

XXX 项目

性能测试方案

文档编号		保密等级	
作者		最后修改日期	
审核人		最后审批日期	
批准人		最后批准日期	

修订记录

日期	版本	修订说明	修订人
	1.0	初稿	

目 录

1 项目简介	1
1.1 测试目标	1
1.2 测试范围	1
1.3 性能测试指标要求	2
1.3.1 交易吞吐量	2
1.3.2 交易响应时间	2
1.3.3 并发交易成功率	2
1.3.4 资源使用指标	2
2 测试环境	3
2.1 网络拓扑图	3
2.2 软硬件配置	3
3 测试方案	5
3.1 交易选择	5
3.2 测试数据	5
3.2.1 参数数据	5
3.2.2 存量数据	6
3.3 资源监控指标	6
3.3.1 台式机	6
3.3.2 服务器	6
3.4 测试脚本编写与调试	6
3.5 测试场景设计	6
3.5.1 典型交易基准测试	6
3.5.2 典型交易常规并发测试	7
3.5.3 稳定性测试	8
3.6 测试场景执行与数据收集	9
3.7 性能优化与回归	9
4 测试实施情况	10
4.1 测试时间和地点	10
4.2 参加测试人员	10
4.3 测试工具	10
4.4 性能测试计划进度安排	11
5 专业术语	12

