

基于分布式并行计算框架的海量数据增量处理方法研究

杨世旺¹,钟雨星²,杨春晨³,孙明铎³,施焕健⁴

(1. 国网浙江省电力有限公司 丽水供电公司,浙江 丽水 323000;2. 国网浙江电力有限公司 平湖市供电公司,浙江 平湖 315300;3. 浙江华云信息科技有限公司,杭州 310000;
4. 国网浙江电力有限公司 慈溪市供电公司,浙江 慈溪 315300)

Study on massive data incremental processing method based on distributed parallel computing framework

YANG Shiwang¹, ZHONG Yuxing², YANG Chunchen³, SUN Mingduo³, SHI Huanjian⁴

(1. Lishui Power Supply Company, State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Lishui 323000, China;
2. Pinghu Power Supply Company, State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Pinghu 315300, China;
3. Zhejiang Huayun Information Technology Co., Ltd., Hangzhou 310000, China;
4. Cixi Power Supply Company, State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd., Cixi 315300, China)

摘要:随着大数据时代的到来,各大企业已经陆续建设数据仓库,如何提升海量数据处理的效率逐渐成为数仓应用中的重要问题。分析了企业大数据平台现状,提出了基于分布式并行计算框架的数据增量处理方法,并基于此方法对海量增量数据处理进行了实践,验证结果表明,该方法提升了数据处理效率,增强了企业数据仓库数据处理的准确性。
关键词:数据仓库;分布式并行计算框架;增量数据处理

Abstract: With the arrival of the era of big data, how to improve the efficiency of mass data processing is more important in the application of enterprise data warehouse. Based on the analysis of the current situation of data sharing application platform of electric, a data incremental processing method based on a distributed parallel computing framework is proposed, and the practice of massive incremental data processing is carried out based on this method. Verification results show that the problem of low data processing efficiency is solved, and the accuracy of data processing in enterprise data warehouse is enhanced.
Key words: data warehouse; distributed parallel computing framework; incremental data processing

0 引言

随着大数据时代的到来,基于分布式并行计算框架^[1]的数据分析产品得到了快速发展。应对大数据处理的压力^[2],如何提升海量数据处理的效率成为在企业数据仓库^[3]应用中重要问题。
为加强传统企业转型,服务资源集中和共享、适应互联网发展趋势、支撑大数据分析和应用、各大企业陆续开展了大数据平台建设,其中,以分布式并行计算框架的GBase 8a为常见数据仓库组件。然而,实践发现GBase 8a处理的效率直接依存于入库时的数据质量,GBase 8a特性中的数据表没有主键,且依据传统更新覆盖合并的方法速度很慢,导致数据处理的执行效率较低。
目前,针对GBase 8a组件的增量数据处理方式的研究成果仍然较少。文献[4]和文献[5]基于Hadoop平台实现了海量数据的处理,但是在数据同

步处理上都是采用全量数据更新的方式,极大降低了数据处理效率。
基于上述问题,本文提出了基于分布式并行计算框架的增量数据处理方法,依据GBase 8a的特性,设计扩充字段、增量数据加载脚本和数据合并脚本,并通过OGG和Informatica工具进行数据增量处理。本文基于此方法对海量增量数据进行了处理,解决了数据处理效率低的问题。
1 基于分布式并行计算框架的数据增量处理方法分析
企业数仓可汇聚多个业务系统的海量数据,采用增量数据处理方法减少了数据传输的总量,提高了数据处理的效率,但增量处理的方法设计较为复杂,在落地时需要根据实际情况按需调整。
增量数据处理主要分为增量数据同步阶段和增量数据合并处理阶段。本文基于GBase 8a提出了一种数据增量处理方法,此方法使用OGG工具同步增

收稿日期:2019-07-24;修回日期:2019-08-15

量数据到 Mysql 缓冲区,然后使用 Informatica 工具调用加载和合并脚本,同步 Mysql 缓冲区增量数据到 GBase 8a 数据库贴源层中,并调用清洗脚本将每天变化的数据同步到 GBase 8a 明细层中。具体处理流程如图 1 所示。

