

基于 Flink 平台的应用研究

蔡鲲鹏

(五邑大学信息工程学院, 广东 江门 529020)

摘要:随着国内外大数据时代的到来,实时数据处理平台越来越受到人们的关注,从 2014 年起,Flink 作为技术平台为更好地分析数据提供了一个新的思路和方法。通过理论基础和应用研究对 Flink 进行内容分析;理论基础侧重阐述 Flink 的概念、生态系统和相关技术;应用研究侧重对比分析 Hadoop 和 Flink 在处理大批量数据上的耗时和准确率。对于不同流式处理平台,分析总结了 Flink 所面临的一些挑战,以此为 Flink 的进一步研究提供参考。

关键词:大数据;Flink;生态系统;流式处理

中图分类号:TP391

文献标识码:A

文章编号:2095-0748(2017)02-0099-03

引言

在如今的信息时代里,人们在浏览互联网、发送邮件或是办理各种网络业务时会产生大量的数据,这种数据被称为大数据。其实早在 1980 年,著名未来学家阿尔文·托夫勒就将大数据赞颂为“第三次浪潮的华彩乐章”。在 2008 年,柏林理工大学开发了一套大数据处理平台,此为 Flink 的前身,随后在 2014 年被 Apache 孵化器所接受,然后迅速地成为了 ASF(Apache Software Foundation)的顶级项目之一。在 Flink 的世界里一切都是流,Flink 核心是一个流式的数据流执行引擎,基于流执行引擎,Flink 提供了诸多更高抽象层的 API 以便用户编写分布式任务,目前互联网领域的实时搜索、数据平台整合、数据分析和机器学习等许多任务都可以在 Flink 平台上运行。本文从 Flink 的运行机制出发,调查并研究 Flink 的研究和应用现状,重点探讨了 Flink 面临的问题和挑战,希望能给相关领域的研究人员一些参考。

1 Flink 平台的理论基础

1.1 概念

德国柏林理工大学对于 Flink 的定义原话为:“Flink means quick in German, so with a bit of stretching”。Flink 在德语中的意思为快速并带有可扩展性,这就决定了 Flink 的先天优势要比其他生

态系统要强。

通俗来说,Flink 是一个可伸缩的开源流处理平台,其核心模块是一个数据流引擎,该引擎在分布式的流数据处理的基础上提供数据分发、交流以及容错的功能,它主要是由 Java 代码实现。对 Flink 而言,它所要处理的主要场景就是流数据,批数据只是流数据的一个极限特例而已。也就是说,Flink 会把所有任务当成流来处理,这也是其最大的特点。Flink 可以支持本地的快速迭代,以及一些环形的迭代任务,并且 Flink 可以定制化内存管理。

1.2 生态系统

Flink 类似于 Hadoop 和 Spark,是 Apache 软件基金会旗下的一个开源分布式平台,所以同 Hadoop 和 Spark 一样,Flink 也有自己的生态系统,它的基本框架图如图 1 所示。

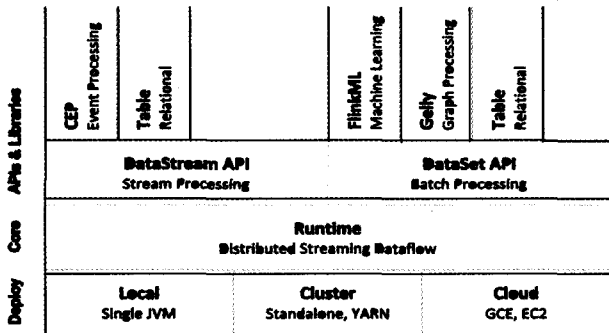


图 1 Flink 基本框架图

在框架图中,可以清晰看到,自上而下有库和 API 接口、系统核心、应用层。Flink 有 CEP、Flink ML、Gelly 和 Table。其中 CEP 是一个复杂的事件处

