



星环科技大数据TDH 4.3和技术介绍



星环科技
www.transwarp.io

版权声明



培训上所刊载的所有内容，包括但不限于文字报道、图片、声音、录像、图表、标志、标识、广告、商标、商号、域名、软件、程序、版面设计、专栏目录与名称、内容分类标准以及为注册用户提供的任何或所有信息，均受《中华人民共和国著作权法》、《中华人民共和国商标法》、《中华人民共和国专利法》及适用之国际公约中有关著作权、商标权、专利权及其他财产所有权法律的保护，为星环信息科技（上海）有限公司及/或相关权利人专属所有或持有。

使用者将星环信息科技（上海）有限公司提供的内容与服务用于非商业用途、非营利、非广告目的而纯作个人消费时，应遵守著作权法以及其他相关法律的规定，不得侵犯星环信息科技（上海）有限公司及/或相关权利人的权利。

使用者将星环信息科技（上海）有限公司提供的内容与服务用于商业、营利、广告性目的时，需征得星环信息科技（上海）有限公司及/或相关权利人的书面特别授权，注明作者及文章出处“星环信息科技（上海）有限公司”，并按有关国际公约和中华人民共和国法律的有关规定向相关权利人支付版税。

未经星环信息科技（上海）有限公司的明确书面特别授权，任何人不得变更、发行、播送、转载、复制、重制、改动、散布、表演、展示或利用星环信息科技（上海）有限公司的局部或全部的培训内容或服务或在非星环信息科技（上海）有限公司所属的服务器上作镜像，否则以侵权论，依法追究法律责任。

星环信息科技（上海）有限公司负责管理星环信息科技所有培训及其相关事务，未经星环信息科技（上海）有限公司的明确书面特别授权，任何人不得以任何形式在国际互联网上变更、发行、播送、转载、复制、重制、改动、散布、表演、展示星环信息科技（上海）有限公司的培训材料，录音，视频和捕捉视频资源而形成的图像，否则将视作侵权，依法追究法律责任。

© 2015, 星环信息科技（上海）有限公司版权所有.

Transwarp和Transwarp Data Hub是星环信息科技（上海）有限公司在中国的商标或注册的商标。Hadoop*，SPARK*是Apache 软件基金会在美国和其他国家的商标或注册的商标。Java*是Oracle 和/或其子公司的注册的商标。其他名称可能是商标各自所有者所有。



星环科技公司简介



- 中国最久的Hadoop核心开发团队
- 国内技术最领先的大数据基础软件
- 超越硅谷的企业级架构及功能模块
- 率先支持复杂关键应用的大数据平台
- 国内最多的落地应用案例
- 2014年进入中央政府采购网

参考CSDN的技术报道：【云先锋】星环TDH：性能大幅领先于开源Hadoop2的技术架构赏析

<http://www.csdn.net/article/2014-09-03/2821532-Hadoop-TranswarpDataHub-Spark>

以星环大数据为基础的Hadoop推广联盟

TRANSWARP
星 环 科 技



公司最近获得的资质

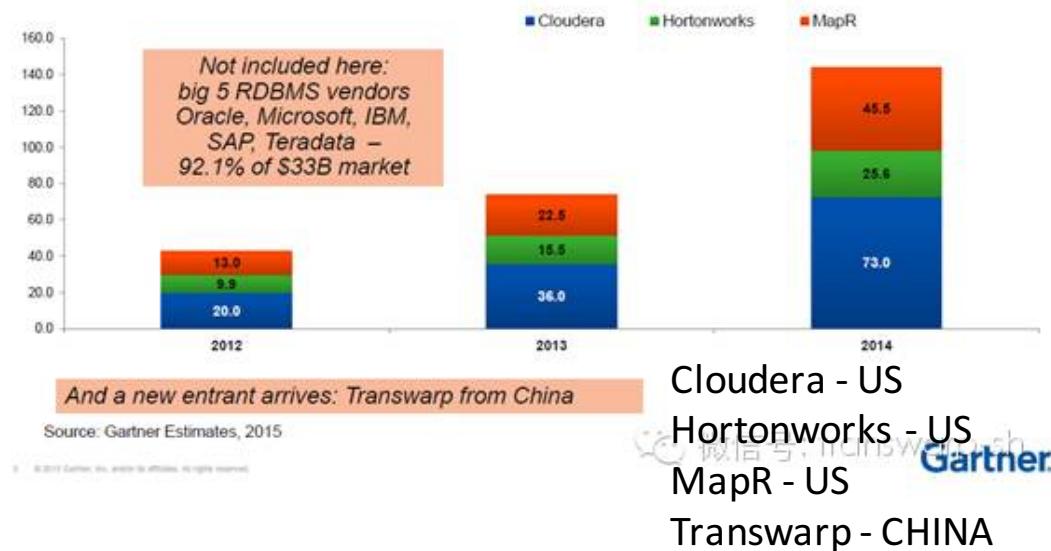
- 2014年12月，公司正式通过了ISO9001的认证，表明了在各项管理系统整合上已达到国际标准，能够提供满足客户和使用法规要求的产品和服务
- 目前，公司刚刚完成CMMI3的认证工作，专家组对公司的软件开发流程和项目的实施管理进行了全方位的评估。目前已获得CMMI3的认证



