

# 浅析软件系统性能测试流程规划

杨雪君

(广西电子产品监督检验所, 广西 南宁 530031)

**【摘要】**文章研究了软件系统性能测试的整体流程。整个性能测试流程大致可以划分为: 测试前期准备、测试导通、实际测试、性能调优与反复测试, 直至系统性能达标为止。

**【关键词】**性能测试; 性能调优; 交易配比

**【中图分类号】**F224-39 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1674-0688(2008)06-0087-03

## On Testing Process Of Software System Capability

Yang Xuejun

(Guangxi Electronic Products Supervising And Testing Institute, Nanning, Guangxi 530031)

**【Abstract】**The article studies the whole testing process of software system capability. The whole testing process can be divided into preparation, guiding through, testing, optimizing capability and repeated testing, till the system capability reaches the requirement.

**【Key words】**capability testing; optimizing capability; exchange proportion

### 一、引言

随着现代软件构架技术的发展, 特别是 WEB 技术的发展, 各种软件在系统实施过程中, 需要满足客户的一些特殊要求。如果软件系统没有经过测试和优化, 软件系统将无法满足用户的需求, 还会给软件在实际应用中带来很大风险。软件系统性能问题越来越受到开发商、最终用户的重视。

性能测试包括 3 个方面: 一是用于测试系统在正常的预期工作量以及所指定的事务或业务功能情况下的响应、时间、事务处理速率和其他与时间相关的需求; 二是用于验证系统在不同工作量条件下的性能行为以及持续正常运行的能力; 三是重复运行测试, 验证调整系统的活动得到了预期的结果, 从而改进性能。

本文主要针对性能测试流程规划中应把握的几个重点步骤进行讨论, 如测试前期准备、测试导通、实际测试、性能调优与反复测试等。

### 二、系统性能测试流程

整个测试流程大致可以划分为: 测试前期准备、测试导通、实际测试、性能调优与反复测试, 直至系统性能达标为止。

止。针对上述流程, 做如下说明。

#### (一) 测试需求分析

测试需求分析阶段的主要目标是被测试的各个系统, 了解以下主要内容, 为后期的测试工作做准备。具体包括: ①测试目的——性能指标如何描述、性能测试结束的标志是什么等; ②整个测试环境的体系结构及详细描述, 测试环境的网络协议有哪些, 具体连接方式如何; ③测试环境中相关软件的版本详细情况, 如 OS、DB、Middle Ware 等; ④测试中关键点、难点判断分析; ⑤应用软件的开发工具情况; ⑥测试用例有哪些, 配比如何。针对该部分, 重点分析是否可测、存在难点等问题。

#### (二) 组织与人员确定

组织与人员确定阶段主要是由甲乙双方根据后期即将展开的测试工作, 确定测试人员的组织情况、人员分工情况, 确定各自的职责范围, 为后期工作打下基础。

建议将参加测试的工作人员按工作内容分为技术支持与优化、方案与测试实施两个小组, 其职责分工如下。

##### 1. 技术支持与优化小组

负责测试环境的搭建、安装, 测试所需基础数据和交易数据的准备, 主机、数据库、中间件的配置和调优。

**【作者简介】**杨雪君(1971-), 女, 广西电子产品监督检验所工程师, 主要从事计算机信息系统(软、硬件)测评、信息安全测评及检验所的技术管理等工作。

## 2. 方案与测试实施小组

负责测试方案的编写、测试过程记录等测试实施工作。

上述两个小组应由甲乙双方协调,确定小组负责人、小组成员人选,并根据实际情况,在不影响相关工作进度的情况下进行兼职,人员分工可交叉。

### (三)编写测试方案

该阶段的主要任务是:由相关人员参与,针对各个被测系统的测试目的、测试内容编写测试方案、测试计划等。测试方案中,应包括主要测试目标描述、测试硬件环境说明、测试软件环境说明、测试的基础数据、测试的交易数据、测试案例及交易配比说明、测试方法说明、测试进度安排、相关的测试记录表格说明等主要内容。

### (四)测试导通

测试导通阶段的主要任务是:针对被测系统已经选定的测试案例,从使用自动化测试工具角度,进行测试的相关准备,保证测试使用的脚本正常运行、测试用数据准备正确、测试涉及的交易能够正确导通、相关的参数收集方法确定等目标的实现。

该阶段最鲜明的特点是相当于预测试。测试的环境并非一定要求是实际测试的真实环境,可以在临时搭建的环境中完成导通工作。因此,该阶段在对测试环境的配置要求上可以低一些,但配置的操作系统、数据库、中间件等软件支撑环境应尽量保持与真实测试环境一致。

