

基于中间件的 认证计费系统

The Authentication and Charge System Based on the Middle One

陈宇波 (湖南大学软件学院)

摘要: 最初的大型认证计费系统, 如一些运营商的系统最初一般采用c/s二层结构, 本文主要从整个系统的可行性分析, 整体结构设计, 中间件对核心业务, 关键处理系统的支持和融合, 并探讨在7*24小时的应用平台上怎样保证现有系统和新系统的平滑过渡, 保证新系统的稳定性和可扩充性。

关键词: 中间件 认证服务 TUXEDO C/S 结构

1 现状

目前, 数据网络业务发展日新月异, 用户数与日俱增, 以本人所从事的数据领域来讲, 在IP网综合业务管理系统领域, 尤其在认证和计费方面, 认证数据服务器、计费服务器是网络中心的主要数据处理设备, 现有的C/S结构和主机采用的服务器内存, CPU, 磁盘阵列容量等一般不能响应日益增长的用户请求, 若请求数过多, 则将产生RADIUS认证丢包的现象, 同时在稳定性, 负载均衡, 安全性, 易维护, 快速响应等方面得不到改善。因而, 利用中间件技术将原有的二层结构的系统改造为三层结构势在必行, 使业务系统真正达到高效, 稳定, 强健。本文基于一个省级行业的计费认证系统为例进行说明。

2 设计目标

用户认证数据库服务器、计费数据库服务器是全省本行业的数据核心设备, 其功能主要是实时响应RADIUS服务器的认证请求、计费数据采集、计费处理、初步帐务处理和数据库管理等, 同时还要完成用户数据管理及数据的备份工作等应用, 若出现故障则将影响全网的正常运行, 必须保证高可靠性, 避免单点故障的出现。数据库服务器是省中心关键的应用, 且数据处理量非常巨大, 因此对主机系统的性能要求非常高, 应有尽有中高档服务器机型中选择, 如采用高档小型机, 及采用双并行系统。

根据本系统应用的实际需要, 所选择的主机系统应满足以下基本要求:

主机系统应具有很高的可靠性, 应保证7*24小时连续不停的运转;

主机系统要具有高度的灵活性, 应能根据业务发展情况灵活配置, 以满足不同应用的需要;

主机系统要具有先进可靠的备份系统, 以保证数据的安全。

系统拓扑图如图1:

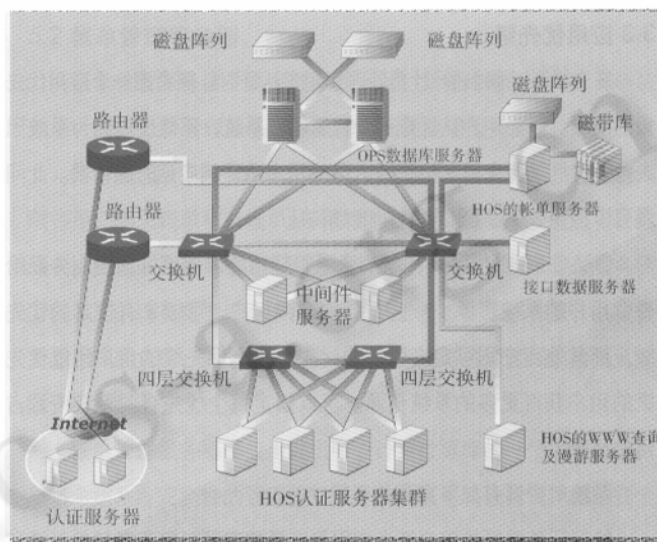


图1 系统拓扑图

3 数据库

3.1 基本要求

数据库采用ORACLE8I并行数据库, Oracle并行服务器(Oracle Parallel Server)技术配合并行硬件结构, 提供高性能、高可用性和扩展性的数据库管理系统。

