

软件设计方法

5.1 概 述

作为一个特殊的产品,软件的目标是满足用户需求。针对软件设计问题,软件工程领域提出不同的设计方法论,典型的是结构化设计方法和面向对象设计方法。软件设计方法定义了软件设计理论体系,而软件开发实践需要将软件设计的结果通过文档或图形的形式描述出来,这就是软件设计建模。针对软件建模需要,不同软件厂商推出相应的软件建模工具,典型产品如 Microsoft Office Visio、Rational Rose 和 Borland Together。本章从软件建模工具的使用、结构化设计方法实践和面向对象设计方法实践 3 个方面介绍。

5.2 Microsoft Office Visio

5.2.1 实验一 流程图绘制

1. 实验目的

掌握使用 Microsoft Office Visio 绘制流程图的基本方法。

2. 实验指导

流程图是描述程序算法的重要图形化工具。Microsoft Office Visio 的基本流程图提供了绘制流程图的基本图形。

(1) 启动

在 Windows 开始菜单的 Microsoft Office 组中创建 Microsoft Office Visio 2003 菜单项,单击此菜单项,启动 Microsoft Office Visio,如图 5-1 所示。

启动后的界面如图 5-2 所示,整个界面包括上、中、下 3 个部分。上部为菜单栏和工具栏,中间为主视图区,最下面是状态栏。主视图区包括“选择绘图类型”面板和“新建绘图”面板两部分。在“选择绘图类型”面板选择图形类型,例如选择“流程图”,然后从模板中选择基本流程图。

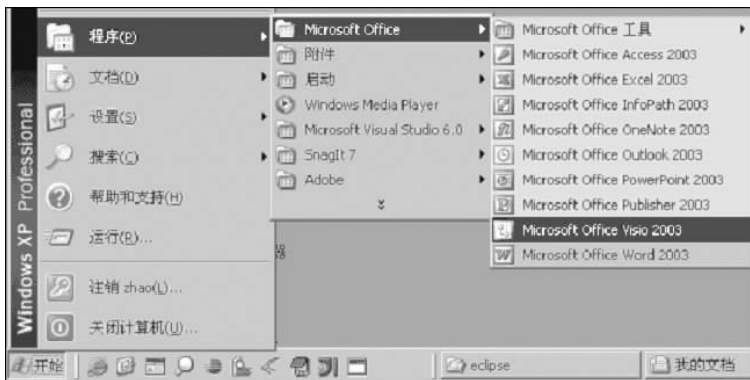


图 5-1 启动 Microsoft Office Visio

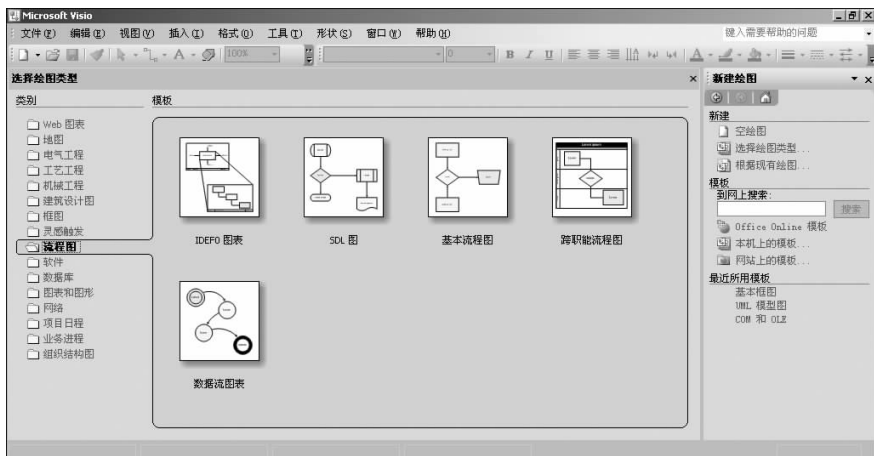


图 5-2 选择绘图类型

(2) 建立基本流程文件

启动 Microsoft Office Visio 后,有两种方式建立基本流程图。方法一如前所述,在“选择绘图类型”区域选择“流程图”类型,然后从模板中选择基本流程图,即可建立一个空白流程图,如图 5-3 所示。方法二是在“新建绘图”中选择绘图类型,选择文件|新建子菜单|流程图菜单项,在该菜单项下选择基本流程图,可以建立空白流程图。