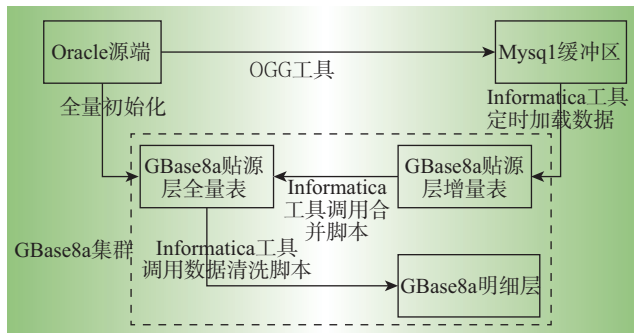


图1 增量数据处理路线图

Fig. 1 Incremental data processing roadmap

1.1 增量数据同步阶段

在 OGG 实现增量数据同步的过程中,首先由源端的 OGG 的抽取进程在 Oracle 数据库的日志中获得变化,将它写到本地的 trail 文件中,然后源端 OGG 的数据推送进程再从本地的 trail 文件中抽取变化的数据传给目标端 OGG,目标端收集进程再把这些数据写入目标的 trail 文件中,最后目标 OGG 端的复制进程把目标 trail 文件中记录的变化数据应用到目标 Mysql 数据库中。

将 OGG 抽取的增量数据同步到缓冲区的中间库(Mysql)中,根据需求设计扩充字段。设计扩充字段的目的是为了保存数据变更的历史记录和实现数据的可扩充性。此外,需要在业务字段的基础上,额外增加行键等相关控制字段,添加行键字段是为了解决 GBase 8a 数据库没有主键的特性和个别业务表没有主键字段而设计的。这些扩充字段需要在目标端 OGG 的复制进程中根据转换规则进行处理。抽取到的增量数据在缓冲区 Mysql 数据库中以分区的方式进行存储,一般以数据写入时间作为表的分区。

1.2 增量数据合并处理阶段

Informatica 支持 Mysql 数据库与 GBase 8a 数据库之间的数据传输,故可以作为增量数据加载、清洗、合并操作的调度工具。但是由于 GBase 8a 基于列式存储的特性,使用传统数据插入方式效率较低,需要针对性设计增量数据批量加载的脚本和数据合并的脚本。

根据 GBase 8a 数据仓库的使用说明,数据加载需要设置增量数据的分隔符、行的分隔符和加载地址等。将数据仓库贴源层增量表的数据清空后,再

将增量数据加载到增量表中。

增量数据的变化一般会有 3 种状态,即新增、删除和更新。更新操作可以视为删除和插入 2 个操作的结合^[6],即删除旧值和插入新值。增量数据的合并过程就是将增量表的数据合并到全量表中并进行去重处理,保证数据的唯一性。具体流程如图 2 所示。

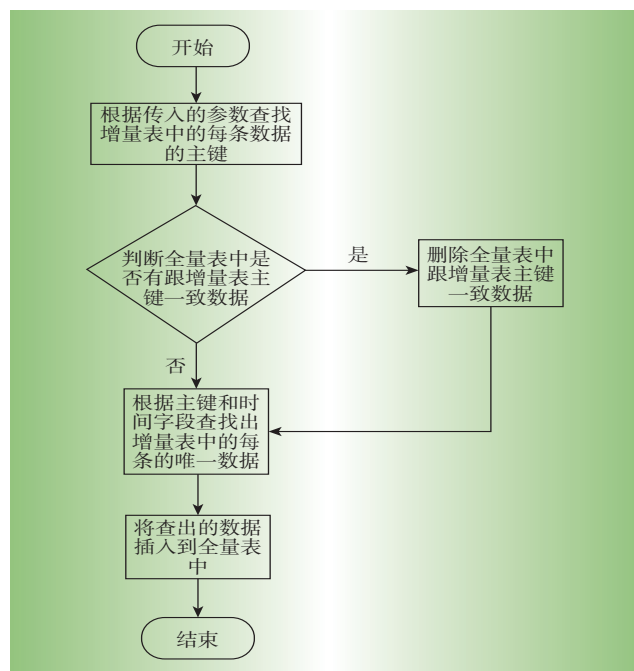


图2 增量数据合并流程图

Fig. 2 Incremental data merge flow chart

增量数据合并简单分为 2 个步骤:第一步,根据传入的参数(库名、表名、主键字段)在全量表中删除掉和增量表主键一致的数据;第二步,在全量表中插入和增量表主键一致、时间值最新的数据。将增量数据加载脚本和增量数据合并脚本加入 Informatica 调度计划中,每天凌晨定时执行。Informatica 提供了监控平台,可以查看所有调度日志,方便及时对增量数据处理的调度情况进行监控。

