Oracle GoldenGate在大型客服中心系统中的应用

随着企业信息化的发展，越来越多的公司为了加强集中管控，构建了总部统一的信息管理系统。对于国家电网公司，上收各网省客户服务业务的数据量巨大、类型复杂及流转过程烦琐，如何保证系统正常运转，实时将网省数据向总部集中，完成数据整合、流转及存储，使坐席人员快速、准确获得客户信息，成为了关键问题。因此利用广泛用于灾备系统的Oracle GoldenGate（OGG）软件来实时复制客户档案数据。同时，设计了查询库，完成对数据的整合、流转、存储及应用。结果表明，OGG软件满足数据处理量大、传输时间短、错误率低及系统资源占用少的要求，查询库则有力支撑了业务系统的快速调用。

杨 维[1] 王振宇[2] 李志民[1] 乔政文[2]/1.国家电网公司客户服务中心 2.东软集团股份有限公司

杨 维/高级工程师

关键词/Keywords
数据实时复制·
Oracle GoldenGate·
客服中心·
查询库·

客服中心作为对客户服务的直接窗口在企业整体发展过程中起到了至关重要的作用。一直以来，国家电网公司（以下简称国网）客服中心业务是各省、市、区电网公司分别运营，各地服务流程和标准不同，客户感知存在差异较大。国网总部难以及时全面掌握各地区客户的诉求，影响了公司战略规划、资源配置及统筹调度等方面的总体部署，制约了客户服务质量及效率的进一步提升。为了节约投资成本，降低运营费用，提升服务能力、服务效率和效益，国网上收南北基地所在省（市）95598全业务和山西、重庆、辽宁及黑龙江电力公司的投诉、举报等五项业务，构建总部和27省（直辖市）7×24 h持续协同、全网大集中的客服中心系统。

客户档案数据是客服中心系统的核心基础数据。面对近3亿客户、日均数据处理量达百G级、包含客户档案、电费管理、业务费用和电量电费计算等众多类型及复杂的数据流转过程，如何保证系统正常运转，实时将网省27省（市）公司客户档案数据向总部集中，完成数据整合、流转及存储，使坐席人员快速、准确获得客户信息，成为了关键问题。因此，国网采用Oracle GoldenGate（OGG）实时数据复制技术，将全网客户档案数据集中到国网客服中心基础支撑平台，确保复制链路7×24 h不间断运行；数据同步延迟时间不超过15 min；及时监控并处理复制过程中出现异常的主动告警。同时，设计了查询库，完成对数据的整合、流转、存储及应用。从而满足95598话务的“客户识别”及95598客服代表的“客户基础信息查询”业务的查询需求，全面提升话务分配效率和客户服务质量。

OGG简介

OGG是一种基于日志的结构化数据复制软件，它通过解析源数据库在线日志（Online Redo Log）或归档日志（Archive Log）捕获数据的增删改变化，将相关信息转换为GoldenGate TDM自定义的中间格式存放在队列文件中，通过TCP/IP网络传输并应用到目标数据库，在源数据库与目标数据库之间实现大量数据亚秒一级的实时复制，其复制过程简图如图1所示[1]。

OGG应用场景包括：①单向复制，备份或查询的场景；②双向复制，灾备或双业务中心的场景；③点对点复制，

中国知网 https://www.cnki.net

图1　Oracle GoldenGate复制过程

有三个以上多业务中心的场景；④广播复制，数据分发的场景；⑤集中复制，数据仓库或$N+1$灾备场景；⑥多级复制，层次化的企业数据复制。

OGG可实现两端数据库的同时写入，支持双向数据复制，支持异构数据库；对主机资源、I/O资源的占用小，几乎无影响；由于提供9∶1的数据压缩特性，宽带占用低；支持一对一、一对多、多对一和双向复制等拓扑结构。

设计方案

国网利用OGG软件复制省（市）公司客户档案数据到总部的基础支撑平台，实现与省（市）营销、生产、国网总部稽查监控、能效服务、电动汽车充换电及电费充值卡等应用系统进行交互，以统一服务的形式向客户服务中心95598呼叫服务支持系统、智能互动网站等核心业务提供数据支撑和功能。

1. 数据流转

27个省（市）的营销业务应用分别通过数据复制工具（OGG）将数据复制到基础支撑平台的27个查询库中，每个省（市）对应一个查询库，保持数据实时更新。基础支撑平台按照业务分类将27个省（市）数据进行整合，存储到公共库，为客户服务中心相关应用提供统一数据服务。数据整体流向分为客户服务中心总部与省（市）的纵向数据流转、客户服务中心内部应用的横向数据流转，如图2所示。