如图 5-3 所示,形状面板提供了绘制基本流程图的所有图形工具,包括箭头形状、背景、基本流程图形状、边框和标题。基本流程图形状包括绘制流程图所需的基本图形,将其中的图形拖入到当前文档,实现图形的绘制。

(3) 绘制基本流程

从基本流程图形状中选择终结符,拖到当前文档中,即可实现图形的绘制。将鼠标移动到图形边界的控制点,拖动鼠标可以改变图形的大小,如图 5-4 所示。

另外,选中图形后,系统会显示大小和位置工具,给出图形精确的大小和位置。X、Y 属性为当前图形在整个文档中的位置,宽度和高度为图形的大小,角度为图形相对其坐

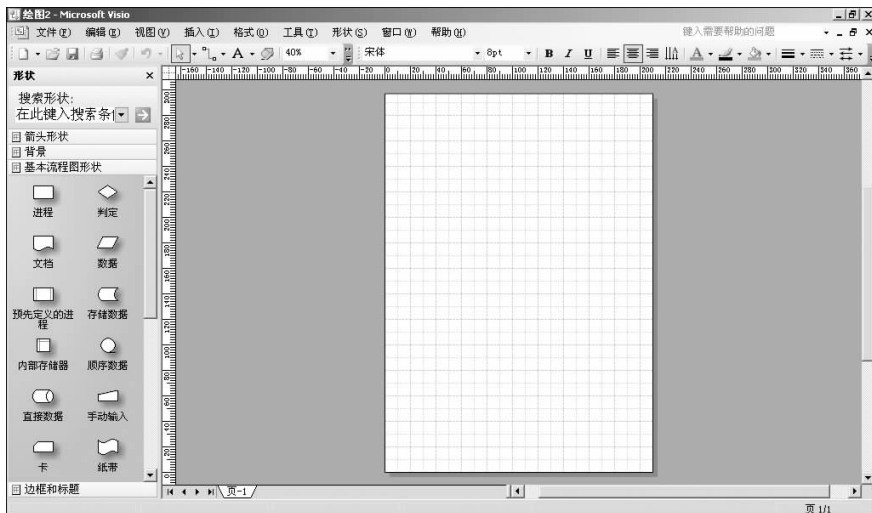


图 5-3 空白流程图

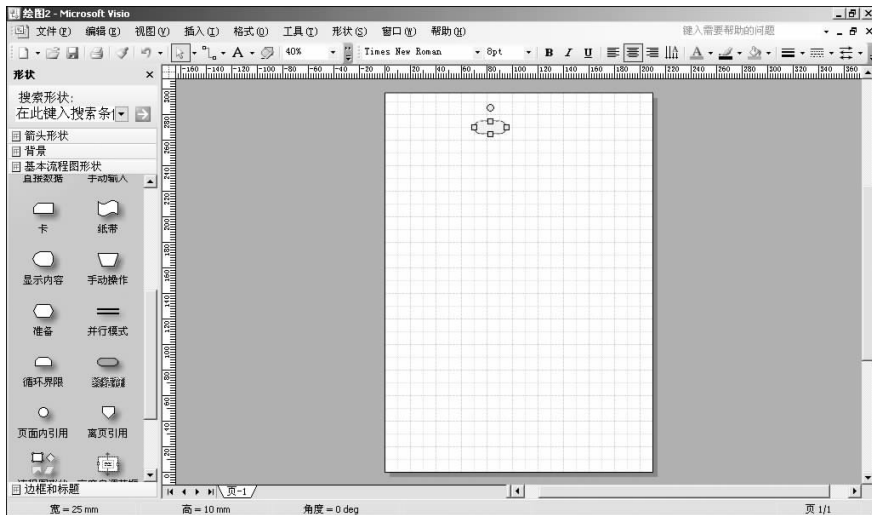


图 5-4 在空白流程图中绘制图形

标原点的旋转角度,如图 5-5 所示。

大小和位置 — 数据	X	90 mm
	Y	221 mm
	宽度	70 mm
	高度	42 mm
	角度	0 deg
	× 旋转中心点位置	正中

