

业务支撑系统容灾备份 建设方案探讨

马又良

(中讯邮电咨询设计院有限公司,北京 100048)

摘要:介绍了IT系统容灾、灾难备份及灾难恢复的定义,分析了业务支撑系统可能产生的风险,提出了对BSS的容灾备份需求,介绍了目前主流的容灾备份技术和典型容灾方案。

关键词:业务支撑系统;容灾;风险

中图分类号:TN915.07

文献标识码:A

文章编号:1007-3043(2009)08-0021-05

Discussion on BSS Disaster Recovery Backup Construction Solution

MA You-liang

(China Information Technology Designing&Consulting Institute Co.,Ltd.,Beijing 100048,China)

Abstract: It describes the definition of disaster recovery of IT system, disaster backup and disaster recovery. It also analyzes the possible risk of BSS, put forward the demand for disaster recovery backup, presents the current mainstream technology of disaster recovery backup and the typical solution.

Keywords: BSS; Disaster recovery; Risk

0 前言

业务支撑系统(BSS)是运营商业务经营的重要组成部分。随着系统的不断建设,系统的数据量、应用规模的不断扩大,系统安全性和重要程度也在不断地增加。如何在故障及事故情况下保证BSS安全,并使得企业、用户权益尽量少受损失,成了运营商必须面对的重大课题。

1 容灾备份系统总述

IT的容灾可定义为:由于人为或自然的原因,造成信息系统运行严重故障或瘫痪,使信息系统支持的业务功能停顿或服务水平不可接受、达到特定的时间的突发性事件,通常导致信息系统需要切换到备用场地运行。

灾难备份的定义为:为了灾难恢复而对数据、数据

处理系统、网络系统、基础设施、技术支持能力和运行管理能力进行备份的过程。

灾难恢复的定义为:将信息系统从灾难造成的故障或瘫痪状态恢复到可正常运行状态,并将其支持的业务功能从灾难造成的不正常状态恢复到可接受状态,而设计的活动和流程。

容灾系统是指为了保证关键业务和应用,在出现灾难情况(如地震、水灾、火灾、瘟疫、人为灾难故障)时,能够有效地对系统和应用进行恢复,以降低风险和损失而建立的系统。容灾方式一般可分为数据级容灾和应用级容灾。通过容灾系统的建设,可以达到针对目前系统潜在的中断风险,提供预防机制,提高系统连续运行能力,对无法抗拒的严重灾难,提供系统恢复机制,将引发的业务损失降低到可接受的程度。

2 BSS 容灾备份风险及需求分析

2.1 BSS 面临风险分析

业务支撑系统面临的主要风险包括以下部分。

收稿日期:2009-07-29

a) 计划内风险可以通过公告短时间暂停业务、单机运行以及其他管理手段来化解。

b) 计划外风险中的人为、系统等故障可通过生产机房的备份、应急系统恢复化解。计划外风险中的外部系统风险(如供电系统瘫痪、机房结构破坏等),需要容灾技术在备用的容灾机房来实现应用切换。

表 1 示出的是风险分类。

表 1 风险分类表

风险分类	风险类型
计划内	软件升级
	数据迁移、整合
	测试、容灾演习等
计划外	人为操作故障:错误/恶意删除数据;错误/恶意执行程序或命令等
	系统故障:硬盘故障、CPU 故障、数据库软件故障、主机故障、存储故障等
	供电系统瘫痪
	机房结构性破坏:水灾、火灾、地震等
	社会性恐慌:瘟疫等
	环境紧急事件:污染等
	城市事件:动乱、罢工等
	气候灾难:台风等
	战争
	恐怖主义事件

从 IT 系统角度进行分析,以上风险发生的概率分为比较可能、可能、基本不可能 3 个级别。根据级别对风险进行分类的结果见表 2, 表中概率级别是指在大多数情况下此风险的发生概率。

表 2 风险概率表

概率级别	比较可能	可能	基本不可能
风险描述	软件升级	供电系统瘫痪	战争
	数据中心迁移、整合	机房结构性破坏	恐怖主义事件
	测试、容灾演习等	自然灾害	
	人为操作故障	城市事件	
	系统故障	社会性恐慌	