测试导通阶段的主要任务包括:①测试导通环境的搭建——网络环境、操作系统、数据库、中间件、应用程序等;②测试脚本录制、调试;③测试脚本用数据种类、规格、数量、生成方式确定;④测试脚本用数据的生成;⑤垫底数据种类、规格、数量、生成方式的确定;⑥测试启动数据准备——种类、规格、数量、生成方式的确定(针对某些交易的测试,需要一些前导交易运行,产生一定量的数据之后,才能继续进行测试。这些前导交易生成的数据称为测试启动数据,他们与测试脚本用数据、测试垫底数据存在一定的逻辑约束关系);⑦测试启动数据的生成;⑧垫底数据、测试启动数据、脚本用数据的逻辑正确性校验;⑨负载模式确定;⑩脚本中相关计时器、各种参数的设置及合理性分析;⑪参数收集方法确定及相关准备,如打开相关服务、相关权限设置、打开防火墙的一些设置等;⑫相关衍生辅助工具的定制;⑬结果分析准备——相关性能参数的解释与出处的搜集、整理,如 CPU、Memory、DiskIO、DB、Middle Ware 等;⑭测试文档的命名方式、存档方式确定等。

### (五)实际测试准备

在测试导通完成后,即可开始为实际测试进行准备。此时,作为被测的软件系统在功能上已经进入比较稳定的阶段,

但在性能上还必须经过严格的性能测试和反复的性能调优,以达到性能优化的目标。

在测试的实际准备阶段,主要是针对实际的测试环境,进行相关的测试准备。主要包括:①实际测试环境搭建——网络环境、操作系统、数据库、中间件、应用程序等;②测试用机环境搭建——该任务是针对测试工具所使用的环境进行准备;③垫底数据准备——按照已经确定的垫底数据的种类、规格、数量、生成方式等在实际环境中生成垫底数据;④测试启动数据准备——按照已经确定的测试启动数据的种类、规格、数量、生成方式等在实际环境中生成为测试启动数据;⑤在实际环境中,完成收集性能参数的前后端相关设置,如 OS、DB、Application Server、Middle Ware 等;⑥被测应用就绪状态确认,指应用的功能测试通过正确安装配置。

### (六)性能实测

性能实测阶段的主要任务是:在真实的测试环境中,使用自动化性能测试工具,按照测试方案的要求,针对每个测试案例,按照其要求的交易配比关系、压力负载模型、网络连接状况等要求,模拟真实环境产生压力负载,同时,收集系统各方面的性能参数,测试系统性能情况,由自动化测试工具产生系统的性能报告。

与此同时,还要监测系统的运行状况,随时处理各种突发事件。

### (七)报告整理

在性能测试的实测阶段,测试工具会自动产生详细的测试报告,该测试报告作为原型报告,还需要进一步整理,按照测试方案确定的表格形式填写相关内容,整理测试记录,对主要参数进行分析并对相关结果进行解释、说明,然后进一步提出优化建议。

在该阶段会将上述内容整理,提交本轮测试报告。

### (八)性能调优

该阶段的主要任务是:针对性能测试的结果进行分析,查找出性能的瓶颈所在,进行性能调优。调优的主要方向分为代码调优和参数配置调优。

代码调优主要是进行程序代码的优化,需要由开发商进行;参数配置的调优主要是针对系统运行环境的软、硬件参数进行一系列的调优,包括硬件参数、操作系统、数据库、中间件等。

### (九)性能调优后测试准备

在性能调优工作之后,还需进一步进行性能测试,以确认调优工作是否有效。此时,需要进行相关的准备工作。准备工作依据调优内容的不同进行相应调整,主要包括:①如果发生了源代码修改,则须进行测试导通过程中的相关准备工作并按照测试流程进行后面的工作;②如果只是参数配置发生变

化，则须进行实际测试准备阶段的各项准备工作，并按照测试流程进行后面的工作。

(十)提交正式报告

在经过反复性能测试与调优之后，确认被测系统已经达到性能指标要求或明确无法达到指标要求时，即可确认性能测试结束。此时，应提交正式测试报告。

(十一)资料归档

将整个测试工作的各种文档，包括需求分析文档、各种测试脚本、自动化测试工具生成的测试报告以及每一轮的测试报告等，进行整理，统一归档，并提交乙方。

三、某大型应用系统性能测试流程规划

某省中心业务系统性能测试是在统一版本省中心业务系统上线之前，对系统性能（主要包括实时联机性能和日终批处理能力）能否满足设计要求的测试。

性能测试针对生产机型，分别在应用服务器和数据库服务器物理分离、应用服务器和数据库服务器使用同一主机两种结构模式上进行。测试主机分别在正常工作情况、不同负荷情况下、超常负荷下的各项性能指标。

