

文章编号: 1005-8451 (2011) 06-0048-03

UML 在油压减震器计算机测试系统中的应用

黄 涛

(北京经济管理职业学院, 电子工程系, 北京 100102)

摘要: 应用 UML 对油压减震器计算机测试系统进行面向对象的描述和建模, 从问题域出发, 定义问题和解决问题。通过使用 UML 的图形, 先从系统的软硬件边界、系统服务、操作者与系统交互的角度去发现对象, 根据对象定义类, 然后使用 VC++ 完成程序设计。UML 对油压减震器计算机测试系统的描述应用于从需求分析到程序实现、程序测试的整个软件过程。

关键词: UML; 测试系统; 面向对象; 设计模式; 油压减震器

中图分类号: TP39 文献标识码: A

Application of UML in Oil Buffer Computer Test System

HUANG Tao

(Department of Electronic Engineering, Beijing Institute of Economic Management, Beijing 100102, China)

Abstract: It was carried on the object-oriented description and the modelling to the Oil Buffer Computer Test System using UML, embarked from the question domain, defined the questions and solved the problem. Through using the UML graph, the object was found firstly from the angle of the boundary of system software and hardware, the system service, the interactive of operator and system, then the class was defined according to the object, the programming was implemented by VC++. The description of oil Buffer Computer Test System by UML was applied to the process from the demand analyzes to the procedure implementation and the program testing.

Key words: UML; Test System; object-oriented; design patterns; oil buffer

面向对象的方法已经成为软件开发的一种主要方法^[1]。UML (统一建模语言) 可以对软件系统进行面向对象的描述和建模^[2]。应用 UML 建立软件模型时, 可使用 10 种图形: 用例图、类图、对象图、包图、状态图、序列图、协作图、活动图、构件图和部署图^[3]。本文选用 Rational Rose 为 UML 工具^[4]。

1 用例分析

用例图描述系统的一个完整功能需求, 使用用例并不等于系统需求, 但却展现和暗示了需求^[1]。油压减震器计算机测试系统包括测试操作、查询操作。为了能进行测试, 系统要预先输入一系列参数。测试系统还要对使用者进行权限管理。用户权限包括 2 方面: (1) 决定用户是否能进入系统。(2) 决定用户的操作程度或范围。能进入系统的用户分为 3 类: 操作员、管理员、厂家人员(该系统开发人员)。操作人员可以做测试和查询操作,

管理员做用户管理操作, 包括增加、删除操作员、修改操作员密码, 设置油压减震器测试时的运行参数; 厂家人员进行系统初始设置的操作, 包括设置使用方单位名称、数字量输入输出地址映射、模拟量参数、通道参数等, 还可以进行通道数据测试。系统用例图如图 1。

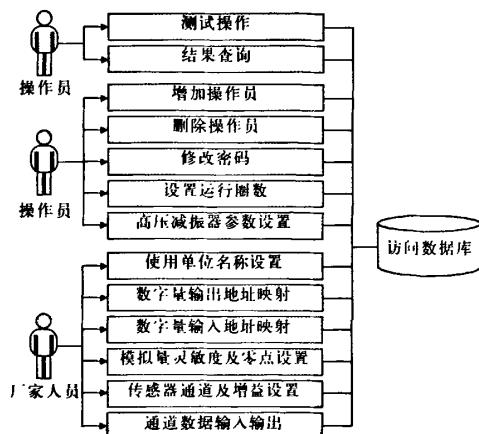


图 1 系统用例图

收稿日期: 2010-08-16

作者简介: 黄 涛, 高级工程师。

2 访问控制与持久对象

访问控制中的类图如图2。类CPasswordMain实现开机界面，让合法操作者进入相应的操作。CUserPassword类定义一个对话框，让操作者输入密码。用户和界面之间是通过访问数据库中的用户密码来确定用户能否进入以及进入哪一种界面的。CScreenNumBd类实现数字键盘的功能，CScreenNumBd上有代表数字键和编辑键的按钮，当操作者按下1个代表数字‘0’到‘9’的按钮时，该类虚拟相应的数字键被按下。由于使用触摸屏进行操作，所以，命令操作以界面上的按钮为主要的实现形式。