上述风险对 BSS 的业务影响是各不相同的。根据风险发生后对业务的影响程度,将风险分为轻微影响、中度影响、严重影响 3 个级别(见表 3)。

由以上分析可知,由于 BSS 集中化带来系统故障点集中、风险集中(如系统故障、人为误操作、火灾、水灾、传输中断、电网停电等系统风险),因此 BSS 容灾备份体系应主要针对“比较可能”和“可能”发生并将造

表 3 风险影响程度表

严重影响	中度影响	轻微影响
人为操作故障	软件升级	社会性恐慌
机房结构性破坏	数据中心迁移、整合	环境紧急事件
自然灾害	测试、容灾演习等	城市事件
恐怖主义事件	系统故障	
	供电系统瘫痪	

成“严重影响”、“中度影响”的风险进行防范。

2.2 BSS 业务容灾备份需求分析

市场竞争、客户服务对 BSS 稳定可靠运行提出了更高的要求。在发生不可抗拒故障或灾难发生时,要保证客户满意度、客户服务质量和公司信誉等不受影响,需提供不间断的业务支撑服务。根据现有 BSS 的划分,对相应的业务系统进行以下需求分析。

a) 核心业务:客户感知度高的业务系统,包括客户关系管理、在线计费、充值系统、服务开通系统。

b) 关键业务:客户感知度中的业务系统,包括综合计费账务、综合采集。

c) 非关键业务:客户感知度低的业务系统,主要是后台管理、分析类系统,包括合作伙伴管理、综合核算、经营分析。

这里引入以下 2 个重要指标。

a) 恢复时间目标(RTO),表示从灾难发生到业务流程再次运行(即被恢复)的时间。

b) 恢复点目标(RPO),表示灾难发生后业务能够容忍的数据丢失量,或者说灾难发生造成的数据丢失量。一般来说, RPO 越高(即丢失的数据越少),容灾的成本越高,灾难造成的业务损失越小;反之,RPO 越低(即丢失的数据较多),容灾的成本越低,灾难造成的业务损失也越大。

表 4 示出的是需求分析。

表 4 需求分析表

功能域	RTO 指标	数据域	RPO 指标
核心功能	1 天恢复	重要性极高	无数据丢失
关键功能	1 天恢复	重要性高	无数据丢失
非关键功能	可恢复无时间要求	重要性一般	8 h 之内数据丢失

3 容灾备份策略

3.1 容灾备份技术

容灾备份技术可以划分为近端、远端 2 类。

3.1.1 近端备份技术

近端备份技术是在生产机房的备份系统, 主要技

术包括以下几项。

a) 本地高可用:重要的主机、存储、网络等设备需要双机、多机配置,保证某台设备故障后还有其他设备可以接管其任务,不会使整个系统瘫痪。

b) 本地数据备份:保障关键数据(如用户信息、缴费记录等)有多套备份,存放在不同的设备里,对数据库等系统的操作过程能够实现回退功能。

近端技术在BSS的建设中已经得到了比较充分的使用,以下重点介绍远端技术。

3.1.2 远端容灾保护

远端容灾保护是指在生产机房外,具有另1个容灾机房,容灾机房具备替代生产机房的关键业务系统运行的所有软硬件资源。具体技术包括以下几项。

a) 基于应用的交易复制解决方案,应用程序在本地、远端双写I/O。

b) 基于数据库复制的解决方案,数据库本身的远程复制。

c) 基于主机的远程数据复制软件解决方案,卷管理器层面截获I/O,远程复制。

d) 基于SAN网络虚拟器数据快照解决方案,交换机虚拟化设备担任复制引擎。

e) 基于存储的远程数据复制容灾解决方案,智能存储远程数据复制。

图1示出的是远端容灾技术分类示意图。表5示出的是容灾技术比较。

目前比较普遍使用的是“存储复制技术”,该技术也是应用级容灾的基础。

近端、远端技术所防范的风险类型并不相同,近端技术主要应用在人为故障、系统故障方面,远端技术主要应用在外部灾难导致的生产机房不可用方面的事故灾难。所以,在BSS的容灾备份策略中,近端和远端技术都是需要采纳的,之间并不矛盾。

