验证方式是否为混合验证方式。

开始——程序——“Microsoft SQL Server”——“Enterprise Manager”——打开“SQL Server Group”——右键点击“SQL Server 服务器”——选择“属性”——“安全”(Security)——各选项如下所示。验证(Authentication)为混合验证(SQL Server and Windows); 启动服务帐号为 SQL Server 系统帐号。

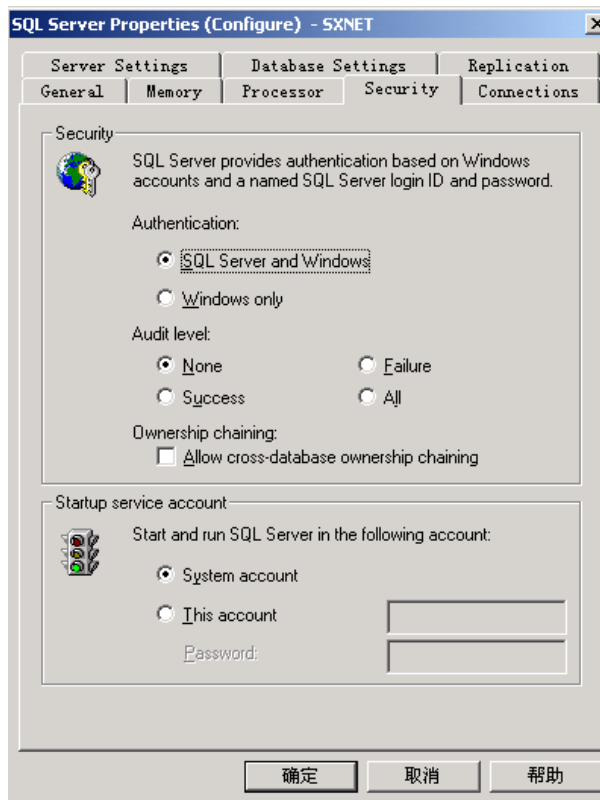


图 3.2.1 SQL Server 属性

3 注意事项

- (1) 运行 PAID 程序前需要先配置好服务器。
- (2) 运行过程中数据编辑、保存出现错误例如“对象已关闭”，解决这样的问题如下：
 - 重新设置 msadc 目录的属性: 注册三个 .reg 文件; 设置目录可执行; 允许其他计算机访问。
 - 如果还是不行, 记住 msadc 目录的绝对路径——删除此虚拟目录——重新建立此虚拟目录——路径为先前记住的路径。设置 msadc 目录的属性, 注册三个 .reg 文件, 设置目录可执行, 允许其他计算机访问。
- (3) 数据库连接不成功, 需要检查 SQL Server 设置。
- (4) 长时间操作有可能断掉同数据库的连接, 需要重新进入系统。
- (5) 出现“未将对象引用设置到对象实例”错误, 解决办法:
 - 运行过程中出现此错误, 需要重新进入系统。
 - 首页运行出现此错误, 检查首页的浏览器地址栏中地址是否包括“default.aspx”。
 - 同时多个专家系统运行出现此错误, 检查是否已经正确设置 .net framework, 需要重新启



动。

(6) 出现专家系统切换后, 界面信息还是上一个访问的专家系统信息, 需要设置浏览器的每次访问刷新选项。

(7) 程序在推理时出现错误如下”Active Server Pages, ASP 0241 (0x80004005) '(null)' 的 CreateObject 引起异常 C0000005”。错误原因是服务器的病毒监控软件对网页或脚本文件监控, 使系统运行时不能创建 “Scripting.FileSystemObject” 对象造成, 需要修改监控软件设置。



第四章 系统平台 1 系统初始化

1.1 选择安装站点

平台系统第一次运行时，用户选择程序运行所在的 WEB 站点，选择后点“确定”按钮。



图 4.1.1 选择安装站点

1.2 系统数据库验证

第一次启动该系统时，系统检测数据连接并打开 SQL SERVER 数据库连接窗口。用户在“SQL Server”输入框中输入 SQL SERVER 服务器的名称，“帐号”输入框中输入 SQL Server 用户名（sa），“密码”输入框中输入 SQL Server 用户密码。系统会对用户权限进行验证。