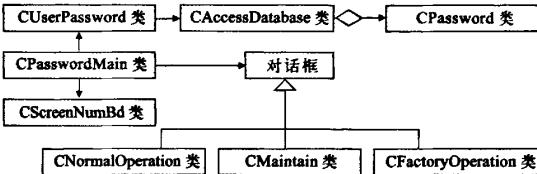


图2 访问控制中的类图

CNormalOperation、CMaintain、CFactoryOperation分别实现“油压减震器测试”、“参数设置及维护”、“厂家操作”界面。CAccessDataBase是访问数据库的类。CPassword是个持久对象，表示数据库中的用户表。为了数据库数据的完整性和一致性，系统要求任何时候只有1个该类的对象处于生存期。

数据库中的内容有4类：用户表、系统参数表、油压减震器测试参数表、测试结果数据表。访问数据库的类需要有读取和写入这4类数据的操作方法。把访问数据库封装成一个类，系统在需要的时候生成一个该类的对象去访问数据库。其中User、Result、TrainType、SystemConfigData是持久对象。User对象包括用户名、用户密码、用户权限；Result包括测试结果的数据；TrainType包括油压减震器的测试参数；SystemConfigData包括厂家设置的数据。这4个持久对象将转化成ACCESS数据库中的4个关系表。

3 测试操作

测试操作的序列图如图3。类CNORMALOPERATION

提供给操作者使用测试操作的前台界面。测试操作包括手动操作、自动测试、文档查询等3种操作。文档查询是结果查询，不会引起后台采集和控制线程的运行。

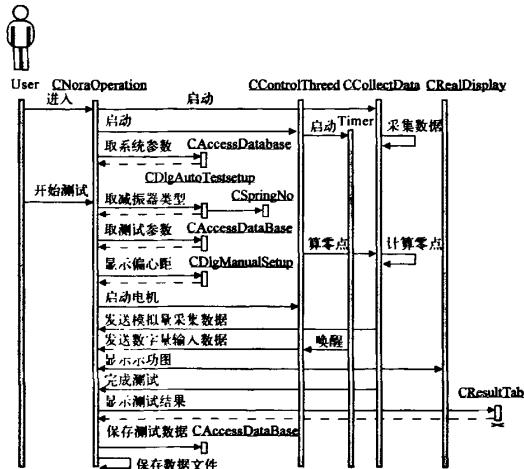


图3 测试操作序列图

类CDlgAutoTestSetup设置待测试的油压减震器的编号、种类、所属的机车类型。机车类型、该机车类型下的油压减震器的种类，要预先输入，在交付使用后由管理员输入。修程固定为临修、大修、中修、小修、辅修几种，写入选择框。类CResultTab显示测试结果，操作者可以打印和保存测试结果。类CDlgManualSetup提示操作者把偏心距调整到特定的角度。偏心距的角度不同，偏心轮运动的幅度也不同，偏心轮带动联杆做往复运动的振幅不同，从而，油压减震器的振幅不同。测试时不同的油压减震器，有不同的振幅要求。计算机软件根据选择的油压减震器，计算出其偏心距并显示出来。操作者需要手动使用工具调整偏心距。对力和位移模拟输入量的采集定义1个类：CCollectData。对于驱动变频器的模拟量输出和其它开关量输入输出定义1个类：CControlThread。同时，这2个类的实例由2个线程驱动。测试操作的活动图如图4。

类CRealDisplay显示示功图。给定1块区域，该对象在此区域中绘制二维曲线。该对象能自动伸缩二维坐标的标值，标值必须是整数，同时，使得显示的曲线总是在合适的区域内。