收稿日期:2016-12-05

作者简介:蔡鲲鹏(1988—),男,安徽阜阳人,硕士在读,研究方向:大数据、数据挖掘。

理库函数,它会给予快速获取大量数据中重要信息的机会。Flink ML 是 Flink 的一个机器学习库,里面提供了很多算法,具体包括支持向量机、多重线性回归、最优化路径、K-近邻等一些算法。Gelly 用于简化在大量图形分析程序中遇到的问题,提供一些方法去创建、转移和修饰图形。Table API 是一个相关的流处理和批处理的 SQL 语言,这种语言很容易嵌入到 Flink 的数据集和数据流的 API 中。这其中,Flink 要引入两个重要的 API 接口,DataStream API 和 DataSet API,其中 DataStream API 为数据流接口,对数据流进行流处理操作,将流式的数据抽象成分布式的数据流。而 DataSet API 对静态数据进行批处理操作,将静态数据抽象成分布式的数据集。Flink 的运行环境为 Local、Cluster 和 Cloud。

1.3 工作机制和相关技术

Flink 作为一个比较新的流处理系统,首先它是一个低延迟的流处理器,其中丰富的 API 接口能够帮助程序员快速开发流处理应用,Flink 具有灵活的操作状态和流窗口,同时它还有高效的流和数据容错。流处理原则上能够以低延时执行大部分批处理的工作任务,一些新的应用类型诸如处理敏感数据经常需要持续查询,这些应用只能使用流架构实现。

这其中典型的流架构详见图 2,由 3 个组件构成。

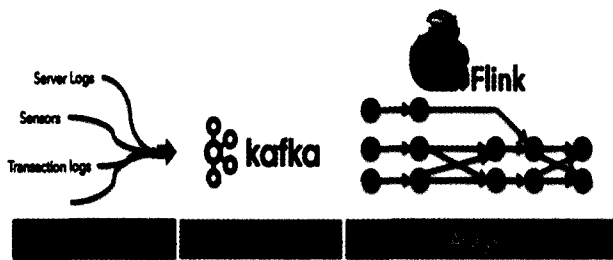


图 2 流架构处理图

第一步,从各种数据源收集事件,事件来自于数据库、机器产生日志、事件传感器等,这些事件需要清理组织到一个中心。第二步,在一个中心集成各种流,典型工具如 Apache Kafka^[1],Kafka 提供一个 broker 功能,以失败容错的高可靠性用来收集流日志或缓冲数据,以及分发到各种对不同流感兴趣的消费者那里进行分析。第三步,对流进行真正的分析,将各种流 Join 一起分析等,提供了数据分析所需的一步到位的高级编程。Apache Flink 正是这步实现,Flink 既能够用来进行批处理

又能用来进行流处理,也就是综合了 Hadoop、Storm^[2]和 Spark Streaming 两者优点。

2 Flink 和 Hadoop 对比应用研究

Flink 是基于 Hadoop 平台执行作业的,Hadoop 开始于 2002 年的 Apache 的 Nutch,Nutch 是一个开源 Java 实现的搜索引擎。2004 年 Nutch 创始人 Doug Cutting 基于 Google 的 GFS^[3]实现了分布式文件存储系统名为 NDfs。后来 Doug Cutting 将 NDfs 和 MapReduce 升级命名为 Hadoop,Hadoop 的核心就是 HDFS^[4]和 MapReduce。同时加州大学伯克利分校的 AMPLab 开发出了 Spark^[5]。Spark 对于信息流数据和增量迭代处理力不从心,于是基于可扩展的批处理和流式数据处理的数据处理平台 Flink 便应运而生。Flink 对 Hadoop 有着更好的兼容,如可以支持原生 HBase 的 TableMapper 和 TableReducer,并且 delta-iterations。

关于 Hadoop 的环境搭建这里不再赘述,在 Hadoop 的基础上,仿照 Hadoop 来配置 Flink 的环境变量。配置完成后,先启动 Hadoop,而后启动 Flink。

这里采用的数据文件为加州大学公开数据库的 papers.csv 为例,并且同时使用 Hadoop 和 Flink 的 wordcount 类库来统计 papers.csv 的单词频数。首先启动 Hadoop 集群,先将 papers.csv 文件上传到 HDFS,而后执行 mapreduce 命令来提交作业,通过运行结果可知,Hadoop 在进行反复读写磁盘时会花费较长时间,而后在同一台虚拟机上搭建 Flink 集群。

