

运用MongoDB及Spark 实现保险行业开门红秒杀大屏

张德银

公司介绍

中国太平保险集团有限责任公司于1929年在上海创立，1956年根据国家统一部署，中国保险、太平保险停办国内业务，专营港澳和海外保险业务。1999年所有境外国有保险机构划归中国保险股份有限公司管理。2000年在港交所上市，是我国首家在境外上市的保险企业。2001年以太平品牌在境内复业。2011年底列入中央管理，升格为副部级金融央企。2013年完成重组改制和整体上市。

2018年7月19日，首次进入世界500强。目前，中国太平总保费超过1600亿元，总资产突破6000亿元，管理资产规模突破1万亿元，已经成为一家拥有60余万名内外勤员工、24家子公司和2000余家各级营业机构的大型跨国金融保险集团，经营范围涉及中国内地、中国香港、中国澳门、北美、欧洲、大洋洲、东亚及东南亚等国家和地区，业务范围涵盖寿险、财险、养老保险、再保险、再保险经纪及保险代理、互联网保险、资产管理、证券经纪、金融租赁、不动产投资、养老医疗健康产业投资等领域。

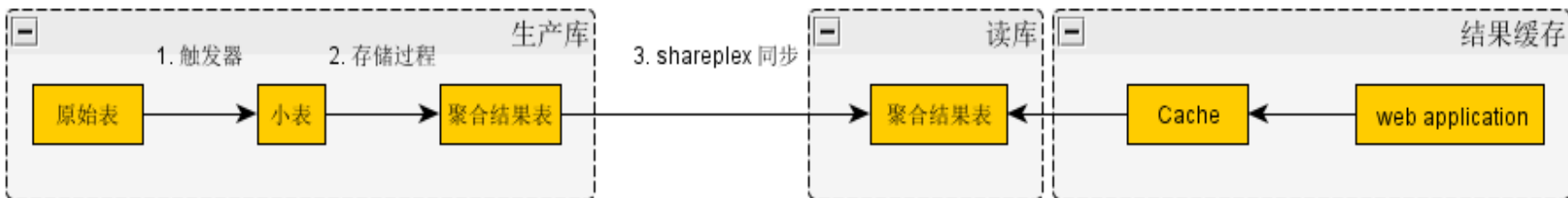
太平保险开门红

开门红特点:

- 统计纬度多 秒杀并发大 实时要求高

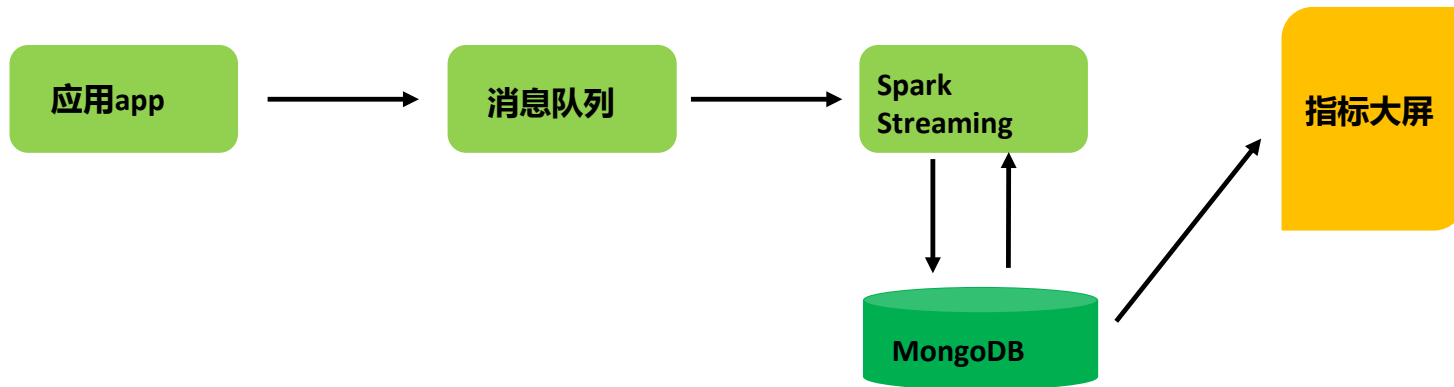


存在的痛点



实现思路	不足
<ul style="list-style-type: none"> 使用触发器对原始数据进行裁剪写入小表 	<ul style="list-style-type: none"> 延迟大，无法满足实时要求，当前聚合计算和ETL的时间延迟 > 4m
<ul style="list-style-type: none"> 对写入到小表的数据利用存储过程进行聚合分析，结果写入到聚合表 	<ul style="list-style-type: none"> 存储过程中的聚合分析无法进行并发计算，性能空间有限
<ul style="list-style-type: none"> 聚合表数据通过shareplex的cdc机制将数据同步到读库 	<ul style="list-style-type: none"> 统缺乏水平可扩展性

