

# 电子商务系统的容量规划

## Capacity Planning in Electronic commerce system

王宇熙 (临安 浙江林学院信息工程学院 311300)

曾斌 曾凯 (临安 浙江林学院现代教育技术中心 311300)

姜小丽 (临安 杭州森嘉集团 311300)

**摘要:**本文提出了一种确定电子商务系统容量的方案:该方案基于主流技术 J2ee, WebLogic 的实际软件环境中,从服务器硬件、LAN 基础结构、外部网络连通性三个方面确定一个电子商务系统实际案例的系统容量,实验数据和该实际案例日后的运行情况表明,在该容量规划方案的指导下搭建的系统运行环境可以保证电子商务系统的正常运行。

**关键词:**J2EE WebLogic 容量规划 LAN 基础结构 外部网络连通性

### 1 影响电子商务系统的容量规划 (Capacity Planning) 的因素

容量规划回答“什么样的硬件结构和网络配置能够满足应用软件系统应用部署所要求的性能”等问题,所以确定应用软件系统处理特定用户负载下所要求的软件和硬件配置称作容量规划。电子商务系统的容量规划将确定这个电子商务系统软件正常运行的系统要求。

影响电子商务系统的容量规划的因素主要集中在以下三个方面:

(1) 服务器硬件。运行电子商务系统的服务器硬件容量直接影响电子商务系统的性能,即服务器的硬件平台需要具有多大的能力才能保证电子商务系统的正常运行。

(2) LAN 基础结构。部署电子商务系统的应用服务器(例如 WebLogic Server 就是一种部署电子商务系统的一种主流应用服务器)集群依赖于集群节点间通信的 LAN,因此,必须正确估计集群网络硬件的性能:部署电子商务系统的应用服务器集群节点间的 LAN 基础结构需要具有多大的能力才能保证电子商务系统的正常运行。

(3) 外部网络连通性。电子商务系统与应用服务器中部署和其他资源的通信,如数据库、传统系统或

Internet 上的外部系统资源等。因此,必须估计与外部系统连接的频率和正在传输的数据大小:连接应用服务器集群、客户机和后台资源的网络需要具有多大的能力才能保证电子商务系统的正常运行。

### 2 容量规划在电子商务系统中的应用

#### 2.1 电子商务系统容量规划的方法和步骤

容量规划关注的是电子商务系统如何达到最大性能要求的问题。容量规划方法关注的性能极限情况下的电子商务系统部署方案,即考虑到电子商务系统在其负荷达到极限时(例如访问量最大)的各种资源配置方案。

为了给电子商务系统的极限负荷定量化,必须设置容量目标或可测对象。一个好的电子商务系统的部署系统应具有不同的容量目标以便量化部署所要求的最大容量。

##### 2.1.1 设置容量目标

容量规划中的第一步是为电子商务系统设置极限负荷目标。这些目标应定量为最大值:

(1) 用户与电子商务系统每秒钟内的最大交互能力。该值表示电子商务系统每秒钟内能够处理用户交互的最大量。

(2) 并发用户会话的最大量。该值表示电子商务

系统在给定的时间里处理用户会话的最大数。

(3) 存放用户信息的最少存储量。该值表示存储用户信息所需的必须的容量。最简单的情况是指每个用户存储安全信息所需的磁盘和内存容量。

### 2.1.2 服务器的硬件容量规划

影响电子商务系统容量规划的第一个主要因素服务器的硬件容量。事实上,支持电子商务系统的硬件、网络等资源的容量规划很大程度上依赖于开发该电子商务系统的软件技术的各项特性,所以使用什么样的软件技术研发电子商务系统将直接影响电子商务系统在什么样的硬件环境下才能正常运行。同一种软件技术研发电子商务系统中用到不同的方法也会影响到整个系统的资源耗用量。

影响电子商务系统部署系统的服务器的硬件整体容量规划的因素有(以在 WebLogic 中部署的电子商务系统为参考):

