

# 软件性能测试的流程探析

中国工商银行股份有限公司数据中心（北京） 钱超 孙兴建 林勇

对于软件性能测试来说，流程是效率和质量的保障。规范流程不仅可以使测试工作按照预期的进度进行，还可便于总结测试过程中的新思路、新方法和工作经验，使软件性能测试水平迈上一个新台阶。笔者希望通过本文与各位软件测试专家、性能测试工程师、项目经理和其他专业人士共同探讨，更好地推进金融软件测试业务的发展。

金融软件性能测试工作流程要根据软件测试流程的理论和实际工作情况，将软件性能测试工作流程分解为测试方案制定、测试环境准备、测试场景开发、测试执行、测试报告和分析、回归测试等六个流程（如图1所示）。

对软件性能测试工作流程中的各个环节都可以再进一步细化为多个部分，针对每个环节都应该明确工作方法和实施步骤，并根据每个性能测试团队的情况设计出适合自身的标准模板和表格，实现整个测试过程中每个步骤操作的标准化、模式化。

## 一、测试方案制定

测试方案的制定可细分为业务模型调研、系统架构调研、测试需求收集和性能测试方案设计。

业务调研和系统调研，需要性能测试团队提前了解被测项目的业务功能和系统架构。其间，开发部门

应协助提供被测系统相关的文档和说明，如系统总体介绍、系统规格书、用户使用手册、网络拓扑结构图和系统配置说明、关键服务器及应用部署与配置等文档。通过和业务部门协商明确本次测试针对哪些业务行为，制定此次测试的目标，细化测试的关注点和性能指标要求。收集测试需求要明确以下内容：①性能测试业务类型的选取和各类业务的比例，可通过对生产系统的高峰时段进行采样，或者预估新功能投产后的情况来制定；②性能测试所依赖的数据条件，包括基础数据量和各种业务参数；③用户同时在线数即系统设计的可支持最高并发；④预期响应时间。然后通过定制以上需求属性，准备不同的场景和轮次以模拟生产中不同的时段或不同的极端情况。性能测试场景定义见表1。

与此同时，既要了解硬件架构（如网络拓扑、硬件类型、硬件性能参数等），还要了解应用系统的支持平台结构（如中间件、操作系统、数据库等）、被测项目在各平台上的基本逻辑处理过程和数据流过程（在此阶段只需初步了解该项目在各平台上的处理流程即可，不涉及详细实现过程）。

通过以上内容制定详细的测试方案，并制定详细测试计划和各阶段目标。测试方案需要得到性能测试团队、开发团队、业务需求部门的一致认可，以此作为评价压力测试的准备、实施过程和结果的主要依据，这也