图 5-5 图形大小和位置工具

基本流程图的图形对象一般都允许添加文本,双击图形对象,即可为图形对象添加文本。如图 5-6 所示,双击刚才添加的图形,添加“开始”文本。

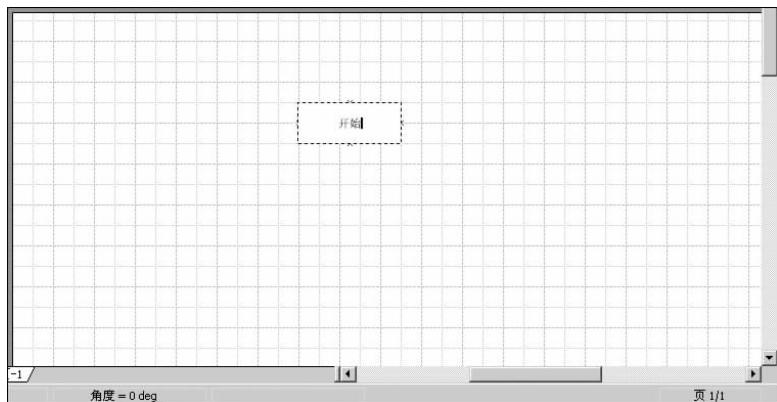



图 5-6 在图形中添加文本

按照类似的方法可以添加数据和进程等其他图形对象。为工具栏连线工具,单击此按钮,选择一个控制点,然后拖动鼠标即可绘制连线,如图 5-7 所示。

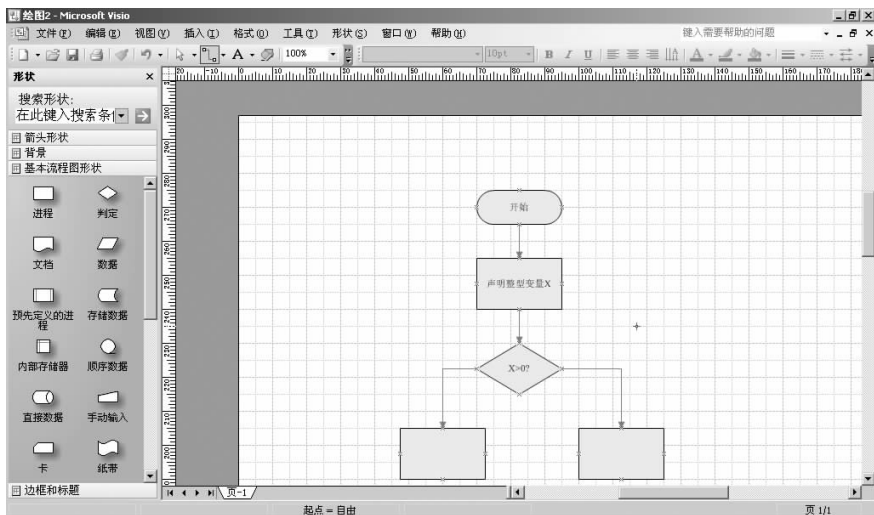


图 5-7 在图形中绘制流程路径

绘制完成后,单击“文件”菜单的“保存”菜单项,即可保存流程图。

(4) 排版

Microsoft Office Visio 提供的排版工具包括图形对象对齐、变形、组合、文本、线条和背景。

图形对象对齐通过形状菜单的“对齐形状”菜单项实现。用鼠标框选择 2 个以上的图形,单击此菜单项,可以实现图形对象的对齐。Microsoft Office Visio 提供垂直对齐和水平对齐两种,如图 5-8 所示。

