



云中核心 关键之选

LinuxONE 地市商行敏稳双态架构 及核心云化转型实践 在线研讨会

14:00 2020年3月5日



欢迎致辞

熊万清，IBM 大中华区系统部 LinuxONE 销售代表

2019年1月9日，邢台银行核心 3.0 项目群暨“祥牛·创芯”工程正式启动。以提高**信息科技生产运维能力**为目标，以构建一个**稳敏双态、面向未来**的 IT 架构为发展方向。

在经过各个核心系统方案的甄选与论证后，邢台银行决定采用 IBM LinuxONE，同时实现双活双中心、高密度负载整合、绿色数据中心、与完善云管平台建设，助力加速金融创新业务发展。

该系统在 2019年的 12月成功上线，将支撑未来 10年或以上的客户和业务增长，客户体验和风险控制能力将得到进一步提升。新的系统：

- 1. 基于开放+开源技术路线实现架构转型并全速推进云平台建设**
- 2. 基于全新高基准弹性基础架构平台实现高密度部署整合**
- 3. 基于双中心双活模式实现 A/B 类数据库高可用全覆盖**

真实案例分享： 邢台银行多中心多活、高密度整合云架构规划思路

陈俊
信息科技部副总经理
邢台银行股份有限公司

邢台银行核心 3.0 项目规划思路

1. 未来 5-10年架构横向、纵向扩展需求

软件架构和基础架构相辅相成。邢台银行当前软件架构和基础设施包括**传统的银行架构**和**互联网架构**，需要一个平台既满足传统银行架构的**纵向扩展需求**，也能满足互联网架构的**横向扩展需求**。LinuxONE 170核 CPU 可以充分满足 Scale up 需求，LPAR 虚拟化+KVM 虚拟化可以满足横向扩展需求。

2. 简化运维与开发

邢台银行以往架构包含小型机、x86 物理机、云平台和超融合平台，运维人员以往需要掌握多种架构的运维与开发技能。LinuxONE 提供了可视化的管理平台 DPM、可视化性能监控工具 Prometheus，运维人员经过简单培训后，即可熟练的操作和使用。

3. 核心系统稳定、可靠

LinuxONE 稳定性、可靠性有充分保障，可以将核心系统放心地部署在 LinuxONE 上，同时整合外围系统，一个平台，整合所有系统。

4. 拥抱开源技术趋势

LinuxONE 可以直接运行 Linux，可充分应用开源商用软件，迁移轻松、方便。

5. 面向未来的云化转型

基于 LinuxONE 安装 OpenStack，搭建完整的云平台。还可基于 LinuxONE 的 Linux 操作系统搭建 kubernetes 容器管理平台，使其满足互联网软件架构对基础设施的各种需求。

6. 高密度整合与 TCO

利用 LinuxONE 高密度整合特性，通过 CPU 资源共享，实现资源的错峰利用，提升 CPU 利用率（60%-70%）。LinuxONE 高密度整合可减少设备购买、节省机房租用成本、电力成本（减少 50%以上），同时降低运维压力。

7. 双中心双活架构

基于 LinuxONE，做到 ABCD 类应用全双活部署。

LinuxONE 银行业“敏稳双态”案例分享 及新一代LinuxONE III介绍

潘磊，IBM 大中华区系统部 LinuxONE 架构师

方案概要

• 多中心多活架构（目前阶段以双中心双活架构为主）

- 基于 LinuxONE 平台的双中心双活架构，在确保客户系统高度稳定和业务连续性的同时提升联机和批量性能
- A 类系统采用跨机房 Extended RAC 及跨中心应用集群架构，可确保任一机房出现故障时，另一机房能够完全接管故障机房业务
- B 类系统采用跨机房双机部署 Extended RAC 及应用集群的方式，实现双活
- 其余 C/D 类非关键业务采用单机部署方式，任一应用在对端机房的对应服务器上都有了一份 standby 的虚机资源用于故障接管，实现高可用
- 未来可扩展到多中心多活架构