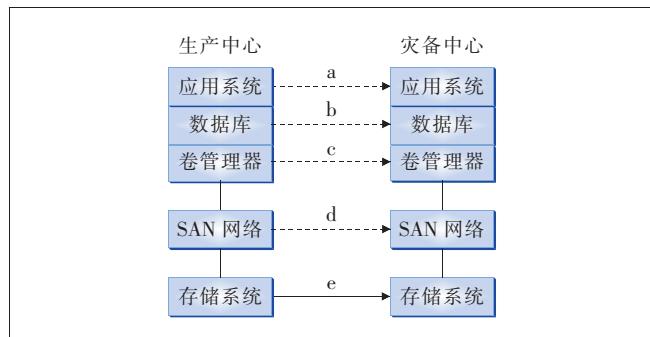


图1 远端容灾技术分类示意图

以下重点探讨异地远端容灾技术及方案。

3.2 远端容灾方式的划分

容灾方式可划分为数据保护级容灾和应用级容灾。

3.2.1 数据级容灾

数据级容灾技术是将生产中心的业务状态数据完整地复制到异地中心,是异地容灾的最低级形式,只是需要在备用中心具备对应于生产中心的存储设施就基本可以实现数据级容灾。对于要求达到应用级容灾和业务级容灾,实现数据级容灾技术是1个十分关键的基础步骤。

图2示出的是1个典型的生产系统与数据级容灾系统设备组织示意图。图2中,主中心盘阵内的核心数据经过智能存储技术同步/异步到容灾中心的盘阵上,容灾中心的主机用于定期启动数据库等系统,验证容灾数据的可用性。

该方案在主中心发生灾难时,不能保证业务的连续性,但可以保证数据不丢失。

3.2.2 应用级容灾

应用级容灾可以实现关键业务模块或全部业务模块的异地业务连续性。应用级容灾不改变原有的业务处理逻辑,基本上是从软件到硬件及网络等各方面对原有系统的1个异地复制。在系统发生切换前,不提供

表5 容灾技术比较表

比较项目	应用层复制技术	数据库复制技术	卷管理复制技术	SAN网络虚拟器	存储复制技术
通信链路实时性要求	较高	较高	高	高	高
空间距离限制	无限制	无限制	异步无限制/同步几十公里	异步无限制/同步几十公里	异步无限制/同步几十公里
存储设备相关性	不相关	不相关	不相关	不相关	相关
对主机性能的影响	增加主机负载	增加主机负载	增加主机负载	无影响	无影响
对应用软件的影响	影响大	无影响	无影响	无影响	无影响
恢复的复杂性	简单	较复杂	简单	简单	复杂
行业应用广泛度	少	较少	少	少	多

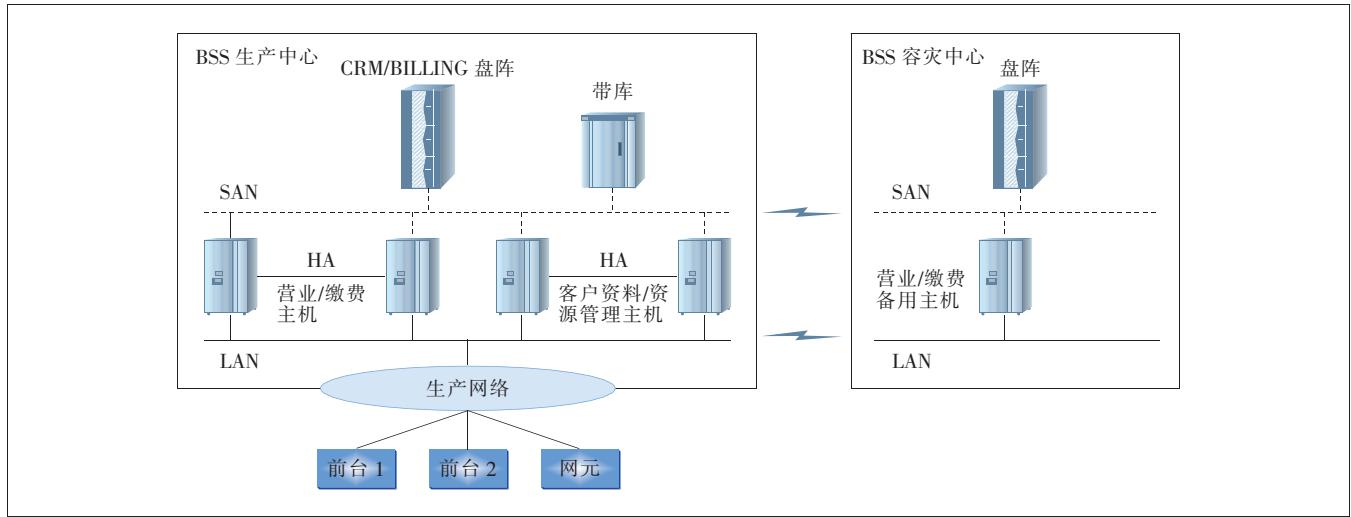


图 2 数据级容灾方案系统组织图

所有业务功能的支持。

根据上述需求分析,对于不同业务系统应采用不同的容灾级别。核心业务需要建立应用级容灾体系,以保障系统的高可靠性;非关键业务需要建立数据级容灾体系,以保证其中关键数据不丢失。