1 项目简介

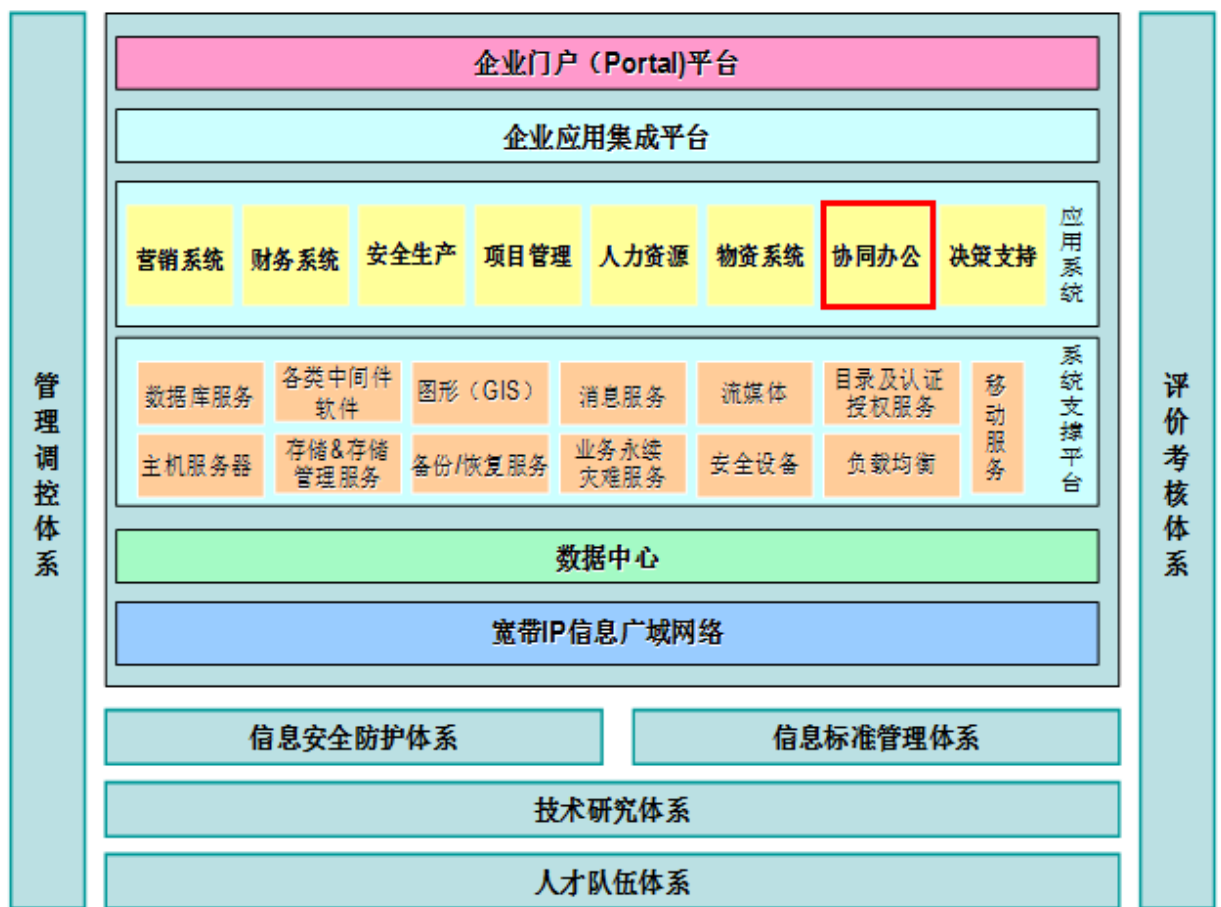
1.1 测试目标

通过对 XXXXXX 系统的性能测试实施，在测试范围内可以达到如下目的：

- 了解 XXX 系统在各种业务场景下的性能表现；
- 了解 XXX 业务系统的稳定性；
- 通过各种业务场景的测试实施，为系统调优提供数据参考；
- 通过性能测试发现系统瓶颈，并进行优化。
- 预估系统的业务容量

1.2 测试范围

XXX 系统说明以及系统业务介绍和需要测试的业务模块，业务逻辑图如下：



信息系统架构

本公司服务器环境以及架构图

为了真实反映 XXXX 系统自身的处理能力，本次测试范围只包（XXX 服务器系统和 Web 服务系统、数据库服务器系统）。

1.3 性能测试指标要求

本次性能测试需要测试的性能指标包括：

1、交易吞吐量：后台主机每秒能够处理的交易笔数（TPS）

2、交易响应时间（3-5-8 秒）

3、并发交易成功率 99.999%

4、资源使用指标：前置和核心系统各服务器 CPU（80%）、内存占用率（80%）、Spotlighton 数据库；LoadRunner 压力负载机 CPU 占用率、内存占用率

1.3.1 交易吞吐量

根据统计数据，XXX 系统当前生产环境高峰日交易总量为【】万笔。根据二八原则（80% 的交易量发生在 20%的时间段内），当前生产环境对主机的交易吞吐量指标要求为：