• 高密度负载整合

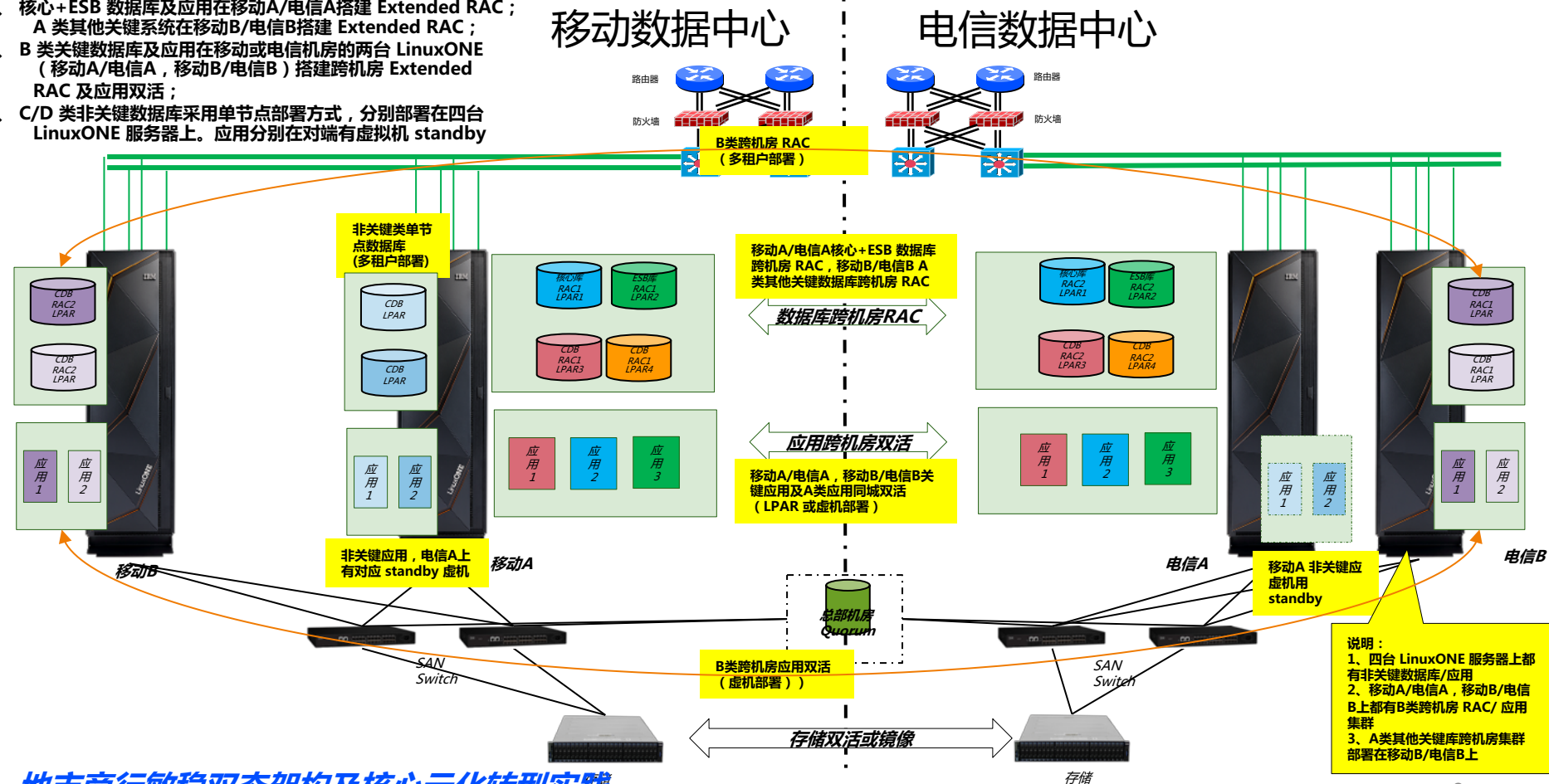
- 构建绿色数据中心，减少机房空间，空间消耗，降低包括软件，网络存储外设，电力等在内的各种成本（空间和电力节省 50%以上）
- 统一数据库和应用软件版本管理，简化数据库及应用统一部署和运维管理的复杂度

• 云管平台建设

- LinuxONE 系统可快速纳入 OpenStack 云平台统一管理，构建 LinuxONE 资源池
- 基于 Linux 的发展路线除了可以让客户有更多商用+开源软件结合的灵活选择之外，还可快速顺利拓展到容器云、统一多云管理、区块链云服务、DBaaS 等热点创新领域，促进客户业务发展
- 基于 LinuxONE 在高安全方面的独有加固设计，可以帮助快速推进高安全云平台的建设

LinuxONE 整体部署示意图

- 1、核心+ESB 数据库及应用在移动A/电信A搭建 Extended RAC ; A 类其他关键系统在移动B/电信B搭建 Extended RAC ;
- 2、B 类关键数据库及应用在移动或电信机房的两台 LinuxONE (移动A/电信A, 移动B/电信B) 搭建跨机房 Extended RAC 及应用双活;
- 3、C/D 类非关键数据库采用单节点部署方式, 分别部署在四台 LinuxONE 服务器上。应用分别在对端有虚拟机 standby

