

基于 MINA 框架的高性能短信猫服务平台设计

丛凤侠¹, 杨玉强²

(1. 渤海大学 外国语学院, 辽宁 锦州 121013;
2. 渤海大学 信息科学与技术学院, 辽宁 锦州 121013)

摘要:针对短信猫收发短信业务应用广泛,但通用软件系统滞后,影响短信业务发展的现状,文中结合 Java NIO,利用 MINA 框架容易开发高性能、高并发的网络应用程序的特点来设计短信猫服务平台。首先研究短信猫平台结构,包括短信猫平台构成和三层体系结构;然后剖析 MINA 框架,包括 MINA 框架体系结构、创建应用程序步骤、选择 MINA 框架的理由;最后进行平台系统关键程序设计,包括短信发送过程、串口通信类等方面的设计。运用本设计开发的短信猫服务平台,必将推动短信服务业务的发展。

关键词:MINA 框架;短信猫;服务平台;GSM 调制解调器

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)04-0213-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.04.052

Design of High Performance SMS MODEM Service Platform Based on MINA Framework

CONG Feng-xia¹, YANG Yu-qiang²

(1. College of Foreign Languages, Bohai University, Jinzhou 121013, China;
2. College of Information Science and Technology, Bohai University, Jinzhou 121013, China)

Abstract:For the present situation of the application about SMS MODEM transceiving is wide but common software system is lag that impact SMS business development, combined with Java NIO, use the characteristics of the MINA framework is easy to develop a web application of high performance and high concurrence to design SMS MODEM service platform. First, research SMS MODEM platform structure including SMS MODEM platform composition and three-tier architecture; then analyze MINA framework including MINA framework architecture, steps of creating application, reasons of selecting MINA framework; finally, design platform system key program including SMS sending process, serial communication and so on. Using the SMS MODEM service platform will promote the development of SMS service business.

Key words:MINA framework; SMS MODEM; service platform; GSM MODEM

0 引言

随着信息技术的发展,手机已经是人们日常生活中不可或缺的通信工具,短信服务(SMS, Short Messaging Service)作为一种个人及群体之间信息沟通的手段,以其低廉的价格、便捷的服务受到广大用户的青睐,在应急管理及电子政务中也获得了广泛的应用^[1]。随着人们对短信需求的不断提高,也促使商家为用户提供更人性化的服务。短信猫(SMS MODEM)是用来收到短信的硬件设备,个人用户多数用手机收发短信,而短信猫主要用于企事业单位,其优点为收发速

度快、可靠性高。与短信猫强大的功能相比,通用软件严重滞后,影响了短信业务的进一步发展。目前的短信系统在设计、实现方面都存在一定的问題,不能很好地满足基于不同企业应用的短信系统。随着各个企业对于短信服务多样化的需求,迫切需要一个能够起到基础平台作用的短信公共平台,实现不同系统之间的短信服务支持。文中作者研究团队在对短信猫原理及端口进行深入研究的基础上,基于 MINA 框架设计高性能的短信猫服务平台,可以更好地实现共享性、高效率、高并发、低成本等方面的要求。

1 短信猫平台结构

短信猫(SMS MODEM),是一种调制解调器,根据支持的网络通信技术不同,又分为 GSM MODEM 和 CDMA MODEM。GSM MODEM 是支持 GSM 制式

收稿日期:2012-08-06;修回日期:2012-11-06

基金项目:国家自然科学基金资助项目(601104071)

作者简介:丛凤侠(1972-),女,助理实验师,从事现代教育技术研究。

通讯的调制解调器,实现无线 GSM 通话、短信、数据等功能^[2]。

1.1 短信猫平台构成

在企业级的短信猫应用中,工作过程通常是:操作员(用户)操作客户端,通过数据库服务器调用或保存数据,应用服务器将短信息发送到 GMS 服务器,GMS 服务器将短信息发送到短信猫,短信猫就如同手机一样通过 GSM 网络将短信息发送到手机用户,系统构成如图 1 所示。

