

ArchestrA 技术在铁路牵引供电远动监控系统中的应用

黄 华¹, 龙万葵¹, 张 华¹, 张兴波², 韩在峰², 魏丙涛², 张晨钟³

(1. 南宁铁路局工程管理所, 广西 南宁 530029;

2. 北京国际系统控制有限公司, 北京 100083;

3. 北京六所和瑞科技发展有限公司, 北京 100083)

摘要: 介绍了 ArchestrA 技术和铁路牵引供电远动监控系统。采用 ArchestrA 技术, 构建了应用于铁路牵引供电的远程监控系统, 通过对铁路牵引供电系统中的变电站、信号电源和线路开关等设备进行集中监视和控制, 实现了铁路牵引供电系统的自动化调度和管理。

关键词: ArchestrA; 远动系统; 自动化; 监控

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2013)19-0008-03

The application of ArchestrA technology in the SCADA system for traction power supply of electrified railway

Huang Hua¹, Long Wankui¹, Zhang Hua¹, Zhang Xingbo², Han Zaifeng², Wei Bingtao², Zhang Chenzhong³

(1. Nanning Railway Bureau Project Management Institute, Nanning 530029, China;

2. Beijing Systems Control International, Inc., Beijing 100083, China;

3. Beijing Sriharvest Technology Development Co., Ltd., Beijing 100083, China)

Abstract: In this paper, ArchestrA technology and the SCADA system for traction power supply of electrified railway are introduced. The SCADA system for traction power supply of electrified railway is designed and carried out by use of ArchestrA technology so as to achieve centralized monitoring and controlling of all aspects in traction power supply of electrified railway, such as substation, signal power, line switches, etc., bringing about the functions of automated scheduling and management.

Key words: ArchestrA; SCADA; automation; monitoring

结合当今最先进的计算机技术、网络技术、数据库技术, 并综合考虑当今铁路牵引供电远动系统的需求和未来的发展, 利用 ArchestrA 技术自主研发开发一套高可靠、高性能的牵引供电远动监控系统, 可用于客运专线的供电系统监控。

1 ArchestrA 技术介绍

ArchestrA 是一个全面的自动化和信息软件的架构, 可以使用软件对象迅速地搭建应用软件, 而无需编程。模板对象可以按照需要任意创建, 然后重复使用或者稍加修改就可以用它们搭建新的应用程序, 这样节省了大量时间并且降低开发成本。

基于 ArchestrA 技术实现的监控系统由以下配置及部署组件构成:

(1) 集中的对象库 GR (Galaxy Repository): Galaxy 数

据库包含整个生产环境和运行应用程序的所有计算机和组件。Galaxy 是一个集平台、引擎、模板、实例以及为特定应用程序定义的属性为一体的集合^[1], 如图 1 所示。

(2) 集成开发环境 IDE (Integrated Development Environment): 是用来配置 ArchestrA 对象并将其部署到目标计算机的集成设计和开发工具。利用 IDE 可以创建、配置和维护应用程序和支持应用程序的底层架构。

(3) 对象部署服务程序 (Bootstrap): 基本的 ArchestrA 服务, 所有需要运行基于 ArchestrA 技术程序的电脑均要安装 Bootstrap。Bootstrap 提供了基本的软件环境来激活平台, 并允许任何一台计算机包含在 Galaxy 命名空间中。

本质上, 构建于并集成 ArchestrA 技术的 Wonderware 生产和绩效管理软件解决方案能够使设计、建立、部署和维护标准的、安全的解决方案成为可能, 它可以在非



图1 Galaxy集合

常低的系统生命周期成本之下带来足够的投资回报。

2 ArchestrA 技术在运动系统中的应用

2.1 对象模板设计

ArchestrA 技术核心的一个概念是应用对象 (ApplicationObject)，包括模板和实例两种类型对象；模板是应用服务器中的元素，其包含了在应用中多次使用的对象实例的通用配置参数；实例是实际生产环境中的特定设备。实例从模板创建并根据现场需求定制具体的特殊实例。