图 4.1.2 SQL Server 验证界面

如果您的输入有误，系统会提示：“数据库连接失败”。

验证无误后，系统提示“数据库连接成功”，然后点击“确定”按钮，进入下一个屏幕。系统开始进行检测文件、注册、生成等工作，初始化运行完毕，进入专家系统开发平台初始页面。此时在您的计算机里已经装入系统，并建立了开发平台的数据库。



1.3 注意事项

该操作在整个使用过程中只出现一次，因此务必确保正确。

2 平台使用说明

2.1 登录

如下图所示，用户输入“用户名”和“密码”，默认的用户名为“admin”，密码为“admin”。输入后，点击“登录”按钮登录，进入专家系统开发平台初始页面。



图 4.2.1 登陆页面

在使用该系统前，建议系统管理员首先使用“初始界面”中的“修改密码”功能，对平台用户登录密码进行修改。

- 用户点击“修改密码”按钮，系统弹出对话框；
- 用户输入原始用户名和密码，新用户密码和确认密码；
- 点击“确定”按钮：
 - 校验原来用户名和密码是否通过
 - 校验用户新密码两次输入是否一致
- 验证不通过，系统弹出相应错误信息。
验证通过，系统关闭此窗口。



图 4.2.2 平台初始界面

2.2 进入平台主界面

初始界面列出最新创建的六个专家系统框架名称，点击后可以进入框架对其进行管理维护。点击初始界面中的“管理维护”按钮，进入平台管理界面如图 4.2.3 所示。



图 4.2.3 系统平台管理菜单

2.3 功能说明

2.3.1 文件

包括新建系统，升级系统，和业务监控。



1. 新建系统

农业专家系统平台要实现可定制、可组合，平台的软件体系结构，目标是二次开发者可根据不同的农业应用需求选择不同的构件重新组合，平台支持软构件的动态插拔，可以在不妨碍系统执行的状态下进行软构件的动态替换。在.NET 测试版环境下开发的系统平台由于存在构件内核的改变，建议暂不要使用构件的任意插拔。

粒度构件的功能是把基于 Object WEB 计算模型、OLE/ActiveX、Internet/Intranet 技术开发以及基于构件化的知识获取、知识表示、知识求精、模糊推理、人机界面、数据访问等专家系统关键构造技术形成组件对象模型标准库 (Component Object Model)，构件库管理界面遵循 VC 的树状目录结构。构件库中一组逻辑上相对独立的原子构件组成，每一原子型构件代表开发专家系统所需要的一种最基本的方法或工具，这些原子构件用于自动生成各种集成件，每一集成件由若干个功能构件经有机组合而成的软构件，代表专家系统的一个复合型开发工具；在集成件的基础上，打造分类型专家系统，例如针对诊断型、解释型等分类问题而建立的一种比较完整的分类型专家系统。

例如，对于知识获取过程，用户可以在构件库中选择计算机辅助获取方式，使用机器学习的方法从大量事例中抽取一般性的描述知识。在构件库中，用户首先选择的是数据获取构件 (data extracting component) 来得到数据容器，然后选择知识编辑器集成件，用于知识录入、修改、查询、语法检查等，最后可以选择知识求精器对知识进行求精。