(1) 高可用性。数据库不间断运行, 如果Cluster中一个节点出故障, 其他节点仍保证数据库运行。

(2) 扩展性。用户可以不断扩展硬件结构, 不必修改已有的数据库管理环境。

(3) 高性能。Oracle并行服务器打破了单服务器上的数据库管理系统的性能局限,可提高整个数据库系统的性能。

(4) 统一的数据库。Cluster中各个服务器可以访问同一个数据库。

采用Oracle并行服务器方式,由主机操作系统控制可以由两个(或多个)节点同时访问到同一个数据块。

3.2 主机任务的分配

双机Cluster方式组织,在开始时期用户量不大的情况下,主机A负责全省大部用户认证连接,主机B作为计费及用户管理主机,同时部分用户认证工作。主机A、主机B负责认证的用户量可在先期按2:1进行分配。以期尽可能的利用双用的处理能力,加快用户认证的响应速度,提高服务质量。

随着用户量的逐步增长,主机B的计费处理量也将增大,此时可根据观测的系统运行情况,逐步减少主机B分担的认证的用户量。极端情况下,主机A专门负责全省用户认证连接,主机B仅作为计费及用户管理主机。

3.3 应用优先级

在主机B上同时进行计费处理和用户认证时,需考虑一个应用优先级的问题。因为用户认证是一个实时响应系统,不能出现因为系统因进行计费而消耗大量主机资源,造成用户认证响应延时的情况。此问题可以应用ORACLE8i的特性加以解决。

ORACLE8i提供了一种新的资源管理功能以便更好地控制分配给各个用户的系统资源。一些重要的在线用户,可以享有较高的优先级。而其他用户则可定义较低的优先级,高优先级的用户比低优先级的用户获得更多的系统资源。可以指定每个优先级对系统资源占用的比例。

系统对资源有如下方面的管理功能:

能保证某重要的用户至少能得到定量的资源,而不管其他用户和系统的负载程度。

对不同的用户可分配对cpu时间的占用比例。

限制某些用户对数据库的并行访问程度。

3.4 数据的备份

计费数据和用户数据是十分宝贵的,必须考虑到数据备份和长期保存的问题,可考虑配置一台大容量、高速率的磁带机进行数据的保存。磁带机联接至计费及用户管理主机,即主机B上。

4 中间件

4.1 概况

由于本行业网络建设、用户发展都呈快速增长,同时对计费营业系统提出了更高的要求。对系统的要求包括:

数据量大,并发访问量大。每个用户上网时与数据库发生三次联结,数据库服务器压力大。

管理前端在营业时间里集中访问后台数据库,进行操作。现有共约三十个左右,将来会发展到200~300个。

每个用户上网时可通过浏览器查询后台数据库,系统将提供从WEB访问后台ORACLE数据库的能力,速度快、可扩展、稳定性好。

在开户时,将有一程序扫描数据库对数据库进行操作,完成用户信息的初始化操作。

针对以上实际情况,可考虑采用先进的分布式处理体系结构,通过使用中间件来提高系统的可扩展性、可靠性和可用性,加强系统的安全性。我们原有系统的模块化设计,可以较方便地加入中间件,我们与多家中间件厂家合作,在以下将介绍的RAIUDS服务器、帐单管理服务器和用户查询管理服务器中采用BEA公司中间件TUXEDO和WEB LOGICAL。

4.2 系统的高可扩展性

每个子系统可以在运行的过程中随时增加或减少一个服务进程;系统在运行过程中可以随时在各层次的服务器上部署新的子系统,即动态配置并启动一些新的服务进程的组;各个子系统可以随时编写并启动新的客户程序调用已有服务;不仅允许在一台服务器内增加服务进程的数量,更允许多台服务器共同完成同一个应用,当硬件服务器需要增加时,可以联机地配置一台服务器,在新服务器上安装好有关软件系统和服务程序,即可联机将其启动,加入现有的系统。

系统管理员可对每一个服务指定其增加或减少服务的规则:当服务请求数量大于指定值,并持续超过指定时间后,该服务自动增加一个可用进程,当服务请求数量小于指定值,并持续超过指定时间后,该服务自动减少一个可用进程,使固定的系统资源根据随时变化的应用情况得到尽可能合理的分配。