创建模板和实例与面向对象编程非常相似。例如，模板和实例之间也存在着父、子间的继承关系^[2]。

铁路牵引供电运动监控系统在功能上主要包括三遥 (遥信、遥测、遥控) 和保护功能。其中每一项的基本功能均保持一致。这样，利用 ArchestrA 技术的模板功能，实现各自的系统功能。各类模板被一次设计与创建之后可重复使用，大大降低了共同模型的复杂性，减少了工程人员的工作量。如图 2 所示，父模板设置各功能共有的功能，例如设置 I/O 数据绑定功能等，子模板根据功能的不同设计不同的工作模式，例如三遥和保护功能等。



图2 功能模板设计

2.2 报警系统设计

2.2.1 报警供应器

报警供应器跟踪报警项 (即可进入报警状态的项目)，并向分布式报警系统提供这些项目的列表，包括有关任何项目分组层次结构的信息。在报警项的状态改变时，

报警供应器通知分布式报警系统。状态改变包括项目是进入还是脱离报警状态，以及是否已确认最新的报警。

在基于 ArchestrA 技术的 Wonderware 平台中，充当报警供应器的是 WinPlatform 对象，但需要对其做必要的配置。

在 WinPlatform 对象的配置页中，如图 3 所示，选择 “Enable InTouch alarm provider” 复选框，将 “Alarm areas” 填上该 WinPlatform 下的所有 Area 的全名，这样该平台被注册为报警供应器，其感知本平台下的所有报警并向 Wonderware 分布式报警系统提供报警。



图3 报警供应器配置

2.2.2 报警组

在 ArchestrA 报警系统中，报警以组为单位进行划分，以便更轻松地跟踪与管理。报警组可以是生产的不同区域、设备的各个部件、操作员的职责或生产过程的逻辑区分。

在 Wonderware 平台中，以区域 (Area) 对象为报警组的最小单位，其可以有嵌套。在铁路牵引供电运动监控系统中，按照铁路线为单位划分监控单元，划分报警分组为 3 个层次，分别为调度中心、调度台、特定线路。这样划分，为报警接收器的设计提供了方便。

2.2.3 报警接收器

报警接收器向分布式报警系统提供一组查询，确定它希望收到其通知的报警项。在报警接收器更改或删除查询之前，保持活动状态，并指定报警供应器或报警组。只要报警供应器发出变化通知，分布式报警系统便检查与注册任何匹配的报警，然后将更新传递给相应的报警接收器。在收到更新时，报警接收器显示或记录同项目的状态或其转换有关的信息。确认报警后，报警接收器发送确认通知给分布式报警系统。

Alarm DB Logger 是另一种形式上的报警接收器，按周期性的间隔将智能缓存中的内容作为报警与事件记录写入报警数据库。其过程如图 4 所示。

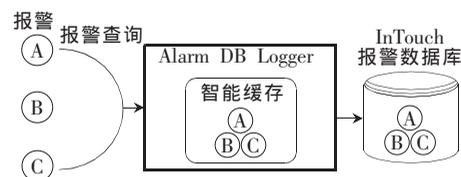


图4 报警存库过程

2.3 安全设计

铁路牵引供电运动监控系统的安全不仅关系到电气化铁路的安全运营，更关系到铁路行业的整体形象。

《微型机与应用》2013 年第 32 卷第 19 期

本系统的安全设计具体体现在用户权限的分配。

2.3.1 ArchestrA 安全模式

在 ArchestrA 环境中,安全性不仅控制用户访问的接口,而且控制访问的对象属性及它们所代表的对象。

在 GR 中,每个 Galaxy 管理自己的安全模式,如图 5 所示。Galaxy 具有以下所示的三级安全模式:

- (1) 与特定角色相关联的用户;
- (2) 与特定的映射到安全组的系统管理、配置、运行时(操作)权限等相关联的角色;
- (3) 与 Galaxy 中特定对象相关联的安全组。