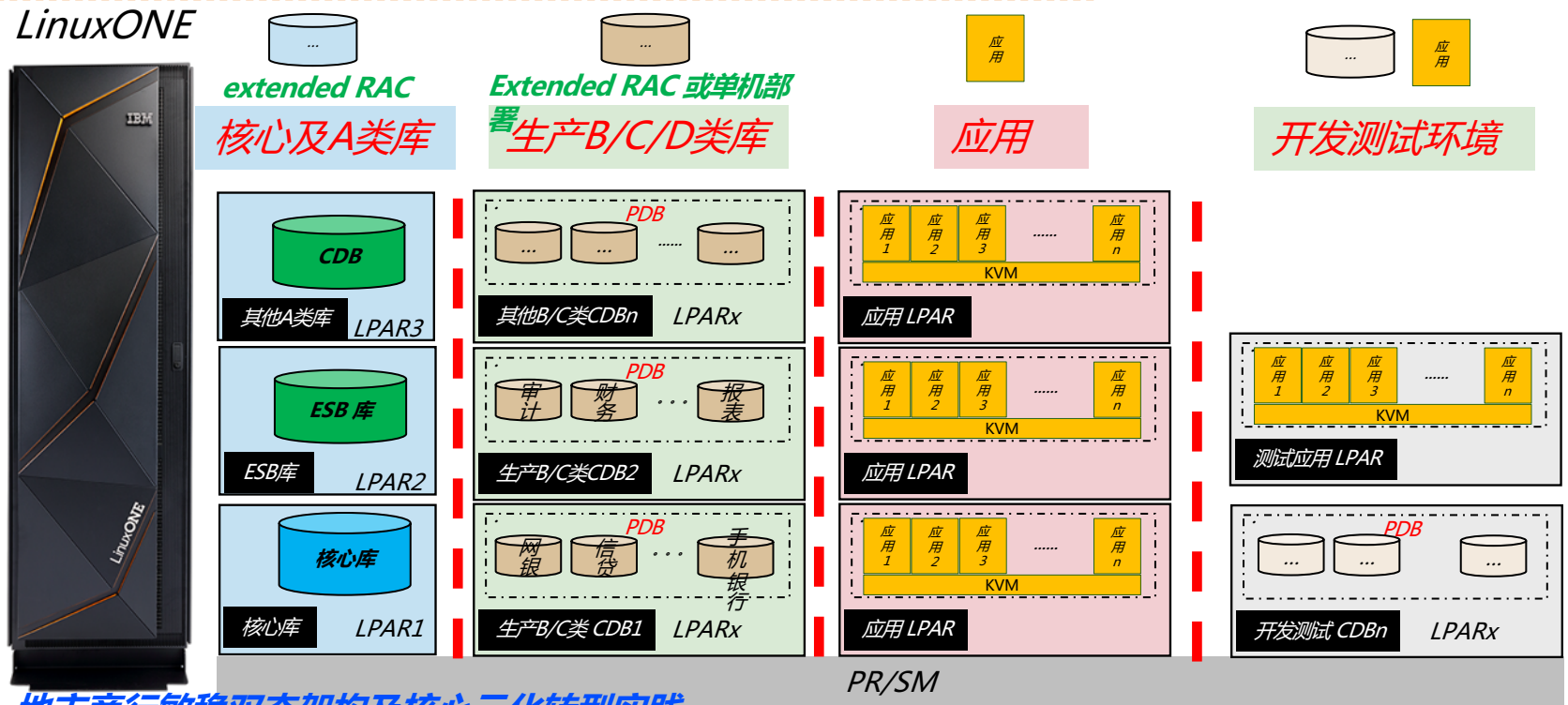


LinuxONE 单机部署示意图

移动/电信两个机房共配置 4台 LinuxONE 服务器，每台共若干个逻辑分区，X个业务网络

- PR/SM:
- **EAL5+**安全隔离级别（准军事安全级别，商用服务器中唯一，实现分区隔离安全）
 - IP 网络接口配置不同的物理网卡可以实现内外网络的物理隔离

操作系统版本：Redhat7.x
数据库版本：Oracle 19.x

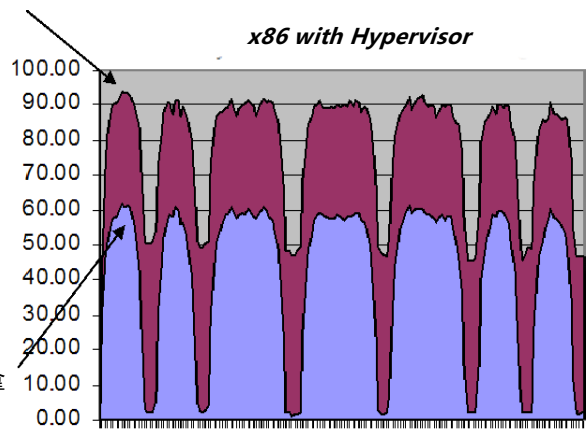
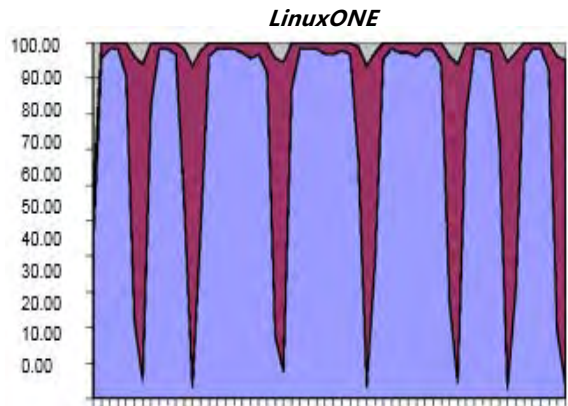
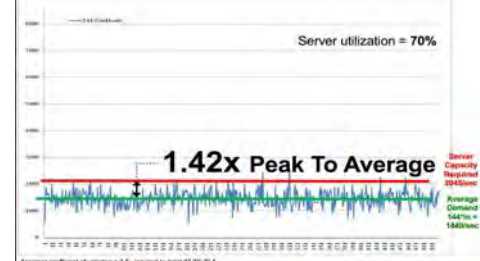
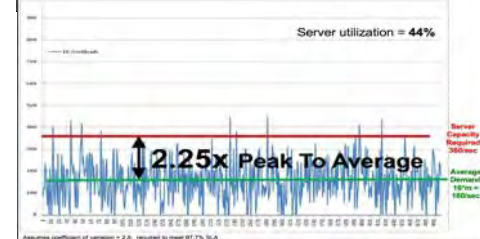
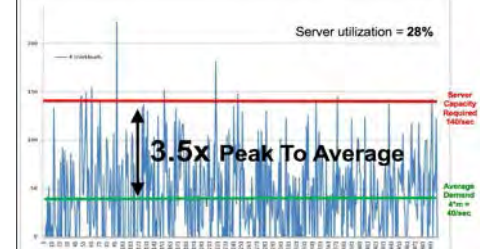
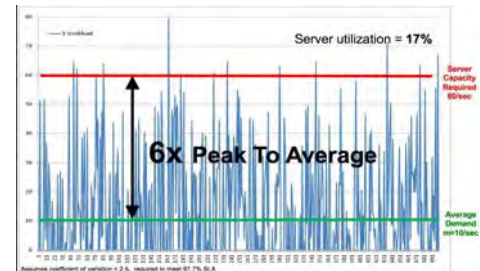


