

多线程环境下邮件检索代理客户端实现的优化^①

罗泽, 车文刚

(昆明理工大学信息工程与自动化学院, 云南昆明 650051)

摘要 在开发客户服务系统的过程中,设计者往往重视服务端的并发设计而忽略了客户端的并发性的开发.本文在描述了POP3协议特点及客户服务交互方式的基础上,分析了串行方式的邮件检索代理(MRA)客户端的实现,提出了在多线程环境下采用并发机制对邮件检索代理(MRA)客户端实现的优化方法.进一步指出在客户机中采用并发具有其优点.

关键词:多线程;POP3协议,邮件检索代理

中图分类号:TP393 文献标识码:A 文章编号:1007-855X(2001)06-026-03

0 前言

邮件检索代理(Mail Retrieval Agent, MRA)是Internet上电子邮件系统的一个重要组成部分.它实现将邮件从远端服务器取到另一个邮件服务器或者将邮件从远端服务器取到用户的邮件用户代理(Mail User Agent, MUA)上.邮件检索代理通常是基于Internet上的邮局协议(Post Office Protocol, POP),采用客户服务工作模式,由客户端向服务端发送一系列命令,服务端根据客户端的命令进行相应的操作,并将结果返回客户端.

1 POP3协议的模型和基本过程

POP3协议是建立在客户服务模型上的.采用传统的客户端请求服务端响应模式.在POP3协议中,客户端的请求命令包含大小写无关的关键字和一个或多个参量.服务端的响应包含一个状态标志和一个紧跟其后附加信息.当前,POP协议定义两个状态标志:正确("+OK")和错误("-ERR").整个工作过程由以下3个步骤组成:

(1) 建立连接. POP3服务器一直在知名TCP端口110上监听随时到来的客户端的请求.连接建立以后,进入交互对话过程.

(2) 交互对话处理. 一个POP3交互对话过程一般分为三个状态.连接建立以后,进入确认态(AUTHORATION state).在此状态中,客户向POP3服务器确认自己的身份(即注册名和密码).一旦确认成功,交互过程进入邮件处理态(TRANSACTION state).服务器取出此用户的邮件资源,用户根据需要用相应的命令处理自己的邮件.处理完成后,用户发出一个QUIT命令,交互过程进入更新态(UPDATE state).在此状态中,POP3服务器释放在邮件处理态中取出的邮件资源并对客户发出一个告别响应.示意客户端交互过程告结束.

(3) TCP连接被关闭.一次交互过程结束.

2 对串行方式实现邮件检索代理客户端的分析

采用串行方式,即采用单进程单线程顺序执行的方式能够实现邮件检索代理的客户端.但是存在以下两个问题:

(1) 用户无法获知应用程序当前的状态.调用客户机的用户对于要经过多长时间才能收到响应或响应有多少不清楚.当客户软件在等待响应到达时,用户无法判断是否因为服务器发生故障或发生死锁导致

^① 收稿日期:2001-02-26;

第一作者简介:罗泽,男,1976年生,硕士;研究方向:计算机网络.

了客户机的阻塞,还是由于网络时延很大或是服务器超负荷,或是用户本身的客户程序出了问题.造成这个问题的根本原因在于在单进程单线程条件下无法实现将客户机的控制功能与正常处理功能分开.

(2) 效率低下.考虑一个有多个邮箱的用户.当采用串行顺序执行方式时,只能顺序的将邮件从各个邮箱中取回,由于绝大部分的工作是在服务端而不是在客户端完成,这种客户端的顺序执行效率低、时延大,用户难于接受.

3 多线程环境下邮件检索代理客户端实现的优化

在支持多线程的环境(如 UNIX 或 NT)下,采用多线程实现客户端能发挥并发带来的优点.在邮件检索代理设计过程中要注意以下问题:

(1) 功能模块的划分.邮件检索代理客户端一般分为用户接口(控制接口)模块、交互模块、响应处理模块三个模块.

(2) 线程设计.设计哪个或是哪几个模块由哪个线程来实现完成.

针对串行顺序执行方式设计中存在的两个问题,我们的具体的实施方案是:

1) 用进程的主线程来实现用户控制接口模块,该模块应实现以下功能:初始化用户界面、记录或更改用户的 POP3 服务器(可能有多个)、启动交互线程、显示当前状态.

2) 根据用户的注册信息,针对每个 POP3 服务器启动一个交互线程,多个服务器对应着并行的多个线程.每个线程完成与服务器的交互过程,将邮件取回客户端来.

3) 由交互线程完成响应处理模块.由各个交互线程处理自己取回来的邮件,由于可能有多个线程并发执行.要处理好资源的互斥访问.