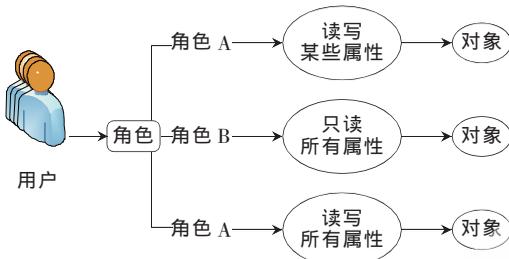


图 5 ArchestrA 安全模式

默认的 Galaxy 安全模型包括:

- (1) 两个用户:默认用户(DefaultUser)和管理员(Administrator),均具有全部操作权限;
- (2) 一个命名为 Default 的安全组;
- (3) 两个安全角色:默认(Default)和管理员(Administrator),均具有全部的权限。

安全模型定义了一种级联模型,用户与特定角色相关联,角色与特定安全组相关联,安全组与特定对象相关联。运行中的对象之间、行为之间、进程之间的权限均可以不同。

2.3.2 安全认证模式

为了便于 Galaxy 的移植,本系统采用 Galaxy 安全认证模式:使用本地 Galaxy 配置进行身份验证。指定有关 Galaxy 的安全性并包含在特定的 Galaxy 级别之上。当用户登录之后,检查安全证书,在 Galaxy 级别上赋予访问活动区域的权限。

2.3.3 安全组

Galaxy 中的每一个对象唯一地属于一个安全组。可以根据实际需求创建和管理安全组。每个安全组可以映射到一个或多个角色。安全组确定了该角色是否具有访问该组对象的权限。

本系统中,保留系统默认的名为“Default”的安全组, Galaxy 中所有对象均默认被包含在这个安全组中。

2.3.4 角色

系统可以根据实际组织架构和工作需求来创建和管理用户角色。系统创建时默认有两个角色:默认(Default)和管理员(Administrator),均具有全部的权限。

《微型机与应用》2013 年第 32 卷第 19 期

本系统新增 4 种安全角色,分别为查看(Viewer)、操作(Operator)、管理(Manager)和开发(Developer),根据每个角色的职责确定其通用权限及操作权限。

2.3.5 用户

在 Galaxy 认证模式下,通过增加用户名来扩展用户个数,并分别指定到各自的角色中。

默认用户(DefaultUser)被设计为最低权限用户。按需求为每种角色增加不同的用户,以方便不同角色的操作员登录系统进行不同权限的操作。

3 远动系统特点

本系统采用 ArchestrA 技术搭建,具备以下特点:

(1) 利用单一的模型建立直观的设备模型,消除了不协调的操作实践,支持简化的一致性操作运行,实现了操作与界面风格的一致性;

(2) 基于模板对象的开发和维护,模板被一次设计与创建之后,类似功能可重复使用,降低了共同模型的复杂性;

(3) 集成和集中的安全策略,确保操作的安全;

(4) 简便灵活的报警系统,集报警生成、显示、存储、输出为一体;

(5) 灵活的数据连通性,包括历史数据库、关系型数据库、维护系统等;

(6) 灵活的部署和负载分配,能够做到负载均衡;

(7) 智能性和可靠性,利用强大的分布式体系架构,管理节点可通过其他计算机进行备份,两个管理节点可互相备份;

(8) 集中的开发、部署与维护,保持系统的一致性。

基于 ArchestrA 技术实现了牵引供电远动监控系统,供电调度人员可以通过该系统对各被控站供电设备运行状态进行实时监控,进行单独遥控、程序遥控、复归操作等控制操作。利用数据库管理功能,能自动生成各类报表,可实现故障分类及查询功能,调度员能及时掌握牵引供电设备的运行状态。从而大大提高了工作效率和操作安全性,提升了管理能力。

参考文献

- [1] 秦承刚,程林峰.Wonderware 工控软件的应用及分析[J].中国设备工程,2005(3):28-30.
- [2] 杨艳.基于 Wonderware 的钢厂能源信息管理系统研究[D].武汉:武汉理工大学,2008.

(收稿日期:2013-06-11)

作者简介:

黄华,男,1974 年生,工程师,主要研究方向:水电工程。

龙万葵,男,1973 年生,工程师,主要研究方向:水电工程。

张华,男,1979 年生,工程师,主要研究方向:车辆工程。

欢迎网上投稿 www.pcachina.com 11