地市商行敏稳双态架构及核心云化转型实践

LinuxONE 大规模整合 x86 服务器原理

X86 混合负载时低优先级作业拿到了太多的资源

高优先级作业却拿不到需要的资源

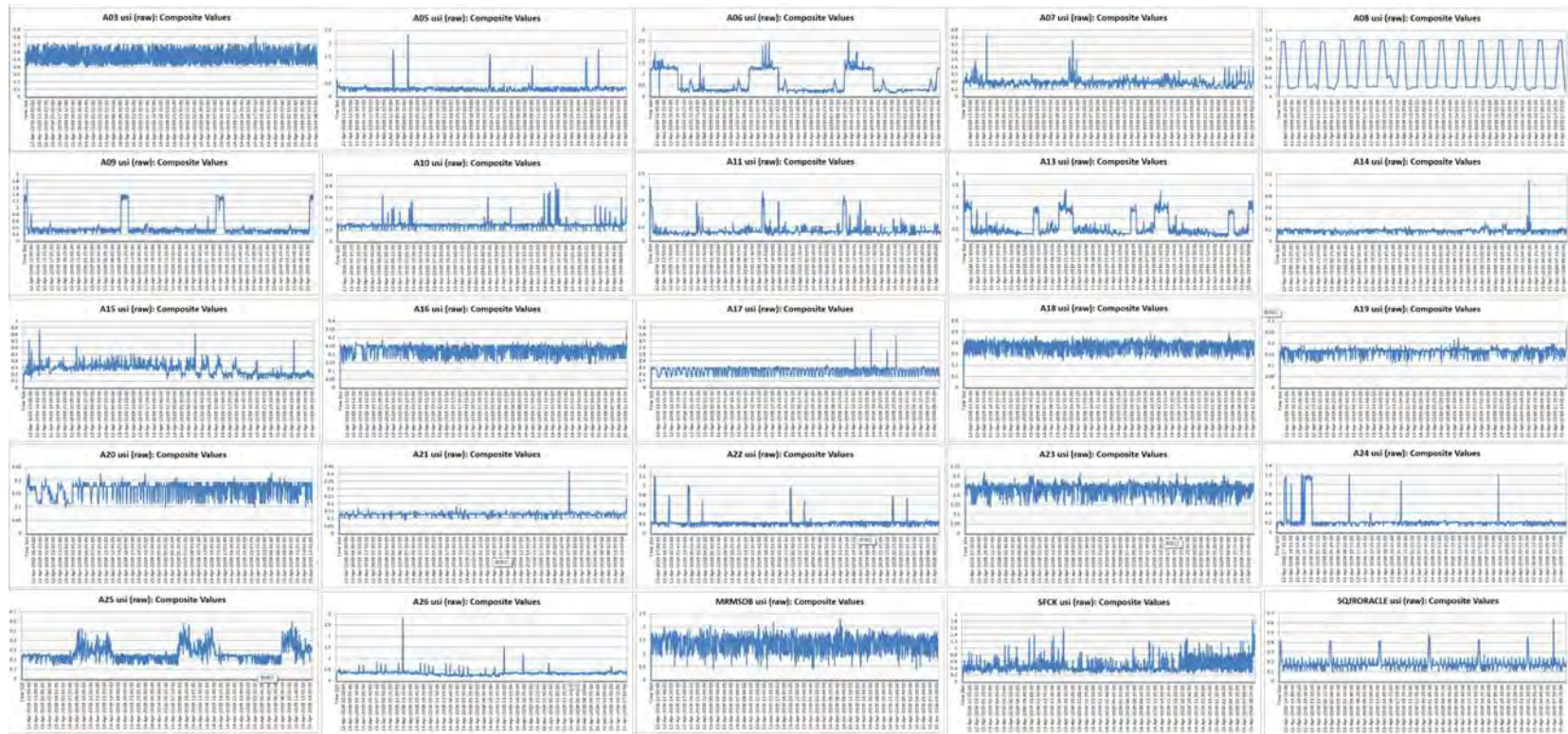


- 完美的工作负载管理
- 同一平台上整合不同优先级的工作负载
- 可以稳定使用所有的资源（高使用率）

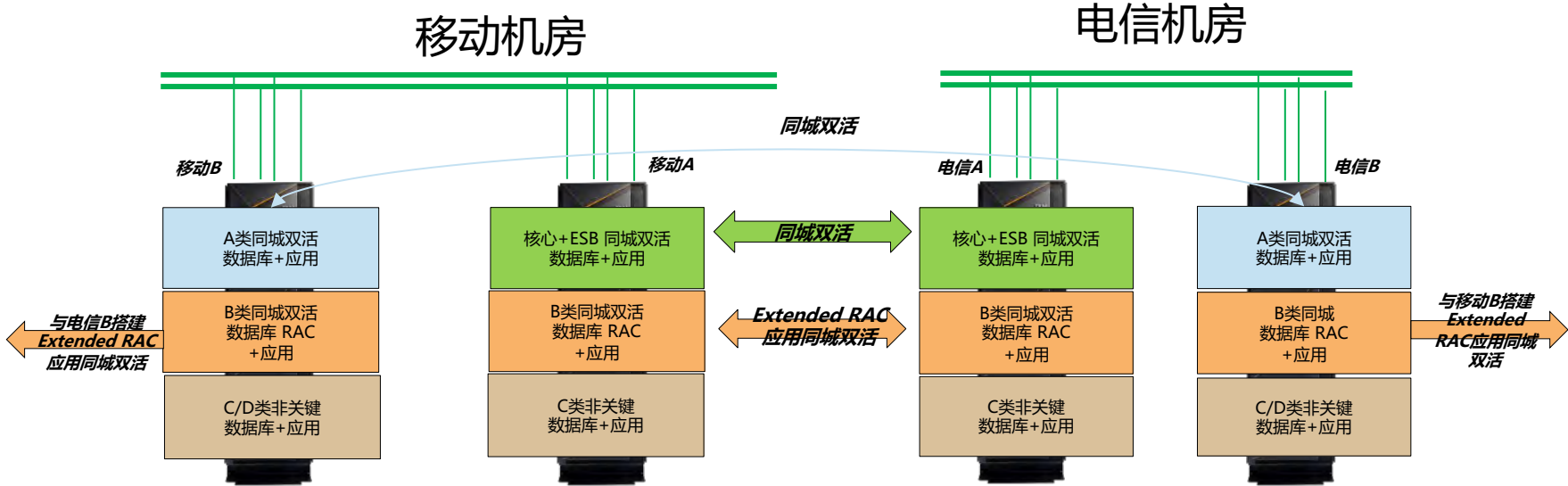
- 较差的工作负载管理
- 工作负载被迫分割到不同的物理服务器上
- 需要更多的服务器（低使用率）

地市商行敏稳双态架构及核心云化转型实践

整合数据分析——服务器工作负载形态



邢台银行 LinuxONE 系统与整合参考示意图



邢台银行两地三中心整体架构



方案价值总结

双活/高可用架构

数据库层结合 Oracle Extended RAC 实现双中心双活部署，采用 LPAR 及容器数据库等多种方式满足不同等级数据库的部署和服务等级需求；应用层采用集群部署，通过负载均衡实现双活。双活覆盖率得到大幅度提升，并且当前架构可根据行内业务发展需要而扩展到多中心多活模式。

LinuxONE 平台价值

高性能：RockhopperII 主频高达 4.5GHz和远超其他平台的 L1-L4 缓存，确保单核及整体计算性能。其均衡的计算和 I/O 能力（专用的 IO 协处理器设计）能确保 CPU 在极高高利用率的情况下稳定运行。

