

中信银行数据库部署环境变革 ——从小型机迁移到x86平台

中信银行 王飞鹏

2021年10月



中信银行
CHINA CITIC BANK

部分软件退出服务期

- 监管机构对我行的审查，部分重要系统软件已退出服务期，存在技术服务支持中断的风险；
- 我行部分软件已经退出服务期（EOS），其版本老旧存在大量隐患，时刻威胁着生产环境的安全稳定运行；
- 软件版本千差万别，运维管理变得复杂。如：配置管理、自动化等。



软件漏洞比例增长

- 基于漏扫提供的数据，每季度软件类漏洞占比较高；
- 存在大量跨代低版本软件，给系统安全稳定运行带来较大挑战。



大量小型机设备老旧

- 目前，我行生产系统中，大量小型机设备老旧，服役时间较长；
- 随着小型机设备服役超长，故障率也逐年增加；
- 维护成本将因此提高。



背景介绍与目的-小型机迁移X86服务器的目的

部分软件退出服务期

大量小型机设备老旧

事件驱动型软件升级

软件漏洞比例增长

迁移项目完成的预期效果



- ✓ 修复软件产品漏洞，系统安全加固，保证生产安全；
- ✓ 将大幅提升我行应用系统部署效率，提高应用系统安全可控水平；
- ✓ 将软件升级规范化，建立软件升级及缺陷修复的常态化工作机制，消除生产EOS软件，全面配合监管机构对我行的审查工作。



- ✓ 软件升级的同时，兼并将超期服役的设备替换，随之硬件采购和维护费将有一定的成本压缩；
- ✓ 小型机下移X86服务器后，通过应用及数据库整体架构优化，在满足高可用要求的前提下，最大化提升系统整体服务能力。


小型机迁移X86服务器方案

小型机迁移X86服务器的主要步骤：

系统升级测试

根据软件版本差异及专家建议，梳理测试场景，并进行必要的同步仿真测试，测试过程中需要关注编译、调试、打包应用等环节，收集差异化输出，判断是否安全，最终形成测试报告。

04
STEP

 生产上线
经过必要测试后进行上线实施，完成升级

03
STEP

02
STEP

系统平滑迁移方案

根据现有系统架构，进行系统调研。形成应用及软件升级方案、测试建议、应用修订建议。

01
STEP

资源对比分析

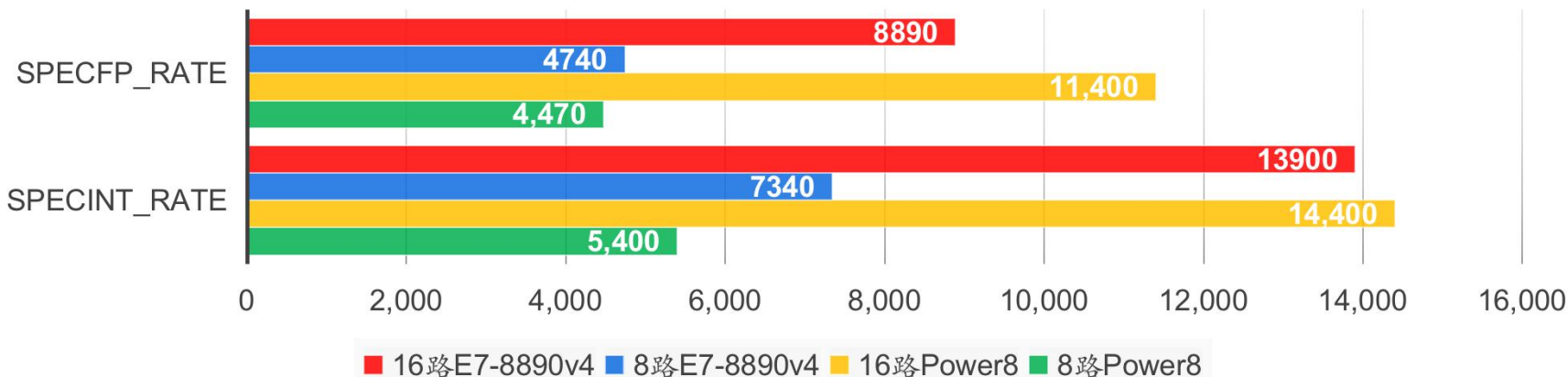
1、CPU计算资源分析；
2、内存、I/O计算资源分析；
3、带业务整体机型对比分析。
最终形成小型机对标X86服务器的配置清单。