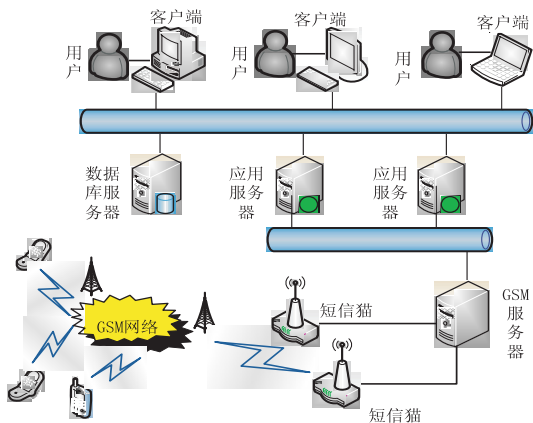


图 1 短信猫平台系统构成

1.2 三层体系结构

通过图 1 可以看出,系统的核心由 GMS 服务器、应用服务器和数据库服务器构成,GMS 服务器通过串口连接多个 GSM 模块,有利于加快对短信并发处理的性能,从而提高整体服务效率。对 GSM 模块的控制利用 AT 指令,进行短信发送与接收。多个应用服务器为用户提供不同的应用服务,对于应用服务系统可以是 B/S 结构或是 C/S 结构,通过网络协议,都能方便地共享短信服务平台。系统整体构建了如图 2 所示的包含数据层、业务逻辑层和用户接口层的三层结构。

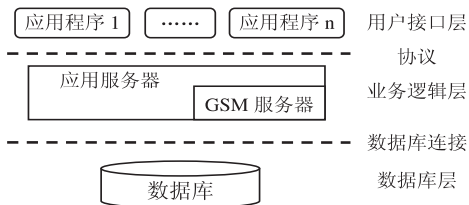


图 2 三层体系结构

2 MINA 框架剖析

MINA (Multipurpose Infrastructure for Network Applications) 是 Apache 软件基金会 (ASF, Apache Software Foundation) 一个较新的开源软件项目,是一种基础框架,用于开发高性能和高可用性的网络应用程序^[3]。开发人员不必处理底层的复杂工作而把主要精力用于需求分析、软件设计、业务逻辑处理等方面。当前发行的 MINA 版本已经支持基于 Java NIO 技术的 TCP/

UDP 应用程序开发、串口通讯程序^[4],因此本平台使用 MINA 框架。

2.1 MINA 框架体系结构

MINA 框架体系结构如图 3 所示^[5]。

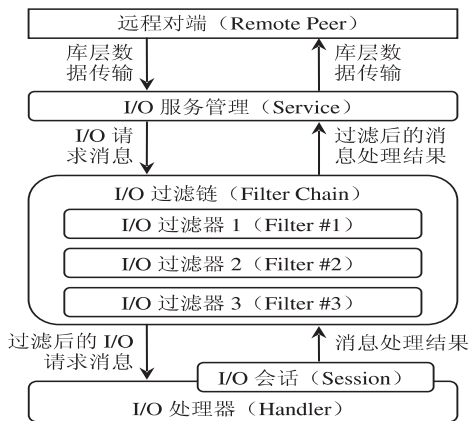


图 3 MINA 体系结构框架

MINA 结构框架主要由五个模块构成,分别是:输入/输出服务管理,对应图 3 中的 I/O 服务管理 (Service);输入/输出过滤链,对应图 3 中的 I/O 过滤链 (Filter Chain);输入/输出处理器,对应图 3 中的 I/O 处理器 (Handler);输入/输出会话管理,对应图 3 中的 I/O 会话 (Session)。各模块的功能描述如下:

(1) IoService。是一种接口,有 IoAcceptor 和 IoConnector 两种实现。职责包括:监听器管理、IoHandler、IoSession 管理、FilterChain 管理、Statistics 管理等。IoAcceptor 用于服务器端,IoConnector 用于客户端。

(2) IoFilterChain。是包含 IoFilter 的容器,接收由 IoService 转化的事件,并使用链中包含的过滤器 (IoFilter) 进行处理,并把处理过的事件交给 IoHandler 进行处理。