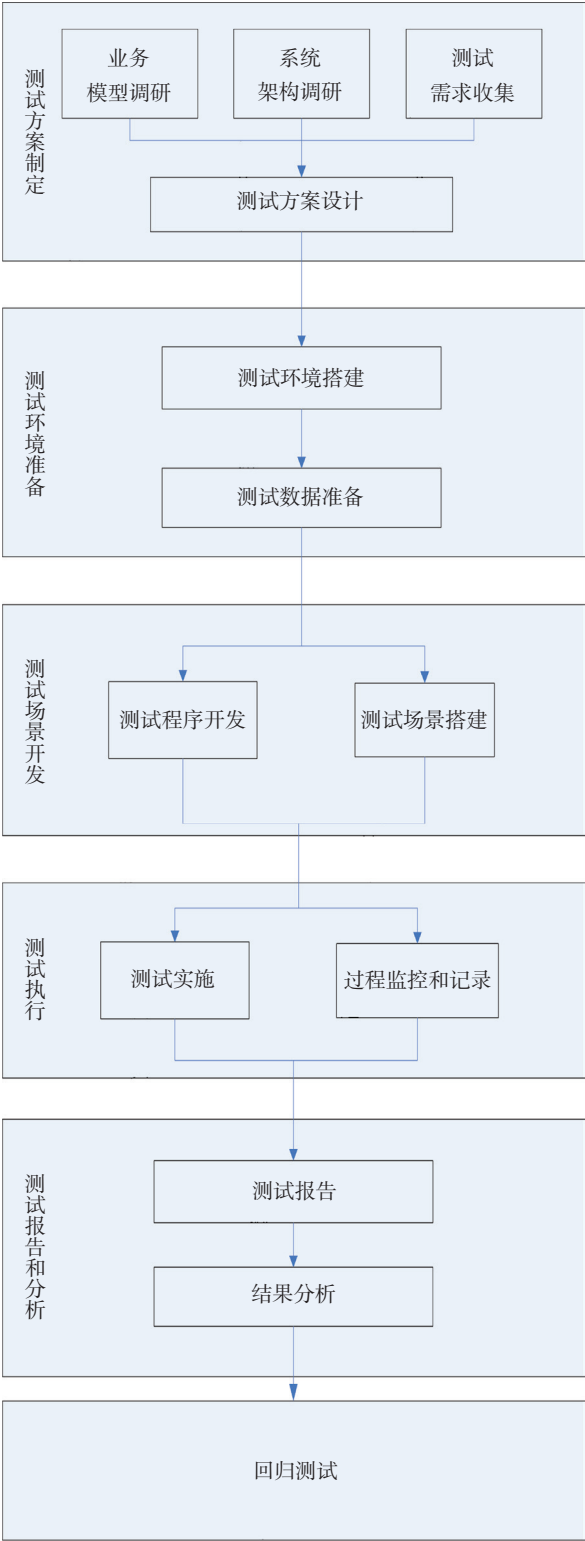


图1 软件性能测试整体流程

表1 性能测试场景定义

序号	所属模块	功能点	交易所占比例(%)	并发用户数	循环次数	操作间隔	循环间隔
1	模块1						
2							
3							
4	模块2						
5							
6							
7	模块...						
8							
9							
10	模块 $n$						
11							
12							
合计					交易总数:		

是最终衡量被测试软件的性能达标与否的主要依据。

二、测试环境准备流程

测试环境准备分为环境搭建和数据准备。

环境搭建包括被测试系统的硬件环境建立和软件应用系统建立及基础数据环境建立。保障被测试系统的业务可用性和功能的正确性，包括测试系统（如被测试项目的操作系统、中间件、数据库、压力测试控制台、压力测试发起工具等）的环境搭建、软件的安装；测试环境的网络环境建立（如开放防火墙和网关等）；最后进行测试环境可用性验证。测试环境应该在架构上一致，测试用机的单元因子也必须和生产环境一致。

测试数据准备包括测试应用系统基础数据准备，即需要按性能测试规模要求，准备足够的、一定规模的基础数据，通常采用全量恢复生产数据的方式以达到和生产环境数据一致性的要求。测试数据的抽取，即按测试用例要求，严格按其数据约束条件，定义数据抽取策略和方法（如按数据类型事先写好SQL）。测试数据准

备,即按其抽取原则,从基础数据中提取符合要求的测试数据,作为测试程序(脚本)参数化数据,如需要从综合业务系统中抽取大量的账号、卡号、地区号、网点号等信息。

测试准备需要性能测试团队和业务部门配合完成,是性能测试顺利实施的重要保障。

### 三、测试场景开发流程

测试场景开发包括测试程序(脚本)的开发和测试场景的搭建。

测试程序(脚本)的开发是对被测系统的用户业务行为进行模拟、录制、编程、参数化、脚本定制和调试等一系列工作,以使测试程序(脚本)可以真实模拟实际生产中的业务交易行为,并通过对程序中参数的配置实现对并发数、思考时间等属性的准确控制。测试程序(脚本)需要通过对前期数据准备提供的测试业务数据的参数化,使其具有真实的业务行为能力。使用不同的压力测试工具,测试程序(脚本)的开发过程存在一定差异。

测试场景开发即是对性能测试场景的定义(如表1所示)和性能监控场景的定义。性能场景定义是按前期制定的测试方案的业务模型,定义并发用户规模、被测交易的用户配比、交易量规模、用户交易间隔及循环周期、以及用户登录速度及持续时间等,并以此定义仿真的压力测试场景。性能监控场景包括定义所需监控的操作系统、中间件、数据库性能指标计数器,以及各种监控工具安装调试。

测试场景的开发需要开发部门和性能测试部门共同完成。高质量的测试程序(脚本)、测试场景的开发是性能测试结果准确、可信的基础。

### 四、测试执行流程

测试执行是在测试方案的制定、测试环境准备、测试场景开发工作正确完成的基础上进行的。

参加测试执行人员应包括熟悉被测试软件的系统和

应用方面的人员。测试执行应依据测试方案来实施,对方案中设计的各个场景逐一执行。实施过程中性能测试团队主要负责测试场景的运行、测试过程的实时监控和记录,以及测试现场初步分析。开发团队主要负责测试现场的深入分析和对实施过程中出现的问题进行协助、处理,以及其他技术支持。