架构灵活性：成熟高效的多层级虚拟技术，可同时支持纵向和横向扩展。纵向扩展可支持应用的峰值需求；横向扩展可实现各种混合负载全面整合并实现应用之间高速互联（单机支持高达 8000个虚拟机/ 2百万个容器）

RAS 特性：所有硬件部件均采用 N+1 智能冗余技术，平均硬件无故障时间大于 40年。同时支持 CPU 在线激活，确保业务连续性。

安全性：LinuxONE 具备商用服务器最高等级 EAL5+ 的安全技术认证，确保 LPAR 的隔离性和安全性。

云化一键式便捷部署

应用层级基于 KVM+OpenStack 实现自动化一键式部署及云化高密度整合，极大降低了部署难度和复杂度，提高部署效率；未来可拓展到支持容器化平台，为业务创新奠定基础

运维简易性

通过高密度整合，4台 LinuxONE 服务器整合了原先的几十台 x86+UNIX 服务器，配套设备相应减少，运维管理复杂度也大幅降低。

操作系统、数据库和应用等软件版本得到统一，运维工作量得到大幅简化。

运维人员原先的 Linux 和 Oracle 技能可以轻松复用到 LinuxONE 平台。

高性价比

通过高密度整合，4台 LinuxONE 服务器整合了原先的几十台 x86+UNIX 服务器，配套的网络等设备也相应减少，同时对应的机房空间、电力及运维工作量。高度稳定的 LinuxONE 平台在帮助客户构建绿色数字中心的同时，商业软件的 license 成本也得到大幅度降低。