图 3 示出的是 1 个典型的生产系统与应用级容灾系统设备组织示意图。图 3 中,主中心盘阵内的核心数据经过智能存储技术同步/异步到容灾中心的盘阵上,备中心也配置了对应的主机资源,可以加载主中心相应的业务应用系统。一旦主中心磁盘阵列故障,可访问容灾中心的盘阵,保证业务连续;一旦主中心主机系统故障,容灾中心备用主机可加载相应的应用系统,接管核心业务应用,保证业务连续运行。当生产中心系统得

到恢复,再将已接管的应用倒换回生产中心。

3.3 远端容灾策略

一般来说,生产中心与容灾中心的间距越远,2 个中心共同依存的因素就越少,可预防灾难的种类就越多。但当间距超过一定量时,容灾系统所采用的技术、项目的实施难度以及系统建成后的管理和维护难度将发生质的变化,项目成本也将发生重大的变化,甚至可能导致容灾建设失败。同时,对于业务量大小不同的省级公司,也可采用不同的建设策略。

对于业务量大的省分公司(下称省分),可以考虑单独建设容灾系统,即 1 对 1 模式。

对于业务量较小的临近省分,可以考虑共同建设容灾系统的策略,即大区模式。备中心有 1 个生产灾备

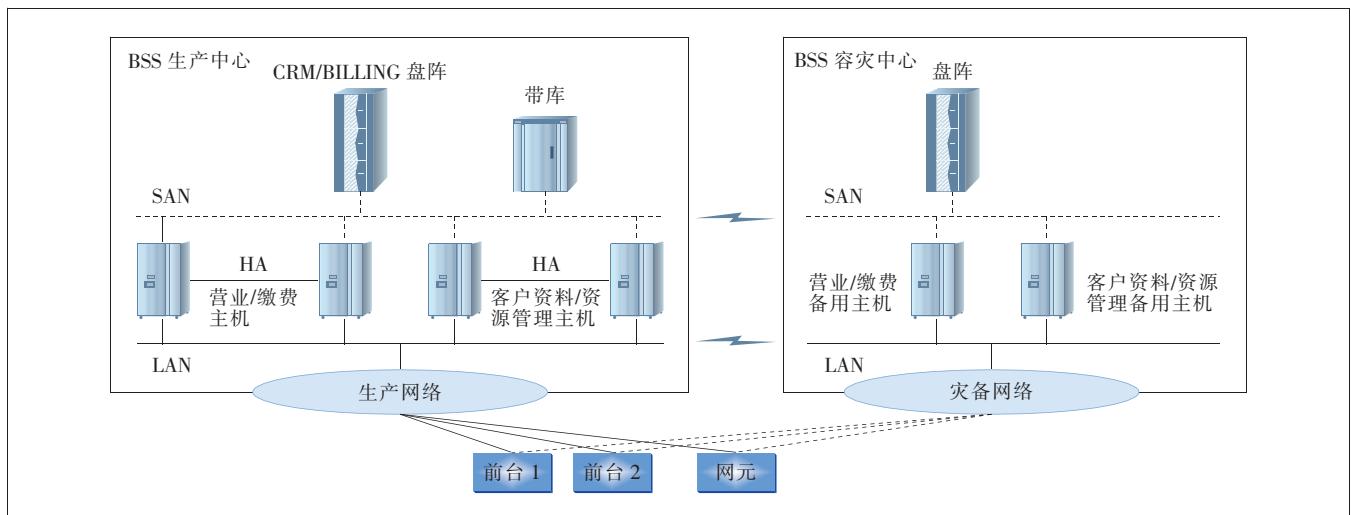


图 3 应用级容灾方案系统组织图

系统,采用虚拟方式运行多个省的灾备系统,当某个省需要容灾时,将系统主要资源划分给对应省的虚拟系统。

表 6 示出的是 2 种建设模式的比较。

表 6 2 种建设模式的比较

项 目	1 对 1 容灾模式	大区容灾模式
总体投资	高	低
管理体制	简单	复杂
建设方式	各省负责	集团负责
维护方式	省分负责	省分配合集团远程维护
网络组织	简单	复杂
应用开发工作量	少	多

