

基于三层架构的系统管理软件的研究与设计

吴丽平¹, 赵卓³, 陈绮², 施国荣³, 郑建群⁴

(1. 上海交通大学计算机科学与工程系, 上海 200030; 2. 北京 96616 部队, 北京 100085;
3. 华东计算技术研究所, 上海 200233; 4. 第二炮兵装备研究院, 北京 100085)

摘要: 提出了系统管理软件的一种设计模型, 该模型由一个管理平台和多个管理应用组成。管理平台本质上是一个三层架构的、集中与分层相结合的、支持管理应用模块即插即用的管理框架; 管理应用模块是在平台上集成的管理功能模块, 该模型最重要的特点在于它具有很好的可扩展性。论文着重阐述了三层架构的管理平台的设计技术。

关键词: 系统管理; 管理平台; 管理应用; CORBA; XML; 策略

Research and Design of System Management Software on the Basis of Three-tier Architecture

WU Liping¹, ZHAO Zhuo³, CHEN Qi², SHI Guorong³, ZHENG Jianqun⁴

(1. Dept. of Computer Sci. & Eng., Shanghai Jiaotong Univ., Shanghai 200030; 2. Army 96616 Beijing, Beijing 100085;
3. East China Institute of Computer Technology, Shanghai 200233; 4. The Second Artillery Corps Arming Institute, Beijing 100085)

【Abstract】 The paper proposes an architecture model for design system management software. The model consists of a management platform and one or more management applications that run upon the platform. The management platform is actually a policy-based, three-tiers, center-oriented, multi-tiered framework. Management application is a software module that performs concrete management functions. The most important advantage of the model is that it has good extensibility. It lays emphasis on the design of the management platform.

【Key words】 System management; Management platform; Management application; CORBA; XML; Policy

系统管理工具是实现大型信息化系统自动化管理的主要手段之一, 该工具可确保系统安全、可靠、高效地运行。由于国内信息化程度的不断提高, 信息技术的日益发展, 各行各业的大型企业级的信息化系统也日趋增多和日益复杂, 如何对这些大型系统进行有效地管理和保证其安全、可靠、高效地运行也成为各个企业所必需考虑的问题。系统管理的重要性日益提高, 它正逐渐成为企业电子商务必要的基础设施。在国外目前已出现了多种用来对计算机系统进行管理的管理软件, 如IBM的Tivoli系统管理软件、CA公司的UNICENTER系统管理软件等, 这些系统管理软件的出现对复杂的计算机系统(包括分布式环境)进行了有效地管理^[1,3,4]。

1 系统管理软件的总体设计思想

系统管理软件作为管理整个网络系统的一种强有力的工具, 应该具备以下特点^[2]:

(1)能够集中管理网络系统内的各种计算资源, 兼容各种不同的信息设备。网络系统往往都是异构的, 由多种不同类型的设备和操作平台组成, 一个有效的管理体系必须对这种异构性提供支持。

(2)具有良好的可扩展性, 能够方便、容易地增加管理功能。随着网络系统规模的不断扩大和业务的不断增长, 新的管理需求会不断产生。因此系统管理软件必须具有良好的可扩展性, 支持管理功能的扩充。

(3)各管理功能之间能够共享数据。在对网络系统进行管理的过程中, 必然会不断产生大量的管理信息, 如果这些管理信息的存取、使用都是孤立的, 相互之间不能整合的话, 管理的有效性就会大大下降。

为了满足以上这些需求, 提出了系统管理软件的设计模型如图1所示。该模型由一个管理平台和多个管理应用组成。

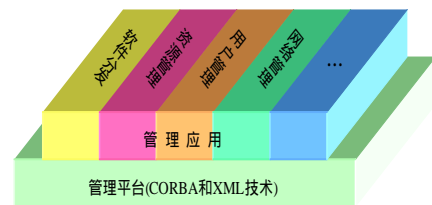


图1 系统管理软件的设计模型

管理平台是一个基于策略的、集中与分层相结合的、支持管理应用即插即用的管理体系框架, 它可以集中管理各种计算资源, 集成各种管理功能, 屏蔽网络系统中各节点的异构性, 提供统一的管理服务。管理平台是各种管理应用的基础, 是整个软件的核心。管理平台主要具有以下几个特点:

(1)支持各种 Unix、Linux、Windows 等多种平台, 提供跨平台的管理。

(2)具有很好的开放性, 提供了管理工具和 API, 支持管理应用模块的开发和即插即用。同时, 通过这些 API, 也可以对用户的业务系统进行管理。

(3)具有良好的可伸缩性, 可灵活方便地添加被管节点, 满足网络系统规模不断增长的需要。

管理应用是在管理平台上集成的、具有一定管理功能的应用模块, 如用户管理、软件分发、资源管理等, 这些模块

作者简介: 吴丽平(1976—), 女, 工程师, 主研方向: 分布式对象技术; 赵卓、陈绮, 工程师; 施国荣, 高工; 郑建群, 工程师

收稿日期: 2005-10-25 **E-mail:** wu_anne@sina.com

通过管理平台提供的服务行使管理功能。

1.1 管理平台的体系结构

为了实现对大型网络系统的管理，管理平台采取了集中与分层相结合的体系结构，如图 2 所示。

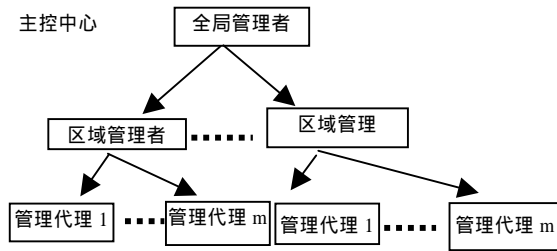


图 2 系统管理软件体系结构

管理平台把整个系统中的节点组织成三层的逻辑结构，即全局管理者、区域管理者和代理。全局管理者是整个系统的管理中心，用户通过管理界面与之进行交互，对整个系统进行管理。它的作用主要是配置整个系统、发起管理任务、收集管理任务的执行结果、收集系统内产生的事件并进行自动处理等。全局管理者与被管对象不进行直接地通信，它通过区域管理者来进行实际的管理。区域管理者负责管理各自区域内的多个被管对象，它转发全局管理者的管理指令给各个被管对象，同时也从各个被管对象那里收集管理任务的执行结果并上传给全局管理者，它在全局管理者与被管对象之间充当着桥梁的作用。系统中可以存在有任意多个区域管理者。管理代理代表被管对象，也就是实际接受管理的机器，它的主要功能是执行来自区域管理者的指令，实现具体的管理功能。

通常来说，系统中有一个全局管理者、多个区域管理者，一个区域管理者又管理多个被管对象。这种三层的架构逻辑上是面向中心的，但实际上却是分布式控制。多个区域管理者对整个系统的被管对象进行具体的管理，全局管理者主要是发起管理任务和收集管理任务的执行结果，负载较轻。当有新的被管对象加入到系统时，只需添加新的区域管理者，因此该平台具有很好的可伸缩性。

1.2 管理平台提供的服务

管理平台是整个系统管理软件的基础和核心，各种管理功能都是基于平台实现的。管理平台主要为系统提供了 4 种服务功能：策略管理服务，结果汇集服务，事件服务和基本服务。

1.2.1 策略管理服务

策略是指代表管理者实施于被管对象的一组信息，是为了实现管理目标而作用于被管对象的一系列约束条件的集合，这些约束条件决定了应该对被管对象执行什么样的管理任务以及管理任务的执行方式。一个策略可以有效地对应一组被管对象，称为策略区域。

策略管理服务可以根据用户指定的管理策略对策略区域中的对象进行自动管理，用户可以通过策略文件来定义策略。当创建了策略文件之后，策略管理服务会将该文件下发给策略区域中的各个节点，然后在各个节点加载相应的管理应用共享库，调用其中相应的函数，完成管理任务的执行。

策略管理服务是管理平台提供的最重要的服务之一，通过该服务，管理应用与平台集成在一起，对整个网络系统进行管理。策略管理服务也是平台开放式性的基础，它可以支持任意多的管理应用。如果用户有新的管理需求，只需要开发新的管理应用共享库，然后就可以利用平台的策略管理服务

务来执行新的管理任务，而平台本身不需要做任何变化。

1.2.2 结果汇集服务

一次管理任务的执行往往会涉及到多个被管对象，在每个被管对象上也都会产生相应的执行结果，用户需要一种方式来获取到所有这些结果。结果汇集服务提供了这种功能。它将所有被管对象上的执行结果进行汇集，完成之后将总的结果提交给用户。

结果汇集服务是管理平台提供了另一个非常重要的服务，它使得用户可以通过管理界面查看管理任务的执行结果。如果平台只能根据策略执行管理任务而不能把执行的结果告知用户，那么平台就失去了使用的价值。

