

基于 CORBA 主动服务技术的高速公路紧急救援系统模型研究

金信苗¹ 杜荣华²

(浙江警官职业学院信息管理系 杭州 310018)¹ (长沙理工大学 长沙 410076)²

摘要 结合高速公路紧急救援系统中的实际需要,深入研究的基于 CORBA 的主动服务相关技术,提出了一个基于 CORBA 通知服务的主动服务模型,该模型高具有较好的跨平台能力、可管理性、可扩充性、可维护性和可伸缩性。

关键词 主动服务, CORBA, 通知服务, 高速公路, 紧急救援系统

Studying of Freeway Emergency Rescue System Module Based on CORBA Active Services Technique

JIN Xin-Miao¹ DU Rong-Hua²

(Zhejiang Police Vocational Academy, Hangzhou 310018)¹

(Changsha University of Science and Technology, Changsha 410076)²

Abstract With the practical requirement in Emergency Rescue System For Freeway, after studying correlative technique about active service in depth, an active model based on CORBA notification service which has better cross-platform-ability, manageability, extensibility, maintainability and flexibility is advanced in the paper.

Keywords Active service, CORBA, Notification service, Freeway, Emergency rescue system

从客户的角度讲,主动服务就是在客户不必发出指令的情况下为其提供感兴趣的信息,相对于传统的客户/服务器模式来说,主动服务就是由服务器将信息主动推给客户,其最大的特点是服务器是主动的,信息传输的发起者是服务器,而不是客户的请求。近年来,随着社会的进步和人们对信息需求层次的提高,主动服务技术得到了越来越多的关注,成为了信息发布领域一个研究热点^[1]。

高速公路作为现代公路运输的基础设施,它为促进我国的经济建设正发挥越来越重要的作用。但是,随着高速公路通车里程的不断延伸,安全问题越来越突出,多次出现尾撞和多人伤亡的重大事故,高速公路紧急救援系统的建设刻不容缓^[4]。

高速公路紧急救援系统的主要目标是:最大限度地降低异常交通所致的人员和物的损失;尽快恢复高速公路道路通行能力,减少异常交通状态下高速公路的流入交通需求^[2]。异常交通通常由突发性交通事故、异常天气和道路养护施工等引起,因而异常交通的显著特点表现在成因的不确定性和时间及空间的随机性。另外,异常交通的紧急救援工作涉及众多的业务部门,主要包括有:(1)交通管理中心;(2)交警部门;(3)医务部门;(4)事故排除部门;(5)消防部门;(6)特种物品处置部门;(7)巡逻管理部门;(8)保险单位。为了保证能在事故发生后采取及时而有效的紧急救援措施,降低事故造成的损失,避免第二次连锁事故的发生,传统的请求/应答模式显然不适应系统需求,需要一种能根据实际的交通异常情况主动发送实时信息的数据发布技术来提高事故处理响应效率。

针对上述需求,本文基于 CORBA 通知服务中的“推”技术实现了主动服务的结构模型,并结合高速公路紧急救援系统探讨主动服务技术的应用。

1 CORBA 通知服务

1.1 CORBA 概述

CORBA(Common Object Request Broker Architecture)是对象管理组织(OMG; Object Management Group)在 1991 年提出的建立在 OMA(Object Management Architecture,对象管理体系结构)参考模型上的公共对象请求代理体系结构的技术规范,它是对应当今快速增长的硬件的协同工作能力的要求而提出的方案,是一种主流的分布对象计算技术。如图 1 所示,ORB(Object Request Broker,对象请求代理)是支持客户访问异地对象的核心机制,处于分布对象技术的核心位置,它如同一条“总线”把分布式系统中的各类对象和应用连接成相互作用的整体,其中 IIOP 是 ORB 内部遵循的支持各种厂商的 ORB 在 Internet 上互操作的协议标准。对象服务包括支持分布式系统正常工作的各类基本的系统级服务,例如:名字访问、事件服务、通知服务、事务服务、生命期服务等;公共设施包括支持分布式系统高效开发和有效工作的各类面向领域的高层服务和工具,例如,数据库服务、电子邮件服务和各种领域框架等等;应用对象涉及各种应用软件,它在对象服务和公共设施的帮助下完成相应的应用逻辑。