Spark + MongoDB

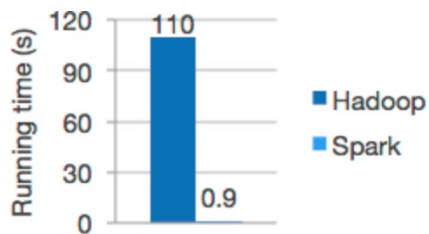


实现思路	优点	不足
业务APP将数据写入到消息队列 (建议采用kafka)	统计实时性强, 延迟<5s	对业务系统有一定的改造, 业务系统的数据持久化逻辑受影响, 需要将数据直接写入消息队列
通过Spark Streaming消费消息队列中的数据, 进行总金额的实时累加, 实时反应统计排名	系统水平可扩展性高	
原始数据快速写入MongoDB 聚合结果实时写入MongoDB	系统高可用(high availability) 分片扩展能力	

Spark

高速

比hadoop快100倍



Logistic regression in Hadoop and Spark

易用

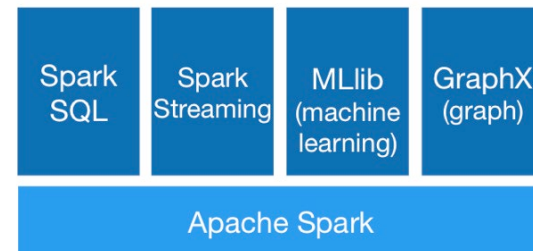
Java, Scala, Python, R, and SQL.

```
df = spark.read.json("logs.json")  
df.where("age > 21")  
  .select("name.first").show()
```

Spark's Python DataFrame API
Read JSON files with automatic schema inference

通用

流式运算、机器学习、图计算、SQL



Spark Streaming



- 1. 数据采集：**用户使用流式数据采集工具将数据流式且实时地采集并传输到大数据消息Pub/Sub系统，该系统将为下游流计算提供源源不断的事件源去触发流式计算任务的运行。
- 2. 流式计算：**流数据作为流计算的触发源驱动流计算运行。因此，一个流计算任务必须至少使用一个流数据作为数据源。一批进入的数据流将直接触发下游流计算的一次流式计算处理，并针对但批次流式数据得出计算结果。
- 3. 数据集成：**流计算将计算的结果数据直接写入目的数据源，这其中包括多种数据源，包括数据存储系统、消息投递系统，甚至直接对接业务规则告警系统发出告警信息。不同于批量计算，流计算天生自带数据集成模块，可以将结果数据直接写入到目的数据源。
- 4. 数据消费：**流计算一旦将结果数据投递到目的数据源后，后续的数据消费从系统划分来说，和流计算已经完全解耦。用户可以使用数据存储系统访问数据，使用消息投递系统进行信息接收，或者直接使用告警系统进行告警。

数据库选型

关键能力	描述	RDBMS	HDFS	MongoDB
性能与扩展	海量数据处理能力	否	是	是
	高效查询效率	是	否	是
	性能扩展	有限（垂直）	水平扩展	水平扩展
模型灵活度	数据模型变更是否灵活	否	N/A	是
	支持结构化、半结构、非机构化数据	有限支持	支持	支持
企业级支撑	完整的企业级运维标准及工具	是	否	是

Why MongoDB?

