

中国银行软件中心应用性能管理探索

——实时解决性能问题，有效提升产品质量

文 | 中国银行软件中心 梁亮 蒋梦霞

在移动互联网快速发展的影响下，传统的银行业务开始纷纷转型互联网，打造更加智能的银行系统。同时用户体验已变得越来越重要，拥有广泛客户群体的传统商业银行都在不遗余力地优化自身业务系统，确保为用户提供更加出色的使用体验。中国银行拥有诸多海外跨境业务，更着力在“互联网+”时代打造更优质的金融产品。正是在这样的转型过程中，我们通过测试前移，将产品的性能问题从被动解决转换为主动预防，从而提高软件产品的交付质量。

开展应用性能管理的背景

中国银行软件中心的组织规模不断扩大，已形成以北京为总部，深圳、上海、西安、合肥四个分中心为一体的五地一中心架构，产品开发任务愈发复杂，产品数量快速上升，开发方式多样，以及来自业界的竞争压力，都促使我们急需找到一个强有力的指导方法与解决方案来应对应用系统性能表现的挑战，能够做到在开发阶段就提前识别性能问题，防止生产过程中的性能缺陷。

基于上述原因，我们于2016年引入了应用性能管理（APM）工具，通过对操作系统、数据库、中间件、应用系统全面完善的整体监控，对后续的故障分析和性能调优提供支持与可靠的参考依据。

确保开发阶段应用性能健康的两大方法

方法1——体检法。与人的健康体检一样，我们通过体检表对重点产品进行全方位性能体检。目的不是为了精准治疗疾病，而是发现风险并进行提前干预。我们制订了《性能诊断报告模板》，模板分四个大类（整体健康状态、硬件状态、应用层状态、数据库和常见问题），共计22项检查项。各重点产品对照此报告模板进行“性能体检”，并对通过性能监控发现的问题进行概括性描述，同时对“不合格的体检项”进

表1 典型问题汇总表

问题类型	问题描述
典型应用问题	日志级别问题导致IO时间过长，高负载下的503错误
典型数据库问题	未建索引区分SQL执行缓慢，同表调用频繁，SQL编写不规范
其他问题	测试环境硬件配置低，挡板配置错误，GC堆配置不当

行跟踪和优化，以达到提前防范风险的目的。

我们共计对9个产品进行了性能体检。从结果分析，9个产品整体性能情况良好，无明显性能缺陷，共发现应用问题3个，数据库问题5个，其他问题若干。典型问题汇总如表1所示。

方法2——基线法。该方法主要是对产品的关键交易采集性能指标，建立动态性能基线，每当应用版本有更新，将最新采集的指标结果与当前基线进行比较，根据波动情况判断是否可能存在性能缺陷。由于银行IT业也向“互联网+”转型，IT架构逐步从传统的竖井式向分布式迁移，开发模式也从原来的瀑布模式向敏捷开发模式过渡。如何在敏捷迭代内开展性能测试？如何将性能测试轻量级的集成到开发流程中？我们的解决方案是为其建立性能基线，通过基线的建立形成一套应用于内部测试阶段的应用性能分析体系。我们将APM集成到持续集成框架中，使在敏捷迭代内使用APM成为可能，在开发环境中即可随时发现问题随时优化，提高了性能测试的反馈速度（如图1所示）。