变形包括缩放、旋转或翻转操作。选择形状菜单的旋转或翻转,可以实现图形基本旋转或翻转操作,向左旋转即是向左旋转 90° 。如图 5-9 所示。复杂的操作通过鼠标直接完成,将鼠标移动到旋转控制点,移动鼠标即可实现图形的旋转,如图 5-10 所示。



图 5-8 对齐形状对话框



图 5-9 旋转或翻转菜单

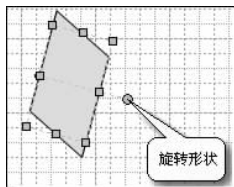


图 5-10 通过鼠标旋转或翻转

缩放操作与旋转类似,将鼠标移动到控制点,按下左键,拖动即可调整图形的大小。

组合是将多个图形对象组合为一个统一的对象,方便图形的整体移动、变形等操作。选择 2 个以上的图形,然后选择形状|组合|组合菜单项,可以实现图形的组合。选中组合后的图形,选择组合|取消组合菜单项,可以取消组合。

文本是对图形对象中包含的文本字体、字体大小和颜色的调整,选中一个或多个图形对象,选择格式|文本菜单项,启动文本格式调整,如图 5-11 所示。选择文本的字体、大小、位置、下划线、删除线、颜色和透明图等信息,在字符、段落和文本块中调整文本在当前图形的位置信息。

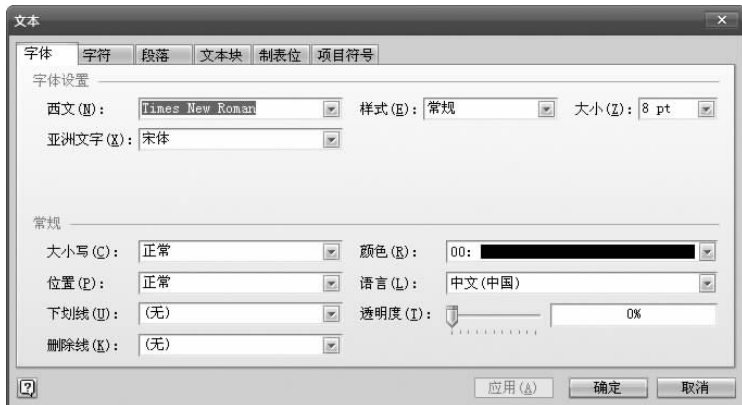


图 5-11 文本格式调整对话框

3. 实验内容

(1) 从键盘读取变量 x 的值,按照如下公式计算 y 的值。

当 $x < 2$ 时, $y = 3\sin(x) + 5$;

当 $x > 3$ 时, $y = 7\sin(x) + 5\cos(x)$;

当 x 为其他值时, $y=0$ 。

要求: 按格式输出 x 和 y 的值, 要求小数点后保留 3 位。绘制此程序的流程图。

(2) 在物理实验中获得 5 个数据, 其中有 1 个数据为负数, 无效, 删除此无效数据。要求输出删除之前的数组和删除之后的数组。绘制此程序的流程图。

5.2.2 实验二 UML 类图

1. 实验目的

掌握 Microsoft Office Visio 绘制 UML 类图的基本方法。

2. 实验指导

(1) 建立 UML 类图文件

启动 Microsoft Office Visio 后, 有两种方式建立 UML 图。方法一如前所述, 在“选择绘图类型”区域选择图形类型, 选择“软件”, 然后从模板中选择 UML 模型图, 即可建立一个空白 UML 图, 界面如图 5-12 所示。方法二是在“新建绘图”中选择绘图类型, 选择文件|新建子菜单|软件菜单项, 在软件菜单项下选择 UML 模型图, 也可以建立空白 UML 模型图。