由此可知,Flink 在进行 Reduce 和 Sort 后直接集成数据,所以时间上可能会快一些。

这里可以通过两个指标数据图来对比 Hadoop 和 Flink 的性能,两者在同等配置的机器上执行同样的作业所消耗的时间如图 3。

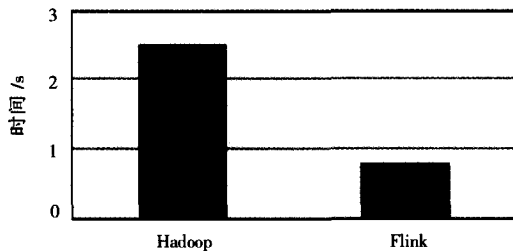


图 3 时间效率图

从上图能明显看出来,在同等数据量的处理时间上,Flink 的消耗要远远低于 Hadoop,这是因为 Flink 是基于内存而进行计算的;同样,在运行

效率上,当单词的次数慢慢增加,对于各大平台越来越大的数据量出现分歧,这些单词都是论文中经常使用的,在同等机器的运行下,Flink 的技术优势很明显。

3 Flink 平台的国内外应用研究现状

3.1 Flink 平台国内应用研究

电子商务会产生大量的数据,这些数据也许会有潜在的巨大价值,采用何种平台去处理这些数据,每家公司的策略是不一样的。比如阿里巴巴,全中国最大的电子商务平台淘宝每天都会产生大量的交易数据,Flink 是最贴近阿里巴巴需求的,但是阿里巴巴不认为 Flink 能达到他们所能要求的高度,因为 Flink 和 Yarn 目前来说还不能很好地整合,所以阿里巴巴自己设计了一套 Blink^[6],作为 Flink 的扩展,既能改善 Flink 的实时引擎,又能和 Yarn 很好整合。并且,Blink 和 Flink API 以及 Flink ML 是相匹配的。

3.2 Flink 平台国外应用研究

实时计算一般都是针对海量数据进行的,一般要求为秒级。实时计算主要分为两块:数据的实时入库、数据的实时计算。同时数据计算分为三个阶段:数据的产生与收集阶段、传输与分析处理阶段、存储对外提供服务阶段。较为著名的是 Zalando 公司的微服务架构 SaiKi,SaiKi 是在 AWS(Amazon Web Services)之上的一个数据整合和分布式平台。在与 Flink 和 Spark 的对比中,Zalando 发现 Flink 更适合处理这种动态的消息流,除了使用 Flink,还有 Kafka 和 Elasticsearch。这套工具可以很方便地帮助 Zalando 分析数据。相较于过去的 ETL 清洗,它可以有效控制数据的负载,并减少数据的延迟和帮助平台实现可扩展性。

对于流式数据处理,目前比较常用的平台有 Apache Strom 和 Spark Streaming,但这些平台和 Flink 相比较,还是有些许不同之处,在 Flink Forward 大会上,Netflix 公司便采用 Flink 平台帮助其解决大量流式数据处理。Netflix 需要一个有足够智慧的商业智能平台(SPaaS)来处理这些不受控制的流式数据,并且要求能在这些数据中发现额外的商业价值,同时还要求这个平台能够自如的控制数据的规模。当然,Netflix 公司的这个平台(SPaaS)是通过 Flink、Apache Beam 和 Kafka 作为底层来搭建的,并且事实证明,即使利用 SpaaS 来处理超过 1.3 PB 的数据也不会发生服务中断。

4 Flink 所面临的挑战

对于 Flink 来说,目前流式处理平台比较多,有 Storm、Trident 和 Spark Streaming 等,各个计算平台在处理数据上各有所长,如果单从模型建造上说,Trident 和 Spark Streaming 是小批量处理模式,占用空间小;如果从延时上考量,Storm 延时率最短;而在吞吐率上,Flink 表现最好;在成熟度上,Flink 最不成熟,其他三个平台相应成熟很多。Flink 现在和 Yarn 的整合效果不好,导致数据处理效率很低。另外一个 Flink 所要面临的挑战是工作负载问题,现在流处理平台不仅要处理数以亿计的数据量,也要面对着不断改变的工作量。由于流应用的动态特性所致,大量的外来事件能够随着时间的变化而变化,此时,系统便不能预先确定需要多大规模的资源,所以大量的流处理平台例如 Flink 就需要适应这种动态的资源消耗。所以针对于此,这就需要找到 Flink 在流处理过程中的瓶颈期,并能制定出有效的策略,当它出现短暂的故障期时,去增加它的运营者或是运营时间。