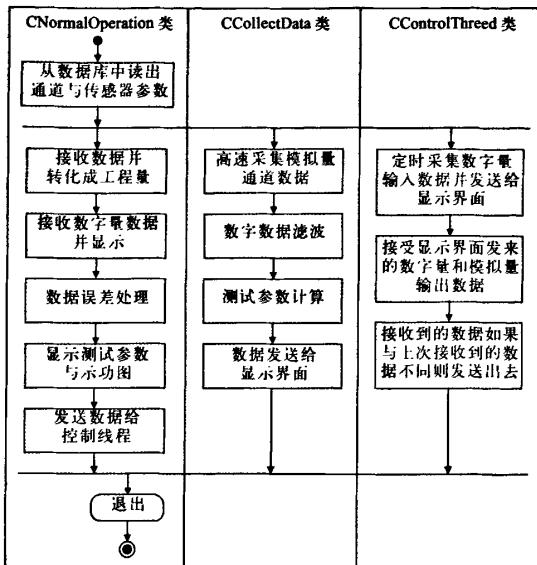


图4 测试操作的活动图

4 结果查询

类 CResultSearchDlg 实现查询测试数据的界面和显示、打印示功图和测试数据报表的功能。操作过程为：

- (1) 系统显示查询特征，包括机车类型、修程、油压减震器种类、油压减震器编号等。
- (2) 操作者选择或输入以上查询特征中1项或几项。
- (3) 操作者按“开始检索”按钮，符合条件的已经测试过的油压减震器显示在“检索结果”列表框中。
- (4) 操作者按“打印”按钮，系统将打印“打印序列”中的记录所对应的油压减震器测试数据的示功图和测试数据报表。
- (5) 操作者按“结束查询”按钮，系统将退回到测试操作界面。

5 参数设置和厂家设置

参数设置包括增加删除操作人员、修改操作人员密码、增加新车型、增加新种类、删除某车型、油压减震器参数设置、删除某种类油压减震器、设置自动测试的运行圈数等操作。厂家设置对采集卡各个通道、系统内部参数进行设置。

6 电机状态图

系统通过接触器、变频器控制电机的启停和转速。电机在开关的时候，中间需要一定的时间间隔，一方面接触器合上后，变频器才能通电，控制开关才能起作用；另一方面，为保护电机不受瞬间强电流冲击，在电机运行的各个状态，要检测 24V 传感器电源和急停开关。系统通过电机状态图描述电机的运行过程。

7 系统软、硬件配置

在 PC 机上需要安装 Windows 2000 和 Office-2000、延华 818HD 的驱动与管理程序、触摸屏驱动程序。系统数据库使用 Office2000 的 Access，应用软件使用 VC++6.0 编制；延华 818HD 的驱动与管理程序用于调试与故障时对采集卡的检测，系统调用该卡动态库提供的函数完成数据采集与控制的功能。触摸屏成为计算机的输入设备，通过 USB 与 PC 相连，只安装紫光输入法，同时修改注册表，让系统启动后直接运行该应用程序。

8 结束语

油压减震器计算机测试系统，通过 UML 建立面向对象的软件模型，完成测试系统应用软件的开发。该系统于 2008 年交付北京某机务段使用，已对多种油压减震器进行测试，能满足 TB/T2229-2004 要求的测试精度，具有很好的实用性，解决了实际工作中迫切需要解决的问题。

参考文献：

- [1] Grady Booch. 面向对象分析与设计[M]. 北京：机械工业出版社，2006，217-243.
- [2] Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson. 设计模式 可复用面向对象软件基础[M]. 北京：机械工业出版社，2000 (9)：5-35.
- [3] Martin Fowler, Kendall Scott. UML 精粹 标准对象建模语言 简明指南[M]. 北京：清华大学出版社，2002，5：70-81.
- [4] Wendy Boggs, Michael Boggs. UML 与 Rational Rose 2000 从入门到精通[M]. 北京：电子工业出版社，2002，7：77-276.

责任编辑 方圆