4.3 系统的高可靠性

基于XA标准和两阶段提交协议的分布式事务处理功能保证子系统之间的互操作具有数据完整性。启动同一服务进程的多个拷贝也可以防止某个进程意外终止而引起的服务中断。

中间件在服务器端具有自动重启异常终止进程功能。两个服务器之间可以建立容错用的多路物理通信链路并环境中加以适当配置,使得当缺省通信链路不通时,自动切换到备用通信链路。客户端和服务端,或服务器和服务器之间的通信不会因为网络的瞬间故障或断开而受影响,TUXEDO会自动重新连接、重发数据。客户端连接到服务器端的连接点可以配置多个,当一个连接点出现问题时,可以自动连接下一个连接点。

4.4 系统的高可用性

TUXEDO事务管理器包括许多支持应用可用性的特征,如进程可用性检查、超时检查、自动服务器重启和恢复过程、用户可定义的恢复过程。很多系统的故障TUXEDO都能自动做相应修复或降级运行,系统的可用性大大提高。TUXEDO可以利用一些参数,如超时,使资源管理器可以在不中断进程的情况下,将出现故障情况的节点上的服务器及服务移植到其他结点上重新运行。如果一个节点上的某些服务器出现故障,TUXEDO还可自动地将客户的请求重新定向到可以完成相同服务的服务器上,使客户感觉不到变化。这是TUXEDO在分布式系统故障恢复上具有的优势,从而实现以软件完成硬件集群的功能。

BEA公司与COMPAQ、SUN、IBM、HP等公司合作开发的TUXEDO/Cluster高可用性结构,为在Cluster服务器结构下,从系统的网络、硬件、操作系统以及应用系统各层次,提供全面的高可用性支持。

另外,修改、增加子系统的功能,增加子系统,甚至增加服务器都可以联机动态地进行,不影响已有系统的运行,这样对有些7x24的不间断运行的业务是重要的。

4.5 系统的高性能

TUXEDO本身提供了一个高性能的通信框架,加上Jolt和Weblogic的联结池管理机制,使各个子系统不论是从工作站还是从Internet浏览器发出的查询等业务请求都会有较好的响应时间。

对业务量较大的服务进程,可以启动多个拷贝,利用TUXEDO的负荷平衡功能,将请求发给负荷较少的服务进程而提高效率。也可以配置服务进程的拷贝数随着请求负荷的多少而动态增减,有效利用系统资源。配置TUXEDO时可指定数据压缩功能,压缩比可以达到80%,使数据的传递速度更快。

4.6 提高系统的安全性

TUXEDO和Weblogic都有安全性的认证、授权及可选的数据加密功能,Weblogic还支持一般的防火墙,用户也可以将自己的加密软件集成到TUXEDO的通信接口中。这样,不管是通过各网点内的工作站,还是通过Internet浏览器来访问系统服务,都要通过一系列的认证、授权等安全措施的检查。

4.7 提高系统的灵活性

系统的应用服务器和部署是可以根据业务的需要或组织机构的调整而随时重新部署,而程序则不必重新改动。

BEA TUXEDO为应用系统提供了业务处理层次结构、数据存储方式、系统、前端选择、业务组织方式和分步实施的灵活性,是用户可以在策略上有最大的选择余地。

5 RADIUS 认证服务器

5.1 概况

RADIUS认证服务器也是全网的核心设备之一,RADIUS认证服务器接收来自接入服务器的认证请求,从用户认证数据库服务器取得相关用户资料并进行认证,将结果返回接入服务器。在一个用户请求处理过程中,RADIUS需进行接包/发包、拆包/打包、加密/解密、访问用户资料、计算用户访问次数、认证处理、写日志等多项工作,且全部认证工作要求在3秒内完成。因此,对RADIUS服务器提出了较高的性能要求。可在省中心考虑用四台SUN E450实现此RADIUS认证功能。

此多台RADIUS认证服务器和四层交换技术相结合,接入服务器向一个逻辑地址发出认证请求,此请求再由网络根据调度策略将请求发向较为空闲的认证服务器,以实现动态的负载均衡。