(3) IoFilter。是一个可以重用和热部署的事件请求截取器。可以用来进行事件日志、编码、解码、压缩和黑名单过滤、线程池、SSL、TLS 等的使用。

(4) IoHandler。是业务逻辑的主要实现模块。有 6 个事件处理方法,均是 MINA 可自动调用的。

(5) IoSession。提供用户定义的属性。用户定义的属性与应用数据通过一个会话 Session 联系起来。一个有效的网络连接对应一个 IoSession 会话,此会话将一直保持连接,除非网络断开或是用户主动断开。

2.2 创建应用程序步骤

基于 MINA 框架创建应用程序的步骤如下:

(1) 创建一个实现了 IoService 接口的类,用于监听到来的请求。

(2) 设计一个实现了 IoFilter 接口的过滤器。

(3) 设置一个 IoHandler 接口实现的处理类,用于处理事件。

(4)对 IoService 绑定一个端口开始工作。

MINA 框架主要接口间的数据流传递过程是:首先由 IoService 监听到来的连接请求,将到来的请求转给 IoProcessor;IoProcessor 相当于整框架的管家,负责调用会话过滤器和 IoHandler。最后由 IoHandler 处理应用逻辑。

2.3 选择 MINA 框架的理由

MINA2.x 版本使用 NIO,比传统的 IO 优势在于是无阻塞的。NIO 比传统的 IO 更加难以理解,实现更加复杂,用传统框架开发基于 NIO 的高性能服务器更困难。MINA 封装复杂的 NIO 实现,利用抽象的事件驱动异步 API 来支持开发,因此选择 MINA2.x 可以简单快速地开发一个高并发、高稳定的服务器^[6]。

在传统 IO 中,最简单实现高并发服务的编程方式是对每一个客户开启一个线程,这种方式的弊端是:当客户端上限很大时,不能及时响应;服务器硬件资源较差时,性能会急剧下降;受制于操作系统的限制。

为了解决一个线程一个用户的模型,用多个线程处理多个用户,这样可以保证处理多个用户的同时,线程开销降到系统临界点。与一个客户开启一个线程相比,同样的多线程,线程数量固定,充分运用系统的优势,又不存在多余开销。

如果每个线程对应一组用户,每个线程不断地轮询用户,虽然避免了读的阻塞,但这是一种被动的方式,不管用户是否可读,都需要去轮询。解决这一问题,需要运用异步 NIO,既解决了多线程服务器存在的线程开销,又避免了轮询,模型结果如图 4 所示^[7]。

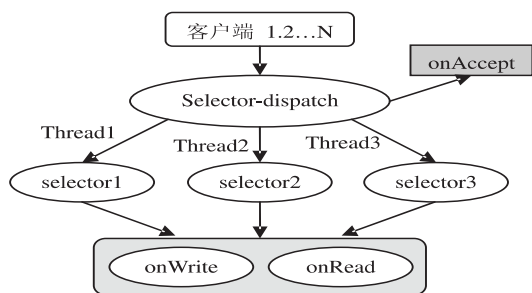


图 4 异步 NIO 模型

选择 MINA 框架的理由有以下几点:

(1)基于 java NIO(New IO)类库,提供多路(non-blocking)非阻塞式的高伸缩性网络 I/O,并支持锁和内存映射文件的文件访问接口,从根本上改善 I/O 的性能,并提供了更底层的操作和更细的 API;

(2)非阻塞方式异步传输,FileClient 发出一个请求后,不必等到 FileServer 的响应结果,就可以发送下一个请求。在不能立刻得到结果之前,不会阻塞当前线程,而会立刻返回;

(3)事件驱动,根据当前出现的事件来调动可用资源,执行相关任务,防止事务堆积;