1.2 CORBA 事件服务

事件服务是公共对象服务中非常重要的一个服务,它提供的“事件”通讯模式是对 CORBA 标准通讯模式的一种非常重要的补充。

事件服务为对象提供了一种间接的、松耦合的“提供者/消费者”的通讯模式。这种通讯模式允许通讯双方在互不知道对方的情况下交换数据。事件服务允许对象在一特殊事件里动态登录或退出。一般情况下,产生事件的对象不必知道对它感兴趣的对象,消费事件的对象不必知道产生事件的对象,这全部由事件服务处理。事件服务在互相透明的对象之间产生一个松耦合通信信道。这种松耦合的通讯模式对于建构分布式管理系统具有非常重要的意义。

1.2.1 事件服务的角色 事件服务定义了三种成员角

色:事件提供者,事件消费者和事件通道。

(1)事件提供者产生事件数据;

(2)事件消费者处理事件数据;

(3)事件通道是一个“中间人”,它将事件提供者产生的事件数据透明地广播给事件的消费者。从事件提供者的观点看,它是事件消费者;从事件消费者的观点看,它是事件提供者。它是事件通讯的枢纽。

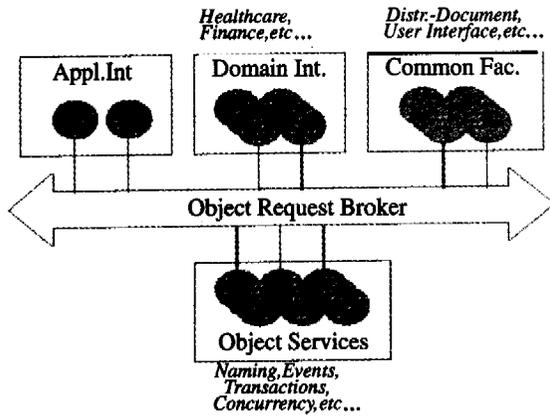


图1 The OMA Architecture

1.2.2 事件服务的通信模型 在提供者和消费者之间有两种基本的方式来进行通信:推(push)模式和拉(pull)模式。

在“推”模式中,提供者是数据传输和通信的主动者,它将事件数据送给消费者;而消费者则被动地等待数据的到来。提供者首先主动将事件数据推给事件通道;接着事件通道将数据继续推给消费者。

在“拉”模式中,消费者是主动的,它从提供者请求事件数据。消费者首先从事件通道中拉事件数据,然后再由事件通道从提供者那里把数据拉回来送给消费者。

除了这两种基本的通信模式外,由于事件通道作为中间对象的存在把提供者和消费者完全分离开了,所以事件服务可以非常方便地支持推拉模式的混合通信。事件服务一共可以支持四种不同的通信模式,这对许多系统来说都是足够了。

1.2.3 事件服务的特点^[3] 事件服务的特点和意义就在于它提供了一种松耦合的通讯模式,这种通讯模式有如下特点:

(1)异步性:事件服务的松耦合通讯模式是一种异步的通讯模式。提供者注册和发布事件时不需要消费者存在;消费者处理事件时也不关心提供者的存在。提供者发布事件信息时,并不等待消费者消费即可返回。

(2)动态性:事件的提供者和消费者可以动态随时地在一个或多个事件通道上登录或退出。彼此不必关心对方的存在,由事件通道负责建立起它们之间的逻辑联系。

(3)无关性:事件的提供者和消费者彼此无关;提供者不必关心事件会被谁消费,如何消费;消费者不关心事件的来源。

(4)主动性:事件的提供者和消费者可以同时采用主动的通讯方式(Push/ Pull),实现对事件的主动发送和接收。

(5)通讯模式的多样性:一方面,无论是提供者还是消费者,它们都可以采用“推”或“拉”中的任何一种通讯模式来和事件通道通讯;另一方面,任何模式的提供者产生的事件都可以被任何模式的消费者消费。

(6)多对多的通讯方式:任何已注册的提供者生产的事件可以被所有已注册的消费者所消费。

(7)事件的集中管理:在事件服务中,提供者将事件提交给事件通道,消费者从事件通道获得事件,这样事件通道实际上就成为事件的集散地。事件通道的这种角色就为集中管理事件,例如对事件进行分类,按提供者或消费者的要求发布事件提供了非常好的途径。