小型机迁移X86服务器方案-CPU 能力对比

服务器的SPEC CPU基准评测指标

SPEC (标准性能评估协会) CPU是评估服务器进行整数或浮点运算性能的基准测试指标，它包括CINT (整数) 和CFP (浮点) 两个评测数据。在SPEC官方网站上查询现有小型机服务器及可能采用的x86服务器的SPEC CPU 2006评测结果，其数值如下：

Power vs Xeon CPU SPEC



小型机与X86服务器的CPU运算处理效率对比：

- power在高端的机型上性能略强于X86，但两者的性能已经非常接近；
- 在8路及以下的机型上，X86服务器的CPU性能已经超越Power；
- Power机型的核数已经落后X86许多。

目前，我行新采购的基本为至强SP skylake系列（核心下移中选择Xeon Gold 5120 2*14C），在整体处理能力已超过Power机型的CPU。

小型机迁移X86服务器方案-带业务整体机型TPC对比

服务器的TPC-C基准评测指标

TPC-C是评估服务器在进行在线事务类业务场景的基准测试指标，经测试环境对比测试后，其数值如下：

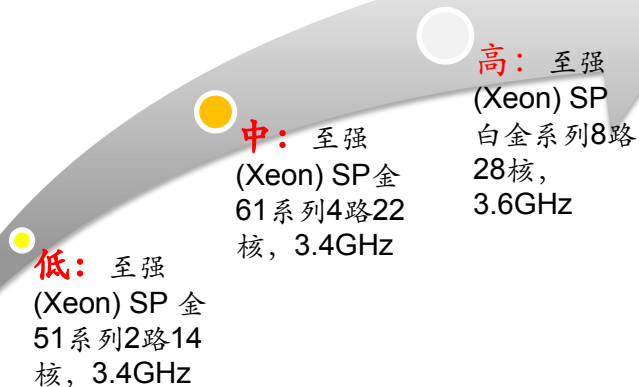
	型号	CPU数	核数	主频	操作系统	磁盘	内存	数据库	评测值 (NOMP)
TPC-C	IBM P750	6	12	3.6GHz	AIX	HUAWEI SAS(500GB)	128GB	DB2 V9.7	16,816
	X86 PC服务器 (V4 CPU)	4	10	2.0GHz (E7-4820 V4)	Linux	HUAWEI SAS(500GB)	128GB	DB2 V9.7	32,851

总结： X86 PC服务器（4路10核）的单台服务器的处理能力相较于现有的P750（6核）服务器具有较大优势，根据实测数据证明X86 PC服务器可以代替小型机做数据库服务器。

注：以上数据由HammerDB V3.1实测提供

小型机迁移X86服务器方案-资源转化方案

CPU配比方案



CPU转化方案：

- 应用服务器对CPU要求不高，统一采用虚拟化；
- 结合SPEC、TPCC的评测数据，小型机与X86服务器CPU配比原则至少为：X86服务器内核数应和小机内核数相当。

例如：网银数据库S824 CPU核心数：24C，超线程后：96C，那么对应X86平台的CPU为中配套餐的Xeon SP Gold 4S 22C（共88C）即可。

磁盘选型配比方案

影响主机I/O处理能力的主要因素有：硬件I/O卡扩展能力、存储阵列、操作系统I/O调度处理能力、业务类型。

优化方案：

- 磁盘方面首选固态硬盘（SSD），代替现有SAS、SATA磁盘。将数据从EMC、IBM存储迁移至全闪磁盘阵列。RAID划分从现生产RAID5\RAID10改为RAID6。
- 继续沿用共享存储存放数据库。商业数据库横向扩展能力较弱，不如分布式环境，这更需要借助共享存储的高可用、高可靠能力弥补本地盘的不足。
- 在非重要系统考虑试用本地固态硬盘（SSD）存放数据库。

