

基于DTP模型的消息中间件的设计与实现

摘要: 中间件是分布式应用的一个研究热点,而消息中间件是建立中间件的核心技术。

本文论述了一个基于X/OPEN DTP模型的消息中间件的设计与实现,并介绍了其体系结构及若干特点。

关键词: 消息中间件 DTP 分布式应用

陈和平 严宇峰 方红萍 (武汉科技大学信息科学与工程学院 430081)

1 引言

中间件技术是一类独立的基于分布式处理的系统软件或服务程序。从软件体系结构来看,中间件处于应用软件与操作系统之间,为应用程序屏蔽异构操作系统和网络协议,提供多种通信机制及相应的平台以满足不同的应用需求,中间件技术的产生和发展给传统意义上的C/S应用模式带来了一次革新,为应用从C/S模型向三层模型转移提供了重要的支持,对于中间件技术的研究已成为当今计算机技术的一种主流趋势。

消息中间件(MOM Message-Oriented Middleware)是建立中间件的核心技术,适用于任何需要进行网络通信的系统。在一般的分布式事务处理环境中,消息中间件担当通信资源管理器(Communication Resource Manager)的角色,在要求可靠传输的系统中,消息中间件

可以作为一个通信平台,负责建立网络通信的通道,向应用提供可靠的传输功能以传递消息和文件,同时还提供若干辅助功能,方便应用开发及系统集成,满足用户对系统伸缩性和可扩展性的要求。

中间件的目标是实现分布式环境下各种资源的统一访问,达到跨网络、跨平台的系统集成。针对现行Internet和网络通信中所存在的多种不可靠因素和系统的低效率、低安全性、兼容性差及不支持异步通信等问题,本文从系统层的角度出发,参照分布式事务处理(DTP)模型,设计了一个开放式的、适用于低可靠网络环境、跨平台的消息中间件模型-MOM,并在Windows和Linux平台上分别采用VC++和gcc实现了该模型。

2 DTP模型

分布式事务处理(DTP)模型(图1)是X/

OPEN组织为网络计算和分布式应用所提出的一种开放式的国际标准,已被大多数国际硬件生产厂家及软件提供商所认可。

DTP模型主要由以下模块组成:AP, RM, TM和CRM。一般而言,资源管理器(RM)是关系数据库,事务管理器(TM)是交易中间件,通信资源管理器(CRM)是消息中间件。

3 体系结构

MOM主要由五大部分所组成:接口处理模块,消息队列,队列管理器,消息通道代理和安全管理,如图2所示。其中接口处理模块负责处理来自应用的服务请求,根据应用请求的类型(数据或控制)分别进行不同的处理,该模块具有名字服务、安全管理及状态查询等功能,负责数据流的分割和组合,分组的加密/解密以及数据和消息间的转换,队列管理器是MOM的核心

