

文章编号: 1005-8451 (2008) 02-0013-04

OSGI 在铁路运输安全监控系统集成中的研究与应用

沙 飞

(南昌铁路局 信息技术处, 南昌 330002)

摘要: 从目前我国铁路安全相关的各类监控系统的现状出发, 分析其进行集成的需求和集成过程中存在的难点。在此基础上, 提出一个基于 OSGI 的集成模型, 模型中引入地理信息技术以更好地满足铁路运输中空间转移特性和安全监控的业务需求。最后, 给出一个实际应用的案例。

关键词: OSGI; 铁路安全; 系统集成; 应用

中图分类号: U45: TP39 文献标识码: A

Study and application on integration of Railway Safety Monitoring

System based on OSGI

SHA Fei

(Dapartment of Information Technology, Nanchang Railway Administration, Nanchang 330002, China)

Abstract: It was provided an integration model for Railway Safety Monitoring System based on OSGI, after an analysis of the characteristic and difficulty on system integration of railway safety monitoring system. It was extended this model by GIS to satisfy the spatial diversion characteristic of railway transportation and the speciality requirement of safety monitoring. Finally, it was gave an application of this model.

Key words: Open Service Gateway Initiative; railway safety; system integration; application

目前我国各类铁路运输安全保障系统的建设已

收稿日期: 2007-12-21

作者简介: 沙 飞, 高级工程师。

经取得了一定的成绩, 随之而来的就是各类安全保障系统之间的协作、安全信息的共享等问题。本文在分析了这类信息系统集成的特点和难点的基础

服务器就直接返回一个超时错误给客户端。

表1 报文结构

命令码[1 B]	操作ID[4 B]	参数字节数[4 B]	参数内容
----------	-----------	------------	------

由以上的分析可见, 客户端通过 Internet (或其它网络) 对客票系统的访问, 客户端和客票系统之间的通信只由接口服务器提供的 16 个接口函数处理。在客户端与客票系统之间, 接口服务器起到了防火墙的作用, 阻止了非法数据包进入客票网络, 拒绝了通过 Internet (或其它网络) 对客票系统进行的非法访问, 有效地保证了客票系统的安全。

3 结束语

系统能够实现售普通票、故障处理、查询余票等功能。可以通过 Internet (或其它网络) 连接实现远程售票, 使售票点不受客票专用网络连接的限制, 为旅客提供更方便的服务。另外, 由接口服务

器提供的席位查询和订票函数, 还可以在需要的地方设立实现查询订票功能的智能终端, 旅客在订票终端可以查询余票、提交订单, 方便旅客订票购票。

基于瘦客户端的设计方案, 使售票子系统的业务逻辑处理由接口服务器完成, 针对业务规则变化带来的维护升级工作只在接口服务器进行, 减轻了维护升级的工作量。在由 Internet (或其它网络) 接入客票系统实现远程售票时, 接口服务器能够避免来自非客票网络的攻击, 保证了客票系统的安全。

目前, 系统仍处于试验阶段, 运行过程还存在一些问题: (1) Java 是解释执行的语言, 执行效率比较低; (2) 增加了接口服务器对数据的处理过程, 因而系统制票时间较长, 在这方面需要继续探讨更好的解决办法, 以提高系统的运行速度。

参考文献:

- [1] 苏炳秒, 黄 劲. 基于 Socket 技术的煤矿远程监控系统[J]. 工矿自动化, 2003 (1): 37.

上,提出一种通用的集成模式,同时引入了地理信息技术以满足铁路运输中空间转移特性和安全监控的业务需求,并应用于青藏铁路运营综合监控系统的建设中。

1 问题提出^[1~4]