内存配比方案

内存方面，Xeon Gold即支持DDR4 2400、2666。与小型机差异不大，容量选择应大于当前生产物理内存即可。

网络配比方案

网络方面无论是应用层或是数据库层，均可以选择万兆以太网网络


应用与中间件平滑迁移方案

- ◆ 应用程序的重新编译、重新改造
- ◆ 外联软件或程序与升级后软件版本的兼容性分析
- ◆ 如涉及功能、性能变化，需差异化对比梳理及测试
- ◆ 全面采用虚拟化代替实体机，则安装、配置中间件
- ◆ 如需要应用迁移，将生产环境应用WAR、jar包导出，直接部署到新环境中间件
- ◆ 采用虚拟IP方式实现新旧版本切换，保证平滑回退
- ◆ 调整中间件相关性能参数


数据库平滑迁移方案



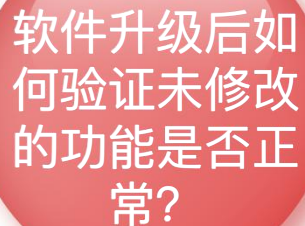
系统测试所面临的挑战：




如何缩短测试
工期支撑软件
升级常态化？



如何在测试环
境更真实的反
应生产交易？



软件升级后如
何验证未修改
的功能是否正
常？



如何在测试中
判断交易场景
是否完整？

现阶段测试现状与面临的挑战：

- ❑ 大量软件版本EOS，测试部门需求应接不暇；
- ❑ 现阶段使用LoadRunner进行测试，需要拟定测试需求、计划、测试设计与脚本开发、测试执行、结果分析、测试报告等环节，测试周期较长；
- ❑ 测试资源有限，并发测试需投入更多的人力物力，测试条件受制于时间、人员、设备；
- ❑ 由于软件升级对业务的影响是未知的，为了保证升级后的安全性，尽可能的对所有业务场景进行黑盒、回归、冒烟等测试，测试复杂度较高；
- ❑ 测试场景中多数采用挡板程序或单一有规律的业务场景，无法真实模拟生产环境上负载的复杂性和多样性，甚至高并发度，更无法准确预测投产后性能瓶颈。