第一步，选择组件，该模块界面如下：

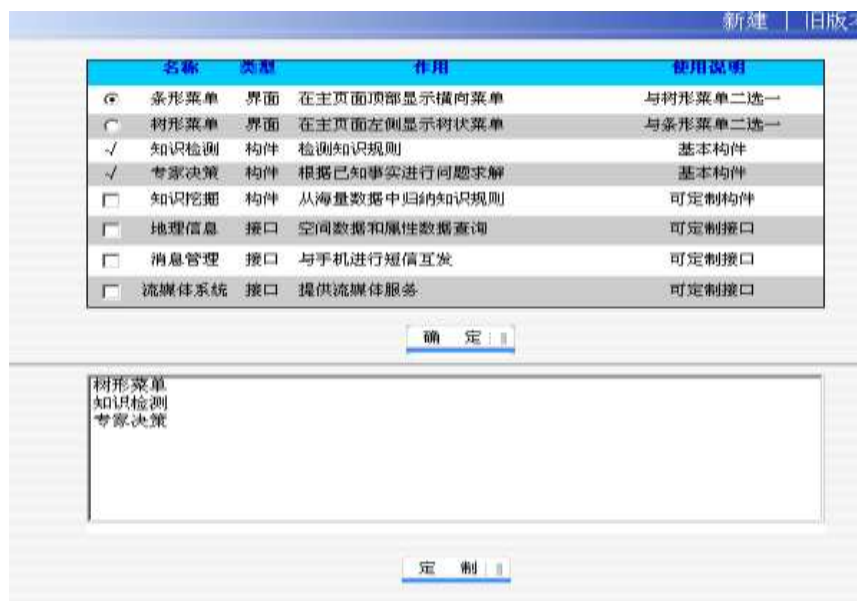


图 4.2.4 系统定制构件选择

用户新建框架，需要选定此框架所包含的模块。

- ◆ 界面组件用户可以选择“条形菜单”或者“树状菜单”，只能选择一种。
- ◆ “知识检测”和“专家决策”构件是必选模块。
- ◆ “知识挖掘”构件和“地理信息”接口是用户可选的，如果选择可在定制后的系统的主菜单上找到。

具体操作：选择组件——定制系统

- 选好组件后点击“确定”按钮，在“确定”按钮下面的列表框中将显示选中的组件。
- 重新选择，需要点击“确定”按钮刷新列表框中信息。
- 点击“定制”按钮进入下一界面。

第二步，确定专家系统信息，输入新建的专家系统的英文名称和中文描述。



创建专家系统过程...

英文名称: 例如: apple

中文描述: 例如: 苹果栽培

开发单位:

开发日期:

图 4.2.5 专家系统名称及描述界面

具体操作:

- 在“英文名称”中输入专家系统英文名称。要求字母开头，后面可以跟数字。
 - 在“中文名称”中输入专家系统中文名称，不需要包含“专家系统”字样。
 - 在“开发单位”中输入用户单位名称，这个名称将在框架系统的登录界面中显示。
 - 在“开发时间”中输入时间，这个时间将在框架系统登录界面中显示。
 - 点击“确定”按钮，提示生成数据库成功，点击“下一步”按钮，进入下一页面。
- 第三步，用户权限管理，设置账户信息。

账户	密码	用户编号	用户名	用户类别	性别	电话
admin	admin	1000	a	a	男	
engin	engin	2000	e	e	男	
user01	user01	3000	u	u	男	

图 4.2.6 账户权限管理界面

具体操作:

- ◆ 点击“删除”按钮，删除已存在的帐户信息。
- ◆ 点击“添加用户”按钮，出现图 3-4-4 所示界面。用户输入账户、密码、用户编号、用户名、用户类别、单位、电话号码等等。
- ◆ 用户编号：不能与已经存在的用户编号重复，将参与生成数据编号。
- ◆ 用户名：添加的用户是属于系统管理员、知识工程师、一般用户中的哪一种。
- ◆ 用户类别：用户的类别，系统管理员为 a，只是工程师为 e，一般用户为 u。
- ◆ 点击下图“添加”按钮，添加新用户。
- ◆ 点击“完成”按钮，系统进入专家系统界面风格设定界面。



帐户:	guest	密码:	guest
用户编号:	4000	用户名:	知识工程师
用户类别:	e	性别:	男
单位:	网络中心	电话号码:	88457950
主机地址:	191.1.1.0	用户提示:	
序号:	4	区县名:	
乡镇名:		村庄名:	
<input type="button" value="添加"/>			