(1) 客户机协议。客户机协议直接与 WebLogic 部署系统的类型有关。通常,应用程序部署系统和 WebLogic 混合部署系统主要依赖于访问 WebLogic 服务的远程方法调用(RMI, Remote Method Invocation)编程模型。RMI 能够依赖于 WebLogic 实现的 T3 协议或者能够使用 HTTP 隧道使 RMI 调用通过防火墙。经过 HTTP 隧道的 RMI 性能通常比无隧道的 T3 协议的 RMI 性能差,更耗硬件等资源。

(2) 安全档案。客户机与 WebLogic 之间存在的安全等级是决定系统配置容量的因素。WebLogic 支持 SSL(Secure Sockets Layer)作为安全机智保护隐私和验证用户。SSL 能够保护信用卡购物和银行帐单的 JSP 页面,确保黑客不能查看机密信息。SSL 是非常精深的计算操作。SSL 密码的开销意味着 WebLogic Server 能够处理同时连接的客户机数量不比使用 SSL 系统的要少。因此,必须注意在一段时间中平均客户机负载所需要连接 SSL 的总数,通常相对于每个 SSL 连接服务器能处理三个非 SSL 连接。假设用户不需要对每个请求使用 SSL 连接,则采用 SSL 连接将大大减少服务器的容量。SSL 连接引起的开销量直接与使用它的客户机交互数有关。

(3) 集群档案。集群档案影响 WebLogic 部署系统的容量。集群中有两个因素影响容量:

① 集群的大小。集群的大小直接影响支持集群所需的网络流量。各种各样的数据需要在连接群中。WebLogic 节点的 LAN 上流动,尽管集群中的节点能够调整某些数据的流动,但较大的集群还是需要更强的网络才能进行更为有效的通信。

② 内存复制使用的模式。会话信息的内存复制通常是 WebLogic 集群中 LAN 网络带宽最大的占用者。servlet 和 EJB 会话两者都能通过集群复制它们的会话信息。这样,在集群中给定节点失效时能提供最新的备份。为了保存当前最新信息的热备份,需要利用 LAN 把变化的信息传达到位于集群节点的会话中。因此,内存复制的使用最直接地影响了支持集群所需的 LAN 基础结构。

(4) 应用程序档案。应用程序档案是所有任务的汇总,而这些任务是 WebLogic 应用程序为响应客户机请求必须完成的,其中包括提供 Web 页面服务、处理客户机请求、处理单表、用户会话的处理、打开数据库连接和管理连接池等。电子商务系统应用程序可以是简单的也可以是非常复杂的,但是,对电子商务系统应用程序档案如何影响配置系统性能并没有一个很好的衡量方法。但是,依靠后端系统如数据库能帮助我们估计使用部署在 WebLogic 中的电子商务系统应用程序的复杂程度。

(5) 依靠传统/后端的系统。多数 WebLogic 部署系统依靠后端系统如主机中的数据库或消息系统。WebLogic 应用程序通常调用数据库中的数据产生 Web 页面。显然,越是依赖后端系统将越占更多的系统资源才能满足客户机请求。对每个客户机请求来说,WebLogic 作为到后端系统的媒介,将占用硬件和外部连通性的资源。在电子商务系统应用程序中,巨大的客户请求数量将导致访问数据库系统的额外负担。

(6) 会话式信息。WebLogic 系统处理的会话式信息量也将直接影响硬件等资源的容量规划。对每个会话来说,WebLogic 部署系统必须在内存中跟踪会话对象。这里所谓的内存既可以是直接的物理内存,也可以是虚拟内存(交换到磁盘上的内存页面)。所以硬件系统必须具有足够的物理内存,以便保持所有的会话对象。当每个用户的会话对象增大或必须保持众多

用户会话时,则需要使用更多的内存。

### 2.1.3 基准容量档案

基准容量档案:电子商务系统容量规划的基准数量。具体说就是通过仿真配置模拟真实的环境测试电子商务系统在不同的硬件等资源数量上的极限符合(最大性能),确定支持系统正常运行所需的硬件等资源数量,并且测试结果将决定系统性能的底线。