全新 IBM LinuxONE III ——为关键应用而生！

IBM LinuxONE III
Machine Type: 8561
Model LT1



处理器 (Z15)

- 最大支持 190核 (用户可配置)
- **单线程性能比 z14 提升 14%**
- **最大整机性能比 z14 提升 25%**
- 全新片上压缩加速芯片，可更快压缩处理和更高效存储数据
- 在无中断垃圾回收方面投资更多，与 Java 共同设计并开发了 30+全新指令

缓存

- 与 z14 相比，L2 cache(instruction) 为 z14 的 2倍，L3 Cache 为 z14 的 2倍，L4 cache 比 z14 增加 43%

内存

- 每系统最大支持 **40 TB**内存 ——支持内存 RAIM 技术

数据处理

- 显著的扩展性提升 – 与 z14 相比，最多可多 20%的 I/O 通道

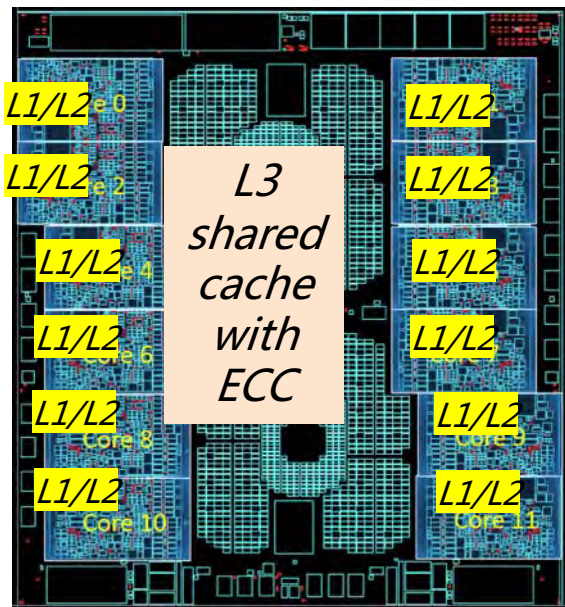
处理器抽屉	可配置核数	最大内存
5	190	40 TB
4	145	32 TB
3	108	24 TB
2	71	16 TB
1	34	8 TB

产品	典型 x86 服务器配置	Z15 / LinuxONE III
主频	2.2GHz左右	5.2GHz
CPU 核数	约 8-24	12
L1 缓存 (I/D) (每核)	32KB/32KB	128KB/128KB (4倍)
L2 缓存 (每核)	256KB	8MB (32倍)
L3 缓存 (每核平均)	约 2.5M	约21.3M (>8倍)
L4 缓存 (每抽屉)	无	960M 5抽屉约 4.8GB

坚守对客户的承诺，坚持不懈的创新和持续不断的积累
造就 IBM 主机和 LinuxONE 的与众不同

地市商行敏稳双态架构及核心云化转型实践

Z15 12-Core Processor 芯片细节



- 14nm SOI Technology
 - 12 cores
 - 17 layers of metal
 - 9.2B transistors versus 6.2B on z14
- 20% reduction area
- 20% reduction in power
- 5.2 GHz
- Reduced cycles per instruction

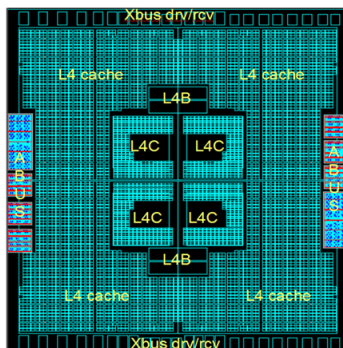
地市商行敏稳双态架构及核心云化转型实践

- 4 processor chips per CPC Drawer, 2 chips per cluster
- 8, 9, 10, 11 or 12 active cores per chip
- Up to 190 active cores in 5 CPC Drawers
- Added GZIP compression engine
- On Core L1/L2 Cache
 - Protocol changes to reduce latency
- On chip L3 Cache
 - Protocol changes to reduce latency
 - Communicates with cores, memory, I/O and system controller single chip module.
- I/O buses
 - PCIe+ I/O buses
 - Each CP chip will support up to 3 Gen-4 PCIe+ buses