5 结语

实验结果表明:随着数据量的增大,Flink 相较于 Hadoop 对数据的承受和处理能力就越强。与此同时,在 Flink 社区的推动下,使得 Flink 在成为 Apache 的顶级项目后快速发展,同时也暴露了一些存在的问题,但是随着 Flink Forward 每年一次的召开,众多开发者都在积极地解决目前存在的问题,工作负载和平台整合仍是当今研究的热点问题。

参考文献

- [1] 王岩,王纯.一种基于 Kafka 的可靠的 Consumer 的设计方案[J].2016(1):61-66.
- [2] 魏萍萍,王翠茹,王保义,等.数据挖掘技术及其在高校教学系统中的应用[J].计算机工程,2003(11):87-89.
- [3] Sanjay Ghemawat, Howard Gobioff, Shun-Tak Leung.The Google File System [C]//SOSP '03 Proceedings of the nineteenth ACM symposium on Operating systems principles,2006:29-43.
- [4] Grant Mackey, Saba Sehrish, Jun Wang.Improving metadata management for small files in HDFS [C]//Cluster Computing and Workshops. IEEE International Conference on 2009,2009.
- [5] Mavridis Ilias,Karatzas Eleni. Log File Analysis in Cloud with Apache Hadoop and Apache Spark [C]// Second International Workshop on Sustainable Ultrascale Computing Systems (NESUS 2015). Krakow (Poland),2015:10-11.
- [6] 张瑞.数据库分布式高可用架构[J].程序员,2010(6):61-63.

(编辑:贾娟)

(下转第 103 页)

不同的技术，使得计算机数据库管理中的安全性急剧提高，给营造一个稳定、可靠的信息交换与传递的平台提供了保证。

防火墙技术在计算机数据库管理中起着很重要的作用。现在的计算机技术最基本的都配置了防火墙技术。该技术应用与特定网络、家庭网络、公用网络中，在这些网络中得到了很快的推广。

3 计算机数据库技术对信息管理发展的意义

计算机数据库技术对大信息管理的意义是多方面的、多个层面。信息管理在今后的发展过程中也需要具备多样的能力，要提出创新发展战略、创新驱动策略，向新的、好的发展方向迈进，逐步构建不同层次的大数据存储、传递、处理、分析的应用系统与高的计算机数据库技术的高效融合。这样就可以促进

企业发展，整合企业客户资源，企业业务资源的整合来提升其利用率和效率，有效地解决了需要的信息。所以，我们以后要加大这方面的发展力度，争取早日实现目标。

4 结语

随着计算机数据库技术和信息管理技术的不断发展，计算机数据库技术在企事业单位等各个领域应用会越来越广泛。我们应该加强这方面的探索，进一步创新和实践。

参考文献

[1] 李琳,贾利宾.浅谈计算机数据库技术在信息管理中的应用[J].黑龙江科技信息,2015(28):14-15.

[2] 隗军利,李天燕,王小龙.浅析计算机数据库系统在信息管理中的应用[J].科技创新导报,2008(4):25.

(编辑:刘楠)

Computer Database Technology in the Application of Information Management

Zhang Xiuzhi

(Shenyang University of Technology Institute of Information Science and Technology, Shenyang Liaoning 110015)

Abstract: Based on the characteristics of computer database, the development trend is introduced, using case analysis process using computer database technology in information management, and combined with experience in the application of database management, and puts forward the improvement measures, for the future of the computer database to improve the foundation.

Key words: database system; information management; computer technology

(上接第 101 页)

Overview of Flink Platform Research

Cai Kunpeng

(School of Information Engineering, Wuyi University, Jiangmen Guangdong 529020)

Abstract: With the advent of the era of big data at home and abroad, real-time data processing platform more and more get the attention of people, from 2014 onwards, Flink as technology platform for better data analysis provides a new thought and method. Through theoretical base and applied research on Flink content analysis: theory base focus in this paper, the concept of Flink, ecological system and related technology; Application research focusing on the analysis of Hadoop and Flink takes on mass data processing and accuracy. Analysis for different flow processing platform, summarizes some of the challenges faced by Flink, hoping to provide reference for further study of Flink.