下面我们通过提到的商务系统实例——微创网络信息系统的基准容量档案来说明基准容量档案。微创网络信息系统应用程序的仿真配置模拟真实的环境(参阅图1)。

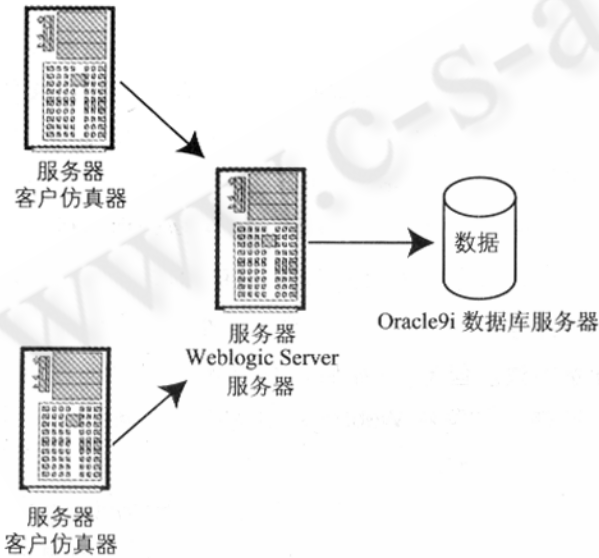


图 1 微创网络信息系统仿真配置模拟真实的硬件环境

两台客户仿真器上运行 Microsoft Web 应用程序加压工具 (WAST, Web Application Stress Tool) 同时产生大量用户模拟真实环境访问 Weblogic Server 服务器 (4 \* PIV 2.4GHz Xeon CPU/16G 内存), 另一个同样的服务器运行 Oracle9i 数据库。整个配置通过 100Mb 以太网连接在一起。WebLogic Server 使用的 JDK1.3 包括在 WebLogic 分布中, 共计 256MB。

在测试微创网络信息系统应用程序时从数据库和应用程序服务器资源的观点来看添加新用户更新数据库是最费时的操作。所以让两台客户仿真器上运行的 WAST 同时产生添加新用户更新数据库的 HTTP 请求(参阅表 1)。

由表 1 数据表明了微创网络信息系统在不同硬件资源下的极限负荷,该系统在服务器 (4 \* PIV 2.4GHz Xeon CPU/16G 内存) 1 个 CPU 时每天服务的极限 HTTP 请求是 7776000 次, 2 个 CPU 时是 14515200 次, 3 个 CPU 时是 20563200 次, 4 个 CPU 时是 26956800 次, 微创网络信息系统设计需求是每天服务的极限 HTTP 请求是 14000000 次, 所以我们根据上表数据可以确定这个系统的硬件容量规划是大于等于 2 个 CPU 的硬件服务器 (4 \* PIV 2.4GHz Xeon CPU/16G 内存)。

表 1 Weblogic Server 服务器极限性能测试结果

CPU 数	新用户数/秒	新用户数/天	服务的 HTTP 请求/秒	服务的 HTTP 请求/天	服务器 CPU 利用率
4	3.97	3427200	312	26956800	87%
3	2.72	2347200	238	20563200	86%
2	2.1	1814400	168	14515200	90%
1	1.08	936000	90	7776000	89%

### 2.1.4 LAN 基础结构容量规划

这里我们通过以主流技术 J2EE 和 WebLogic Server 开发部署的电子商务系统软件来说明影响电子商务系统容量规划的第二个主要因素 LAN 基础结构。部署电子商务系统的应用服务器 (例如 WebLogic Server) 集群依赖于集群节点间通信的 LAN。对 LAN 的需求可以因应用程序而异。电子商务系统在 Weblogic 的部署中, 有态 EJB 和 servlets 会话信息的内存复制严重影响了 LAN 基础结构的需求。会话信息的内存复制是 Weblogic 集群中 LAN 网络带宽的最大占用者。通过集群时, servlets 和会话 EJB 两者都有复制的会话信息, 这在给定集群节点失效时将提供最新备份。