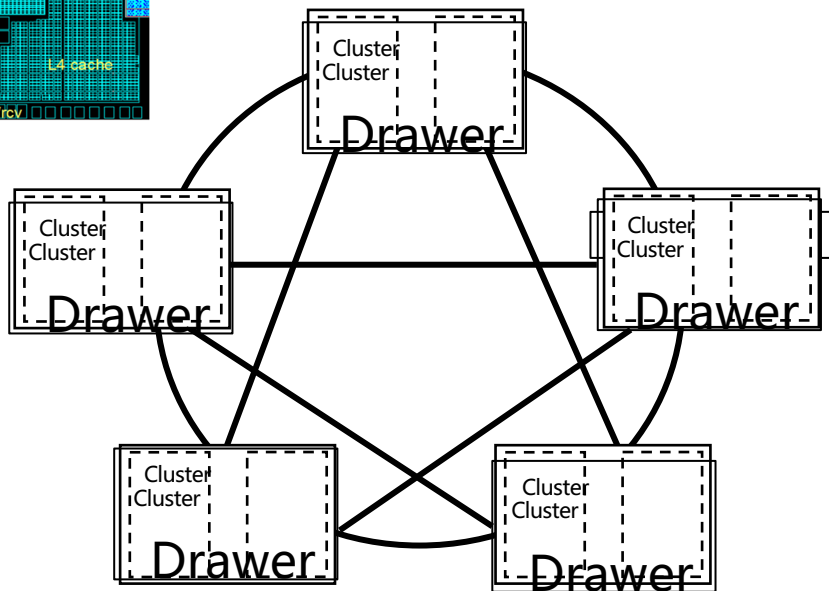
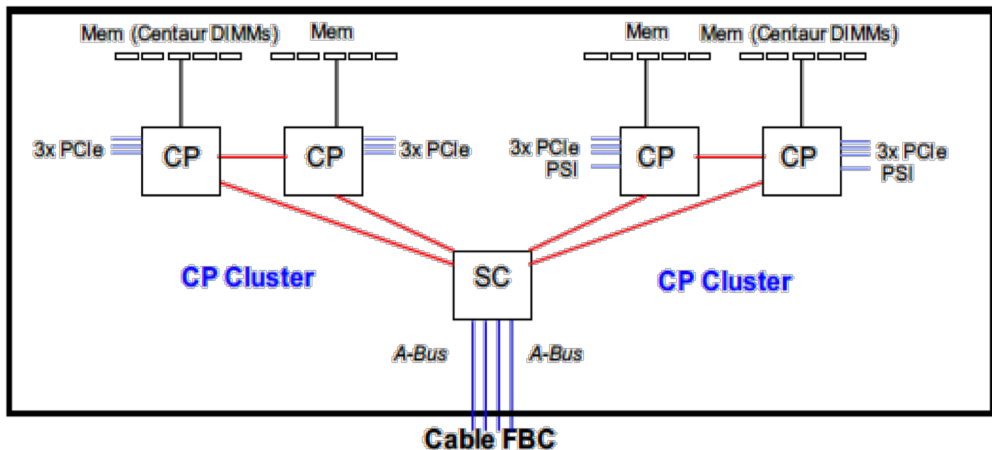
系统控制芯片 (SC)

CMOS 14nm SOI Technology
eDRAM Shared L4 Cache

- 960 MB L4 cache
- SC supports 4 CPs using 4 x-buses and 5 drawers using 4 A-buses



Fully Populated Drawer



LinuxONE III 与 z14 的缓存对比

*Grow L2 (instruction) increase by 2x.
4MB[d]*

*2MB[i] 4MB[d] to **4MB[i]***

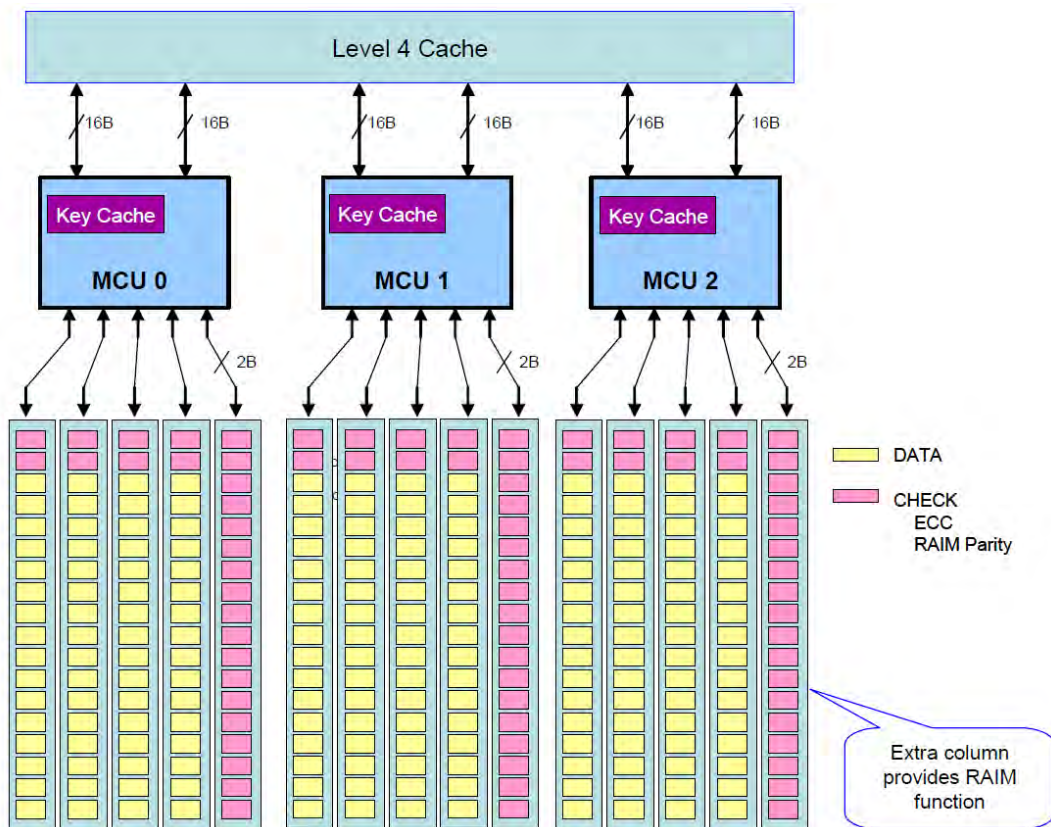
Grow L3 increase by 2x.

