



钱塘（JTang）中间件平台软件 测试总结报告

英特尔公司版权所有

二〇〇六年八月

目录

1. 项目概要	3
2. 项目执行	4
2.1. 英特尔测试服务方法论	4
2.2. 功能测评	4
2.3. 性能测试	4
2.4. 稳定性测试	5
3. 项目总结	7
3.1. 功能测试部分	7
3.2. 性能测试和稳定性测试部分	9
4. 结论.....	11

1. 项目概要

受杭州国家软件产业基地有限公司（下称“国软公司”）的委托，英特尔解决方案中心（ISS）对具有自主知识产权的钱塘（JTang）中间件平台软件的功能、性能和稳定性进行了全面测试。

国软公司期望通过对钱塘（JTang）中间件平台软件的全面测试，以确认钱塘（JTang）中间件平台软件中的各个模块已实现了预期的功能，并达到了系统设计规定的性能指标，可为软件开发企业和软件的最终用户提供一个统一的应用软件设计、开发、部署、运行和管理的基础平台，从而为全面推广应用具有自主知识产权的钱塘（JTang）中间件平台软件奠定良好的基础。

为了获取钱塘（JTang）中间件平台软件在 Intel 服务器架构上的全面性能数据，以对钱塘中间件平台软件进行系统层的验证和分析，并获取今后软件升级和优化的第一手资料，英特尔解决方案中心的技术顾问利用在 Intel 的 IA（Intel Architecture）架构上的成熟经验和性能测试方法论，对钱塘（JTang）中间件平台软件进行了系统层的性能测试和稳定性测试。

2. 项目执行

2.1. 英特尔测试服务方法论

在基于英特尔架构解决方案的负载测试方面，英特尔解决方案中心有多年的经验和专长，并总结出一套经过论证的测试方法论。这个方法论的基础是循环测试法，即用前一次测试的结果指导下一个循环的测试。这种测试方法可以通过反复获得性能数据及进行数据分析，帮助找到并消除系统潜在的性能瓶颈。测试中记录的性能数据包括响应时间、吞吐量，同时还需要监控服务器的系统资源消耗情况，如 CPU 利用率、内存使用率、磁盘 I/O 等。

2.2. 功能测评

根据用户提供的功能测试用例和相关测试用例的测试方法和测试目标，逐项对钱塘（JTang）中间件平台软件的相关功能点进行验证。

功能测评需要用户提供每个测试用例的具体功能需求，功能验证需要的具体验证目标，以及每个测试用例的具体验证流程和验证方法。

每个测试用例由钱塘（JTang）中间件平台软件测试小组人员运行测试用例，测试人员负责监控相关测试指标，确认测试结果符合测试目标要求。

2.3. 性能测试

性能测试对钱塘（JTang）中间件平台软件五个主要的功能组件进行了测试：

- JTang EJB 性能测试
- JTang MQ 性能测试
- JTang Flow 性能测试
- JTang Form 性能测试
- JTang PMI 性能测试

在性能测试过程中采集记录和分析了主要的系统性能数据指标，包括：

- 并发用户数

- 应用服务器吞吐量 TPS 或 Message/S
- 端到端(End-to-End)响应时间
- 应用服务器和数据库服务器 CPU 利用率
- 应用服务器和数据库服务器内存利用率
- 应用服务器和数据库服务器磁盘 I/O 利用率
- 应用服务器和数据库服务器网络传输率
- JVM Heap 使用状况

我们的性能测试场景，按照针对性能关键点，逐次增压，循环往复，逼近峰值的方法进行，完成了下列性能测试场景：

1. 以不同并发用户进行创建 EJB 实例、执行实例方法、释放 EJB 实例的完整过程，分别对 Stateful Session Bean 和 Stateless Session Bean 测试了本地调用、Socket、RMI、HTTP、SSL 等五种调用 EJB 方式的性能。
2. 以不同并发用户进行 JTang Flow 流程实例和活动实例的创建和执行，分别进行了直接调用和 Web 方式调用的并发性能测试。
3. 以不同并发用户进行 JTang Form 视图的执行，测试了 Form 视图实例创建、视图数据生成、视图数据查询等一个完整过程的并发执行性能。
4. 测试了以不同并发用户通过 JTang PMI 进行用户访问资源权限的检查校验的过程的并发执行性能。
5. 测试了发送机以不同的发送线程持续发送 1K 大小的消息体，JTang MQ 消息中间件处理消息的性能。分别测试了点对点模式下的四种消息处理组合方式，和分别测试了发布订阅模式下的八种消息处理组合方式的性能数据。并且测试了 JTang MQ 消息中间件在一些消息处理组合下对 10K、100K 大小的消息体的处理性能。
6. 测试了端到端、构造于钱塘（JTang）中间件平台软件三层架构之上的一个简单应用范例的性能，测试该应用在不同 Web 并发访问用户下的性能表现。