性能管理的具体实践

目前在开发阶段，我们对若干重点产品推广了应用性能管理，用以优化应用系统的性能问题。

实例一：某产品采用分布式部署，在同样一套应用版本下，登录请求的响应时间在不同节点上相差很大，当负载将登录请求发送到A节点时的响应时间大概为220毫秒，而发

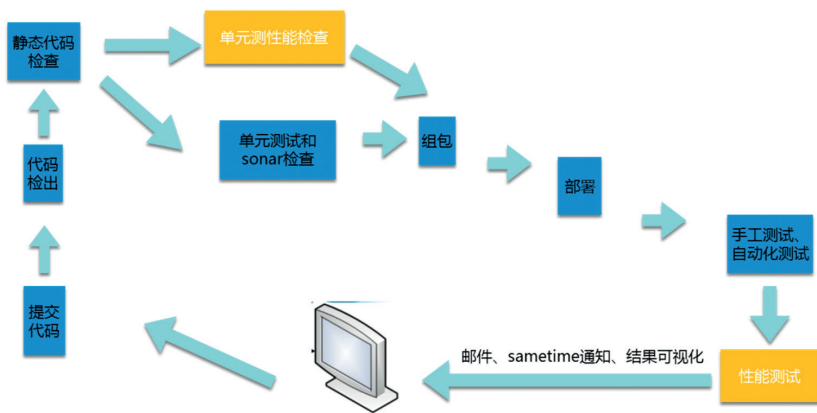


图1 持续集成框架

送到D节点的响应时间却长达2秒。对于互联网时代要求苛刻的用户体验来说，加载登录时间的稍微延迟，便会导致客户的流失。对中国银行来说，在每个产品上都为客户提供优质的用户体验至关重要。通过使用APM工具对该问题进行具体定位，我们监测到其中一项函数耗时较大。再通过对两个节点上函数的具体代码，分析出开发人员在调试过程中将日志级别降低。因此会在加载过程中过于详细地输入日志信息，从而导致登录响应时间长。经过修改，我们纠正了该问题。

实例二：某一产品页面，从用户访问统计，我们可以看到某段时间共有约2.5万次访问。页面的响应没有任何异常，但性能监控的数据告诉我们，有个sql语句被执行了约12.5万次。也就是说，平均一次访问，系统执行5次该数据库语句。目前系统用户访问量不大，访问不集中的情况未能体现性能问题，但隐患早已埋下。通过APM对数据库的分析功能，我们可以看到具体都有哪些地方调用了该语句及其执行状态，继而发现确实存在数据库语句被冗余执行的问题。通过分析代码调整业务处理逻辑，最后只需对数据库进行1次访问便可获取所需数据，降低了数据库的开销，也进一步提升了响应速度。

实例三：我们对软件开发有一套完整的管控要求，在开发过程中要求开发人员不仅要了解自己的功能模块，还要对产品的应用架构、应用流程，甚至其他人的开发代码都要有一个全面的了解。在使用APM之后，通过其实时绘制的业务流程和系统架构，包括调用关系的功能，开发人员得以从大局上把握整个业务

的流程是否和当初设计的一致。这在一定程度上提高了开发人员对整体程序的把握和分析能力，通过一次的交易就可以一键生成所有的关系，大大提高了开发效率。

实例四：我们的网银产品一直是开发和测试任务最为繁重的产品，功能测试投入高，同时需要开发人员提供大量的测试支持工作。当功能测试发现问题时，由于开发人员无法回溯整个测试过程的行为，只能从分散的日志里根据用户的ID进行分析，与测

试人员不停地反复沟通再定位、解决问题，导致沟通成本非常大，且问题排查效率十分低下。在运用APM工具以后，开发人员可以对用户的ID进行分组和排序，将所有的日志信息串联起来，从用户ID入手去分析用户的每一项请求，包括日志信息、抛出的一些异常等等，从而有效提高功能测试中的问题排查效率。

未来展望

我们对应用性能管理的规划并不局限于开发阶段，还会将应用性能管理推广至生产运维阶段，实现软件开发、运维全过程的性能管理，建立符合实际工作需要的应用性能管理体系，主要从以下三方面入手。

第一，建立管理制度和规范。目前工作的开展以工具为切入点，借助工具对应用性能管理进行初步探索。而工具仅是实现的具体手段，为了使该项工作能在整个软件生产过程中规范化和标准化，对产品质量起到切实可靠的保驾护航作用，必须建立配套的管理规范，确保工作的有序规范开展。

第二，进一步总结完善方法论。我们通过一年的实践，摸索出了相应的应用性能管理方法，但我们还需将该方法进行深化和细化，总结完善形成工作指南，用于指导后续工作的有效开展。

第三，加速开发和运维团队协作。开发工作完成后，运维团队承担了相当繁重的运维压力。迫切需要快速定位问题，与开发团队建立迅速有效的沟通，缩短平均恢复时间，打造优质产品，服务最终用户，以保护中国银行的业务品牌形象。☞