*128MB to **256MB***

Grow L4 by 43%



*672MB to **960MB***

LinuxONE RAIM (redundant array of independent memory) 冗余内存阵列设计



与 RAID 冗余磁盘阵列设计原理相同，避免单一内存条发生故障导致整个系统无法运作。

新一代LinuxONE III

<h2>LR1</h2> 	<h2>LT1 单柜</h2> 	<h2>LT1 双柜</h2> 	<h2>LT1 三机柜</h2> 	<h2>LT1 四机柜</h2> 
<p>Min 1, min 64 GB Max4, up to 2 TB Max12, up to 4 TB Max24, up to 8 TB Max30, up to 8 TB</p>	<p>Min 6, min 64 GB Max34, up to 8 TB Max71, up to 16 TB Max108, up to 24 TB</p>	<p>Min 6, min 64 GB Max34, up to 8 TB Max71, up to 16 TB Max108, up to 24 TB Max145, up to 32 TB</p>	<p>Min 6, min 64 GB Max34, up to 8 TB Max71, up to 16 TB Max108, up to 24 TB Max145, up to 32 TB</p>	<p>Min 6, min 64 GB Max34, up to 8 TB Max71, up to 16 TB Max108, up to 24 TB Max145, up to 32 TB Max190, up to 40 TB</p>
<p>4.5 GHz</p>	<p>5.2 GHz</p>			
<p>Z14 Rockhopper</p>	<p>Z15 LinuxONE III</p>			
<p>16U Reserved Option</p>	<p>无 16U Reserved Option</p>			

LinuxONE III技术价值概览

性能

- 单核处理能力提升，**更快的交易处理速度**；Cache 结构持续两代的优化，Cache 容量更大，**进一步提升处理效率**
- On-chip 压缩，**提高数据存储效率**；On-chip 排序加速，**为 AI/ 批量处理提供支持**
- 增强的 SMT 多线程技术**更好地支持高并发负载运行**；SMT 技术支持 SAP 协处理器，增强了 I/O 处理能力
- **扩展能力**：最大支持 190核，40TB内存；最大支持 192个 PCIe 插槽

安全

- **数据隐私护照**（Data Privacy Passports），跨混合云和多方参与者环境下，保护隐私数据
- **端到端光纤通道加密**，提升数据安保水平（Statement Of Direction）
- **普遍加密**（Pervasive Encryption）能在很小的系统开销的基础上提供全面 Encryption 的能力，其安全性足以满足严苛的合规需求
- Linux 安全启动（Secure Boot for Linux）：保护客户系统不受根级别攻击和病毒的攻击。

云架构

- 弹性/无中断扩展能力：采用 19英寸标准机柜，**云计算业界标准机柜配置要求**
- 企业级容器& K8S 平台：支持开发和部署云原生应用程序的容器和 Kubernetes
- **混合多云就绪**：OpenShift on Z and LinuxONE & IBM Cloud Paks on Z and LinuxONE

云数据中心就绪

符合云数据中心的趋势 - 优化成本，密度和灵活性

- 客户可根据容量和 I/O 配置需求选择 1到 4个标准 19英寸机柜的配置，模块化，可扩展
- 可选择 intelligent PDU 或 BPA (Bulk Power Assembly) 电源配置
- 架空地板和非架空地板选择，I/O 和 Power 上走线或下走线配置均可选



地市商行敏稳双态架构及核心云化转型实践

行业领先的集成加速数据压缩功能 —— 管理快速增长的数据

开启数据压缩之旅

- **超过 5 倍的** 压缩比率，节省存储空间，减少带宽，更快的数据传输时间
- **BSAM/QSAM** 类型文件的压缩节省空间，缩短批量运行时间，节省 CPU
- 压缩文件后再做文件传输，基于 **IBM Sterling Connect: Direct** 的文件传输时间缩短 **80%**

没有限制，实现更多

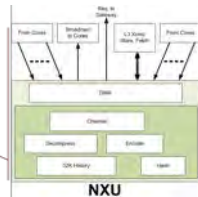
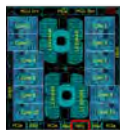
- 集成在芯片中的压缩加速功能提供了更高的可用性，消除了复杂的配置工作
- **IBM z15 标准配置** - 替代了原来的 zEDC Express adapter
- **Linux 虚拟化完全的支持** - 所有的 LPAR 和虚拟机都可以 100% 访问
- 对应用透明，不需要改变应用

优化的安全与合规

- 结合普遍加密和 on-chip 压缩加速功能，提供优化和安全的基础架构
- **PCI-DSS (支付卡行业数据安全标准)** 需要保留 3 个月的日志在线- 压缩保存，满足合规要求
- **安全保护的备份压缩后变得更经济**

Compress And Encrypt Everything
比最大配置的 z14 提高 **15 倍** 的压缩吞吐率

地市商行敏稳双态架构及核心云化转型实践



LinuxONE 在中国的业务高速增长

LinuxONE

IBM®