性能测试前和测试过程中要对操作系统参数、数据库参数、中间件参数等进行适当优化调整，使系统的性能达到最优状态。

通过压力测试软件模拟网点、外围接入系统（ATM、POS、中间业务）、银联中心、全国中心产生各类联机交易，对省中心系统进行联机交易压力测试，同时对系统的批处理能力进行测试，测试应用软件在大量交易的压力下是否能够正常处理，是否能够达到相应的性能指标，确保应用软件上线之后平稳高效地运行，以达到预期的质量要求。

测试指标项包括系统每小时最大的联机处理能力、系统每秒最大的联机处理能力、交易成功率、单笔交易响应时间、日终批处理时间等。

测试的网络环境虽然在局域网内进行，但要考虑用测试软件对广域网的情况进行模拟，并对测试结果进行对比和分析。

测试内容包括 3 个方面：①正常工作情况下，各项性能指标；②不同负荷情况下，每笔交易的响应时间，以及主机在不同负荷情况下系统资源的占用情况；③测试主机在超常负荷下的各项性能指标。

具体网络连接见图 1 和图 2。

日间联机处理测试的范围包括与网点、全国中心、渠道接入、中间业务等系统的交易。

主要测试步骤为：①搭建省中心性能测试环境，包括省中心系统、测试工具和其他仿真系统；②按照本省业务量准备垫底数据，可采用数据移植形成的数据；③按照本省实际准备标

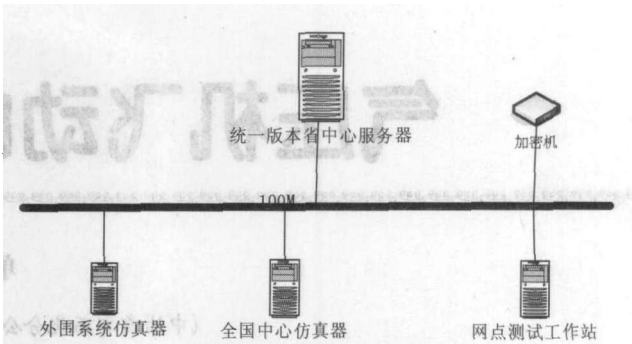


图 1 应用服务器和数据库服务器同机安装

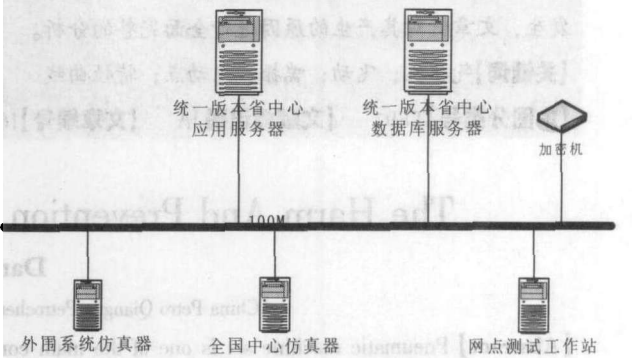


图 2 应用服务器和数据库服务器分离

表 1 典型负载下的指标

并发用户	100vu
忙时处理能力(万笔/小时)	49.7
峰值(笔/秒)	190
省内响应时间(秒)	1.644
跨省响应时间(秒)	0.725
跨行响应时间(秒)	2.347
省内交易成功率	100%
跨省交易成功率	100%
跨行交易成功率	100%

准数据；④使用测试工具进行交易导通；⑤使用测试工具，按照测试步骤进行测试导通；⑥确定压力测试模型；⑦使用测试工具，执行测试脚本，仿真各相关系统发起压力；在测试过程中检测主机资源使用情况；⑧测试完成后，使用压力测试工具形成测试报告；⑨变换压力测试模型，重新进行测试。

部分测试结果见表 1。

本次省中心业务系统日间联机性能测试是在新购主机上进行。从测试结果看，省中心业务系统忙时处理能力最好能达到 49.7 万笔/小时，可以满足设计指标。

四、结束语

本文提出了一种软件系统性能测试流程规划，包括测试前期准备、测试导通、实际测试、性能调优与反复测试，并给出了性能测试流程各阶段需要做的具体工作和方法。采用本软件系统性能测试流程规划，结合文中所述的测试步骤和方法，能够顺利完成各大型软件项目的性能测试。