测试执行的过程需要测试性能测试团队、开发团队共同参与,测试的执行过程是整个性能测试成败的关键。

### 五、测试报告和分析流程

性能测试报告和结果分析是在测试执行完成以后,对性能数据进行采集结果收集工作和针对性能测试过程中暴露的问题进行分析的阶段。

性能测试报告是对性能测试过程中的监控结果以及报表进行汇总,按照一定的模板整理出一份结论性文档。开发团队和性能测试团队应依据对性能测试实施过程中监控和记录的数据和表格,分析系统中存在的性能问题和程序缺陷。并有针对性的在报告中阐述问题、分析原因、提出解决或优化方案。

测试报告和结果分析是软件性能测试的成果。

### 六、回归测试流程

回归测试是开发部门在性能测试报告的基础上针对软件的性能或者效率缺陷进行优化或者修复,为了验证优化的效果而进行的再测试。

回归测试应包含测试执行中曾出现问题场景。并新增场景对优化后可能出现的新问题进行测试。回归测试是对软件性能测试必要补充。

此外,性能测试中为了提高效率,部分环节在无冲突的情况下可以根据具体情况并行开展,如测试环境准备、测试场景开发可同时开展;性能测试的方案制定可在功能测试期间进行。

通常,在各家商业银行采用研发、测试和生产战略布局之后,在IT单位中又存在以上三个相对独立的子单

表2 项目管理基本视图

序号	开发团队的项目阶段划分	开发团队的项目主要交付件	测试团队的项目阶段划分	测试团队的项目主要交付件
1	项目启动阶段	①是否按照计划召开项目启动会议 ②会议是否明确各小组的职责和负责人 ③是否却失关键时间点	关注开发团队的定义和需求	明确测试项目经理
2	项目计划	《POD》、《总体方案》、《WBS》等项目周期的必须的交付件	性能测试启动阶段 关注开发团队哪个版本交付	明确性能测试负责人、参与人员和配合人员、明确主要测试件的总体计划
3	需求开发	《软件需求说明书》 《非功能性需求》	性能测试方案阶段 非功能性需求	完成《性能测试方案初稿含计划以及脚本需求A0》
4	设计及开发	《系统规格书》 静态测试（代码检查）和需求与产品双向追述表	性能测试计划阶段 关注开发团队的需求变更	根据开发团队的进一步补充文档修改《性能测试方案和计划A1》
5	集成与综合测试	测试方案、测试计划、和测试报告同时 关注开发团队的软件测试质量和质量测试报告	性能测试准备阶段 根据开发团队的文档共享	根据版本交付前的准备和交流，完成《性能测试方案和计划A2》修改并进行评审
6	项目收尾	《项目总结报告》、项目度量分析表等 收尾和资源遣散	性能测试执行、报告及回归测试阶段	对性能测试方案设计的场景在数据、脚本、环境、和程序准备好的情况下执行和报告，输出《性能测试报告》或者回归性能测试
			性能测试收尾	完成项目总结报告和项目度量信息收集等收尾工作并遣散资源

位，这些单位之间的项目生命周期的各种成果即项目信息文档的相互交换提供了可能，例如测试单位在项目启动后就可以根据开发团队的研发结果即项目生命周期的主要阶段的重要交付件进行评审，并根据这些交付件为后续测试做准备，这些测试活动按照业界的通用说法属于前期测试的范畴，有些单位也将该测试活动的前期准备活动称为前移。此外，测试单位或者开发单位也可以根据应用软件系统在生产环境下的性能表现进行整理，输出生产环境的性能和容量报告，这些信息都在单位之间共享，各单位都以这些数据和报告为基础，为研发和测试创造了量化的数据元特征。

就一个项目的研发、测试和生产来讲，各个单位都可以看成是对同一个项目来进行管理即全生命周期的项目管理概念，表2为一个开发团队和测试团队对同一个项目的管理基本视图。

总之，随着软件性能测试理论和实践的发展、工具功能的强大、方法的改进，测试流程的规范，目前我国一些金融机构已经采取了对项目进行全生命周期的管理模式，可以有效提升被测软件项目的整体质量控制水平。FCC