2.4. 稳定性测试

稳定性测试对钱塘（JTang）中间件平台软件的下面三个功能模块进行了测试：

- JTang EJB 稳定性测试
- JTang MQ 稳定性测试
- JTang Flow 稳定性测试

稳定性测试使用性能测试的加压脚本, 以较大的工作负荷, 持续长时间向钱塘（JTang）中间件平台软件系统加压。我们进行了如下场景的稳定性测试：

1. 以 1000 并发虚拟用户，使用 Socket 的联接方式，持续不间断的向钱塘（JTang）中间件平台软件服务器施加压力，测试钱塘（JTang）中间件平台软件服务器在此场景下管理大量 Stateful Session Bean 生命周期，经过 24 个小时的大并发请求压力下的运行的稳定性。
2. 以 500 并发虚拟用户，使用 RMI 的联接方式，持续不间断的向钱塘（JTang）中间件平台软件服务器施加压力，测试钱塘（JTang）中间件平台软件服务器在此场景下管理大量 Stateful Session Bean 和 Stateless Session Bean 生命周期，经过 24 个小时的大并发请求压力下的运行的稳定性。
3. 以 50 并发虚拟用户，使用 Web 调用的方式，持续无停顿时间的进行 JTang Flow 工作流实例的创建和活动的执行, 以测试应用服务器在此压力场景下，运行 16 个小时以上的稳定性。
4. 对于 JTang MQ，在点对点和发布订阅模式下持久化和事务化 8 种组合方式下，以 50 发送者线程、50 接收者线程和 20 个消息队列，运行 64 小时。

3. 项目总结

3.1. 功能测试部分

钱塘（JTang）中间件平台软件是纯 JAVA 开发的企业基础中间件平台，平台包括一个支持 EJB、JNDI、JMS、DS、JTS、JSP/ Servlet 等技术的 J2EE 应用服务器，以及面向上层应用系统的通用服务、如数据访问服务、安全可信服务、流程控制服务等，可使用户缩短软件开发周期、增加软件客户化能力、提高软件的可靠性，实现软件产业的工厂化。

在功能测试部分，英特尔顾问们和用户测试小组一起，对 JTang 服务器的功能进行了评测。在评测中，英特尔顾问选择对 JTang 服务器的重要功能模块和 JTang 服务器的增值服务进行了考察。

下表简要列出了评测模块和评测的结果。

测试模块	测试内容	结果
JTang Console	<ul style="list-style-type: none"> * 服务器管理，监控 * 组件的部署和配置 * 系统安全管理 	基于浏览器的功能全面的系统管理工具
JTang IDE	<ul style="list-style-type: none"> * JTang 服务器的服务器生命周期管理 * J2EE 开发的辅助和部署 	<p>提供了 JBuilder 和 Eclipse 主流 JAVA IDE 的功能扩展</p> <p>可以简化 JTang 服务器应用开发，提高开发人员的开发效率</p>
JTang EJB	<ul style="list-style-type: none"> * EJB 本地和远程接口调用 * EJB 生命周期管理 * 持久化框架的支持 * EJB 的事务支持 * EJB 安全开发 	<p>JTang EJB 实现了 EJB 2.1 中无状态会话 Bean，有状态会话 Bean，消息 Bean</p> <p>JTang 服务器可以支持主流的 Java 持久化方案</p> <p>JTang EJB 能够支持 JTA 事务，支持 EJB 的声明式事务和用户事务处理</p>