(4)批量数据传输,改进了接口通信流程和通信方式,提高了大批量数据传输的通信速度;TCP、UDP 协议,TCP 支持的应用协议主要有 Telnet、FTP、SMTP 等;UDP 支持的应用层协议主要有 NFS(网络文件系统)、SNMP(简单网络管理协议)、DNS(域名系统)、TFTP(通用文件传输协议)等,提供面向连接、端到端和可靠的数据包发送;

(5)控制反转(IoC,Inversion of Control),改变传统程序设计时由程序代码直接操控模块之间的依赖关系,而是由容器直接控制;

(6)松耦合架构,降低整体复杂性和依赖性,应用程序环境更敏捷,能更快地适应更改,并且降低了风险;

(7)加载过滤器机制,提供了一种面向对象的模块化机制,将公共的过滤器方法封装到可插入组件中,由一个配置文件来声明这些组件,并动态地进行调用和处理;

(8)可自定义线程的数量,线程数量少了造成系统拥挤效率不高,线程数量多了浪费系统资源,MINA 框架根据系统的环境情况,可以自动设置线程数量,达到运行的最佳效果;

(9)采用回调的方式完成调用是一种双向调用模式,被调用方在接口被调用时也会调用对方的接口,通过系统提供的接口注册消息处理函数(即回调函数),实现接收、处理消息的目的,线程的使用更容易^[8]。

3 平台关键程序设计

短信猫开发接口(SMS MODEM SDK)可以采取以下四种方式^[2]:

直接使用最底层的 AT 指令直接操作短信猫;

使用短信猫厂商提供的短信猫开发包或者控件中的 API;

使用最快捷的基于数据库接口的短信猫中间件;

按照网关说明直接调用短信网关接口,直接使用由第三方提供的短信网关。

3.1 短信发送过程设计

短信发送过程如图 5 所示^[9]。包括短信规则定义模块、短信内容解析模块、短信内容自动生成模块、短信服务监控模块。

短信规则定义模块。商家可以任意设置短信发送规则,系统根据规则形成规则符号,并填入短信功能字典表。短信功能字典表里记录商家定义的字符串与软件规定的字符串之间的对应关系,同软件系统已经提供约定好的短信内容服务规则表,规则表对商家用户是透明的、可见的。

短信内容解析模块。该模块将接收到用户发送来

的短信字符串进行拆分,并到短信功能字典表查找匹配的规则,根据该规则,拆分规则字符串、动态生成业务存储过程参数,再调用短信内容自动生成模块的业务存储过程生成短信内容,自动回复。

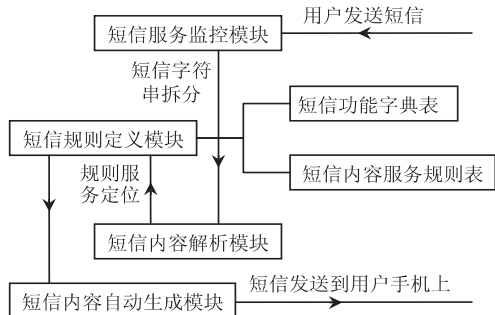


图 5 短信发送过程

短信内容自动生成模块。即短信内容文字的生成模块。系统根据实际业务,对于每一类查询业务(如:会员余额查询、消费明细查询等)提供短信内容生成;这些短信内容通过短信服务监控模块发送到用户手机上。

短信服务监控模块。监控用户是否有点播短信、商家定时发布资讯短信监控服务。

3.2 串口通信类设计

本平台软件开发的核心技术是实现串口通信。通过构建串口通信类 NioServerService,如图 6 所示,可以简化对串口通信类的使用。继承 MINA 基本通信类 MinaServerService,并抽取基本通信类的公共属性和方法,形成通信抽象类 AbstractServerService 类^[10];抽取 AbstractServerService 类的属性和方法,并对串口、USB 口的通信进行封装,形成串口通信类 NioServerService。有关的业务处理、监听、消息解析、过滤等都基于该类。

