

文章编号: 1007-5399(2018)06-0011-03

邮政储蓄银行数据中心灾备双活建设研究

刘畅

(中国邮政储蓄银行数据中心, 北京 100166)

摘要: 文章结合邮政储蓄银行数据中心的灾备建设体系, 提出了数据中心双活建设思路, 并以邮政储蓄银行丰台和亦庄中心为例, 探讨了数据中心双活实现方案。

关键词: 数据中心; 双活建设; 灾备存储; 数据库

中图分类号: F61 **文献标识码:** A

中国邮政储蓄银行(以下简称“邮储银行”)使用小型机集群替代大型机组建储蓄核心系统, 通过云计算、分布式架构等技术, 以PC服务器组建集群, 打造信息共享、渠道协同的开放式平台。而分布式架构应用场景不断丰富的时候, 也成为商业银行灾备架构转型的趋势。

1 数据中心灾备建设体系

邮储银行以丰台与亦庄为同城双中心, 合肥为异地中心。灾备建成初期, 核心系统遵循着生产中心通过存储底层同步复制的传统模式, 数据实时传输到同城中心, 异步复制到异地数据中心。后续, 在核心系统应用双活的基础上, 逐步形成关键系统在丰台和亦庄同城双中心交替运行机制, 以保证同城双中心具备相同业务处理能力。

灾备建设要与生产系统“基于开放式平台, 采用分布式架构”的步调一致, 通过传统渠道平台和电子渠道平台实现多活灾备模式, 稳步推进信息系统上云进程。深化“两地三中心”一体化运维管理能力, 打造规划全面、视野前瞻、保障完备的灾备体系。

2 数据中心双活建设思路

依据现有生产环境和系统构架, 在接入层打通丰台和亦庄大二层网络, 做好端口使用规划。在应用层对生产系统所面临的风险场景、影响范围和应对手段进行分析, 掌握系统版本, 配置文件改造, 系统间关联关系, 业务数据文件传输, 交易流向梳理, 做好数据核对和数据补录工作, 在系统层做好环境准备和云平台的搭建工作。

按照系统优先级逐步改造, 阶段性改造伴随灾备真实切换演练, 同城双中心系统交替对外提供服务, 以检验灾备建设的有效性, 并优化切换预案流程。后续生产系统建设的系统构架和技术选型要同期设计灾备方案, 做好灾备规划和业务连续性规划, 使生产和灾备系统同时部署上线, 加快“多中心多活”灾备模式研究与实施, 提升业务连续性水平。

2.1 双活建设的优势

一是能够实现应用层面故障的平滑切换, 提升应用切

换时效和业务恢复及时性指标, 实现故障服务器交易快速隔离, 确保持续提供对外服务, 提升客户体验。二是两个中心部署相同业务对外服务, 避免灾备中心资源的浪费, 提高系统效率和性能, 同时验证同城中心业务接管能力。三是降低维护的时间成本和人力成本, 有效缩短运行维护窗口。

2.2 双活建设的问题

一是系统间关联关系复杂, 灾备建设落后于生产系统建设, 储蓄核心系统小型机集群的耦合性高, 外系统与储蓄核心之间、储蓄核心内部的链接方式复杂, 关联交易系统还需配合支持双活部署。二是已建成的系统构架, 还停留在IOE模式, 导致大部分核心系统仅支持应用双活的部署。三是数据库和存储的跨中心双活依赖底层传输, 光纤会受距离和质量的限制。保障双向数据复制的一致性会造成系统性能下降, 这会为数据库双活带来瓶颈。依靠底层数据复制的数据库和存储双活方案并不适用于核心联机交易系统。