JTang MQ	<ul style="list-style-type: none"> * JMS 接口的支持 * JTang MQ 消息桥接 * JTang MQ 的可靠性 * JTang MQ 和安全 	<p>JTang MQ 提供了 JMS 1.1 的接口支持</p> <p>JTang MQ 提供了对支持 JMS 接口的 MQ 服务器的桥接</p>
JTang Form	<ul style="list-style-type: none"> * 表单设计 * 表单开发支持 * 表单外部接口 	<p>JTang Form 电子表单简化了应用开发的复杂性</p> <p>能够和 JTang Flow 结合，提供快速开发 workflow 应用能力</p>
JTang Flow	<ul style="list-style-type: none"> * 工作流建模支持能力 * 工作流运行和监控 	<p>JTang Flow 提供了图形化的工作流建模工具</p> <p>工作流运行引擎运行在 JTang 服务器之上，可以利用 JTang 服务器提供的企业特性</p> <p>工作流应用可以和 JTang Form 结合，提供快速开发 workflow 应用能力</p>
JTang Report	<ul style="list-style-type: none"> * 报表设计 * 报表展现形式 * 报表开发支持 	<p>功能完备的企业报表解决方案</p> <p>提供多种展现形式</p>
JTang PMI	<ul style="list-style-type: none"> * 人员组织结构 * 企业 IT 资源管理 * 应用认证和授权 * 应用开发支持 	<p>企业安全架构的基础平台</p> <p>可以管理多种企业资源</p>
JTang SSO	<ul style="list-style-type: none"> * 系统管理和应用配置 	<p>基于服务器管理的单点登陆系统</p>

	* 客户端使用 SS0	利用硬件 Ikey 进行用户认证，增强了系统的安全性
JTang FileServer	* 客户和服务端之间文件操作能力	提供了 JTang 服务器文件上传下载的基本支持

3.2. 性能测试和稳定性测试部分

在英特尔的实验室里进行压力测试的场景中，可以观察到钱塘（JTang）中间件平台软件表现出了下面的性能特质：

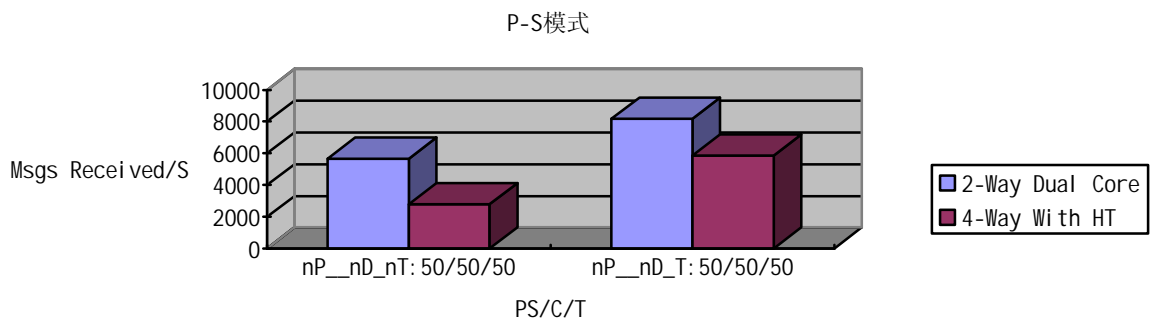
- 钱塘（JTang）中间件平台软件作为轻量级应用服务器，在我们的测试场景中，所有模块的测试均能达到 500 并发用户（某些模块测试达到了 1000 并发用户），并在如此高的并发用户下，系统的性能仍然保持可用性，系统响应时间处于可以接受的范围。下表列出了在 500 并发用户下一些关键测试场景的系统响应时间。

功能组件	模式	响应时间
JTang EJB	RMI/Stateful Session Bean	1.3s
	HTTP/Stateful Session Bean	2.6s
	Socket/Stateful Session Bean	0.146s
JTang Flow	直接调用	5s
	Web 调用方式	7s
JTang Form	直接调用	29s
JTang PMI	直接调用	7s

- 在我们所设定的稳定性测试场景，JTang EJB 经过 24 小时 500 并发用户的运行、JTang Flow 经过 16 小时 50 并发用户的运行、JTang MQ 经过最长 64 小时 50 消息发送或发布者的运行，系统仍可正常运行。

