

文章编号: 1000-2022(2003) 03-0414-05

一种基于 UML 的集中式监控系统

王海彬, 傅德胜

(南京气象学院 计算机科学与技术系, 江苏 南京 210044)

摘 要: 主要阐述如何利用 UML(Unified Modeling Language) 建模过程描述集中监控系统。文中给出了监控系统的结构、功能和运用 UML 技术描述系统的方法和实现过程, 并列出了描述实例。

关键词: 监控系统; UML; 类图; 用例图

中图分类号: TP273. 5 **文献标识码:** A

UML 是第三代用来为面向对象开发系统的产品进行说明、可视化和编制文档的方法。用它表示的产品符合国际标准, 能够得到广泛认可, 从而提高产品在市场上的竞争力^[1]。UML 具有图形化、通用性等特点, 不仅支持面向对象的分析与设计, 而且支持从需求分析开始的软件开发的全过程, 用它来描述集中监控系统将更直观有效。

1 监控系统描述

程控机房的线路、配线架集中监控系统由远端检测传输单元和中央监控中心组成。远端传输单元安装在配线架机房内, 将保持单元的告警状态和外线电缆断线状态, 通过传输单元传输到远端检测单元, 再由检测单元将告警信息和恢复信息传到中央监控中心, 监控中心声光告警, 并通过电话通知相关人员。同时, 中央监控中心可以通过传输单元对远端检测单元进行设置^[2]。

远端检测单元特征: (1) 分布于各交换机分局, 采集并传输数据; (2) 使用调制解调器传输数据; (3) 系统长期无人值守, 软硬件稳定可靠; (4) 使用工控机, 可以在 DOS 或 Windows NT 等环境下工作; (5) 实时检测单元告警信号, 并声光告警; (6) 可从监控中心校检参数; (7) 实时将告警信息、恢复信息传到监控中心。

监控中心功能为: (1) 控制调制解调器数 ≥ 3 , 并工作于主、副备份方式; (2) 通过调制解调器控制所有监测单元和采集数据; (3) 对数据进行存储, 管理, 并按类别进行动态显示; (4) 控制‘告警监测仪’数 ≥ 100 个; (5) 接收告警监测仪告警信息, 以图形、文字和声音等形式告警; (6) 对告警信息、恢复信息、测试信息建立数据库, 用户可通过操作界面进行查询、打印; (7) 定时或随时对各分局的告警监测仪进行自动或人工测试, 并显示、记录测试结果。

收稿日期: 2002-09-09; 改回日期: 2003-03-01

作者简介: 王海彬(1980-), 男, 江苏靖江人, 硕士生, 研究方向: 监控系统。

2 系统结构

监控中心功能模块如图 1 所示, 监控中心由通信模块、图形管理模块、常规数据库模块、监测单元模块四大模块组成。

2.1 通信模块

该模块分别对串口和调制解调器进行初始化, 如出错, 它向用户提示出错信息。监控中心还通过此模块发送控制命令到监测单元以及接收来自监测单元的信息, 并将信息存储于相应数据库中。

2.2 图形管理模块

该模块分成监测单元位置显示模块、配线架工作状态显示模块两个模块。监测单元位置显示模块负责显示监测单元在地图上的具体位置和当前状态。当前状态分为正常状态和告警状态。监控中心定时刷新图形的显示。配线架工作状态显示模块负责显示配线架工作状态, 当用户查询某一个监测单元时, 将显示配线架工作状态。

2.3 数据库维护模块

对告警信息、恢复信息和测试信息进行数据库处理, 用户可进行查询、打印。

2.4 单元控制模块

提供自动测试、人工测试功能。其中, 人工测试的优先级高于自动测试。即当进行人工测试时, 暂停进行自动测试, 当人工测试完成后, 可以继续自动测试。

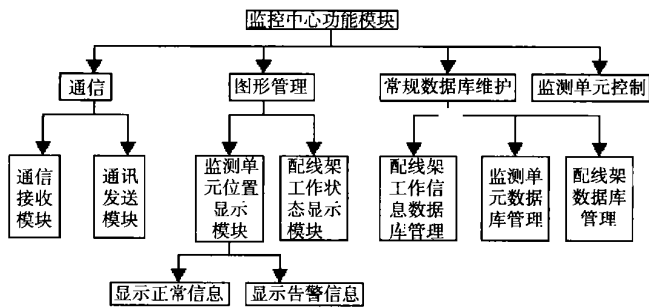


图 1 监控中心功能模块

Fig. 1 Functional model for monitoring center

3 UML 建模

UML 建模过程是一个迭代递增的过程。每次迭代有分析阶段、设计阶段、实现阶段、配置阶段和测试阶段等几个阶段。不同的阶段中, 可以建立不同的模型, 从不同的视角, 以不同的详略对系统进行描述。

