

数据复制在变电所绝缘子泄漏在线监测中的应用

Application of Database Replication in Insulator On-line Monitoring System

徐洁 江皓 方志刚 (浙江大学城市学院信电分院 杭州 310015)

摘要:利用 SQL Sever 2000 复制技术,将其所支持的中心订阅服务器/多个出版服务器的物理结构,应用到变电所绝缘子泄漏在线监测系统中。通过 Internet 网络,把各个变电所的采样数据发布到远程数据库目标服务器,并保证数据的同步更新。复制技术较好地解决了低投入和高效率之间的矛盾,数据的安全性和可用性也大大提高。

关键词:绝缘子 在线监测 数据复制

1 引言

绝缘子泄漏在线监测系统能够通过高科技手段,在线实时监测高压网绝缘子泄漏电流,使电力系统管理人员能把握高压网运行绝缘状况,以便及时采取措施,避免运行故障的发生,提高电力系统运行安全性和可靠性。变电所绝缘子检测点多,数据有一定的实时性要求,数据量较多。设计时每 5 秒采一次,每次采三相绝缘子的总泄漏电流、三相电压、三相电流、温湿度等方面的数据有 80 个,再加上计算后要保存的数据大约有 120 个左右。每天的数据量较大,约有 2M 左右。目前的监测系统一般都是通过无线网络,将检测数据送到当地变电所数据库服务器,进行记录、监测、报警等工作。

作为县或地区局的调度或其它部门,希望能将各个变电所的数据集中起来,便于查询和管理。如果用常规的方法,如数据库直接查询,则有以下的缺点:①查询速度慢:变电所数据库有每天有上万行的数据,如果局里要查询一个月的数据,则有几百兆的数据在短时间内要通过网络进行传送,就有可能网络堵塞或发生数据传送错误。②数据不系统:对单个变电所查询数据,不能对相关的数据进行综合。对各个变电所的情况对比不相接了当,要通过事后进行人工的数据处理,浪费了计算机数据处理的能力。③数据安全性差:由于要对各个变电所的服务器单独处理,单机处理,对数据安全的保护能力降低。

为了克服上述缺点,我们在变电所绝缘子泄漏在线监测系统中用了数据库复制技术。两个变电所的检测数据分别保存在当地的服务器上,进行记录、监测、报警等工作。而局服务器通过 Internet,利用数据复制技术将两个变电所的泄漏数据接收上来,进行全局的查询、分析、报警等工作。比数据从变电所服务器上查询速度快、可靠性高,取得了较满意的效果。

2 数据复制的概念

在分布式数据库中采用两阶段提交协议,虽然很好地保证了分布式事务的一致性,保证了分布式数据库的一致性。但这种方式存在两个严重的缺陷:一是与单节点事务相比响应太慢,二是参与分布事务的某个节点有故障或网络不通,则会使其其它节点也无法继续处理数据,从而降低了系统的可靠性。复制技术就是克服上述缺点而研究提出的满足分布式应用的一项举足轻重的技术之一。

数据复制是一种实现数据分布的方法,就是指把一个系统中的数据通过网络分布到另外一个或者多个地理位置不同的系统中,并控制数据的同步保证分布数据的一致性。使用复制,用户可以通过局域网、拨号连接或 Internet 网将数据发布到远程计算机上,达到减轻主服务器的工作负荷、提高数据使用效率的目的。数据复制可以实现在异种平台和异种数据库之间的信息共享。在复制技术中,数据分为源数据和副本,源数

据就可以放在数据的采集结点或经常有修改操作的结点(源服务器)上,副本则可以放在经常查询操作的结点(目标服务器)上,保证数据的同步更新,这样,不但提高了网络速度,也同时改善了数据的安全性,在故障的恢复能力上可以得到质的飞跃。复制允许用户自动地将数据的只读拷贝从一个源服务器复制到一个或多个目标服务器。数据可以被连续复制,也可以以一定的时间间隔进行复制;可以复制数据的全体,也可以复制经过过滤的子集,即每一个目标服务器可以接收一部分或全部复制数据。所以,利用复制技术,用户可以完成多种任务,例如:保证一个表的多个拷贝都是最新的;保证多个数据库是几乎同步的;断续更新多个数据库中的数据;根据系统的错误重新更新数据等等。

SQL Server 2000 复制是基于异步复制模式的复制,是基于事务日志的复制,它以出版服务器、分发服务器、订阅服务器三种不同的方式来使用服务器。源数据所在的服务器是出版服务器,负责发表数据。出版服务器把要发表的数据的所有改变情况的拷贝复制到分发服务器,分发服务器包含有一个分发数据库,可接收数据的所有改变,并保存这些改变,再把这些改变分发给订阅服务器。

SQL Server 2000 提供了快照复制、事件复制和合并复制三种复制类型。快照复制的每一次复制都会把所有数据都传送到订阅服务器,而不是仅仅传送被修改过的数据;事件复制利用事务日志来捕获出版物中数据所发生的变化,对数据的所有操作都按时间发生的先后顺序存储在分发数据库中,然后再将这些变化传送到订阅服务器,以相同的顺序将它们应用到目标数据库中。而使用合并复制,SQL Server 2000 将自动跟踪源数据库和所有的目标数据库,源数据库和所有的目标数据中的数据变化都将引起数据的同步过程。也就是说,出版服务器和订阅服务器都有权启动复制过程。这三种复制类型,大大提高了可靠性、灵活性、安全性和易操作性。