图 5-12 新建 UML 模型图

UML 模型图包括活动、协作、组件、部署、序列、状态图、静态结构和用例等多种类型, 相应的图形元素在图 5-13 所示的左侧面板中。

(2) 绘制 UML 类图

根据 UML 建模规则绘制类图, 首先要绘制包, 其次在包中绘制类, 然后是描述类之间的关系。类直接关系了泛化、二元关系和复合等。

绘制包, 将“包”图形拖入到当前页面, 并在如图 5-14 所示的模型资源管理器中, 选择

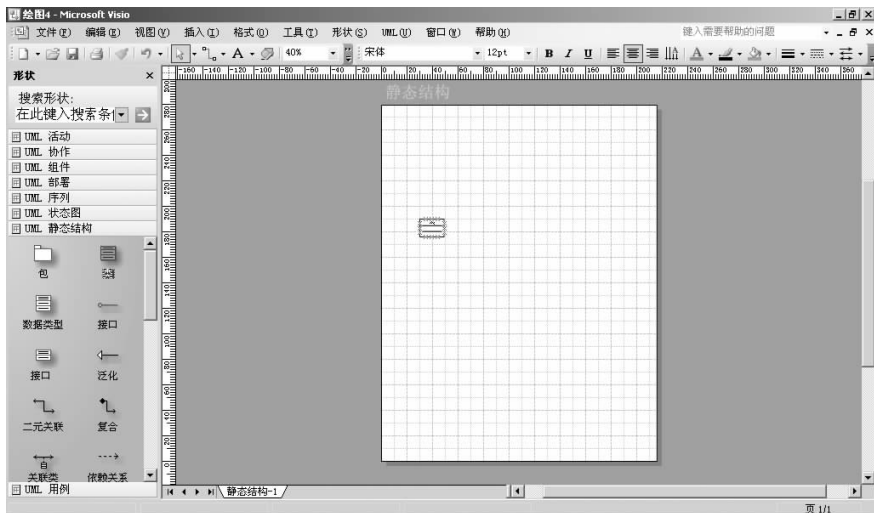


图 5-13 空白 UML 模型图

“包 1”，右击，选择“重命名”菜单，将包名称修改为 org.neu.edu.cn。

绘制类，将类图拖入到静态结构-2 中，选中此类对象，单击鼠标邮件，选择“属性”菜单，修改类的基本信息，如图 5-15 所示。



图 5-14 在模型资源管理器中选择“包 1”

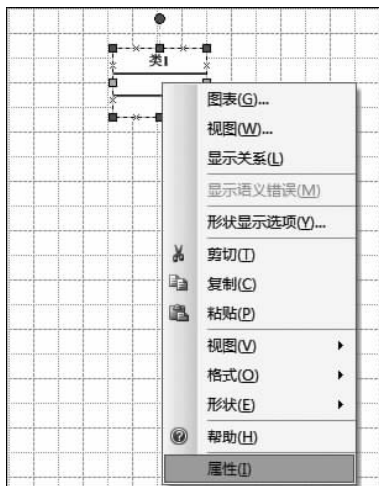


图 5-15 模型资源管理器

修改类名称为 Person，构造类型为实现类，如图 5-16 所示。

修改类名称为 Person，添加 id、name 和 age 属性，其中 id 为 C++ ::long 类型，name 为 C++ ::char 类型，长度为 32 的数组，age 为 C++ ::short 类型，如图 5-17 所示。单击“新建”按钮，可以建立新的属性，单击“删除”按钮，可以删除属性，单击“属性”按钮，可以修改属性的详细定义，如图 5-18 所示。