2 数据增量处理方法验证

本文分别挑选千万级和亿级的增量数据表为例,分析数据增量处理方法的应用效果。

首先,设置好源端和目标端的 OGG 配置,将需要的扩充字段按照规则在复制(replicat)进程中进行转换。通过登陆 OGG 后台启动数据抽取进程将电费信息表的增量数据抽取到缓冲区 Mysql 中,并验证两端电费信息表的增量数据是否一致^[7],保证数据的完整性。

然后,登陆 Informatica 客户端,添加 Mysql 数据

库和GBase 8a数据库中表的关联和一一映射配置,增加新的工作流并在工作流的组件中添加增量数据加载脚本和增量数据合并脚本。随后启动工作流和定时计划,每天可以在监控平台中查看工作流的运行情况。

最后,检查利用数据增量处理方法得到的增量数据是否正确同步到GBase 8a数据仓库中。如果发现增量数据有缺失或者空值,则根据Informatica的运行日志排查出错问题及时修改,并重新对缓冲区的增量数据进行抽取。

目前,本文提出的基于并行数据库的数据增量处理方法已经应用于电力企业大数据平台增量数据的同步。选取平台的千万级和亿级数据表为例,对使用传统数据处理方法与本文提出的数据增量处理方法进行验证,验证结果如表1所示。

表1 测试结果表

Table 1 Test result

测试数据 条目数/条	传统数据 加载时间/s	本文提出 方法数据 加载 时间/s	传统更新 覆盖法合 并时间/s	本文提出 方法数据 合并 时间/s
12 925 125	31 144.87	478.48	1 389.97	1.57
109 905 805	264 833.26	4 068.63	11 806.07	16.74

通过与传统数据处理方法的验证对比可以看到,本文提出的增量数据处理方法大幅度提升了数据处理速度,该方法已符合企业大数据增量处理的需求。

3 结束语

本文提出了一种新的基于分布式并行计算框架的数据增量处理方法。根据GBase 8a的特性和实际需求,设计扩充字段、设计增量数据加载的脚本和数据合并脚本,通过OGG工具实时同步增量数据,通过Informatica调度工具实现增量数据加载和清洗合并任务的调度,2种工具的结合使用实现了基于并行数据库的数据增量处理,有效解决了GBase 8a数据处理的执行效率低的问题。D

参考文献:

[1] DEAN J, GHEMAWAT S. Map reduce: Simplified data processing on large clusters [C]// Proceedings of Sixth Symposium on Operating System Design and Implementation(OSD2004), USENIX Association, 2004, 51(1):147-152.

[2] DAVID J, DE W, JIM G. Parallel database systems; the future of high performance database processing[J]. Communications of the ACM-CACM, 1992, 35(6):85-98.

[3] 张宁,贾自艳,史忠植. 数据仓库中ETL技术的研究[J]. 计算机工程与应用,2002(24):213-216.

ZHANG Ning, JIA Ziyang, SHI Zhongzhi. Research on technology of ETL in data warehouse[J]. Computer Engineering and Applications, 2002(24):213-216.

[4] 湛章义,毕伟,向万红,等. 基于Hadoop的海量电费数据处理模型[J]. 计算机系统应用,2014,23(5):37-42.

CHEN Zhangyi, BI Wei, XIANG Wanhong, et al. Massive electricity data processing model based on Hadoop [J]. Computer Systems & Applications, 2014, 23(5):37-42.

[5] 宋均,祝林. 基于云计算的海量数据处理平台设计与实现[J]. 电讯技术,2012,52(4):566-570.

SONG Jun, ZHU Lin. Mass data processing platform design and implementation based on cloud computing [J]. Telecommunication Engineering, 2012, 52(4):566-570.

[6] 胡伟,杜谦,江恭和,等. 增量ETL过程中对删除数据实现装载的设计[J]. 计算机时代,2007(7):41-43.

HU Wei, DU Qian, JIANG Gonghe, et al. Design for loading deleted data in incremental ETL process[J]. Computer Era, 2007(7):41-43.

[7] 刘胜,杨岳湘,邓劲生. 基于关键属性比对的增量数据抽取方法[J]. 计算机工程与应用,2012,48(4):115-117.

LIU Sheng, YANG Yuexiang, DENG Jinsheng, et al. Method of incremental data extraction based on pivotal attributes contract [J]. Computer Engineering and Applications, 2012, 48(4):115-117.

作者简介:

杨世旺(1989),男,浙江丽水人,硕士学位,研究方向为微网技术研究与应用、电力大数据应用。

(责任编辑 李雅超 邵海雯)