2.3 银行灾备模式

根据邮储银行信息系统对系统业务恢复及时性(RTO)和系统恢复数据完整性(RPO)的要求, 将各业务系统分为三类。一是应用双活+数据库单活, 主要是采用IOE构架的核心业务系统, 要求同城灾备的RTO时间小于两小时, RPO趋近于零, 以保障核心系统稳定运行, 在同城实现客户账户数据零丢失, 一旦发生灾难可以在极短的时间内实现故障节点隔离。二是云灾备主要应用于渠道管理平台等采用分布式数据库的云平台, 该平台下联各类交易渠道, 上接众多行内业务系统, 与同业互联互通, 为避免因应用系统、网络、数据库等故障造成的生产中断, 提升业务系统高可用性和业务处理的高连续性。三是数据灾备方式, 主要应用于非关键应用系统。

3 数据中心双活实现方案

3.1 网络方案

目前丰台和亦庄同城网络相互独立, 后续为了实现灾备上云, 采用华为和华三的交换机虚拟化技术组网, 在双中心间打通二层网络, 数据中心网络侧边缘设备作为可扩展虚拟局域

网的隧道端点，建立跨中心的可扩展虚拟局域网二层隧道，通过可扩展虚拟局域网隧道透明传输传统虚拟局域网网络和需要跨数据中心互访的二层业务，从而实现双中心间大二层网络的

互联，将丰台和亦庄中心置于同一朵“云”下，见图1。

通过负载均衡设备，保证同城双中心的交易均衡，从而有效引导访问流量。针对渠道云平台的改造，依据现有环境

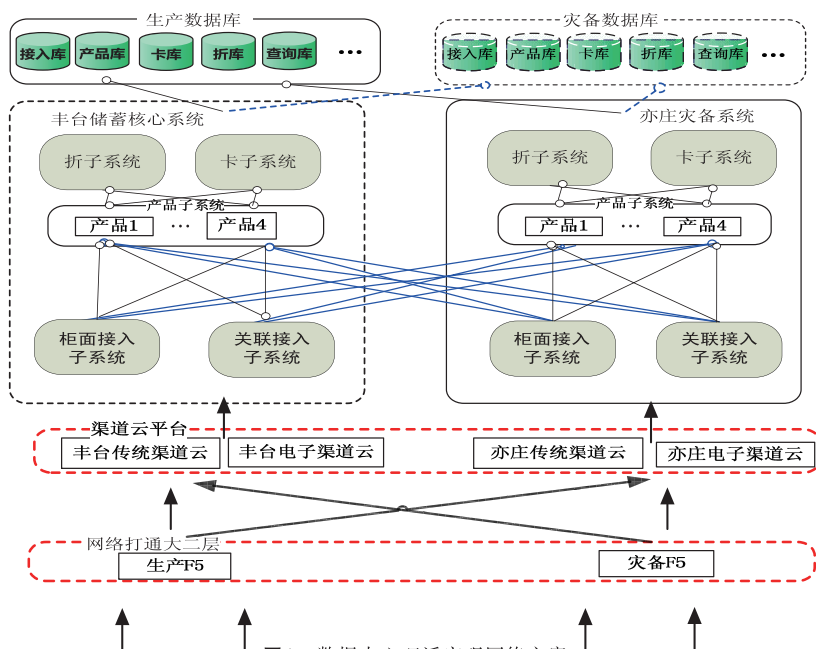


图1 数据中心双活实现网络方案

进行，采用华为多活F5N+M集群方案，实现4台F5设备构成AAAA状态的N+M集群，每台F5设备下划分多个流量组，通过不同业务进行分组，归属不同的业务流量。

3.2 应用方案

省内各业务前置通过中间件连接同城双中心的F5负载均衡地址，不同前置主用地址为不同中心，实现业务系统在两个数据中心并行工作和负载分担。

一是储蓄核心系统等逐步进行应用层双活改造，在同城双中心实现应用处理层的完全冗余，应用同时在双中心运行。同城中心距离50公里，应用远程访问生产中心数据库，数据库在生产中心单活。为保证应用远程访问数据库事务的性能，一方面优化应用，避免在一个事务中的频繁交互，同时增加SAF机制，对系统间的通讯异常或处理异常，定期自动重新发起交易处理。另一方面优化系统，使用高端存储的缓存作为Oracle的重做磁盘组，使用高端存储的固态硬盘作为Oracle的归档磁盘组，以提升读写性能。