1.2.3 事件服务

网络系统在其运行过程中经常会出现各种意外情况，如网络出现了故障、某台机器宕机、系统被非法用户入侵等，这些意外情况称为事件。当事件产生时，需要及时地进行自动处理或者通知给管理员进行手工处理，事件服务提供了这一功能。事件服务在功能上包括事件发布服务、事件收集服务和事件自动处理服务。事件发布服务可以在系统中出现事件时，及时地发布通知。事件收集服务会接收到这些通知并将它们在屏幕上显示，同时也会把与事件有关的信息存储在数据库中，事件自动处理服务对事件进行自动处理。

管理平台的事件服务使用了消息中间件来实现通知的发布与接收。消息中间件提供了一种可靠的、松耦合的通信机制，各组件之间通过异步交换消息进行通信。产生事件的对象将事件表示为消息，然后将它发布给消息中间件，消息中间件再将它转发给事件收集服务和事件处理服务。消息中间件还提供了消息过滤机制，利用该机制，可以基于事件的类型和属性对消息进行过滤，以便只接收与特定事件相关的消息。

1.2.4 基本服务

基本服务主要是提供在异构性计算环境下的分布式应用不可缺少的服务，如持久存储服务、名字服务、事务服务、集合服务等。

2 涉及到的关键技术

2.1 分层管理策略和通信机制

管理者和被管对象的交互称之为管理策略，所谓策略是指代表管理者实施于被管对象的一组信息，是为了实现管理目标而作用于被管对象的一系列约束条件的集合，每个约束条件可以通过调用一个或多个管理任务来实现。

管理者是一个管理策略的发起方，它是对被管理资源发出管理操作请求的软件组件，在分布式计算环境中，可以被看作是对服务端发出请求的客户端。

管理者与被管理者在框架中的位置如图 3 所示。

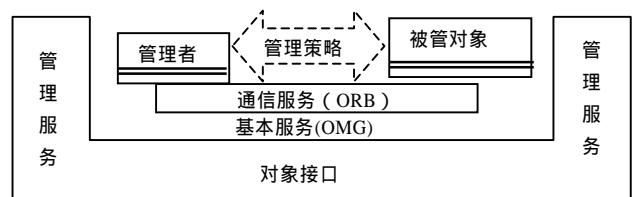


图 3 管理者与被管理者的位置图

在每一层都有自己的重要组成部分，以完成相应的功能。

通信的实现可以由多种通信协议来实现，比如 ORB、SNMP、CMIP 等，在管理框架中采用了 ORB 来提供基本的通信服务，使用 IIOP 作为通信协议。CORBA 是以对象管理

结构为对象模型,采用客户/服务器体系结构和远程过程调用方法实现对象请求中介的一个技术协议和规范,它具体定义了对象请求中介的接口定义标准和基本功能,给出了程序的层次组织结构。在对象管理组的规范描述中,CORBA 是以 ORB 为底层平台的两层结构,即上层的分布式对象(包括应用对象和对象实现)和 ORB 中间件。

2.2 系统管理中的构件化技术

基于构件的开发又被称为“即插即用编程”方法,是从计算机硬件设计中吸收过来的优秀方法。将编制好的“管理构件”插入已做好的管理框架中,从而形成一个大型的系统管理软件。将管理应用逻辑独立分离,开发成可即插即用替换构件,让系统易于升级。管理构件是可重用的软件部分,管理应用构件既可以自己开发,也可以使用其它项目的开发成果。当我们发现某个构件不符合管理框架要求时,可对其进行修改而不会影响其它构件,也不会影响系统管理功能的实现和测试,就好像整修一座大楼中的某个房间,不会影响其它房间的使用。

管理构件提供了契约式的接口,它的输入接口代表了环境为它提供的服务,输出接口代表了它为环境提供的服务。构件的输入、输出接口决定了构件之间的连接,为了独立于构件供应商,要用统一标准,应使用开放标准,如 CORBA、DCOM、JavaBean、EJB 等。

管理构件是具有预制性、封装性、透明性、互操作性、通用性的软件单元。构件的粒度可大可小,可以是一个简单的按钮实现模块,也可以是潮流计算、状态估计等应用。构件使用与实现语言无关的接口定义语言(IDL)来定义接口,IDL 文件描述了数据类型、操作和对象,客户通过它来构造一个请求,服务器则为一个指定对象的实现提供这些数据类型、操作和对象。