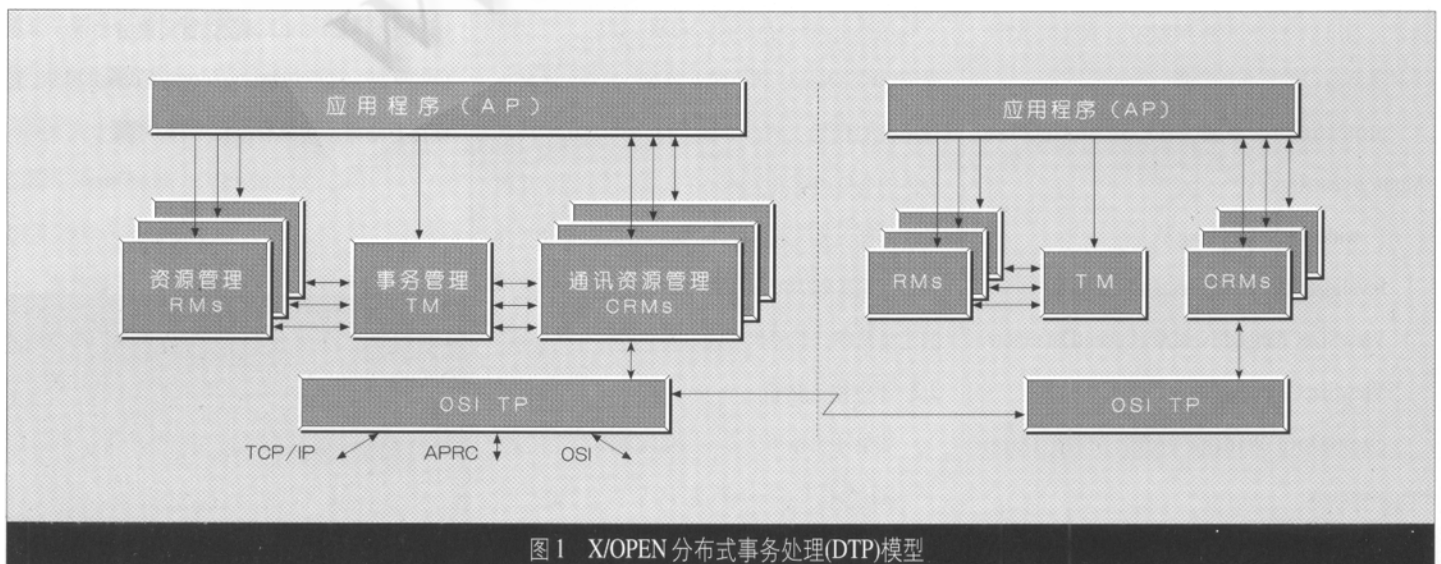


图1 X/OPEN分布式事务处理(DTP)模型

部件,负责创建和删除队列,控制队列的行为和调整优先级;消息通道代理(MCA)利用网络提供的通信机制,负责将消息投递给相应的消息队列,监测网络通道故障并完成故障恢复工作;安全管理则负责对数据进行加密/解密操作,向用户提供安全的消息服务。

另外, MOM 还提供了两类服务接口:一类是为基于多层客户端/服务器模式应用开发所提供的动态连接库(DLL);另一类是为基于WEB计算所提供的ActiveX控件。这两类服务接口提供的服务功能基本一致,两者间的区别仅仅只是实现形式有所不同而已。未来还将提供JAVA插件以支持不同的WEB平台的应用需求。

MOM 提供的数据传输协议是按名传输协议,该协议建立在UDP协议之上。由于UDP是一种不可靠、无连接的协议,因此MOM在UDP层上进行了差错和流量控制,使得网络数据通信更为可靠。

4 异步数据通信

利用消息中间件可实现应用到应用间跨网络平台的异步通信功能。图3给出了一个基于MOM的应用级异步通信序列,该通信序列与文献[2]中X/OPEN DTP模型所定义的AP-AP通信序列几乎完全一样。

从图3可知:程序A可采取异步通信方式来完成向程序C传送数据的工作。在传送数据之前,程序A只需向站点A的MOM服务接口发出数据传送服务请求,一旦程序A将数据提交给MOM以后即可结束运行,后续的数据传输工作由双方的MOM在合适的条件下自动协同完成。当程序C需要数据时,调用站点C的MOM提供的相应服务即可获得来自程序A的数据。