1.3 CORBA 通知服务

CORBA 事件服务能够提供多个事件的异步通信,实现消息的广播。但是,这种通信能力是非常有限的,事件服务仍然存在两个不足:

(1)不能保证事件和连接的可靠性,不支持服务质量(QoS)的设置。其通信的可靠性是“尽力而为”型的。

(2)不提供结构化的事件和事件过滤机制。CPU 必须花费大量的时间去判断和丢弃不需要事件,严重影响消费者的执行效率。

为了弥补以上的不足,CORBA 增加了全新的通知服务,并引入了过滤机制和服务质量保证,同时向后兼容事件服务,使 CORBA 具备了更多消息中间件的特性,为通信过程提供更多的保障。主要特征表现在^[6]:

(1)过滤机制:过滤允许事件通知的使用者(即提供者和消费者)指明自己感兴趣的事件,以方便程序员不必自己编写过滤逻辑。过滤功能的实现是基于对过滤对象的使用。在过滤对象中可以封装多个限制,这些限制不仅要影响代理对象前转事件的方法,也要影响它们处理带有某些服务质量属性的事件的方式。代理对象通过与多个过滤对象关联,来滤掉消费者不需要的数据。因此,一个事件能否通过代理对象前转,要取决于它是否满足加在代理对象上的所有约束。在事件服务中,对象分属于三种不同的粒度:事件通道级、管理级和代理级。过滤条件的设置可以在不同的粒度上进行。当约束被设置在事件通道对象上时,连接在该通道上的所有对象都要受到该约束的影响;当约束被设置在 Admin 对象一级,则约束只影响由该对象创建的所有 Proxy 对象;如果约束只被设置在 Proxy 一级,那这个限制就只能影响该代理对象本身。

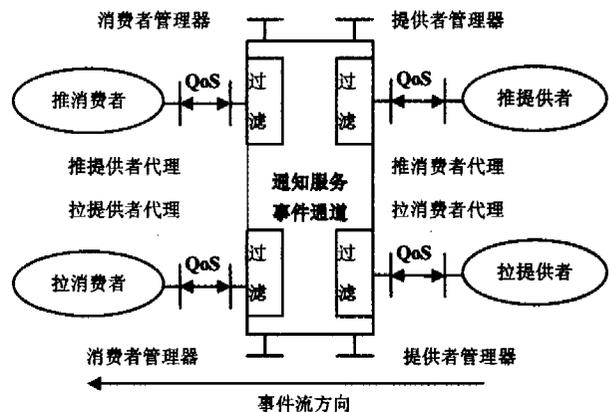


图2 CORBA 通知服务体系结构

通知服务还可以采用映射过滤让事件具有不同的优先级。

(2)服务质量(QoS):通过对 QoS 的设置,事件的交付将不再是尽力而为,而是能够根据使用者的需要,设定事件交付的可靠性(包括事件的分发策略、事件的生存时间特性和事件

优先级等),使事件的交付得到可靠的保证。QoS可以在任意粒度的对象上设置,包括 Event Channel 对象级、admin 对象级、proxy 对象级和单个结构化事件级。每一种 QoS,通知服务中都规定了它的名字、数据类型和取值范围。其中,事件可靠性和连接可靠性用来设置事件和通道的服务质量,有两个取值: best effort(尽力而为)和 persistent(永久保持)。事件可靠性和连接可靠性通常组合使用,以建立不同的消息传递可靠性。当它们都取 best effort 时,就相当于没有可靠质量保证。事件的消费者可能收不到该事件,也可能多次收到同一个事件;当事件可靠性取 best effort,连接可靠性取 persistent 时,如果通道出了问题,事件可能丢失,而连接可能会恢复;当事件可靠性取 persistent,连接可靠性取 best effort 时,是无意义的,因为通道出了问题,连接将无法恢复,事件即使被恢复,也无法传输;当它们都取 persistent 时,可靠性是最高的。这样,在通道恢复以后,事件和连接都会被恢复,事件将被可靠交付。其他的 QoS,如优先级、超时、事件排序策略、抛弃事件策略等,都是通信中常用的保证服务质量的手段,也在通知服务中加以使用。