在RADIUS服务器上需考虑采用中间件TUXEDO,RADIUS的请求先行发给中间件,再由中间件汇总后通过数据通道技术发向用户认证数据库服务器,以减少数据库方面的连接数,提高系统效率。同时,中间件上可以定义一个调度策略,即当联向一台主机的连接数过多的话,则可向另一台主机再发出访问请求。以平衡数据库服务器的负载。

5.2 帐单管理服务器

帐单管理服务器主要完成帐单下发、文件传输、用户查询响应等功能,同时帐单管理服务器还兼作中间件应用服务器。

帐单管理服务器上安装一个ORACLE数据库,由系统按指定时间间隔将用户的总帐单和详帐单从计费数据库复制到帐单管理服务器数据库中。各地区局计费中心可以通过前台程序,从本帐单管理服务器中下载本局的计费数据,而不再直接访问计费数据库服务器,以减轻计费数据库的负荷;同时可将中心计费数据库与各地区局前台隔离开,以保障系统的安全性。

帐单管理服务器是应用进出中心计费数据库的一个主要通道,应严格考虑系统安全性的管理,对外开放的帐号将进行较严格的安全限制,并只给予只读的权限。

帐单管理服务器同时兼作中间件应用服务器的功能,其上安装BEA的中间件产品,为加强安全性、提高系统运行效率及方便系统维护工作,各地区局应用前台只实现系统的表现逻辑,业务逻辑均在此应用服务器上实现。各地区局应用前台不再直接连接中心计费数据库,而是联接此应用服务器,再通过此应用服务器的专业链接通路联接数据库。在业务逻辑发生改变时,不再逐次的更新数量众多的各地区局前台,而只要更新此应用服务器上的程序即可。

5.3 各级操作前台

系统的操作人员分为省中心管理员、地市管理员、地市操作员、地市营业员和营业受理员五级,在进行系统登录时,操作人员需输入自己的相关信息,系统会对其级别进行判断给予该操作人员相应的系

统操作权限。

地市管理员可进行本地用户的管理；本地用户帐单的查询和存储；本地的用户统计数据；浏览计费系统的各项参数和资费标准；本地接入服务器的管理。

地市操作员可进行本地用户的管理；本地用户帐单的查询和存储；本地的用户统计数据；浏览计费系统的各项参数和资费标准。

营业员可进行本地用户的管理；本地用户帐单的查询。

营业受理员将只能在开户时查询用户帐号是否存在于用户数据库中，并将此用户帐号冻结在用户数据库中，并不能真正开通该用户。

计费与用户管理系统的操作人员将通过各地市的操作终端通过帐单管理服务器（即应用服务器）对省中心数据库进行操作。

6 系统性能

6.1 系统具有高稳定性、可靠性和响应速度

整套系统具有很好的性能，能实现负载分担、处理大用户量的能力。

帐务处理响应时间：对于批量的帐务处理在五十万张话单内，保证在夜间（4小时内）完成。

统计处理响应时间：对于大数据量的统计在一百万张业务单，保证在夜间（4小时内）完成。

从数据库备份到外存储设备上的时间（一百万张单内）：备份时间不超过2小时，而且保证不影响对数据库的少量查询。

从外存储设备拷贝到数据库里的时间：数据的恢复时间不得超过3小时。

系统拥有大量用户（如50万）时查询单项记录不应超过20秒。

系统提供功能备份，防止服务不中断。

系统提供关键数据备份机制。

主备系统平滑切换和数据同步处理。

系统连续运行时间大于99.99%（以年为单位），

计费系统保证计费准确率大于99.99%（计费误差率小于万分之一）。

6.2 实时性

计费系统整体为实时性计费，同时保留了采集的文本文件处理方式的可靠性。

实时计费为各项统计及结帐提供了更为快捷准确的结果。

参考文献

- 1 Chris Britton[America].IT Architectures and Middleware Strategies for Building Large,Integrated Systems.Published by arrangement with Addison Wesley Longman,inc.
- 2 Three-Tiered Framework and Bea TUXEDO. BEA The Enterprise Middleware Solution,2000
- 3 Kaushal Chari,University of South Florida.Client server Architectures. The paper is from Srinath & Hariprasad.
- 4 黄志光,平台诱惑—中国信息化基础软件核心平台推出,计算机世界,2003。