

23 | 大数据基准测试可以带来什么好处？

2018-12-20 李智慧

从0开始学大数据

[进入课程 >](#)



讲述：李智慧

时长 11:07 大小 10.19M



2012 年的时候，Hadoop 已经日趋成熟，Intel 的大数据团队也正准备寻找新的技术研究方向。当时，我们对比测试了多个新出来的大数据技术产品，最终选择了 Spark 重点跟进参与。现在看来，这是一个明智的决定，作出这个决定是基于大数据基准测试，而使用的对比测试工具就是我今天要讲的[大数据基准测试工具 HiBench](#)。

大数据作为一个生态体系，不但有各种直接进行大数据处理的平台和框架，比如 HDFS、MapReduce、Spark，还有很多周边的支撑工具，而大数据基准测试工具就是其中一个大类。

大数据基准测试的应用

大数据基准测试的主要用途是对各种大数据产品进行测试，检验大数据产品在不同硬件平台、不同数据量、不同计算任务下的性能表现。

上面这样讲大数据基准测试的用途可能比较教条，我举两个例子你就能明白它的应用有多么重要了。

还是回到 2012 年，当时 Hive 只能做离线的 SQL 查询计算，无法满足数据分析师实时交互查询的需求，业界需要一款更快的 ad hoc query（即席查询，一种非预设查询的 SQL 访问）工具。在这种情况下，Cloudera 推出了准实时 SQL 查询工具 Impala。Impala 兼容 Hive 的 Hive QL 语法和 Hive MetaStore，也支持 Hive 存储在 HDFS 的数据表，但是放弃了 Hive 较慢的 MapReduce 执行引擎，而是基于 MPP（Massively Parallel Processing，大规模并行处理）的架构思想重新开发了自己的执行引擎，从而获得更快的查询速度。

由于 Cloudera 在大数据领域的巨大权威，加上人们对快速 SQL 查询的期待，Impala 在刚推出的时候，受到大数据业界的极大瞩目。当时，我也立即用四台服务器部署了一个小集群，利用大数据基准测试工具 HiBench 对 Impala 和 Hive 做了一个对比测试。

Table Size	uservisits_i: 14,400,000(2.5G) rankings_i: 1,320,000(90M)	uservisits_i: 144,000,000(24G) rankings_i: 13,200,000(0.9G)	uservisits_i: 344,000,000(56G) rankings_i: 33,200,000(2.3G)	uservisits_i: 644,000,000(110G) rankings_i: 63,200,000(4.4G)
SQL Statement				
select count(*) from uservisits_i;	Hive cost: 20s Impala cost: 1s	Hive cost: 79s Impala cost: 28s	Hive cost: 184s Impala cost: 93s	Hive cost: 180s Impala cost: 252s
SELECT sourceIP, SUM(adRevenue) FROM uservisits_i GROUP BY sourceIP limit 1;	Hive cost: 59s Impala cost: 12s	Hive cost: 119s Impala cost: 80s	Hive cost: 211s Impala cost: 187s	Hive cost: 358s Impala cost: NO RESPONSE
SELECT sourceIP FROM rankings_i R JOIN uservisits_i UV on (R.pageURL = UV.destURL) limit 1;	Hive cost: 53s Impala cost: 17s	Hive cost: 114s Impala cost: 205s	Hive cost: 264s Impala cost: 230s	Hive cost: 651s Impala cost: NO RESPONSE

但是经过对比测试以后，我发现情况并不乐观。Impala 性能有优势的地方在于聚合查询，也就是用 group by 查询的 SQL 语句；而对于连接查询，也就是用 join 查询的 SQL 语句性能表现很差。我进一步阅读 Impala 的源代码，对设计原理和架构进行分析后，得出了自己的看法，我认为适合 Impala 的应用场景有两类：

一类是简单统计查询，对单表数据进行聚合查询，查看数据分布规律。

一类是预查询，在进行全量数据的 SQL 查询之前，对抽样数据进行快速交互查询，验证数据分析师对数据的判断，方便数据分析师后续设计全量数据的查询 SQL，而全量数据的 SQL 还是要运行在 Hive 上。

这样 Impala 就有点尴尬了，它的定位似乎只是 Hive 的附属品。这就好比 Impala 是餐前开胃菜和餐后甜点，而正餐依然是 Hive。

但是 Cloudera 却对 Impala 寄予厚望，后来我和 Cloudera 的工程师聊天，得知他们投入了公司近一半的工程师到 Impala 的开发上，我还是有点担心。事实上，这么多年过去了，Impala 经过不断迭代，相比最开始的性能有了很大改进，但是我想，Impala 依然没有承担起 Cloudera 对它的厚望。