通过对钱塘（JTang）中间件平台软件的主要模块的性能测试和稳定性测试，我们获得下列总结和建议：

- 许多模块的网络吞吐量，如 JTang MQ、JTang EJB，在大并发用户数的某些测试场景中，都超过了 100Mbps，因此在实际的应用部署中，网络环境带宽是要考虑的一个重要因素之一。
- 在我们所设定的测试场景，2 路双核的 Xeon 5160 (2.66GHz)服务器表现出比 4 路具有超线程的单核 Xeon 3.33GHz 服务器更强的性能(如下图所示)。因此双核 Xeon 5160 服务器可以为钱塘（JTang）中间件平台软件客户实施项目带来更高的性价比。



注释：P-S: 消息的发布订阅

nP_nD_nT: 消息非持久化-用户联接非可持续化-非事务化处理方式

nP_nD_T: 消息非持久化-用户联接非可持续化-事务化处理方式

- 在 JTang Form 的性能压力测试中，应用服务器的磁盘利用率达到满负荷状态，应用服务器的磁盘操作较繁忙。
- 在 JTang Flow 的性能压力测试中，数据库服务器的磁盘利用率处于满负荷状态。JTang Flow 的性能提升的关键主要在数据库服务器。
- 在 JTang PMI 的性能压力测试中，认证授权信息存放于数据库，数据库存储过程成为认证授权数据处理的执行主体。数据库存储过程的并发执行效率决定了 JTang PMI 的并发性能。
- 在 JTang EJB 使用 RMI 方式的稳定性测试中，在 500 并发用户压力负荷下的长时间运行，高版本 SUN JVM 1.5.07 表现出了比其低版本 SUN JVM 1.4.2_10 更强的稳定性。
- 在 JTang MQ 的性能测试中，需要将消息体保存到数据库的消息处理模式下，如点对点模式下的持久化消息处理方式，发布订阅模式下的消息持久化且用户联接可持续化的组合方式下，磁盘数据库写操作的性能对整个应用系统的影响很大，在测试过程中启动磁盘写缓存的高级特性，可以带来应用系统百分之几十的性能的提升。

4. 结论

钱塘（JTang）中间件平台软件中的 JTang 应用服务器（JTang Server）是一个纯 JAVA 开发，支持 J2EE1.4 相关标准的企业级应用服务器。该应用服务器的功能、性能和稳定性能够可靠地支撑大中型用户的企业级应用，能够支持 J2EE 架构的典型应用软件的开发、部署、运行和监控，能够满足应用系统长时间高效、稳定运行的要求。

钱塘（JTang）中间件平台软件中提供的增值服务（JTang Service）：JTang Report、JTang Form、JTang Flow、JTang PMI、JTang SS0、JTang FileServer 等，具有功能丰富、使用方便的特点，可简化企业应用架构的复杂度，缩短企业应用软件的开发周期，降低企业 IT 管理的总拥有成本，从而为企业应用软件系统提供良好的平台支持。

本文件所提供之信息与 INTEL®产品相关。除非 INTEL 就此类产品的销售合同条款另有规定，INTEL 不承担任何责任，且 INTEL 对与销售和/或使用 INTEL 产品相关的问题不做任何明示或暗示的担保，包括是否符合产品特定目的，营销性或存在任何侵犯专利、版权、或其他知识产权的侵权行为。

Intel 可不给予任何通知随时变更技术参数、产品描述和计划。

Intel 公司可能就当前所提供之材料拥有相关专利或专利申请权、商标权、版权、或其他知识产权。英特尔提供本文件和其他资料的行为并不表明英特尔以明示或暗示方式，或以禁止反言或其他任何方式许可该等专利、商标、版权、或其他知识产权的使用。

Intel 产品并不意在应用于医疗、救生、维持生命、关键控制或安全系统或核设施应用等领域。

本文件和相关资料项下的数据均为模拟数据，仅做参考之用。该等数据经模拟运行架构模拟器获得。任何系统硬件或软件设计或配置差异均可能影响实际性能。

性能测试和评估使用了特定的计算机系统和/或部件，反映了此种测试下 INTEL 产品的大致性能表现。任何系统硬件或软件设计或配置差异均可能影响实际性能。买方应该同时咨询其它信息渠道以评估所要购买的系统或部件之性能。关于更多有关性能测试和 INTEL 产品的信息，请参考www.intel.com/proc/perf/limits.htm 或拨打 (U.S.) 1-800-628-8686 or 1-916-356-3104.

© 2006, Intel 公司版权所有