4 容灾备份系统的运维及演练

以往虽对容灾系统工程的建设比较重视,但还需要重视系统建设完成后的各项后续工作。如果没有完善的组织制度配套、定期演练,容灾备份系统的可用性就无法保证,灾难发生时,难以达到系统建设目标。因此完整的容灾系统建成后,还需建立运维管理制度和

定期演练机制。

运维管理是指容灾系统建成后,在正常状态下,为使容灾系统正常运行所进行的周期性、重复性管理工作。运维管理工作必须制定相应的运维管理机制及流程,以保证容灾系统的应用、软硬件平台持续可用,可以随时进行应用切换及业务接管。

演练是指模拟灾难发生,通过系统切换和系统密切的操作,验证灾难恢复流程。演练目的是确保 BSS 的可用性和灾难恢复流程的有效性,在启动容灾中心接管业务时,验证容灾系统是否可达到预定指标;培训相关维护人员,优化容灾相关流程。

作者简介:

马又良,高级工程师,硕士,主要从事业务支撑系统规划、设计工作。



中国联通携手烽火通信举行光网络新技术论坛

本刊讯 由中国联通和烽火通信共同举办的光网络新技术论坛于近日召开。

本次论坛对在运营商重组和网络转型的背景下,我国光传送网发生的新变化、运营商关注的新产品新技术以及未来的网络演进等当前业内关注的问题进行了深入的交流和探讨。烽火科技高级顾问毛谦、副总工程师杨铸、烽火通信副总裁何建明等领导参与了此次论坛。

近年来,随着网络 IP 化的不断深入,以 40 Gbit/s、OTN、PTN 为代表的新技术不断涌现,正将光网络向智能化、分组化和大容量方向推进。针对这些新的发展趋势和中国联通自身的业务特点,烽火通信特举行了此次新技术论坛,旨在与客户共同探讨新形势下光传送网

的发展和演进之道,交流新技术、提高其网络竞争力。

在这次论坛上,烽火科技高级顾问毛谦首先作了题为《光网络技术发展趋势》的报告。他结合目前光通信技术的发展趋势,全面系统地介绍了大容量长距离、OTN、PTN 等方面的技术特点、最新进展以及未来的发展趋势。随后,烽火通信的相关技术专家则分别就 40 Gbit/s、OTN 以及 WDM 保护等内容进行了专题报告,他们的深刻分析和独到的见解,受到了与会人员的关注。

中讯邮电咨询设计院有限公司高级工程师王海军在论坛上作了《联通干线光网络发展》的报告,报告中全面阐述了中国联通一级干线传输网和本地传输网的网络现状、技术选择以及未来的演进

方向。

他还重点提出了 SDH 和 WDM 两种技术的发展方向:在 SDH 方面,要以现有网络扩容为主,以满足新增大客户电路的需求;在 WDM 方面,要逐步加大 40 Gbit/s WDM 网络覆盖;WDM 系统要首先从接口上实现 OTN 化等学术观点。

专题报告结束后,中国联通与烽火的技术专家围绕 40 Gbit/s、OTN、PTN 等新技术的应用趋势、引入策略以及关键技术问题进行了热烈的讨论。

烽火通信作为中国联通的合作伙伴,双方在一级干线、二级干线以及本地网、接入网等各个层面上进行了广泛而深入的合作,烽火通信稳定的设备表现和良好的服务品质赢得了中国联通的高度认可。
(泉溪)

韩国与爱立信合作建立 4G 绿色生态系统

爱立信近日与韩国政府签署合作协议,利用移动宽带和包括机对机通信在内的其他通信技术创建绿色生态系统。

韩国总统李明博和爱立信新任命的

首席执行官 Hans Vestberg 在瑞典斯德哥尔摩进行会晤。双方都把移动宽带和 IT 技术看作是创建绿色生态系统、实现可持续发展社会的关键驱动因素。为此,

双方决定在这一领域里共同努力,携手合作。

(刘婷婷)