软件升级测试方案-测试方案（2）

启用软件差异化比对方案：

关键：寻找软件版本差异，针对差异进行专项测试。

目的：合理缩减测试范围，避免不必要的测试，从而降低测试成本！

专家建议或意见

软件厂商公布的已知问题及版本差异

同业软件升级曾遇到的问题



Db2V9.7产品差异



V10.1产品差异



V10.5产品差异

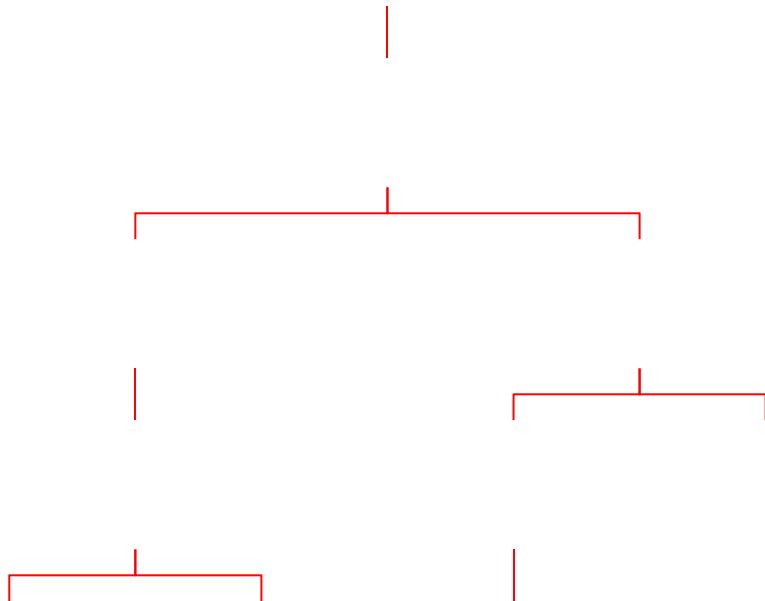


中间件升级产品差异

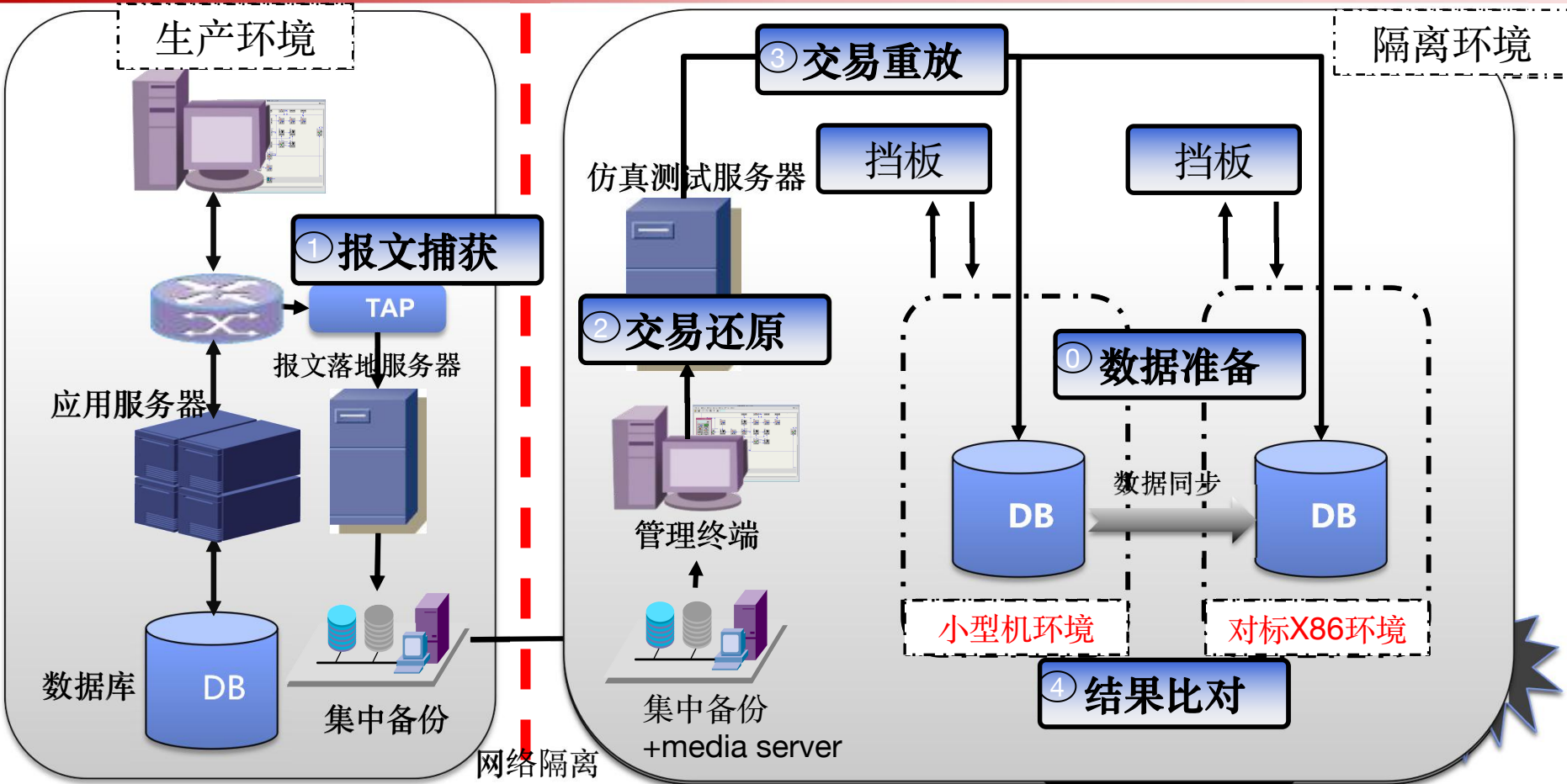


C与C++程序下移X86的技术指引

整体测试方案



软件升级测试方案-测试方案（3）-高仿真测试



谢谢



中信银行
CHINA CITIC BANK