二是渠道管理平台等逐步进行云改造，以应对银行业务快速增长、系统建设快速灵活的需求，满足双中心部署的长远规划。在丰台和亦庄中心部署两个资源独立的OpenStack平台，每个区域拥有自己独立的控制节点、监控节点、计算节点和存储资源。由一个OpenStack管理界面进行统一管理，实现灾备的自动切换和资源的任务调度，有效缩短灾难切换后业务恢复时间，见图2。

3.3 数据库方案

一是数据库单活，考虑到同城双中心数据库的一致性、

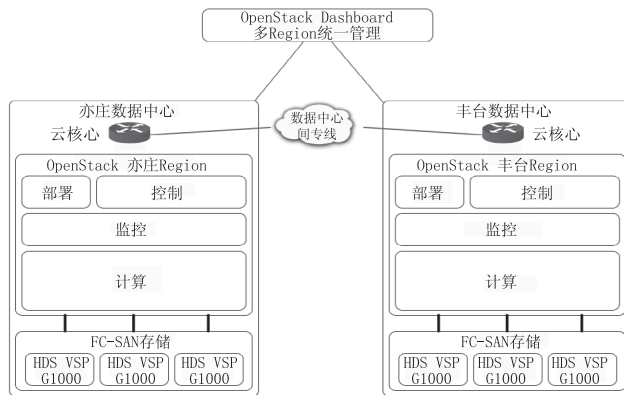


图2 渠道管理平台双中心部署方案

网络延迟、热点数据等问题，目前大部分生产系统改造仍采用应用层双活、数据库单活的模式。通过底层存储技术保证数据的一致性。由于数据库写操作要到写同城存储成功后才返回，网络抖动会造成存储交换机误码率提升，数据库产生大量等待事件，影响实施交易。

二是分布式数据库，渠道管理平台考虑其业务特性，存储的尾箱信息、机构、柜员等可以按机构维度进行划分的，使用Postgresql数据库采用分库存储部署云端，数据保护模式也由集中存储变成两副本，每个数据库的副本分布在同城的两个中心，按一定的规则将数据HASH到若干个PG数据库中，同时PG数据库采用流复制技术实现主库和备库数据的同步，确保数据库集群中数据一致。通过部署高可用性实现

数据库集群主库故障快速切换到备库进行业务受理，通过缩短数据库切换时间，增大数据库的分库数量，最大限度降低因数据库切换导致的服务中断的影响范围，见图3。

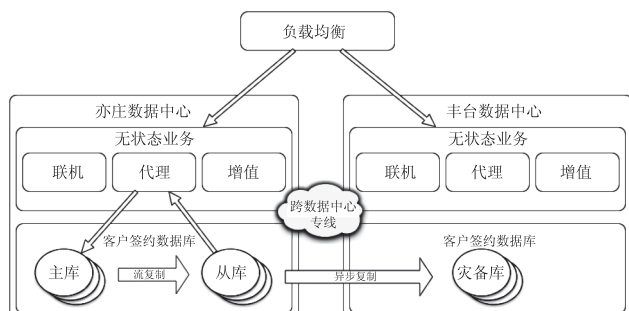


图3 双中心分布式数据库模式

三是通过配置Oracle的DataGuard方式，实现数据级的备份，主要是针对非关键应用系统。

四是数据库双活。客户信息平台系统在分布式构架的基础上，采用了内存数据库实现双中心同时支持业务处理，Oracle仅作为内存数据库持久化使用。每个中心各部署两套内存数据库集群互为主备，数据通过HASH打散到集群的服务器上。双中心内存库集群均支持同时读写，操作采用紧耦合方式，应用内存逻辑日志保存内存数据的操作及变化情况，通过时间戳和内容等维度保证各节点间数据一致，实现同步控制和持久化。