跟 Impala 相对应的是，同样是 2012 年，Intel 大数据团队用大数据基准测试工具 HiBench 对 Spark 和 MapReduce 做了对比测试后发现，Spark 运行性能有令人吃惊的表现。当时 Intel 大数据团队的负责人戴老师（Jason Dai）立即飞到美国，跟当时开发 Spark 的 UC Berkeley 的 AMP 实验室交流，表示 Intel 愿意参与到 Spark 的开发中。Spark 也极其希望有业界巨头能够参与其中，开发代码尚在其次，重要的是有了 Intel 这样的巨头背书，Spark 会进一步得到业界的认可和接受。

所以 Intel 成了 Spark 最早的参与者，加速了 Spark 的开发和发展。当 2013 年 Spark 加入 Apache 的开源计划，并迅速成为 Apache 的顶级项目，风靡全球的大数据圈子时，Intel 作为早期参与者，也得到了业界的肯定，使 Intel 在大数据领域可以保持持续的影响力。

在这个案例里，所有各方都是赢家，Spark、Intel、Apache，乃至整个大数据行业，我作为 Intel 参与 Spark 早期开发的工程师，也都因此而受益。这也是我关于工作的一个观点：好的工作不光是对公司有利，对员工也是有利的。工作不是公司在压榨员工的过程，而是公司创造价值，同时员工实现自我价值的过程。

而如何才能创造出好的工作也不只是公司的责任，主要还是要靠员工自己，去发现哪些事情能够让自己、公司、社会都获益，然后去推动这些事情的落实，虽然有的时候推动比发现更困难。同时拥有发现和推动能力的人，毫无例外都是一些出类拔萃的人，比如专栏前面也提到的 Intel 的戴老师，这些人都是我工作的榜样。

大数据基准测试工具 HiBench

大数据基准测试工具有很多，今天我重点为你介绍前面我多次提到的，也是 Intel 推出的大数据基准测试工具 [HiBench](#)。

HiBench 内置了若干主要的大数据计算程序作为基准测试的负载（workload）。

Sort，对数据进行排序大数据程序。

WordCount，前面多次提到过，词频统计大数据计算程序。

TeraSort，对 1TB 数据进行排序，最早是一项关于软件和硬件的计算力的竞赛，所以很多大数据平台和硬件厂商进行产品宣传的时候会用 TeraSort 成绩作为卖点。

Bayes 分类，机器学习分类算法，用于数据分类和预测。

k-means 聚类，对数据集规律进行挖掘的算法。

逻辑回归，数据进行预测和回归的算法。

SQL，包括全表扫描、聚合操作（group by）、连接操作（join）几种典型查询 SQL。

PageRank，Web 排序算法。

此外还有十几种常用大数据计算程序，支持的大数据框架包括 MapReduce、Spark、Storm 等。

对于很多非大数据专业人士而言，HiBench 的价值不在于对各种大数据系统进行基准测试，而是学习大数据、验证自己大数据平台性能的工具。

对于一个刚刚开始入门大数据的工程师而言，在自己的电脑上部署了一个伪分布式的大数据集群可能并不复杂，对着网上的教程，顺利的话不到 1 个小时就可以拥有自己的大数据集群。

但是，接下来呢？开发 MapReduce 程序、打包、部署、运行，可能这里每一步都会遇到很多挫折。即使一切顺利，但顾名思义对于“大数据”来说，需要大量的数据才有意义，那数据从哪儿来呢？如果想用一些更复杂的应用体验下大数据的威力，可能遇到的挫折就更多了，所以很多人在安装了 Hadoop 以后，然后就放弃了大数据。


对于做大数据平台的工程师，如果等到使用者来抱怨自己维护的大数据平台不稳定、性能差的时候，可能就有点晚了，因为这些消息可能已经传到老板那里了。所以必须自己不停地跑一些测试，了解大数据平台的状况。

有了 HiBench，这些问题都很容易就可以解决，HiBench 内置了主要的大数据程序，支持多种大数据产品。最重要的是使用特别简单，初学者可以把 HiBench 当作学习工具，可以很快运行起各种数据分析和机器学习大数据应用。大数据工程师也可以用 HiBench 测试自己的大数据平台，验证各种大数据产品的性能。

HiBench 使用非常简单，只需要三步：


1. 配置，配置要测试的数据量、大数据运行环境和路径信息等基本参数。
2. 初始化数据，生成准备要计算的数据，比如要测试 1TB 数据的排序，那么就生成 1TB 数据。
3. 执行测试，运行对应的大数据计算程序。