按照相同的方法建立 Student 类，为此类定义 C++ ::long 类型的 StudentNo 属性和

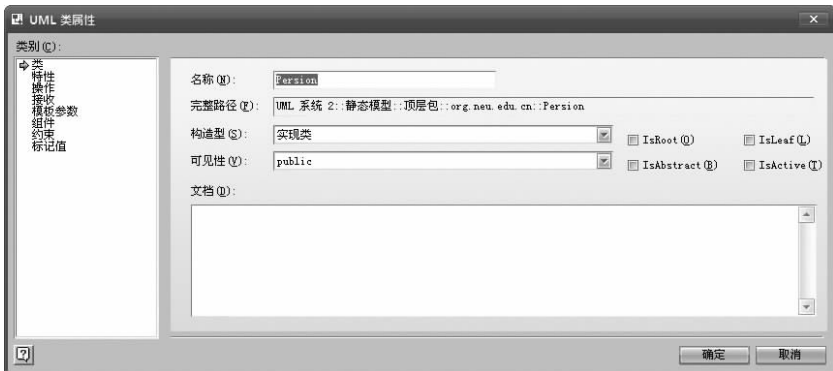


图 5-16 修改类属性

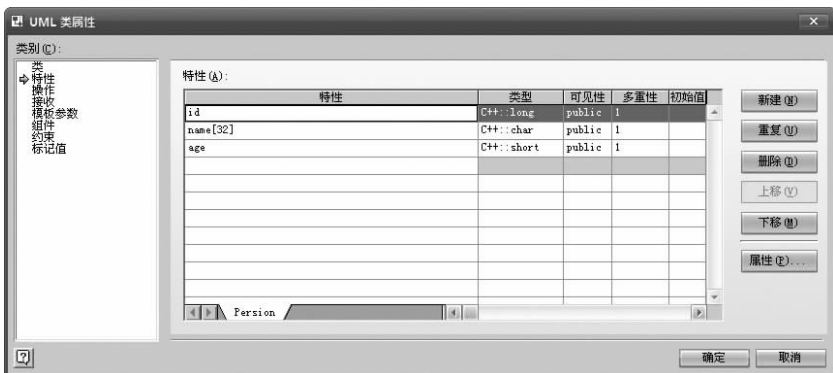


图 5-17 参数管理



图 5-18 参数编辑

C++ ::char 数组类型的 special 属性,长度为 16。同理,建立 Teacher 类,为此类定义 C++ ::long 类型的 WorkNo 属性和 C++ ::char 数组类型的 office 属性,长度为 64。建立后的类结构如图 5-19 所示。

添加类之间的关系,即添加 Student 类和 Teacher 类为 Person 类的派生,因此加入泛化关系即可,如图 5-20 所示。

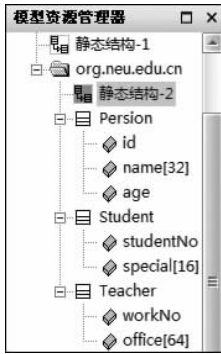


图 5-19 类结构 1

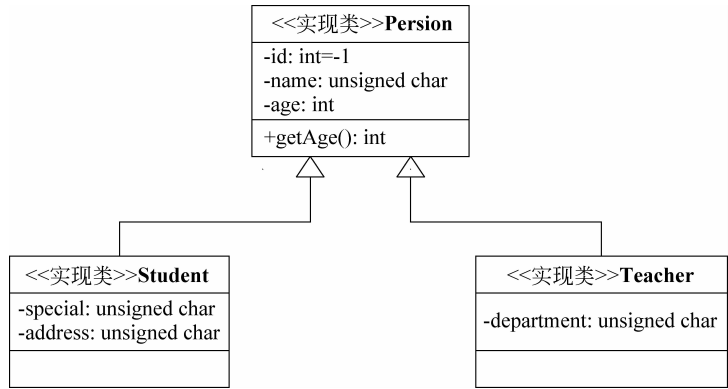


图 5-20 类结构 2

完成后保存,类图建立完毕。

3. 实验内容

- (1) 参考实验指导,完成 Student 类、Teacher 类和 Persion 类的定义和类图绘制。
- (2) 建立车、自行车、汽车、货车等对象的类定义,并绘制类图。

5.3 Rational Rose

Rational Rose 是由 Rational 公司设计开发的面向对象的建模工具,是理想的基于 UML 的软件可视化建模工具。通过开发工具与多种开发环境无缝集成,可以自动生成和维护 C++、Java、VB 和 Oracle 等语言的程序代码。目前 Rational Rose 的最新版本为 7.0。