一般地,在发送/接收数据过程中,不要求相互通信的程序直接通话,各方只需与自己一方的MOM打交道,而无需考虑网络及对方的当前状态,双方均不涉及到网络通信的复杂性。

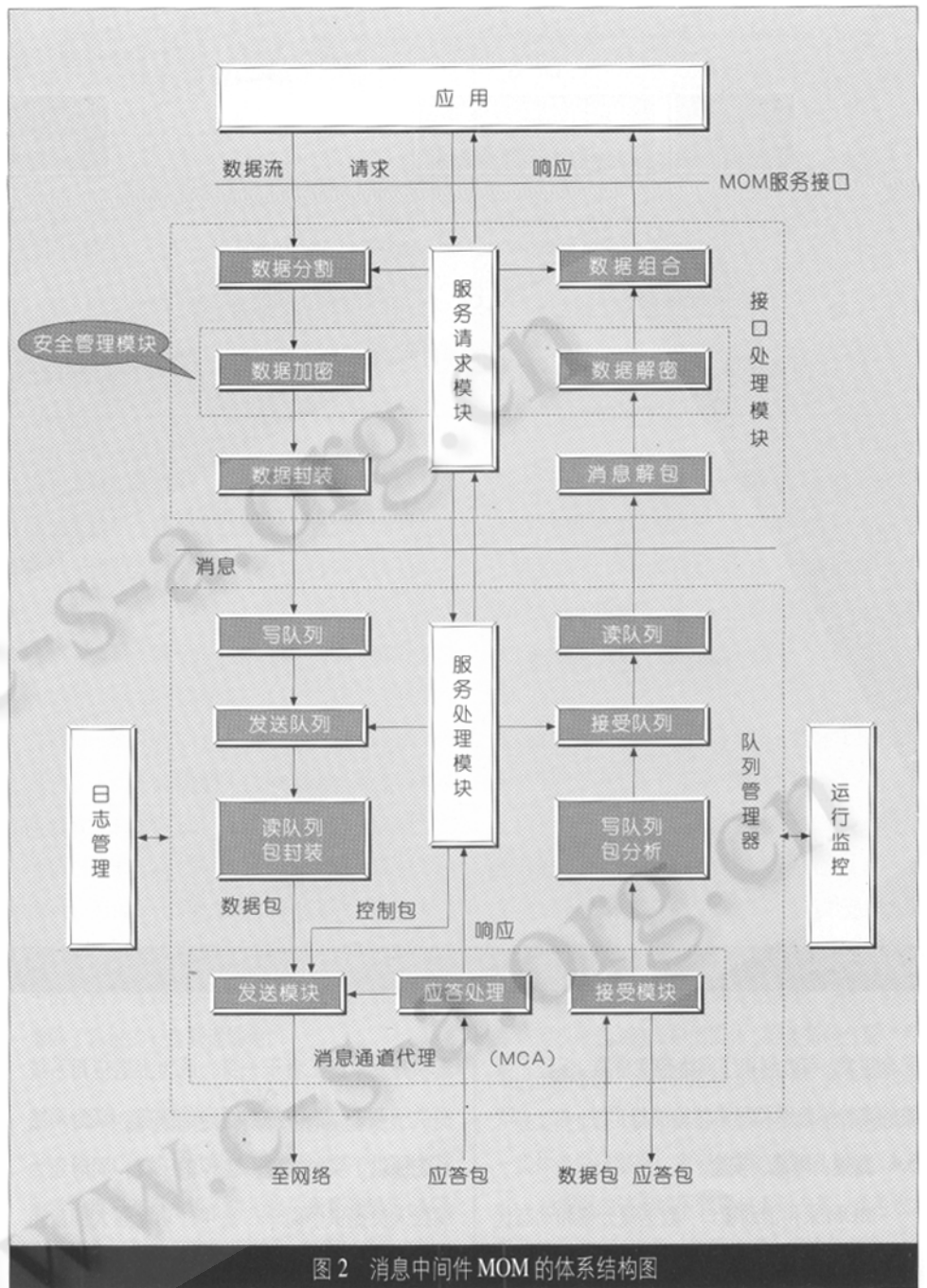


图2 消息中间件 MOM 的体系结构图

5 系统特点

消息中间件 MOM 具有以下主要特点:

5.1 多机制的端到端通信

MOM提供了同步通信及异步通信两种通信机制,可较好地适应各种应用环境的要求。MOM所提供的按名字进行通信的服务功能,使得应用程序只需按消息队列名发送或接收数据即可实现应用到应用间的通信,这种应用与网络底层的相隔离无疑提高了应用系统的灵活性和适应性。

5.2 会话式的消息服务

MOM提供一种会话式的消息传送服务,把复杂的通信逻辑通过简单的会话标识加以表示,用户只需考虑如何在会话的端点发送/接收信息或关闭会话,而对会话状态、控制转移以及信息的实际发送/接收过程等都不必关心,应用间的数据交换变得非常简单。