3.1 需求

集中监控系统的需求规格应由代表系统最终用户的人员提供, 内容包括系统基本功能需求和对计算机系统、外围设备的要求。由于基于 UML 的系统开发采取增量和迭代的方式, 所以集中监控系统的初始版本仅需要完成系统的最基本功能, 而其他功能的实现可在以后的版本中实现。

3.2 分析

分析的任务是找出系统的所有需求并加以说明, 同时建立模型, 以定义系统中的关键领域

类,并由系统用户和开发人员合作完成。

(1)需求分析。分析的第一步是定义用例,描述所开发的系统外部功能需求。用例分析包括阅读和分析需求说明,此时需要与系统的潜在用户进行讨论。用例模型的主要构件是用例、角色和系统边界。用例用于描述每个功能需求,系统边界用于界定系统功能范围,而角色用于描述与系统功能有关的外部实体,它可以是用户,也可以是外部系统。

通过分析,先确认集中监控系统的角色有产品维护人员(可对客户端监控进行扩容,增加客户端监控设备等)、查询人员(对数据库进行查询或者打印相关的数据)、超级管理员(可在服务器端发送命令到客户端,可修改数据库内容),负责数据查询、数据修改、发送数据和系统维护(包括增加客户端监控设备数),见图 2。

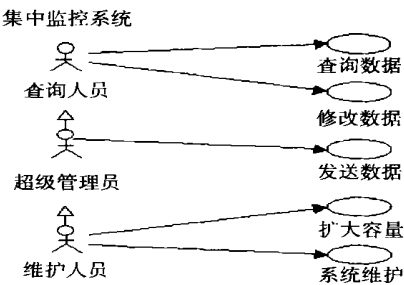


图 2 集中监控系统用例

Fig. 2 Usable case of centralized monitoring and control system

除了用例图描述系统需求外,还可以用文字或活动图对每个用例进行需求说明,更具体地描述用例与角色的交互。例如可以描述发送数据用例的需求说明有:生成控制信息包;建立连接;发送数据。发送数据需求可以用活动图来描述。由于用例的需求说明直接影响到后续设计阶段对类操作定位,因此,用例的需求说明应当尽量全面、准确。发送数据是一个复杂过程,图 3 是生成控制信息图细节。

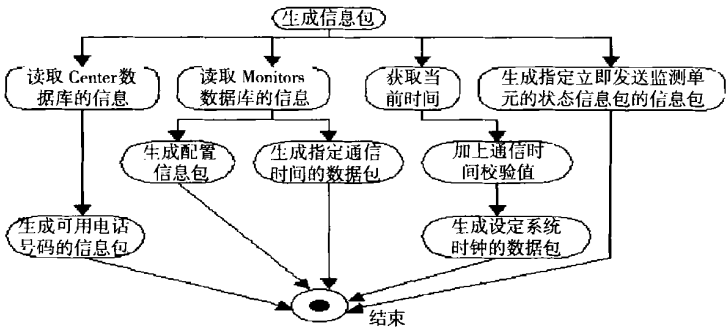


图 3 生成控制信息包用例

Fig. 3 Usable case of control information package

(2)特定领域分析。分析阶段的另一项工作是特定领域分析,以列出系统中的特定领域类。可以通过阅读规格说明、用例以及寻找系统处理的“概念”来进行特定领域分析,也可以通过用户和领域专家的讨论,以识别出要处理的所有关键类及它们的相互关系。这里的特定领域是指具体的商业领域,而不是整个系统领域。该系统的特定领域包括设备、监控、数据查询、报警、使用类图描述系统领域类及其关系。

3.3 设计

设计阶段的任务是综合考虑所有的技术限制,以扩展和细化分析阶段的模型。设计的目的是指明一种易转化成代码的工作方案,即进一步细化分析阶段所提取的类(包括其操作和属性),并且增加新类以处理诸如数据库、用户接口、通信、设备等技术领域的问题。