2. 数据架构

基础支撑平台通过数据复制和数据整合，形成查询库和公共库，其数据模型划分为组织域、客户域、服务域、电网域、营销设备域、支撑域和公共数据等七个数据域，如图3所示。

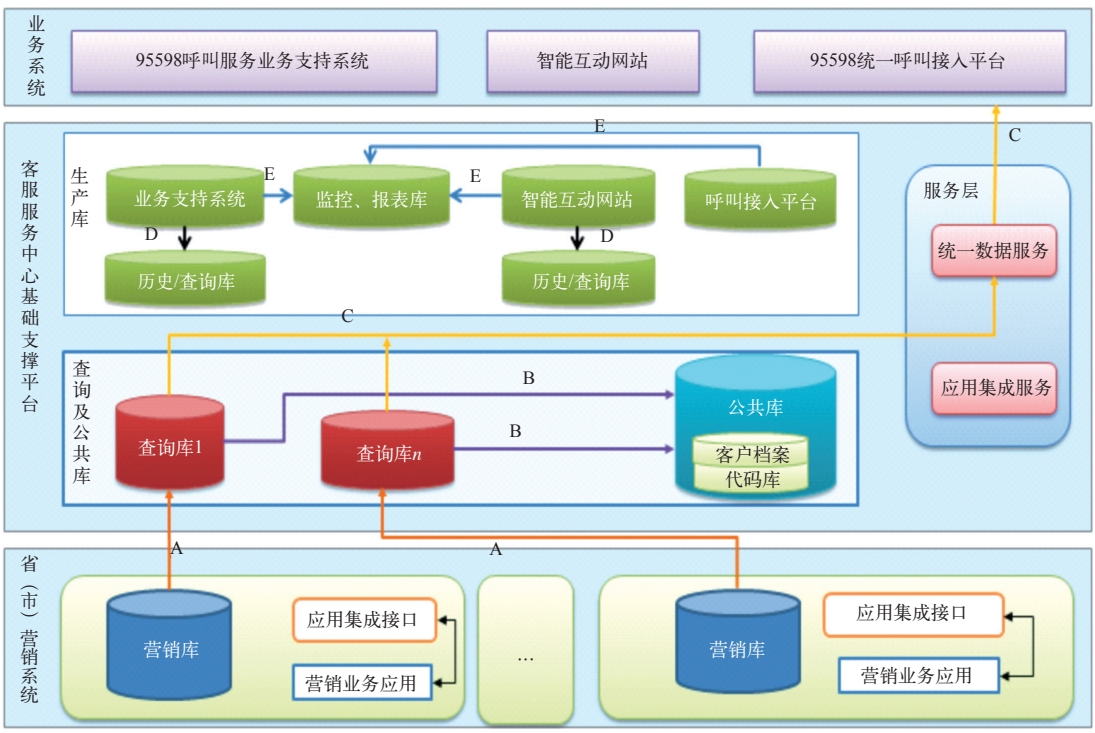

图2　数据流转图

中国知网　https://www.cnki.net

图3 数据视图

3. 功能架构

基础支撑平台的数据集成功能包含三个方面：数据复制、数据整合和数据存储。

（1）数据复制

依据数据集成需求和查询库中统一的模型，使用数据库复制工具（OGG）将省（市）营销库的核心基础数据（用电客户、客户档案基本信息、客户交费账户和客户协议等基础信息）分别复制到支撑平台相应的查询库中。

数据库复制工具实现源数据库和目标数据库之间大量数据的实时复制，通过解析源数据库在线日志或归档日志获得数据的增删改变化，再将这些变化应用到目标数据库，实现源数据库与目标数据库同步。

（2）数据整合

采用ETL工具，将27个查询库向客户服务中心公共库的数据整合，包括将27省的客户档案信息数据合一。

（3）数据存储

客户服务中心数据存储库分为查询库、公共库、监控报表库、95598业务支持系统生产库、95598业务支持系统历史/查询库、智能互动网站生产库、智能互动网站历史/查询库及呼叫接入平台生产库。具体如下。

1）查询库。设立27个查询库，存放收集上来的27个省（市）的营销数据，查询库的数据模型需要统一建立、统一部署，模型符合度满足营销标准化设计要求。

2）公共库。建立统一的标准化数据模型，按照统一的数据模型将分散的27个查询库数据整合至公共库中，为客服中心内各个应用提供统一的数据查询服务，同时整合跨省客户数据，为统计和分析提供便利条件。

3）监控、报表库。客户服务中心内95598业务支持系统、95598智能互动网站和95598统一接入平台产生的统计性报表数据，将被存储至报表库里，便于各个应用之间数据共享和大屏展示使用。