具体初始化和执行命令也非常简单，比如要生成数据，只需要运行 bin 目录下对应 workload 的 prepare.sh 就可以自动生成配置大小的数据。

 复制代码

```
1 bin/workloads/micro/terasort/prepare/prepare.sh
```

要执行大数据计算，运行 run.sh 就可以了。

 复制代码

```
1 bin/workloads/micro/terasort/hadoop/run.sh
2 bin/workloads/micro/terasort/spark/run.sh
```

小结

同一类技术问题的解决方案绝不会只有一个，技术产品也不会只有一个，比如大数据领域，从 Hadoop 到 Spark 再到 Flink，各种大数据产品层出不穷，那么如何对比测试这些大数据产品，在不同的应用场景中它们各自的优势是什么？这个时候就需要用到基准测试工具，通过基准测试工具，用最小的成本得到我们想测试的结果。

所以除了大数据，在很多技术领域都有基准测试，比如数据库、操作系统、计算机硬件等。前几年手机领域的竞争聚焦在配置和性能上，各路发烧友们比较手机优劣的时候，口头禅就是“跑个分试试”，这也是一种基准测试。

因此基准测试对这些产品而言至关重要，甚至攸关生死。得到业界普遍认可的基准测试工具就是衡量这些产品优劣的标准，如果能使基准测试对自己的产品有利，更是涉及巨大的商业利益。我在 Intel 开始做 SQL 引擎开发，后来做 Spark 开发，需要调查各种数据库和大数据的基准测试工具，也就是在那个时候，我发现华为这家公司还是很厉害的，在很多基准测试标准的制定者和开发者名单中，都能看到华为的名字，而且几乎是唯一的中国公司。

有时候我们想要了解一个大数据产品的性能和用法，看了各种资料花了很多时间，最后得到的可能还是一堆不靠谱的 N 手信息。但自己跑一个基准测试，也许就几分钟的事，再花点时间看看测试用例，从程序代码到运行脚本，很快就能了解其基本用法，更加省时、高效。

思考题

今天文章的 Impala VS Hive 的基准测试报告里，发现当数量很大的时候做 join 查询，Impala 会失去响应，是因为 Impala 比 Hive 更消耗内存，当内存不足时，就会失去响应。你能否从 Impala 的架构和技术原理角度分析为什么 Impala 比 Hive 更消耗内存？

欢迎你点击“请朋友读”，把今天的文章分享给好友。也欢迎你写下自己的思考或疑问，与我和其他同学一起讨论。

从 0 开始学大数据

智能时代你的大数据第一课

李智慧

同程艺龙交通首席架构师
前 Intel 大数据架构师



新版升级：点击「 请朋友读」，10位好友免费读，邀请订阅更有**现金**奖励。

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 22 | 从阿里内部产品看海量数据处理系统的设计（下）：架构与创新

下一篇 24 | 从大数据性能测试工具Dew看如何快速开发大数据系统

精选留言 (7)

写留言



Dr. ZZZ

2018-12-20

6

当时有好友在Cloudera工作，聊起过Impala开发。Impala其实就是一个MPP的database execution engine, 但很多地方不成熟。最大的问题就是不支持spilling. 所以才导致很多operation会吃光内存，比如hash join, group by aggregation或sorting (一个趣事，Impala在执行order by语句会强制要求有limit语句)。但Hive是mapreduce engine本质对内存需求不大。

展开



阿神

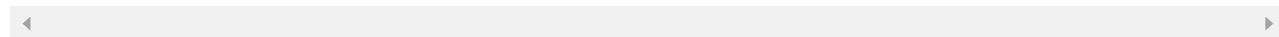
2018-12-22

3

spark也是耗内存的，怎么就不会失去响应？

展开 ∨

作者回复: spark的内存策略更多样, 可以在内存不足时使用磁盘。最重要的, spark的rdd lineage, 可以使spark针对一个分片进行溯源重建, 容错能力非常强。



青铜5 周...

2018-12-30

👍 1

老师能否推荐下性能优化、基准测试这方面更深入的书或其他学习资料?看了这几期有很多困惑, 比如spark性能测试为啥选的是一个视频处理程序, 为啥不用基准测试程序呢

展开 ∨



2018-12-20

👍 1

这也许就是前面李老师说抽象能力的体现吧。spark做的类似mapreduce的通用计算而且体验上非常好。这点很重要。而impala和presto由于过于关注响应时延, 导致其关注的需求并不太通用,同时它的确解决了一些场景比spark好。但是场景太局限



盖饭

2019-04-15

👍

看来很多人都跟不上了, 已经完全不是从0开始了 😊

展开 ∨



细小软也会...

2019-02-19

👍

我们公司都是跑TPCH和TPCDS进行跑分。

展开 ∨



leben kri...

2018-12-22

👍

数据计算, 中间结果都是放在内存, 如果数据量大了之后, 内存就不够用了

展开 ∨