铁路运输安全包括行车安全、客运安全、货运安全、人身安全、设备安全和路外安全等内容。中国铁路运输安全系统是个复杂的巨大系统,它的影响因素涉及到人员、设备、安全管理和环境等许多方面。目前,运输安全保障工作在现场安全管理、安全法规的完善、安全保障设备的运用等方面虽然取得了一定的成绩,但也存在一些不足。其中突出的问题是安全保障和管理信息的分散、严重不足和滞后,不能实现对安全信息的系统化、科学化分析和综合应用,不能满足安全综合管理部门和指挥调度部门的需求,影响了我国铁路安全管理水平的提高。已有的各种安全保障系统只考虑单个专业部门的具体需求,依然是信息条块分割,专业之间信息没有统一标准,信息不能共享,现有的一些综合安全监控网络,在建设时仍是侧重于单个专业部门的内部共享需求,而没有涉及安全综合监管部门和指挥调度等部门对其安全监测信息的综合需求,互联程度低,信息相对封闭;多种安全监测系统对同一对象进行监测时,该对象不同侧面的监测信息分散在监控网络条块分割的各个监测子系统中,难以形成对监控对象的综合评定结果,大大影响了部门间的协同应急工作。

因此,解决以上问题的根本途径是综合集成各专业的安全监控信息,整合安全相关的各类监控系统。本论文的目标就是建立一种基于OSGI的铁路运输安全监控系统集成模型,进一步加快我国铁路运输信息化建设的速度,为铁路运输安全监管部门的安全监控、安全管理与救援指挥提供服务。

2 OSGI 特性分析

OSGI (Open Service Gateway Initiative) 建立于1999年3月1日,旨在建立一个开放的服务规范和服务发布管理平台^[5]。OSGI规范主要包括OSGI框架和OSGI服务标准,其中OSGI框架是核心部分,它定义了服务的主要工作。OSGI优点如下:

(1) 系统的可插拔性。基于OSGI的系统,可通过安装新的Bundle、更新或停止现有的Bundle来实现系统功能的插拔;

(2) 系统的可动态改变行为性。OSGI有一整套完整的机制(如模块中包括共享机制、独立的bundle加载机制、bundle的生命周期管理机制、服务监听机制等)去实现动态改变系统行为。可插拔、可动态改变行为从根本上保证了系统在运行期足够的灵活性和扩展性;

(3) 稳定、高效性。基于OSGI的系统不会受到运行在其中的Bundle的影响,不会因为Bundle的崩溃而导致整个系统的崩溃。OSGI的动态性原则保证了系统的高效,只有在请求发生时OSGI才去完全加载、启动相应的服务;

(4) 模块的规范、可复用性。基于OSGI的方式下可采用每个模块一个Bundle的方式来进行组织,而在OSGI框架的支持下不会出现需要引用其他模块Bundle的情况,而只需要引用接口就可以了,这就保证了每个模块一个Bundle的开发的规范性。在基于OSGI的方式下,模块的复用是非常简单的,由于OSGI是规范性质的定义,只需要将Bundle部署上去即可为系统增加相应的模块。

3 基于OSGI的铁路运输安全监控集成模型设计

3.1 集成模型设计技术

(1) 各监控系统结构不统一,数据标准不统一,将其进行综合集成的同时又需发挥各自的功能,增加了系统建设的难度;(2)系统集成过程中,很有可能有新的监控系统加入进行整合,增加了系统升级的复杂性;(3)进行集成的各个监控系统之间可能存在依赖关系,如何协调这些依赖关系是系统集成的一个难点;(4)该模型需发挥空间特性,具备直观展示,查询访问和分析功能,但如何将GIS数据与各监控系统的实时数据和业务数据进行整合匹配,使其具备空间特性也是集成中的一个重点问题。

模型设计的一些原则:

(1) 建立监控系统集成标准,主要包括接口标准和数据标准;(2)建立数据更新标准,减少系统维护和升级的复杂性;(3)一个监控系统崩溃或者一个服务不可用时不影响其他监控系统和服务的正常运行;(4)可以动态的加载或停止一个服务的运

行；(5) 引入 GIS 技术，发挥空间特性。

根据以上设计原则，我们对 OSGI 规范中的部分核心内容进行了包装，搭建了集成模型的总体架构，如图 1。

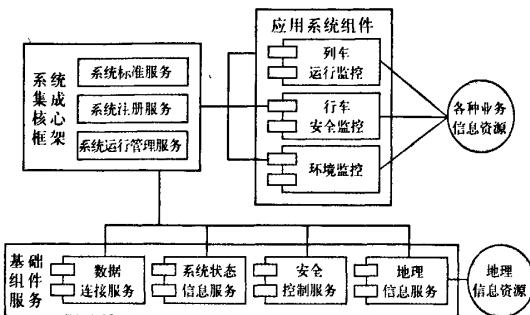


图 1 集成模型的总体架构

3.2 系统集成核心框架

3.2.1 系统集成核心框架

(1) 集成系统标准服务。建立系统集成的标准，主要包括描述 bundle 信息的标准（如 bundle 的版本信息、所需要引用的其他 bundle 信息等）和各监控系统的实时数据和业务数据与空间数据的匹配标准等；