2002 年 12 月 6 日,IBM 宣布收购软件设计工具厂商 Rational 公司,2003 版本以后的 Rational Rose 成为 IBM 公司的产品。随后,IBM 推出基于开放标准的,将软件开发生命周期中的各个环节无缝集成的应用程序开发平台 Rational eXtended Development Environment,简称 Rational XDE。

5.3.1 实验一 用例图绘制

1. 实验目的

掌握 Rational Rose 软件的使用;掌握用例图的绘制方法。

2. 实验指导

(1) 启动

Rational Rose 安装结束后,自动在 Windows 开始菜单中添加 Rational Software 程序组,单击此程序组中的 Rational Rose Enterprise Edition 菜单项,即可启动 Rational Rose。Rational Rose 的主界面如图 5-21 所示。

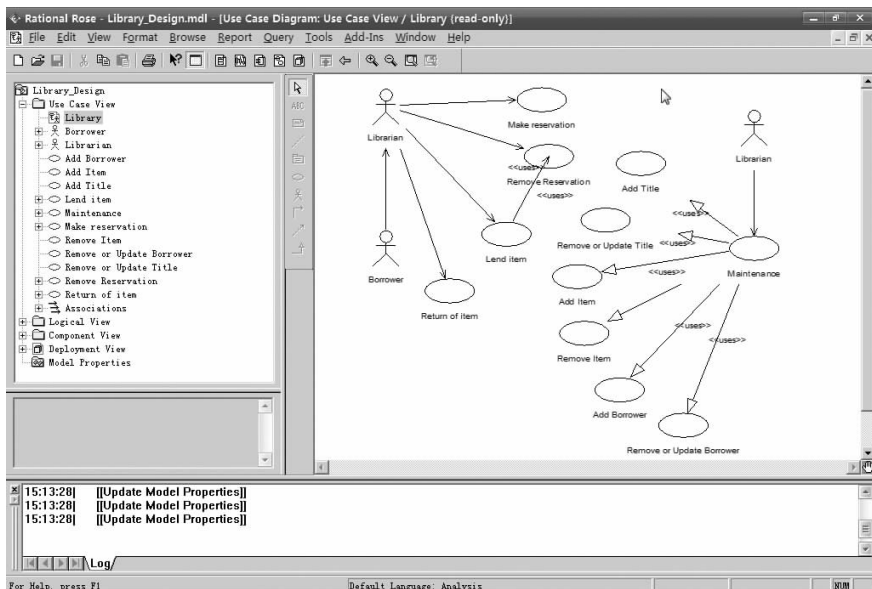


图 5-21 Rational Rose 主界面

Rational Rose 主界面采用了与 Microsoft Visual C++ 6.0 类似的界面风格,包括菜单区、工具栏、主视图区和 Log 区。其中主视图区包括主窗口左侧的项目结构树和项目内容编辑区。如图 5-21 所示,当前显示整个项目的用例图。Log 区位于整个界面下方,主要用于输出设计过程产生的各种信息。

(2) 新建项目

单击文件|新建菜单项,弹出如图 5-22 所示的界面,方便用户选择当前软件开发项目所选用的开发工具和框架。本例选择 VC6 MFC 6.0,单击 OK 按钮,系统建立此模板的一个空白文档。单击文件|保存菜单项,将此项目保存为 Schoolapp。

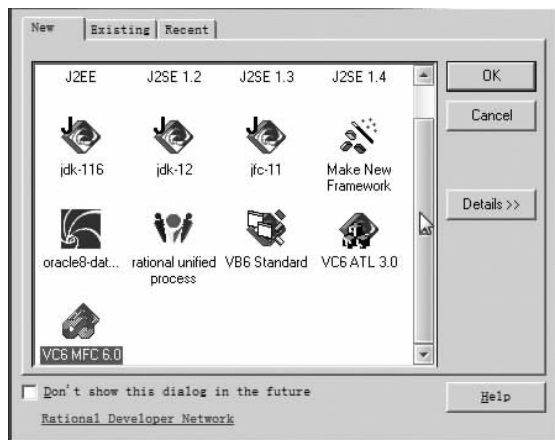


图 5-22 选择项目模板