3 数据复制的应用

长期实时在线监测泄漏电流,能真实有效地反映绝缘子的污秽状况,提高供电可靠性。在变电所绝缘子泄漏在线监测系统中,我们将传感器放在变电所的绝缘子上,检测绝缘子的泄漏电流,经放大、AD 转换,经单片机处理后传到变电所的机房内上位机。泄漏电

流的检测原理如图 1 所示。

上位机装有 SQL Server 2000 数据库服务器和泄漏电流在线监测系统软件,以图形界面检测变电所的绝缘子泄漏情况。由于泄漏电流是长期检测,数据量为每 5 秒一次,每次的数据有 80 多列,数据量较大。故采用数据复制技术,将各变电所的泄漏检测服务器放置在地理位置不同的监测点,它们既作为出版服务器、

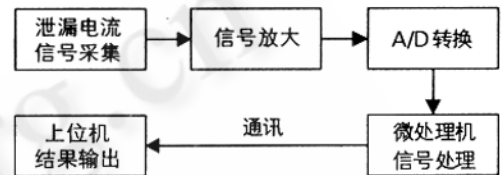


图 1 泄漏电流在线监测原理

又作为分发服务器,通过 Internet 网络,向另一台远程数据库目标服务器(即中心服务器),如县或地区局发布实时采集的数据,并保证数据的同步更新。中心服务器可给调度或生技等部门提供数据查询、统计等服务。系统结构如图 2 所示。

数据库源服务器 A(变电所 1 数据采集)和数据库源服务器 2(变电所 2 数据采集)放置在地理位置不同的监测点,它们既作为出版服务器,又作为分发服务器,通过 Internet 网络,向另一台远程数据库目标服务器(即中心订阅服务器,位于县电力局办公楼)发布实时采集的数据,并保证数据的同步更新。因为数据复制可以实现在异种平台和异种数据库之间的信息共享,所以远程数据库可以同样选择 SQL Server 2000,也可以选择其它种类的数据库管理系统如 Oracle 作为订阅服务器。

在这样的远程监测系统中,我们既希望有较高的复制效率,又要限制中心订阅服务器对数据库的修改权限,所以可以选择事件复制方式。并且在中心订阅服务器/多个检测出版服务器结构中,由于有多个检测出版服务器向同一个目标服务器写数据,必须要确保采样数据不能覆盖。为了解决这个问题,可以加入一个标记采样地点的列,并把这各标记列加入到表的主键之中。

利用数据库复制技术,将数据采集服务器(即出版服务器)上的采集的绝缘电阻、温度、湿度等数据,通过 Internet 网络,复制和分发到远程的数据库服务器(即订阅服务器)上,保证数据的同步更新。另外,复制数据库为只读数据库,不允许工作人员修改采样数据,无需立

锁,更无需管理锁,大大提高了数据的安全性和可用性。

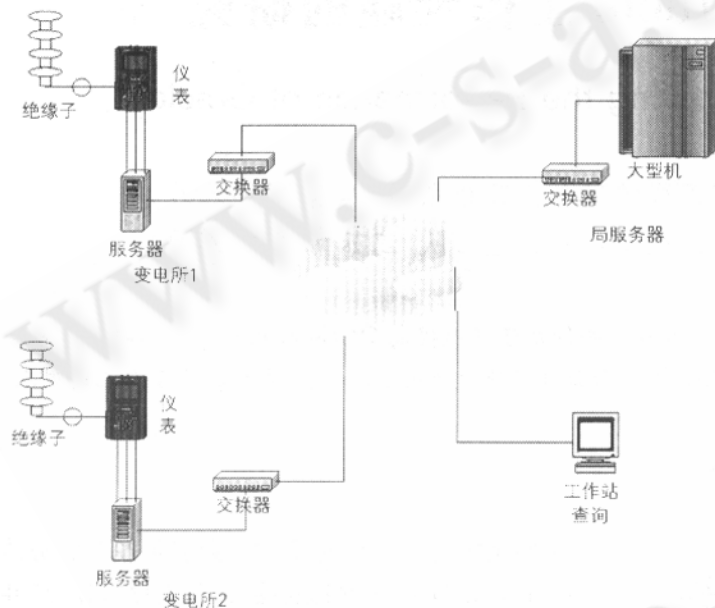


图 2 远程监测系统网络结构

4 结束语

除 SQL Server 2000 外,目前许多关系数据库管理系统都提供数据复制功能,数据库复制技术,为分布式

事务处理的迅速发展提供强大的动力。本文设计的基于 Internet 的电力系统变电所绝缘子泄漏在线监测系统,很好地利用了数据库的复制技术,采用了 SQL Server 2000 所支持的中心订阅服务器/多个出版服务器的物理结构,较好地解决了低投入和高效率之间的矛盾,是设计大工业企业远程监测系统的很好的思路。目前该系统在电力企业中试用,得到了用户的好评。

另外,作为更大型的远程监测系统,目标服务器上的数据,还可以通过 Internet 网络,复制和分发到多个远程的数据库服务器,使它们成为多个 web 服务器上的多个只读的数据拷贝,许多用户查询和统计可以同时进行,从而提高了速度,源服务器的负荷大大减小,不再成为系统的瓶颈,因此监测系统的整体性能得到改观,整个系统可以高速、可靠地运行。这样既降低风险,又简化了管理的复杂性,符合提高效率的原则。

参考文献

- 1 长城工作室数据组,SQL Server 2000 高级应用 [M],北京:人民邮电出版社,2001年。