为了保持最新备份和当前最新信息一致, 用 LAN 把会话变化传到集群的节点去。推荐的典型会话大小在 5KB 到 15KB 之间。较大的会话需要较宽的网络带宽有效的支持操作。

### 2.1.5 外部连通性容量规划

与外部客户机和资源的连通性是影响电子商务系统容量规划的第三个主要因素。与外部资源如数据库的流通量当然是因应用程序而异。外部连通性容量规划分为客户机对部署电子商务系统的应用服务器 (以

WebLogic 为参考)连通性要求和后端系统的连通性要求。

(1) 客户机连通性要求。所要求的网络连接是把 WebLogic 接到 Web 客户端,该网络连接可能是通过 Interent 或公司网络。公司网络的带宽通常是非常宽的和不需要容量规划的。然而,当通过 Interent 接到 WebLogic 客户端时就必须确保 Interent 的带宽是合适的。

多数情况下,进行简单的计算就能估计支持 Web 用户所需的带宽大小。这里先计算发送到客户端的响应为多少。为了求出这些响应的多少,用户必须考虑应用程序和计算响应的平均数。用户的计算必须包括 HTML 代码和任何所用的静态图象如 JPGE 两者。求出了传送到请求者的响应平均数后,能够创建所用各种网页使用频率的加权平均。

(2) 后端资源连通性要求。许多因素对资源的连通性要求,包括传输数据量、传输频率和后端资源容量所有因素因应用程序而异。按照默认情况,后端资源的连通性通常被视为传统的客户机/服务器模型,其中 Weblogic 是客户端和后端资源为服务器端。

## 2.2 容量规划的一般原则

在制定电子商务系统的容量规划时,应当注意以下原则:

(1) 用户容量的保守估计。容量规划不是一门精确的科学。因此最佳方案是按估计事先提醒出错。许多成功的配置是对服务器硬件容量规划进行估计,并将估计容量增加 50% 以便绝对保证配置系统有足够的容量。对配置系统来说,绝对可靠性比省钱更可取,这是公认的惯例。

(2) 加负载测试用户应用程序。大量的事情由于应用程序容量设计而出毛病,但是该容量只有实际配置应用程序确定后才确定。因此,应当在样机方式或使用用户打算配置的硬件上加负载测试用户应用

程序。

(3) 优化电子商务系统软件应用程序。开发电子商务系统的应用程序经常是容量的最大限制因素。因此,在测试过程中,用户应当计划优化应用程序。

## 3 结束语

容量规划是电子商务系统正常部署和运行的保证,但是容量规划并不是一门严谨的科学,这是由于许多因素可以影响电子商务系统的容量规划。实际上,由于众多的因素影响了容量规划,致使它的方法类似于一种解决问题的技巧。因此,容量规划进行时可能会需要一些推测工作。支持电子商务系统的硬件、网络等资源的容量规划很大程度上依赖于开发该系统的软件技术的各项特性。所以,本文的目的是通过具体实际解决电子商务系统容量规划问题的方案来提供电子商务系统设计和容量规划方面的信息以便协助软件开发者工作,而不可能创建一个“以点盖面”的公式来计算给定电子商务系统所需的资源数量。

## 参考文献

- 1 Daniel Menasce, Daniel A. Menasce, Virgilio A. F. Almeida . Capacity Planning for Web Performance: Metrics, Models, and Method. Prentice Hall ,1998.
- 2 Daniel A. Menascé, Virgilio A. F. Almeida. Scaling for E - Business: Technologies, Models, Performance, and Capacity Planning. Prentice Hall, 2000.
- 3 刘军,电子商务系统的规划与设计,北京人民邮电出版社,2001。
- 4 [美]利恩兹,雷,[中]沈婷(译),电子商务项目实施管理,北京电子工业出版社,2003 -1。
- 5 张福德 编,电子商务安全认证实用技术,北京 中国对外经济贸易出版社,2003 -3。