$$TPS_1 \geq 【】 * 80\% / (24 * 20\% * 3600) = 【】 \text{ 笔/秒}$$

为获取系统主机的最大处理能力，在本次性能测试中可通过不断加压，让数据系统主机 CPU 利用率达到【】%，记录此时的 TPS 值，作为新主机处理能力的一个参考值。

1.3.2 交易响应时间

本次性能测试中的交易响应时间是指由性能测试工具记录和进行统计分析的、系统处理交易的响应时间，用一定时间段内的统计平均值 ART 来表示。

本次性能测试中，对所有交易的 ART 指标要求为：

$$ART \leq 5 \text{ 秒}$$

1.3.3 并发交易成功率

指测试结束时成功交易数占总交易数的比率。交易成功率越高，系统越稳定。

对典型交易的场景测试，要求其并发交易成功率 $\geq 99.999\%$ 。

1.3.4 资源使用指标

在正常的并发测试和批处理测试中，核心系统服务器主机的资源使用指标要求：

$$\text{CPU 使用率} \leq 80\%$$

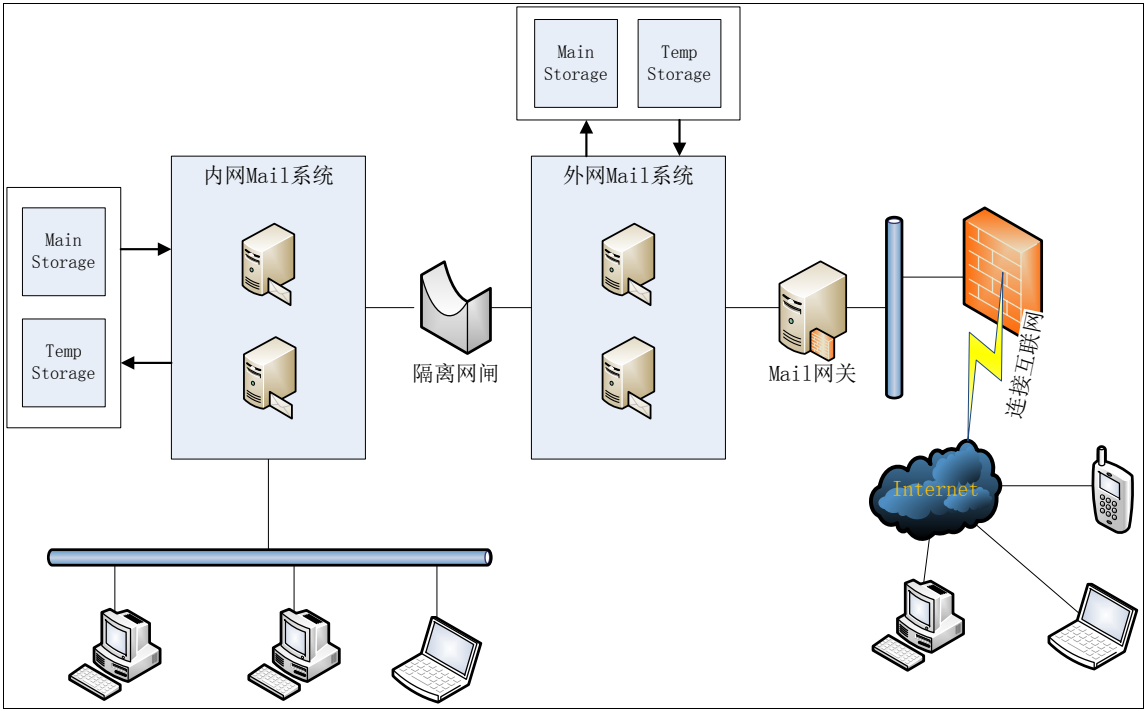
$$\text{内存使用率} \leq 80\%$$

2 测试环境

2.1 网络拓扑图

压力产生器（Load Generator）连接服务端系统，客户端发送请求到服务端，服务端响应并处理后将结果返回到客户端。本次测试的网络环境为 1000Mbps 局域网，使用独立的网段，忽略防火墙网络延迟，交易请求以及结果返回的网络传输时间可以忽略不计。

简图如下：



公司网络传输拓扑结构图

2.2 软硬件配置

性能测试环境的硬件和软件配置如下表所示：

环境	资源	数量	配置	与生产环境差异
	Web 服务应用 软件	1	服务器型号： CPU：4 个 主频 3.10Ghz 内存：8G 存储：500G IP 地址： 系统/版本：	

XXX 服务器 硬件环境	数据库服务器	1	服务器型号： CPU：， 主频 内存： 存储： IP 地址： 系统/版本：	
负载机	Loadrunner	1	CPU：4 个 主频：2.4Ghz 内存：2G 存储：320 IP：192.168.7.37	

3 测试方案

3.1 交易选择

通过业务数据统计和业务模型分析，最终选择的典型交易如下表所示：

编号	脚本名	业务名	业务占比	可参数化域
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

3.2 测试数据

3.2.1 参数数据

为了尽可能的模拟系统生产环境，所以 JVM 的初始堆栈大小、WEB 服务器的线程池、数据库连接池等系统配置，统一参考 WAP 生产环境配置。

3.2.2 存量数据

存量数据来自 XXXX 实际生产系统，对生产数据进行脱敏处理，并导入测试环境核心系统数据库。基础数据的数据规模。

3.3 资源监控指标

本次性能测试通过 LoadRunner 进行的资源监控包括：操作系统 UNIX、AIX 资源监控。定义的监控指标如下：

3.3.1 台式机

- 系统 CPU 使用率 80%
- 系统内存使用率 80%
- 系统 IO 使用率 80%

监控的服务器包括 WEB 服务器。

3.3.2 服务器

- 系统 CPU 使用率 80%
- 系统内存使用率 80%
- 系统 IO 使用率 80%

监控的服务器包括数据库服务器。

3.4 测试脚本编写与调试

3.5 测试场景设计

3.5.1 典型交易基准测试

典型交易基准测试是单交易单用户测试，目的是对选择的每个典型交易在无压力情况下（无额外进程运行并占用系统资源）情况下，获取系统处理单笔交易的耗时，为下一步模拟多个用户、混合交易的性能测试提供一个基本数据参考。

基准测试要达到以下目标：

- 验证测试脚本及测试参数的正确性。
- 获取系统处理单笔交易性能数据，主要是单笔交易平均响应时间。

3.5.1.1 测试方法

使用一个 Vuser，分别运行每个典型交易的脚本，设置脚本的迭代次数 1 次，验证所有脚本是否运行正确、所有交易事务是否成功返回，并获取每个典型交易的平均交易响应时间 ART。

3.5.1.2 测试场景-基准测试（测试单业务单人测试获取典型交易的平均响应时间）

编号	场景名称	并发用户数	加压方式	持续时间	退出方式	思考时间/迭代延迟	交易组合	负载生成器数量	备注
1									单交易单用户测试，获取各典型交易响应时间单用户交易数据
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

3.5.2 典型交易常规并发测试

单交易多用户并发测试对每个典型交易通过多个用户多次迭代执行，获得该交易在并发用户情况下的平均响应时间以及每秒响应交易数，同时检验服务器端对每个典型交易多个并发用户的处理能力。