图 4.2.7 添加账户信息

第四步, 专家系统界面风格设定, 这一步同选择组件中选择的界面风格相关。

用户已经选择“树状菜单”, 需要用户设置自己喜欢的背景图, 也可以上传背景图片。

用户已经选择“导航条菜单”, 用户可以设置背景颜色(首页背景色)、主菜单字体颜色(导航条一级菜单字体颜色)、主菜单字体大小(导航条一级菜单字体大小)、主菜单焦点字体颜色(导航条菜单当用户将鼠标焦点移到上面时字体颜色)、主菜单焦点背景(导航条菜单当用户将鼠标焦点移到上面时背景颜色)、标题图(导航条上部的图片, 最好是宽度比较大的, 高度比较小的图片)、主图片(导航条下部的图片, 最好是宽度略大于高度的图片), 并给用户提供上传图片功能。

界面设置

■ 菜单风格: 树形菜单

■ 选取主图片: banli03.gif

■ 自选图片:

板栗 专家系统
BAN LI ZHUANJIA XITONG

图 4.2.8 导航条菜单风格设置界面

操作: 主要包括选取主图片、需要上传时上传图片、选择颜色、选择字体大小、效果预览。

- 上传图片: 点击“浏览”按钮——选择要上传的图片文件——点击“确定”按钮——点击“添加”按钮——图片添加到图片列表中
- 点击“效果预览”按钮, 用户可以看到刚才设置的界面风格。
- 点击“返回”按钮关闭窗口。

点击“确认保存”按钮, 系统提示“专家系统已生成”, 完成新专家系统的配置。



2 系统升级



图 4.2.9 升级界面

第一步，恢复数据库：将以前版本平台专家系统数据库恢复到当前 SQL Server 数据库中。如果该数据库已经在 SQL Server 数据库中存在，不需要做恢复数据库操作。

点击“恢复数据库”按钮——点击“浏览...”按钮选择老版本数据库备份文件——输入数据库名字——点击“确定”按钮——系统给出成功与否的提示。

注意：

(1) 数据库名字一定要和备份的数据库同名，否则会出错。

(2) 恢复不成功的原因 1: 数据库正在使用；原因 2: 恢复数据库名称与备份数据库名称不符。解决办法：进入 SQL Server 手动恢复数据库。）

第二步，数据库列表：选择专家系统数据库，确定风格、名称、单位、时间信息准备升级。

点击“数据库列表”按钮，SQL Server 系统中的所有用户数据库将列在下拉列表中，在列表中选择专家系统数据库。

- 选择“菜单风格”，用户可以选择树状或条状菜单风格。
- 在“系统名称”中输入专家系统中文名称，不需要包含“专家系统”字样。
- 在“开发单位”中输入用户单位名称，这个名称将在框架系统的登录界面中显示。
- 在“开发时间”中输入时间，这个时间将在框架系统登录界面中显示。

第三步，系统升级：升级专家系统，包括生成文件、升级专家系统数据库等。

点击“系统升级”按钮，对专家系统进行升级，完成后系统提示升级成功。

3. 业务监控

业务监控页面如下图：



用户名	用户名	登录时间	退出时间	操作
admin	127.0.0.1	2005-10-12 22:22:26		查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-10-12 22:21:50		查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-10-12 22:00:34		查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-10-12 22:13:12		查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-10-11 21:47:09		查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-10-11 20:36:06		查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-10-9 10:31:07	2005-10-9 10:31:47	查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-10-9 10:31:08		查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-9-29 15:29:04	2005-9-29 15:53:20	查看操作 删除
admin	127.0.0.1	2005-9-28 10:31:23		查看操作 删除