1. 原始交易数据（高峰10w消息/秒），有重复，要求能够快速写入数据库并去重（唯一索引），之后Spark Streaming快速读出数据处理
2. 展示指标纬度多，单一基于key-value的内存数据库无法支撑多条件查询
3. MongoDB Spark connector，支持双向读写；查询条件下推，利用MongoDB索引过滤无用数据，减少数据传输量
4. MongoDB查询功能强大（Aggregation/范围/地理位置/JOIN/Key-value/Graph），可以应付今后的更多场景

实际性能

功能	虚拟机配置	数量
Spark集群	CPU 4core RAM 16GB	5
MongoDB集群	CPU 4core RAM 16GB	3

处理数据量 batch 4s	处理时间 (秒)	是否有延迟
2500	0.2	N/A
5000	0.5	N/A
20000	3	N/A
30000	4	N/A
40000	5	延迟1s

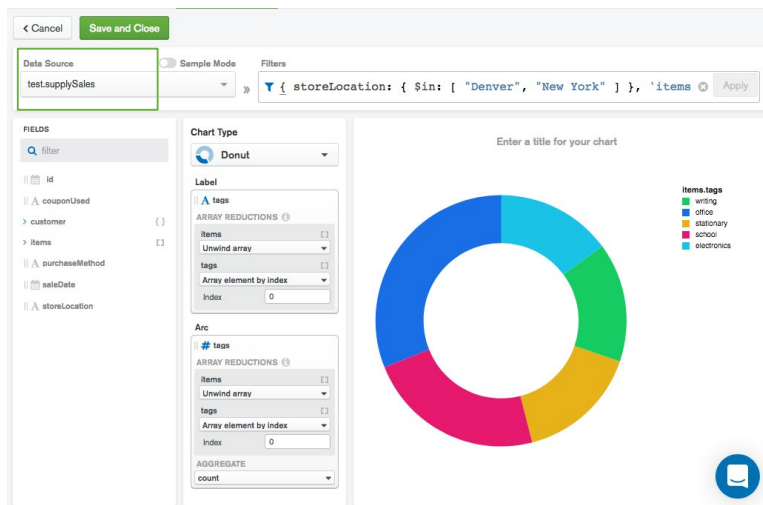
数据准确度100%

注意点

1. 在对接MQ时，使用Pull的方式
3. 可以由Spark自己调整计算速率和性能
2. 在设置唯一索引时，注意单属性索引和复合索引的区别

工具推荐 MongoDB Charts

```
{
  "_id": {"$oid": "5afbc3dc0ec6d4d65852cf2"},
  "saleDate": {"$date": "2017-11-08T19:06:53.449Z"},
  "items": [
    {
      "name": "envelopes",
      "tags": ["stationery", "office", "general"],
      "price": {"$numberDecimal": "19.85"},
      "quantity": 10
    },
    {
      "name": "pens",
      "tags": ["office", "writing", "school", "stationery"],
      "price": {"$numberDecimal": "73.62"},
      "quantity": 2
    },
    {
      "name": "laptop",
      "tags": ["office", "school", "electronics"],
      "price": {"$numberDecimal": "595.72"},
      "quantity": 4
    },
    {
      "name": "notebook",
      "tags": ["office", "writing", "school"],
      "price": {"$numberDecimal": "34.65"},
      "quantity": 3
    }
  ],
  "storeLocation": "Seattle",
  "customer": {
    "gender": "M",
    "age": 45,
    "email": "luga@we.so",
    "satisfaction": 4
  },
  "couponUsed": false,
  "purchaseMethod": "Online"
}
```

The screenshot shows the MongoDB Charts configuration interface. On the left, the 'Data Source' is set to 'test.supplySales'. The 'Filters' section contains the query: `{ storeLocation: { $in: ["Denver", "New York"] }, 'items' }`. The 'Chart Type' is set to 'Donut'. The 'Items' field is selected, and the 'tags' array is being visualized. The resulting donut chart is divided into five segments representing different tags: writing (blue), office (green), stationary (yellow), school (orange), and electronics (red). The interface also shows options for 'ARRAY REDUCTIONS' (Unwind array) and 'AGGREGATE' (count).

快速实现可视化




The screenshot shows a shared dashboard titled 'Super Store Supply Sales'. It contains three visualizations: 1) 'Total Sales (\$) by Store Location' is a bar chart showing sales across six locations: Atlanta, Denver, London, New York, San Diego, and Seattle. 2) 'Frequency of Item Tags from Sales in Denver ...' is a donut chart showing the distribution of tags for sales in Denver. 3) 'Most Common Items Sold by Store Location' is a grouped bar chart showing the count of various items (backpack, binder, electronics, folder, folder paper, notebook, notepad, pen) sold across the six store locations.

共享面板

查询结果

谢谢!