3.5.2.1 测试方法

对单交易多用户并发测试：使用手动场景，设置并发用户数 35、45，持续时间 15 分钟，无思考时间，无迭代延迟。测试每个交易在不同压力下的应时间以及每秒响应交易数量。从而发现交易的单点瓶颈，并针对问题进行优化。

3.5.2.2 测试场景-用户并发测试（针对问题进行优化）

编号	场景名称	并发用户数	加压方式	持续时间	退出方式	思考时间/迭代延迟	交易组合	负载生成器数量	备注
1									单交易多用户并发测试，获取交易响应时间，验证数据库/web服务器对各典型交易的并发处理能力
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

3.5.3 稳定性测试

通过生产系统的总用户数，模拟生产环境，考察在模拟生产环境的情况下是否会出现宕机、响应时间变长、交易成功率下降、内存使用率持续上升等异常现象。

3.5.3.1 测试方法

通过基准测试得出的交易响应时间，按照响应时间设置交易占比。然后不断施加压力，观测系统的 CPU 使用率。来判断系统所能承受的极限压力。再根据此压力的并发数量，让场景持续运行时间 8 小时，各交易无思考时间、无迭代延迟时间。获取核心主机 TPS 值、各典型交易的平均响应时间 ART 和性能监控数据。

3.5.3.2 测试场景-稳定性测试

在系统资源使用到达极限长时间压力测试的场景

编号	场景名称	并发用户数	加压方式	持续时间	退出方式	思考时间/迭代延迟	交易组合	负载生成器数量	备注
1									

3.6 测试场景执行与数据收集

性能测试执行过程中应收集的测试场景执行结果数据包括：

- LoadRunner 的 Controller 中的场景执行结果数据；
- LoadRunner 的资源监控数据；
- 核心主机记录的资源（CPU、MEM）监控数据文件。

3.7 性能优化与回归

版本	Tomcat	应用	数据库	结果	其他
V1.0	1、默认配置	1、V1.0 版本应用	1、V1.0 版本数据库	1、相应时间：X 秒 2、并发用户：X	1、应用程序稳定 2、数据库服务器稳定 3、查看相应的结果在并发测试数据中

4 测试实施情况

4.1 测试时间和地点

时间：XXXX 年 XX 月 XX 日 — XXXX 年 XX 月 XX 日

地点：XXXXXXXXXXXXXXXX

4.2 参加测试人员

参加本次核心系统主机升级性能测试的人员包括：

1. 项目经理： XXXXXX
2. 测试负责人： XXXXXX
3. 测试人员： XXXXXX
4. 运维人员： XXXXX、XXXX

序号	角色	数量需求	具体职责	技能要求
1	性能测试经理	1	部门经理	
2	性能测试设计人员	1	性能测试工程师	
3	测试工具开发人员	1	性能测试工程师	
4	测试环境准备人员	1	性能测试工程师	
5	测试数据准备人员	1	相关项目配合人员	
6	脚本场景准备人员	1	性能测试工程师	
7	性能调优支持人员	1	性能测试工程师	

4.3 测试工具

序号	工具名称	用途及说明	厂商/自产	版本
1	Loadrunner	负载生成	hp	V 8.1/V11.0

注意：Loadrunnet 客户方是否具备 lisence，如具备正版 lisence 更佳。其他工具为开源或免费软件。

4.4 性能测试计划进度安排

阶段	编号	任务	工作量(人日)	开始日期	结束日期	责任人
测试计划	1	制定《测试方案》				
	2	评审《测试方案》				
测试准备	3	测试工具准备				
	4	测试环境准备				
	5	测试数据准备				
	6	测试脚本编制、调试				
	7	测试场景准备				
测试执行	8	测试执行（基准测试）				
	9	测试执行（并发测试）				
	代码优化：如果测出结果没有达到要求，需要调优时间不定					
	10	测试执行（基准测试）				
	11	测试执行（并发测试）				
	12	测试执行(稳定性测试)				
测试	14	编写《测试报告》				
评估	15	评审《测试报告》				

在实际测试过程中，由于测试环境有时不太稳定、和功能测试共用测试环境以及测试场景执行出错需重复测试等原因，实际进度可能会稍有推迟。

5 专业术语

序号	全名名称	简写	描述
1	Running Vuser	VUser	用户总数
2	Transaction per second	TPS	每秒通过的事务数
3	Hits per Second	HPS	每秒事物点击数
4	AverageTransaction Response Time	ART	每秒事物响应时间