4）95598业务支持系统生产库。存储95598呼叫服务支持系统的业务数据。

5）95598业务支持系统历史/查询库。将生产库数据复制至查询库，供数据查询和共享。以提高95598数据查询效率，减轻95598业务支持系统生产库的负载。

6）智能互动网站生产库。存储95598智能互动网站产生的业务数据。

7）智能互动网站历史/查询库。将生产库数据复制至查询库，供数据查询和共享。以提高95598智能互动网站业务数据的查询效率，减轻对智能互动网站生产库的负载。

8）呼叫接入平台生产库。存储95598呼叫接入平台产生的业务数据。

成果

通过合理的设计开发、专业的项目管理和高效的实施运维，有效保证了项目建设的顺利完成。自OGG复制技术使用以来，日均数据复制传输量约345.23 GB/日，复制用户档案数为约3.5亿/日条数据，复制传输时间平均约为0.11 s/GB。其中，由于源端表增加字段未通知目标端修改表结果定义文件等原因，导致OGG数据复制非计划中断，中断率约为0.30%。OGG占用系统CPU、内存资源为5%～10%，如下表所示。因此，OGG复制技术基本满足了系统实时性、准确性和占用资源少的要求。

通过以OGG复制技术为基础，建立查询库，构建基础支撑平台统一的数据服务。自2012年底调试以来，统一数据服务日调用量约66 275 次/日，成功约66 264 次/日，失败约11次/日，日均一次调用成功率约99.96%。有力保证了平台对客服中心

中国知网 https://www.cnki.net

表 OGG使用前后CPU、内存占用率对比表

资源占用情况	日期	CPU使用率（%）			内存使用率（%）		
		峰	谷	平	峰	谷	平
OGG安装后	10月22日	1.00	0.00	0.01	32.92	31.57	32.03
	10月23日	2.00	0.00	0.02	33.58	31.82	32.75
	10月24日	0	0.00	0.00	32.78	31.38	32.42
	10月25日	2	0.00	0.04	32.17	31.03	31.79
	10月26日	1	0.00	0.02	32.75	31.45	32.47
OGG安装前	10月22日	0.95	0.00	0.01	31.35	30.07	30.50
	10月23日	1.87	0.00	0.02	31.38	29.74	30.61
	10月24日	0	0.00	0.00	30.92	29.60	30.58
	10月25日	2	0.00	0.04	30.64	29.55	30.28
	10月26日	1	0.00	0.02	30.05	28.85	29.79

各项业务的支持。

结束语

综上所述，OGG软件是一种基于数据库日志的数据实时复制产品，广泛应用于灾备系统[3,4]。为满足国家电网公司将27省（市）网客服业务上收的实际需求，本文创造性的将OGG应用于大型客服中心系统建设中，实现占用极少的系统资源，进行实时数据复制，提高了客服中心系统查询客户档案数据的准确性、及时性，维护了业务系统正常稳定的运行。同时，设计了查询库，完成数据的整合、存储和应用。为OGG复制技术应用指明了新的方向，并形成了宝贵经验。

参考文献

[1] 俞凯晟．Oracle GoldenGate软件在数据迁移中的应用 [J]．微型电脑应用，2012 (4)：47-50．

[2] 龚艳．通过Oracle GoldenGate实现灵活实时的数据推送 [J]．信息与电，2012 (3)：110-111．

[3] 闫波，韩秀卓．数据复制技术在灾备系统中的研究与应用 [J]．计算机技术与发展，2007 (9)：250-254．

[4] 罗易．存储数据复制技术在容灾系统中的应用 [D]．重庆：重庆大学计算机技术系，2008．

（收稿日期：2015－01－20）EA

(上接第56页)

设计中，往往有接闪线塔距建筑基础，距道路等的间距要求，还有周边建筑等客观条件制约，需要进行综合考虑以采用最合理、最经济的方案。

结束语

综上所述，本文从双架空接闪线保护范围的分析和实际情况出发，分析了实际双架空接闪线的保护范围，指出了其与《雷规》上双平行线保护范围的不同，提出了在设计中双架空接闪线的防雷计算必须依据滚球防雷的基本原理，验算建筑物受雷击的危险部位，之后采用一个仿真实例，对该情况中双架空接闪线对建筑物的直击雷防护情况进行了分析，通过对不同位置雷击最不利点的计算，判断各点是否处于保护范围，对处在保护范围外的部分提出了三个不同的改进方案，并进行了分析验算。

参考文献

[1] GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范 [S]．北京：中国计划出版社，2010．

（收稿日期：2014－07－01）EA

中国知网 https://www.cnki.net