(2) 集成系统注册服务。通过该服务，用户可以将一些基础组件（地理信息组件，系统状态信息组件，安全控制组件和数据交换组件）作为各监控系统的服务外，进行集成的一个监控系统也可以为其他系统提供服务。这一功能充分体现了该模型的可扩展性和灵活性；

(3) 集成系统运行管理服务。管理各个 bundle 的生命周期：启动，运行，停止。同时还确定了 bundle 的运行级别，运行级别是指在一些特定 bundle 起动之前必须运行或者初始化一系列 bundle。下面系统应用实例中提到的各个地理信息组件、安全控制组件、数据连接组件和系统状态组件是整个集成系统的基础，为各个监控系统提供基础服务，启动级别为高级，该服务使系统集成的各 bundle 能有序协调运行，增加了系统的稳定性和可靠性。

3.2.2 地理信息组件服务

根据铁路运输自身的位置移动特性和安全监控的业务要求，我们首先设计了地理信息组件做为基础组件。该部分主要包括用于展示空间信息的各种地理信息组件，有二维信息展示组件，三维模拟组件，其主要提供空间信息的查询、展示和各种分析

功能，同时要将空间信息与各监控子系统的实时信息和业务信息相匹配，依照 OSGI 规范我们将每个地理信息组件作为一个 bundle，通过系统集成框架对其进行注册，就可以提供各种地理信息服务，各业务系统可以分别对应一个地理信息组件 bundle，也可以几个业务系统共享一个 bundle，即几个相关性密切的业务系统的实时数据、业务数据经过一定整合后，共享一个地理信息 bundle。

建立了铁路运输安全地理信息基本类库，以表达现实铁路安全信息的实体。同时抽象出通用的地理信息服务，使集成系统可以方便的具备空间特性。

地理信息 bundle 的主要功能如下：

(1) 地理信息的展示。根据地理信息资源的相关配置；

(2) 用户基本操作。放大，缩小，点击查询，定位，刷新等操作；

(3) 根据实时信息对空间数据进行渲染，以不同风格展示；

(4) 关于地理信息基本要素的编辑功能。点，线，面的添加、修改、删除；

(5) 按照客户需要进行扩展的空间分析等高级功能。

3.2.3 系统状态信息服务

在系统集成过程中，系统状态信息服务包含两部分，各安全监控系统的运行状态和安全监控信息的状态。前者主要体现了各应用系统自身的状态：系统是否正常加载，系统运行是否正常，系统接收数据是否完备。后者是指某些应用系统提供的监控信息的安全状态。用户可以设置不正常数据的警报级别，也可以根据相关标准对报警事件进行过滤展示。系统状态信息组件同时提供日志服务，将各应用系统的实时状态写入日志文件，还可以配置报警事件的响应方式，如调用地理信息组件的相关服务。

系统状态信息服务可以使用户方便地了解集成系统的状态和监控信息的安全级别，提高了系统可维护性、可靠性。其服务过程如图 2 所示。

3.2.4 安全控制组件服务

在进行该集成模型的设计时，我们将安全控制功能分为两个层次，一个是组件服务级，即一个用户是否享有特定组件服务的权限。另一个是数据服务级，即一个用户对于特定的数据资源的权限。我们将这两种不同层次的实体统一编码为模型资源，同时符合核心框架中提出的标准。采用面向方面的