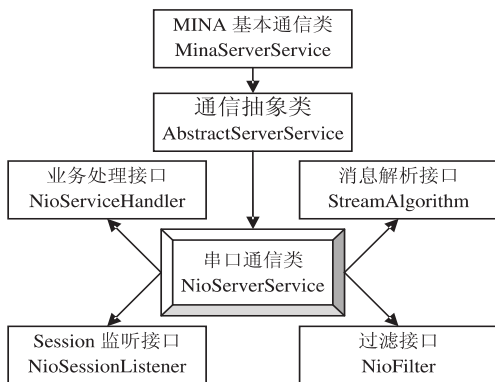


图 6 封装 MINA 串口通信类

4 结束语

MINA 是由自由软件组织 Apache 开发的一种异步网络程序框架,基于 Java 技术实现,并且具有很好的数据抽象校验机制^[11];MINA 采取异步 I/O 和事件驱动机制,有很高的效率和性能,结合 Java NIO,可以利

用 MINA 更容易地开发高性能、高并发的网络应用程序。短信作为一个重要的通信手段在中国得到了广泛的研究与应用^[12]。文中设计的高性能短信猫服务平台就建立在异步网络框架 MINA 基础之上,为用户快速搭建高性能短信服务平台提供了优秀的解决方案,同其他面向对象的开发工具一样,具有事件驱动机制,并对底层的输入输出操作进行了封装,编程思想与方法也和其他面向对象开发工具一样,易于学习和掌握。MINA 开源框架的高效率、扩展性、稳定性、高并发处理等特点,使短信服务平台更能高效、稳定地处理多个外接系统的短信业务。

本设计借助于 Java 技术的平台无关性,节省了软件开发人员的工作量。手机短信是在公网上传输的,任何在公网上传输的数据都可能被黑客监听和截获^[13],为保证短信的安全性,需要对短信猫平台的安全性进行深入研究,这也是本课题需要进一步研究的内容。

参考文献:

- [1] Aloudat A, Michael K. Toward the regulation of ubiquitous mobile government: a case study on location-based emergency services in Australia [J]. Electronic Commerce Research, 2011, 11(1): 31-74.
- [2] 射洪晴朗软件. 短信猫直销网产品简介 [EB/OL]. 2012-07-05. <http://www.dpzj.com/>.
- [3] Apache MINA. Apache MINA Project [EB/OL]. 2012-07-07. <http://mina.apache.org/>.
- [4] 张森. M+IIP 中基于 MINA 框架的统一接口的设计与实现 [D]. 北京: 北京邮电大学, 2008.
- [5] 刷忻, 苗放. 基于 MINA 开发高性能网络应用程序 [J]. 重庆工学院学报(自然科学版), 2008, 22(10): 121-125.
- [6] 百度文库. MINA 快速入门 [EB/OL]. 2012-07-05. <http://wenku.baidu.com/view/69566118227916888486d795.html>.
- [7] Leonard A. Pro Java 7 NIO. 2 [M]. America: Apress, 2011.
- [8] 王克宏. Java 技术教程 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [9] 福州星网视易信息系统有限公司. 一种基于短信猫的短信发送系统: 中国, CN101902710A [P]. 2010-12-01.
- [10] 张美秋. 短信业务二级网关的设计与实现 [D]. 沈阳: 东北大学, 2009.
- [11] Smans J, Jacobs B, Piessens F, et al. Automatic verification of Java programs with dynamic frames [J]. Formal Aspects of Computing, 2010, 22(4): 423-457.
- [12] Ma Dafei, Ichikawa F, Liu Ying, et al. Use of Chinese Short Messages [J]. Lecture Notes in Computer Science, 2007, 4558: 161-164.
- [13] 吴森, 邹翔, 倪力舜. 面向电子政务网络的手机短信安全接入方法 [J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(3): 161-164.

基于MINA框架的高性能短信猫服务平台设计

作者: [丛凤侠, 杨玉强](#)
作者单位: [丛凤侠\(渤海大学 外国语学院, 辽宁 锦州 121013\), 杨玉强\(渤海大学 信息科学与技术学院, 辽宁 锦州 121013\)](#)
刊名: [计算机技术与发展](#)
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)
年, 卷(期): 2013(4)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjtz201304054.aspx