删除所有日志

操作名称	系统名称	系统路径	时间
新建框架	de	pdf	2005-10-12 22:35:30

图 4.2.10 业务监控界面

业务监控页面显示了平台不同用户的登录和退出时间，点击“查看操作”按钮可以看到该用户在平台中所做的操作，新建框架或删除框架等。

2.3.2 编辑

该部分包括了编辑框架，修改框架和删除框架。

1 编辑框架

如下图：



图 4.2.10 编辑框架界面

用户选中框架后点击“确定”按钮就可以进入响应的应用系统框架。

2 修改框架

如下图：



图 4.2.11 修改框架界面

用户选定一框架，点击“确定”按钮后列出了该框架所选用的构件，用户可以重新定制，最后点击“确定”按钮完成对框架的修改。

3 删除框架

删除框架页面同修改框架，用户选定需要删除的框架点击“确定”按钮即可删除框架。

2.3.3 管理

该部分包括文件管理、数据库备份、数据库恢复、帐户管理。

1 文件管理

如下图：



图 4.2.12 文件管理界面



可以对程序的根目录进行文件管理，上传文件，删除文件，创建文件，创建文件夹，编辑文件。

2 数据库备份



图 4.2.13 数据库备份界面

选中要数据库要备份成的文件类型，sql 备份文件或 xml 备份文件，然后选择要备份的数据库，点击“确定”按钮，完成数据库的备份。

3, 数据库恢复

如下图



图 4.2.14 数据库恢复界面

选择数据库备份时文件类型，然后选择数据库备份文件，点击“确定”按钮对数据库进行恢复。

4 帐户管理

如下图:



图 4.2.15 帐户管理界面

帐户管理操作与新建框架时相同，这里管理的是平台的帐户。

2.3.4 调试

如下图：



图 4.2.16 调试界面

首先选中要进行检测的框架，点击“知识库求精”按钮会对框架的知识库进行检测，查看知识是否符合要求，点击“标准表信息”会把框架中使用标准表的情况列出，点击“安装部署信息”会列出框架的安装部署信息，点击“多媒体资料信息”会列出平台中使用到的多媒体资料情况，点击“事实表与标准表检测”会对框架中事实表与标准表的对应关系进行检测。