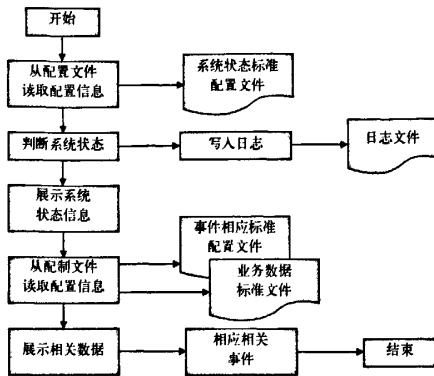


图1 系统状态信息服务

思想，在用户进行关键操作时，组件会根据配置信息自行安全控制检查。利用该组件可以实现配置不同用户对不同服务组件的权限。同时可以配置不同用户对不同地图资源的权限和地图展示风格。

3.2.5 数据交换组件服务

在任何系统中数据都是十分重要的因素，在一个实际的集成系统中，对于数据的访问和获取是件十分频繁和重复性的工作。数据交换组件封装了 SOCKET、OPC、WEBSERVICE 等不同的通信方式，针对不同的业务系统可开发相应的业务插件，由交换组件管理器统一管理，并提供统一的通信接口和通用方法，大大简化了应用层开发人员的工作难度。该组件提供的通用功能如下：

(1) 日志记录。对数据交换时的主要操作过程和出现的错误进行记录。包括客户端连接记录，发送命令，数据库操作，错误点和错误原因。根据错误和信息级别选择不同的目录和日志文件进行记录；

(2) 配置和管理服务器。服务器的主要参数包括服务器开放的端口和通信协议，是否对客户认证，动态解析报文，配置通信节点信息，插件信息，通信策略等等；

(3) 客户认证数据加密。对客户端进行认证，可以选择对数据进行加密传输；

(4) 数据库操作。提供数据库连接池机制，自动维护数据库的连接，提供统一的数据读写接口；

(5) 网络报文解析。编写报文解析模块，通过把报文在逻辑上划分不同的域，实现用统一的方法解析和生成报文。

3.2.6 应用系统组件服务

所谓应用系统组件是个集合概念。在实际工作中，根据系统集成的需要往往涉及到多个业务系

统，对于相对独立的应用系统，用户可以为其分别设计应用系统插件，保证系统自身的完整性；也可以将两个或多个联系紧密的监控系统作为一个应用系统插件进行设计，以保证监控信息的完备和系统之间功能的相互补充。该组件同样通过集成框架进行注册、统一管理。

4 结语

铁路运营安全综合监控系统特点是集成的业务系统较多，各种业务系统数据标准不一，系统结构差异很大，各业务系统不一定同时运行，随着综合监控系统的运行还有可能集成新的业务系统。这就需要建立一个开放的环境以便于各种业务系统的接入集成。同时要充分考虑到后来接入的系统对已经接入的系统的影响以及已有系统可提供的服务。因此，上述基于 OSGI 的铁路运输安全监控集成模型可在类似系统中广泛使用。将各地理信息组件、各业务系统、系统状态信息组件和安全控制组件都分别设计为一个 bundle，各 bundle 满足了系统集成核心框架中的标准，将基础组件进行注册，为各应用系统提供服务。各个 bundle 由集成核心框架统一管理，控制其整个生命周期的运行，停止和卸载。

铁路运营综合监控系统集成了大量铁路运营管理信息，并通过可视化的地理信息系统平台发布和展示，实现对铁路所有列车的位置等相关信息监测、行车安全监控、电力监控、信号监控、环境监控、大风监控、客运监控和货运监控等业务系统的监控以及针对所有业务系统的报警综合监控，同时提供空间查询、定位和实时报警等功能。

该技术具有非常广阔的应用前景。

参考文献：

- [1] 崔丽红, 刘鑫, 魏庆朝. 高速铁路安全系统的研究 [J]. 中国安全科学学报, 2001, 11 (2).
- [2] 武旭, 胡思继, 崔艳萍, 罗晴. 高速铁路安全保障信息系统的研究 [J]. 中国安全科学学报, 2005, 15 (4).
- [3] 李平, 张莉艳, 杨峰雁, 贾利民. 国外铁路智能运输系统研究现状及分析 [J]. 中国铁道科学, 2003, 24 (4).
- [4] 贾利民, 李平. 铁路智能运输系统 [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2004.
- [5] OSGi Service Platform Core Specification (Release 4)[EB/OL]. www.osgi.org