这个方案,很好的解决了上面提到的采用串行顺序执行实现时存在的两个问题.一方面由于用不同的线程来实现控制模块和交互模块,使得控制和状态处理与正常的处理分离开来.另一方面由于采用并发的而不是顺序执行的机制,大大的缩短了用户等待的时间,提高了客户端的执行效率.采用线程并发实现之后,增强了用户对程序的控制能力并提高了客户端的吞吐能力.取得了很好的效果.

4 采用并发机制对客户端程序的优化

以上对采用串行执行和线程并发两种方式实现邮件检索代理客户端进行了分析和比较.指出了串行执行方式的弊端和缺点以及如何多线程环境下解决这些问题,实现优化.

在开发客户服务体系的系统过程中,由于以下原因,使得设计人员往往重视服务器端的并发设计:

(1) 并发可改善观察到的时间,从而改善了全部客户机的总吞吐量;

(2) 并发可排除潜在的死锁;

(3) 并发实现使得设计人员易于创建多协议的或多服务的服务器;

(4) 使用多进程实现并发非常灵活,因为这样就可以在多种硬件平台上很好的运行.当把并发实现移植到具有多个处理器的计算机时,可以得到更高的工作效率,因为可以充分利用额外的处理能力而不需要改变代码.

由于客户机通常在一个时刻只进行一种活动,因而似乎不能从并发中受益.客户机一旦向服务器发送了一个请求,在收到响应之前并不能进行其他活动.此外,客户机的效率和死锁问题也不如服务器那样严重,因为如果一个客户机延缓或停止执行,它只是自己停止了,而其他的客户机将继续运行.然而,尽管表面上如此,由于以下原因,在客户机中采用并发确实有其优点:

(1) 由于功能已被划分为概念上能分开的一些部分,并发实现更容易编程;

(2) 由于代码已经模块化了,并发实现更容易维护和扩展;

(3) 并发客户机可在同一时刻联系几个服务器,或者比较响应时间,或者合并服务器返回的结果;

(4) 并发允许用户改变参数,查询客户机状态,或动态地控制处理;

(5) 在客户机中使用并发的最主要的优点在于异步性.异步性允许客户机同时处理多个请求,且不严

格规定其执行顺序。

可见,并发执行提供了一个强有力的工具.并发客户机实现可提供更快的响应时间,并可避免死锁问题,还可帮助程序员将控制和状态处理从正常的处理中分离出来。

可以采取两个级别的并发:进程级并发和线程级并发来实现客户端的并发.由于采用并发进程所需消耗的系统资源相对较大,创建和管理并发进程系统开销大.线程的创建和管理系统付出的开销小.在支持多线程的环境下,尽量采用一个进程内部采用多个线程的方法来实现客户端的并发,这样能降低CPU的负荷和整个系统的开销。

5 结束语

通过对串行顺序执行方式实现的邮件检索代理客户端的分析,找出其存在的问题,指出利用并发机制实现客户端能够较好的解决其问题.给出了在多线程环境下实现该客户端的具体方案.并由此指出采用并发设计的客户端确实有其优点.得到的结论是,在客户服务系统的开发设计过程中,不但要重视服务端的并发设计,还要充分开发客户端的并行性,以提高系统的性能。

参考文献:

- [1] David Wood. Programming Internet Email. O'Reilly & Associates[J], Inc., 1999.
- [2] John Shapley Gray. Interprocess Communication in UNIX[J]. Prentice-Hall, Inc., 1998.
- [3] Douglas E. Comer. Internetworking With TCP/IP Vol III: Client-Server Programming And Application[J]. Prentice-Hall, Inc., 1996.
- [4] W. Richard Stevens. Unix Network Programming Networking APIs: Sockets and XTI. Prentice-Hall, Inc., 1998.
- [5] Bart Anderson. Unix Communications and the Internet. SAMS Publishing., 1994.

Optimizing the Client of Mail Retrieval Agent under the Multithread Environment

LUO Ze, CHE Wen-gang

(The Faculty of Information Engineering and Automation, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

Abstract The designers always pay more attention on the concurrence of server part and ignore the concurrence of client part during the process of developing client/server architecture. This paper describes the feature of POP3 protocol and the interaction of client/server model, analyzes the client part of MRA with single process and single thread and describes a method that optimize the client part of MRA by concurrent mechanism. The paper also point out that there are many advantages if concurrence is adopted in client part.

Key words: multithread; POP3; MRA

(上接第25页)

The Design and Implementation of MIS Based on B/S and HDB

MA Gui-fang, GUO Jian-yi, WEN Qi, CHE Wen-gang

(The Faculty of Information Engineering and Automation, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

Abstract Web technology has been integrated with database technology more and more closely with the development of information society. At present, there are often more heterogeneous database in one system. This paper emphatically analyses how to develop a system based on B/S and HDB, and proposes to adopt PHP technology with an example.

Key words: B/S; heterogeneous database(HDB); MIS; PHP; ODBC