2.3.5 系统模板

参考一个完整的专家系统——苹果专家系统。

- 点击菜单上的“系统模板”进入该模块，界面如下。



图 4.2.17 模板界面

用户可以对其进行参考和分析。

2.3.6 工具

该部分包括构件管理和框架封装

1. 构件管理

如下图：

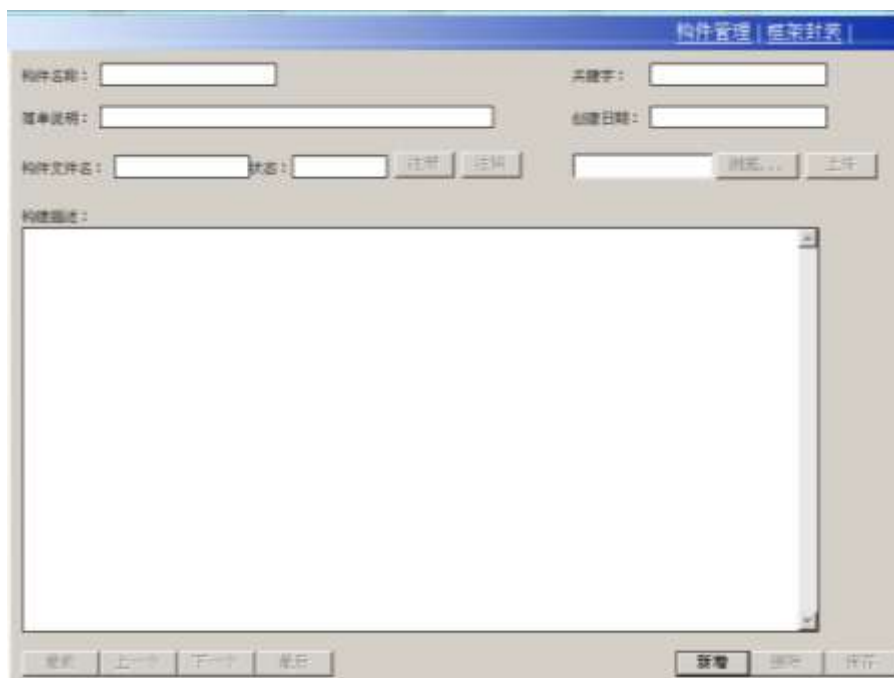


图 4.2.18 构件管理界面

用户可以对平台中的构件进行管理，可以上传自己的构件并进行注册。可以查看各个构件的功能描述。



2 框架封装

该页面与编辑框架相同。

“选中”要打包的专家系统框架——点击“确定”按钮——打包完成。

在平台程序所在的目录下的“setup”文件夹中会出现刚刚打包好的专家系统框架的安装程序，如下图。

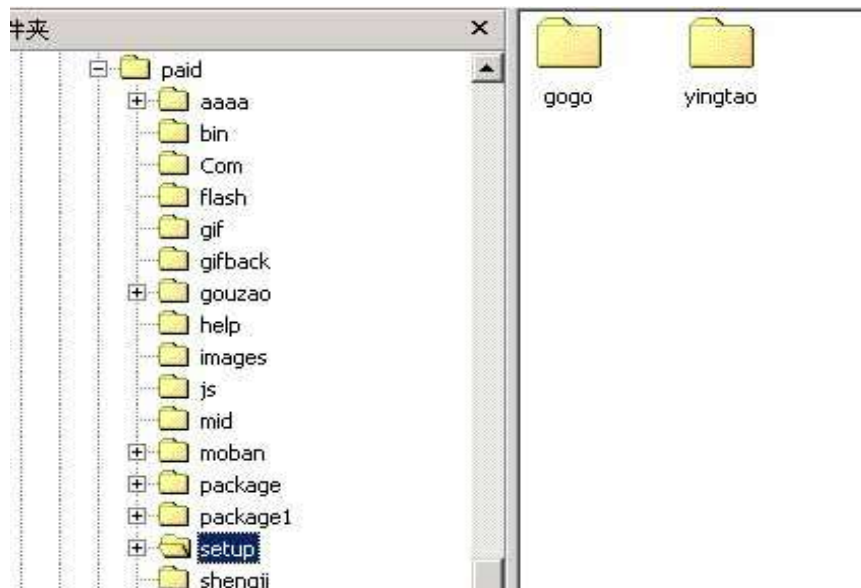


图 4.2.19 打包文件位置

- 点开文件夹

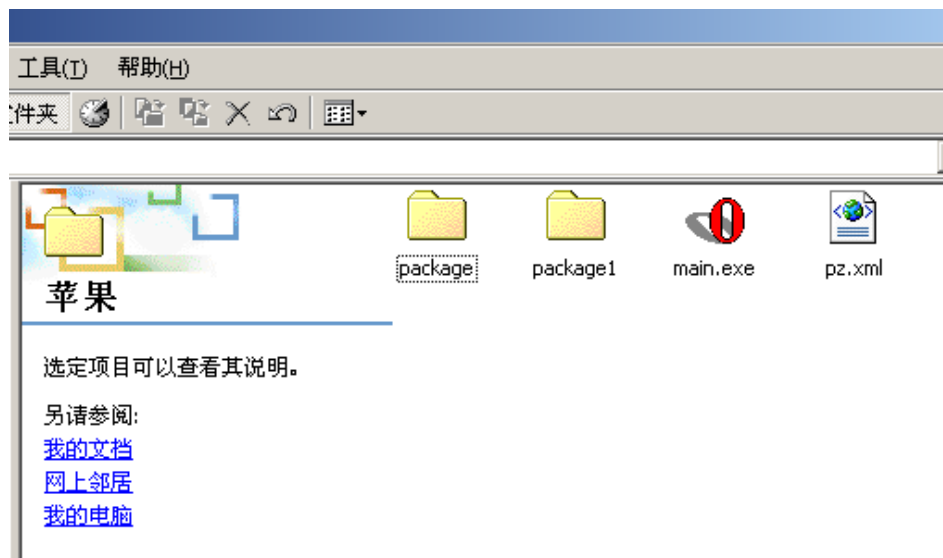


图 4.2.20 打包文件内容

此目录下的文件夹和文件是打包后的所有内容，用户可以用这些文件在其他机器上安装此专家系统框架（运行“main.exe”）。

2.3.7 协同决策

协同决策主要功能是针对用户输入事实条件数据，可以综合平台内所有专家系统的知识按不同的决策项目进行决策。

1. 录入事实



在平台主菜单页面，点击协同决策按钮进入事实表选择界面，如下图：



图 4.2.21 事实表选择

通过选择专家系统下拉框来确定要输入哪个专家系统的事实，也就是需要决策的数据。选择好专家系统后，它右侧的表下拉框会列出该专家系统的所有事实表，用户可以选择事实表录入数据，选择事实表后，点击“下一步”按钮，页面出现该事实表的录入界面，如下图