5.3 流量控制

为使系统具有最佳的网络适应能力, MOM 提供了网络流量控制功能,从而避免了信息包的

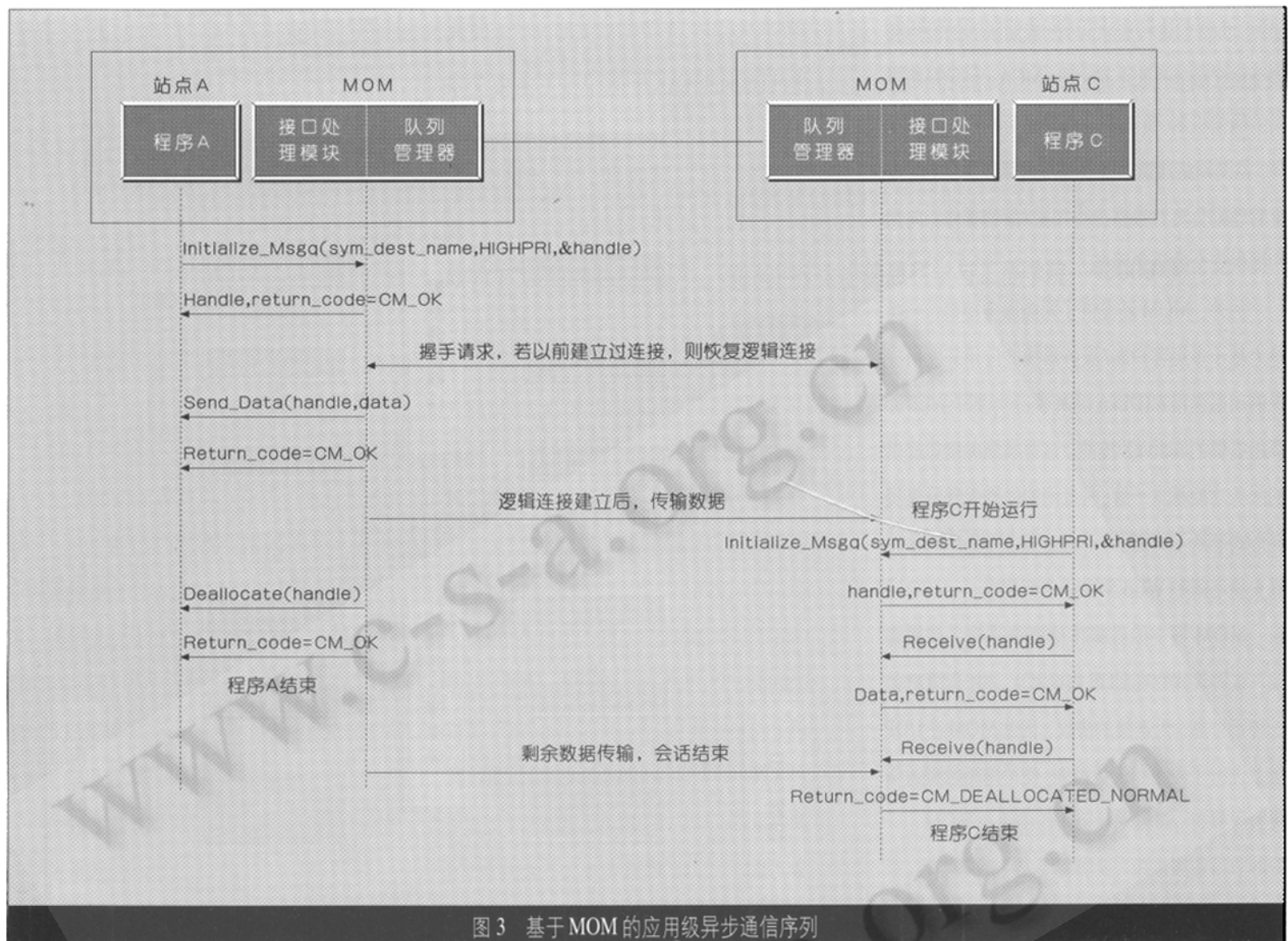


图3 基于MOM的应用级异步通信序列

冗余重发，有效利用了网络带宽资源，保证了系统的高传输效率和网络传输的稳定性。

5.4 高效、可靠、安全

MOM采用滑动窗口、数据流分割和动态优先级等技术，提高了数据传输的效率；采用存储转发、断点重传和日志记录等机制以屏蔽和监测网络故障和主机故障，保证了数据的可靠传输；并采用RSA不对称数据加密算法，为用户数据的安全传输提供了保障。

5.5 支持跨平台应用

MOM可在Windows和Linux两种平台下运行，并支持Windows与Linux的互连。其实现原理及相关技术可被移植到其它平台的分布式应用中。

6 结束语

消息中间件 MOM 集运行系统、管理工具

集和开发系统三者于一身，既为上层应用系统提供了可靠、高效的数据通信服务；又为网络系统提供了实时管理、监控的工具；同时还为编程人员提供了简单、易用、功能强大的应用开发接口。实验表明，MOM从功能上已实现了商用消息中间件的基本功能。其安全管理提供的RSA密钥机制，提高了用户数据传输的安全性。MOM还为将来的CA认证留有接口，用以方便后续的功能扩展。

然而，MOM还有待进一步完善，比如MOM还没有实现事件代理功能，在日志管理、网络监控和所支持的操作平台方面，MOM还有扩充的余地。

随着Internet的普及和分布式应用新技术的不断涌现，中间件技术将会以越来越快的速度发展，如何进一步完善MOM的基本功

能，并将各种新标准融合在一起，使其在分布式应用中发挥出更大的作用将是下一步的研究目标。 ■

参考文献

- (美) Christopher Blehrud, Matthew Bortniker 等著，韩柯等译，Windows分布式Web应用程序编程指南，电子工业出版社，2001.7.
- X/OPEN CAE Distributed Transaction Processing: The CPI-C Specification Version 2, X/OPEN Company, November 1995.
- Message-Oriented Middleware. <http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/momt.html>