设计阶段可以分为结构设计和详细设计两个部分。结构设计是高层设计,结构设计任务

是定义包(子系统), 包括包间的依赖性和主要通信机制。详细设计的目的是细化包的内容, 通过创建新的类图、状态图和动态图, 描述新的技术类, 并扩展和细化分析阶段的商业对象类。

3.4 实现

构造或实现阶段是对类进行编程的过程。可以选择某种面向对象编程语言作为系统的软件环境, 也可以选取有关图的说明来辅助编程。如: (1) 类的规格说明: 详细显示必要的属性和操作; (2) 类图: 显示类的静态结构和类之间关系; (3) 状态图: 显示类的对象可能的状态、所需处理的转移以及触发这些转移的操作; (4) 包含某个类的对象的动态图(顺序图、合作图、活动图): 显示该类的某个方法的实现或别的对象是如何使用该类的对象的; (5) 用例图和规格说明: 显示系统需求和结果。

3.5 测试和配置

完成系统编码后, 需要对系统进行测试, 它通常包括: 单元测试、集成测试、系统测试和验收测试。在单元测试中使用类图和类的规格说明, 对单独的类或一组类进行测试; 在集成测试中, 使用组件图和合作图, 对各组件的合作情况进行测试; 在系统测试中, 使用例图, 以检验所开发的系统是否满足例图所描述的需求。系统的配置是实际的交付系统, 包括文档和组成模型等。该系统是一个典型的客户/服务器系统, 可以用配置图显示系统的物理结构。

4 描述示例

利用 UML 建模后, 进入对类编程过程。选择 Delphi 语言作为系统的软件环境, 实现从逻辑视图到代码部件的一一对应。对图 3 逐步细化, 再具体到某一个模型元素。下面是生成可用电话号码信息包的部分代码和系统界面(图 4):

```
var
    iPhNum, i, j, iPhLen: integer;
    strTemp: string[ cnPhLen];
begin
    iPhNum:= rA vailablePh. iPhNum;
    iPhLen:= rA vailablePh. iPhLen;
    with aPackageSetPh do
    begin
        PackageSetPh [ iArrayBase+ 1]:= ord( 'B') //信息包字段首部
        PackageSetPh [ iArrayBase+ 2]:= cnPackageLen; // 信息包长度
        PackageSetPh [ iArrayBase+ 3]:= iPhNum; //电话号码的数目
        PackageSetPh [ iArrayBase+ 4]:= iPhLen; //电话号码的长度
        for i:= 1 to iPhNum-1 do //增加电话号码到信息包
            begin
                strTemp:= rA vailablePhones. aPh [ i];
                for j:= 1 to iPhLen-1 do
                    begin
                        PackageSetPh [ iArrayBase+ 4+ i* iPhLen+ j+ 1]:= ord(strT emp[j]);
                    end;
                end;
            iLen:= cnPackageLen-iCRCNum1;
            GenerateCRC( PackageSetPh, cnPackageLen);
```

```
iLen:= iLen+ iCRCNuml;  
for I:= iArray+ 4+ iPhNum* iPhLen+ 1 to cnPackageLen-iCRCNum do  
begin  
    PackageSetPh[ I] := cnBlank;    //循环为空  
end;  
end.
```



图 4 系统界面
Fig. 4 Diagram of system interface

5 总 结

采用 UML 建模语言描述集中式监测控制系统切实可行, 它不但可以展示系统结构和功能, 还可以模拟该系统的工作过程和运行状态。显然, 这项工作有助于系统的整体设计和方案确定, 也有利于系统的交互性和智能化, 具有重要的实用性和经济效益。

参考文献:

[1] 蒋 慧, 吴礼发, 陈卫卫. 时代新潮流 UML Programming Guide 设计核心技术[M]. 北京: 希望电子出版社, 2001.
[2] 周德泽, 袁南儿, 应 英. 计算机智能监测控制系统的设计及应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.

A Centralized Monitoring and Control
System Based on UML

WANG Hai-bin, FU De-sheng

(Department of Computer Science and Technology , NIM , Nanjing 210044, China)

Abstract: How to use the process of UML (Unified Modeling Language) to describe a centralized monitoring and control system is introduced in this paper. It also gives a description of the structure and function of the monitoring and control system, the method and realization process of the system as well as the usable cases.

Key words: centralized monitoring and control system; describe; UML; class diagram; usable case