2.3 XML 在系统管理规范 and 集成中的作用

XML 是当前最热门的网络技术之一,它可以根据我们要表现的文档,自由地定义标记来表现具有实际意义的文档内容,如在用户管理中,可以用 XML 来定义每个用户的信息。XML 实际上是一种定义语言的语言,使用 XML 的用户可以定义无穷的标记来描述文档中的任何数据元素,将文档的内

容组织成丰富复杂的完整的信息体系。在 XML 中,只需要注意文档的内容,按用户地需求将文档的内容组织成完整的信息结构,应用时可以很方便地从 XML 文件中读取数据进行操作,对于复杂的数据机构更是提供了一套完整的机制进行数据的增加修改以及合并。同时,XML 文件中的信息可以通过浏览器显示或其它应用界面显示。

XML 具有卓越的性能,它具有 4 大特点:优良的数据存储格式,可扩展性,高度结构化以及方便的网络传输。因为 XML 能针对特定用户的应用定义自己的标记,这就使 XML 能够在不同平台软件的信息交换中一显身手。

在系统管理中用与语言以及平台无关的 XML 数据形式来进行数据传输和数据表示,通过 DTD 开放系统管理数据和标准,来增加与第三方软件互操作性,提高了管理系统的开放性和兼容性。

3 小结

系统管理是一个相当复杂的课题,具有较高的技术难度,本文只是提出了一种设计模型,并对其中的管理平台的体系结构和相关服务,以及涉及到的关键技术进行了描述。该平台的主要技术创新点在于它充分利用了 XML 的自描述性和结构化的特点,XML 是策略管理服务和结果汇集服务的实现基础,也是实现管理应用即插即用和系统管理软件可扩展性的基础,使得整个系统具有很好的开放性和兼容性。

参考文献

- 1 International Business Machines Corporation (IBM). 走进系统管理[EB/OL]. <http://www-900.ibm.com/cn/software/tivoli/products/index.shtml>, 2003.
- 2 Losif G G. Networks and Systems Management: Platforms Analysis and Evaluation[M]. Kluwer Academic Publishers, 1997.
- 2 International Business Machines Corporation (IBM). Tivoli 系统管理白皮书[EB/OL]. <http://www-900.ibm.com/cn/software/tivoli/products/index.shtml>, 2003.
- 4 Computer Associates International, Inc.. CA-Unicenter 实施客户/服务器分布系统管理指南[Z], 2002.

(上接第 245 页)

在没有足够信息或定位轨迹误差过大时,地图匹配算法可能对系统性能造成严重损坏,因此在匹配之后采用模糊综合评判的方法,对结果的可信度进行合理评判,对是否使用匹配结果做出 1 个正确的决策可以化解风险,解决这一问题。

4 结束语

本文介绍的集成了 GPS/INS/GPRS 的嵌入式车载地理信息系统已成功应用与车辆的定位导航。此外 GPRS 的集成实现了系统与 Internet 的互联,使构建一个完整的车辆实时监控成为可能。

参考文献

- 1 Ueda N, Nakanishi Y. Developing a GIS Using a Mobile Phone Equipped with a Camera and a GPS and Its Exhibitions[C]. Proc. of the 24th International Conference on Distributed Computing Systems Workshops, 2004.
- 2 Cheng Qimin, Yang Chongjun, Shao Zhenfeng, et al. Design and

- Implementation of WebGIS Based on GPS Vehicle Monitoring System[J]. Geo-spatial Information Science, 2004, 7(2).
- 3 翟战强, 蔡少华. 基于 GPRS/GPS/GIS 的车辆导航与监控系统[J]. 测绘通报, 2004, 49(2).
- 4 Taylor G. GIS and GPS Integration and Mobile Handset Positioning[C]. Proc. of the Fourth International Conference on Web Information Systems Engineering Workshops, 2003.
- 5 毕军, 付梦印, 张宇河. 基于 D-S 证据推理的车辆导航系统地图匹配算法[J]. 北京理工大学学报, 2002, 22(3).
- 6 黄晓瑞, 崔平远, 崔祜涛. 多传感器信息融合技术及其在组合导航系统中的应用[J]. 高技术通讯, 2002, 12(2).
- 7 杨菁, 余成波, 胡晓倩. GPRS 技术及其应用探析[J]. 重庆工学院学报, 2004, 18(7).
- 8 付梦印, 李杰, 邓志红. 一种适于车辆导航系统的快速地图匹配算法[J]. 北京理工大学学报, 2005, 25(3).