此外，借助Oracle的ASM EXTEND RAC，把两个中心机房的存储逻辑盘划分到不同的故障组中，实现一套数据库双中心的同时读取访问。自动存储管理虽然可配置参数，让实例优先读取同中心的故障组，但对写操作缺乏有效提升性能的方式。

3.4 存储方案

一是存储镜像，储蓄核心系统采用的是日立高端VM存储，在生产和灾备中心同时搭建A、B两个区域，分别用于两中心创建互为镜像的文件系统。同时，选择不同存储区域磁盘，分别加入Oracle数据库的两个不同故障组，创建互为镜像的数据磁盘组。此外，生产中心的A、B存储数据采用TC（true copy）模式，实时同步到同城中心相应的存储区域。多区域存储的使用最大限度保证了数据的安全性，任何区域的故障都不会对生产产生影响，确保了生产数据的安全可靠。

二是分布式存储，企业总线系统采用分布式文件系统，在同城双中心各自创建独立的lustre分布式文件系统，lustre采用RAID 0模式，将大文件分片分散存储在多个对象存储服务器上，通过万兆交换机搭建集群互联，供各业务管理系统间文件传输，本中心生成的文件优先在本中心lustre存储落地，同时文件通过消息中间件分片，异步传输给同城中心的lustre集群。

三是存储双活，日立的全局双活设备可实现存储层面的双活。但目前银行业务场景实现没有相关的应用需求，如跨中心的虚拟机热迁移，且日立GAD的序列号比TC更为昂贵。

雄安新区邮政地下智慧物流网建设探析

邮政应积极承接雄安新区地下智慧物流网建设，在全国快递行业发挥示范带动效应，展示邮政以科技创新为先导、协同共享的大型服务业集团综合实力。

1 设施布局

地上设施：两个公共物流园区，五个区域配送中心（含分拨中心）及综合便民服务点，数个智能包裹柜、信报箱。

地下部分：智慧城市的地下综合管廊建设，参照地铁运输，便于无人邮车和邮件地下流向，节省城市空间。

2 日常运行

公共物流园区的运行，以邮政为主，与地方政府统签协议后，在分项上与其他快递公司协作发展。

模式：各家快递公司运来的包裹在公共物流园区统一交付邮政，费用结算可商定，由邮政利用地下管廊邮运通道统一投递到户，可考虑无人车及地铁运邮。

揽收：利用国家邮政局推广的安易递App系统，客户自由选择快递公司下单。邮政通过技术对接安易递系统，掌控每日所有订单，邮政揽收人员就近上门揽收，采用快递绿色环保箱和易于降解的捆扎带包装，每个包装箱内附有Nb-iot物联网技术标签码，实现可视化物流、责任划分、包装箱回收及费用结算。

分拨：在区域配送中心进行分拣封发，可根据区域设置或邮件流向较多的区域划分，以便民、利民为主。区域配送中心附带建设邮政便民服务点，安放智能包裹柜、智能信报箱，方便年龄较大人员的用邮和生活自助。

运输：揽收的邮件通过区域配送中心以固定频次从地下通道运达公共物流园区，根据Nb-iot技术标签码分拣到各家快递公司，做好登记交接后由各家快递公司拉运全国。雄安新区同城邮件或京津冀内部邮件采取一定价格优惠措施，同城配送当日达。运输工具采用无人车或适合地下运输的小型邮车。

3 协同运作

邮政可与京东无人仓、苏宁科技物流等现有高科技对接，弥补邮政短板。运输上利用中邮航空和高铁等，提高发运速度。与当地政府和邮政管理局对接，充分利用现有的政策红利，如Nb-iot技术补贴，快递绿色包装箱推广补贴等。

（中国邮政集团公司淮北市分公司 许春丽；
中国邮政集团公司安徽省分公司 黄云峰）

收稿日期：2018-09-03

作者简介：刘畅（1985~），男，北京人，硕士，经济师，主要从事信息技术应用及运维研究。