图 4.2.22 事实表录入界面

事实的录入方式与具体某个专家系统里的事实录入方式一致，某个数据项的输入方式在该专家系统里定义。录入好事实后，开始选择决策项目。

2 选择决策项目



在上图所示页面中点击“选择决策项目”，进入决策项目选择页面，如下图：

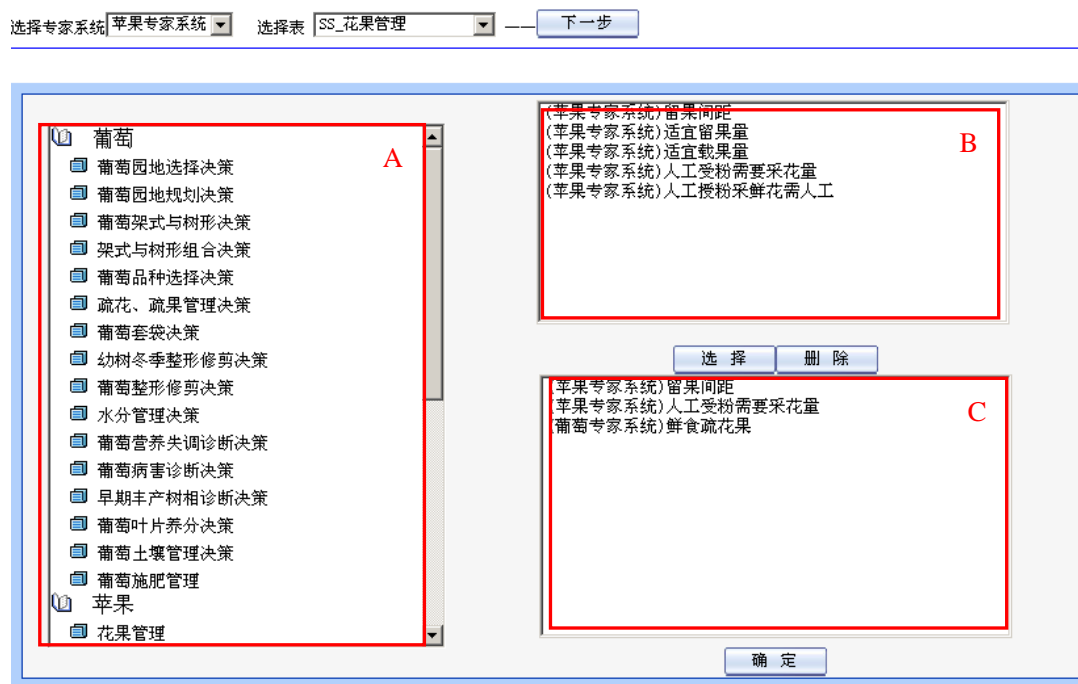


图 4.2.23 决策项目选择页面

上图中“A”区的框中列出了平台中的所有专家系统的所有模块，点击某个专家系统名称可以列出本专家系统的所有模块。

点击某个专家系统下的每个模块，在“B”区中可以列出本模块下的所有决策项目，上图中点击的是苹果专家系统下的花果管理模块，“B”区中列出了该模块下的所有决策项目。

在“B”区中选中某个决策项目，点击“选择”按钮，该决策项目被加到“C”区中，“C”区代表用户最终选定的所有决策项目，每一行代表一个决策项目，括号中的内容反映了该决策项目来自于哪个专家系统。选中“C”区中的一行，点击“删除”按钮可以清除该选项。

用户选择好所有决策项目后，点击“确定”按钮进行推理。

3 推理结果

推理是以用户输入的事实为依据，用户选择的决策项目包含的所有规则为知识集进行推理。推理结果如下图：



图 4.2.24 推理结果

页面上方列出了用户输入的基本事实，下面绿色字体的部分为推理结果，并且标明了专家系统的决策项目名。

点击最下方的“浏览推理过程”按钮可以查看推理过程。