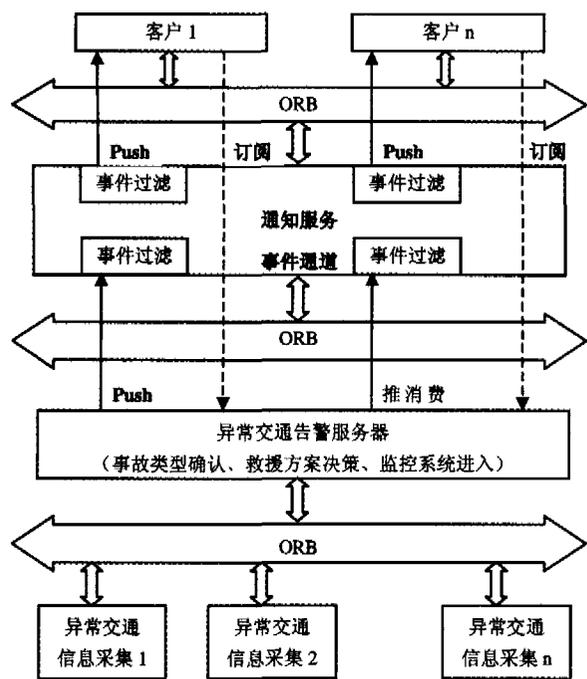


图3 高速公路紧急救援系统模型

2 高速公路紧急救援系统模型

高速公路紧急救援系统的任务主要包括:(1)及时获取发生交通事故的信息,协调有关各方面迅速调集救援资源,采取

紧急救援行动;(2)交通事故发生后,提供紧急服务,包括消防、救护、环保、车辆牵引起吊、供应燃油,并进行现场事故处理;(3)车辆发生故障时,提供维修服务,帮助陷于困境的汽车驾驶员摆脱困境;(4)对控制下的匝道可立即改变控制方法,例如关闭路口匝道等措施;(5)在交通事故可能影响的范围内,为行车的驾驶员和乘客提供信息服务^[5]。

排除事故的措施:(1)提供紧急救援(安全、防护、消防和救护等)服务;(2)维修和牵引事故车辆;(3)改变交通管制方案;(4)提供交通事故信息等。在事故现场的处理过程中,应尽快排除能引起堵塞的车辆和人员,不要纠缠无关紧要的交通条文,尽可能在道路外完成对事故的调查。

基于以上讨论,我们在高速公路紧急救援系统中提出了一个利用基于 CORBA 通知服务中的“推”技术及出版/订阅机制来实现主动服务的系统模型,如图 3 所示。图中,客户 1 表示高速公路异常交通信息的消费者(如交警部门、事故排除部门、消防部门、特种物品处置部门等),这些消费者根据紧急救援预案中设置的条件向服务器(图中所示的异常交通告警服务器)“订购”所需的异常交通信息,然后可以继续自己的工作而不必关心“订阅”的异常交通信息什么时候会到达;服务器端服务程序对采集设备传来异常交通信息进行预处理,包括事故类型确认、救援方案决策等,然后通过事件通道并按照消费者订购的条件主动地将信息“推”给客户程序。

结束语 近年来,随着分布对象技术和客户/服务器模式的广泛应用,CORBA 得到了迅速发展,并具有其它分布对象技术不可比拟的优势。本文结合高速公路紧急救援系统,基于 CORBA 通知服务中的“推”技术提出了实现主动服务的解决方案。该方案建立在基于 CORBA 的分布对象计算标准之上,使该方案具有较好的开放性、分布性和伸缩性。

参考文献

- 1 陈智强. 基于 CORBA 的主动服务技术的应用研究[J]. 计算机工程, 2003, 29(1): 236~238
- 2 杨晓光. 高速公路交通事故预防与紧急救援系统[J]. 公路交通科技, 1998, (12): 46~51
- 3 郭长国,等. 事件服务及应用其[J]. 计算机应用研究, 1999, (2): 12~14
- 4 李畅. 我国高速公路呼唤交通事故紧急救援体系[J]. 现代交通管理, 2000, (5): 13~14
- 5 蒲琪,等. 关于建立高速公路紧急救援系统的研究[J]. 上海铁道大学学报, 1999, 20(12): 21~26
- 6 邓丽华,等. CORBA 通知服务特性探讨[J]. 计算机应用, 2002, (10): 77~79