美国媒体对星环的报道

TRANSWARP
星 环 科 技

Gartner's 2014 Software Revenue Estimate For Pure Play Hadoop - \$145M



Silicon Angle: Transwarp Technologies uses open source and non-proprietary Hadoop core

<http://siliconangle.com/blog/2015/10/01/transwarp-technologies-uses-open-source-and-non-proprietary-hadoop-core-bigdatanyc/>

星环科技典型案例 (落地案例最多)



电信运营商

✓ 移动、联通、电信
交通公安

✓ 山东、辽宁、浙江等
金融证券

✓ 银行+证券
能源

✓ 国网+南网
互联网

✓ 电商+CDN
政府

✓ 工商+税务
物流快递

✓ EMS
广播电视

✓ 华数+卫视

我们的部分客户

TRANSWARP
星环科技

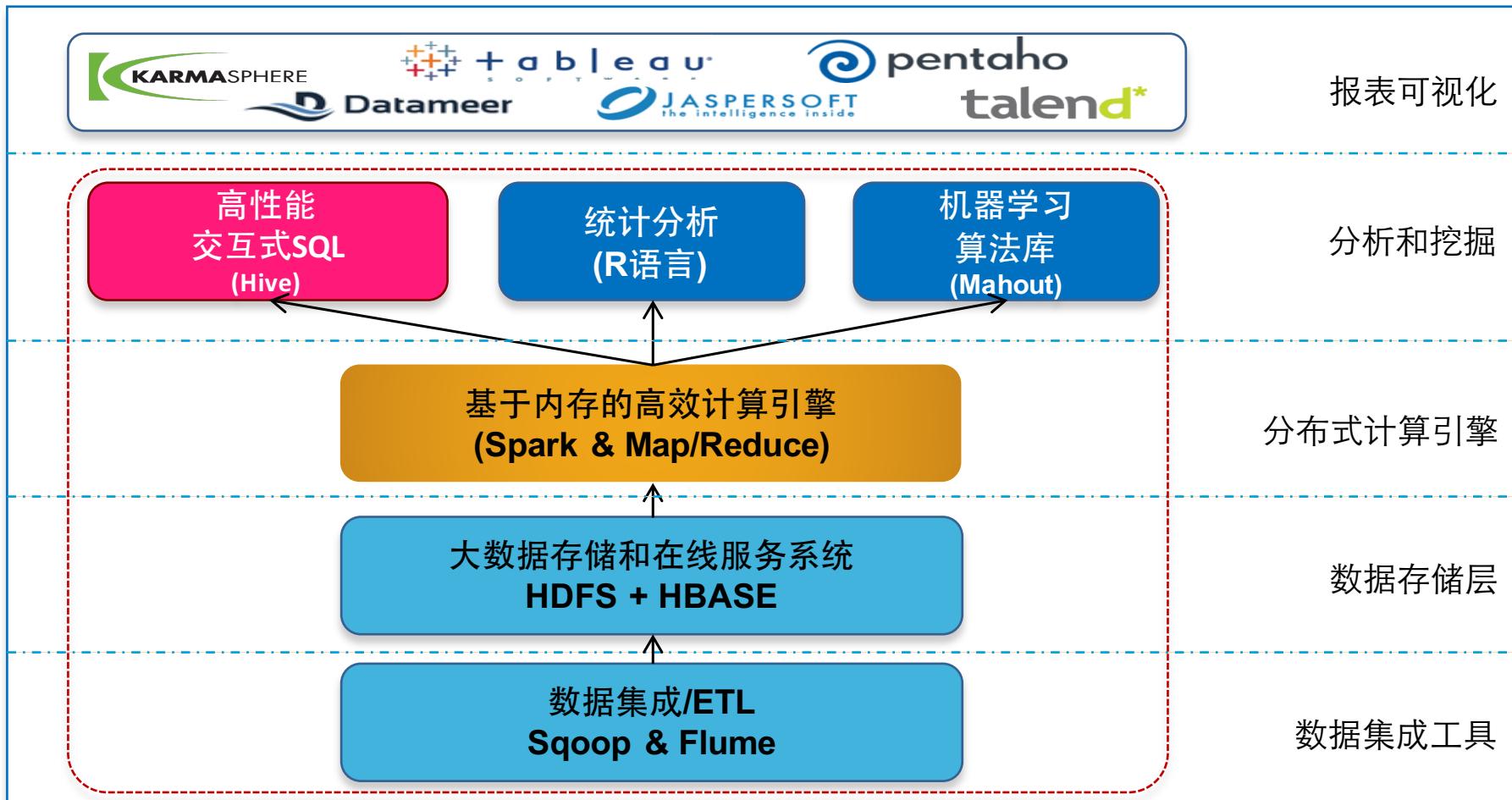




星环大数据产品4.3

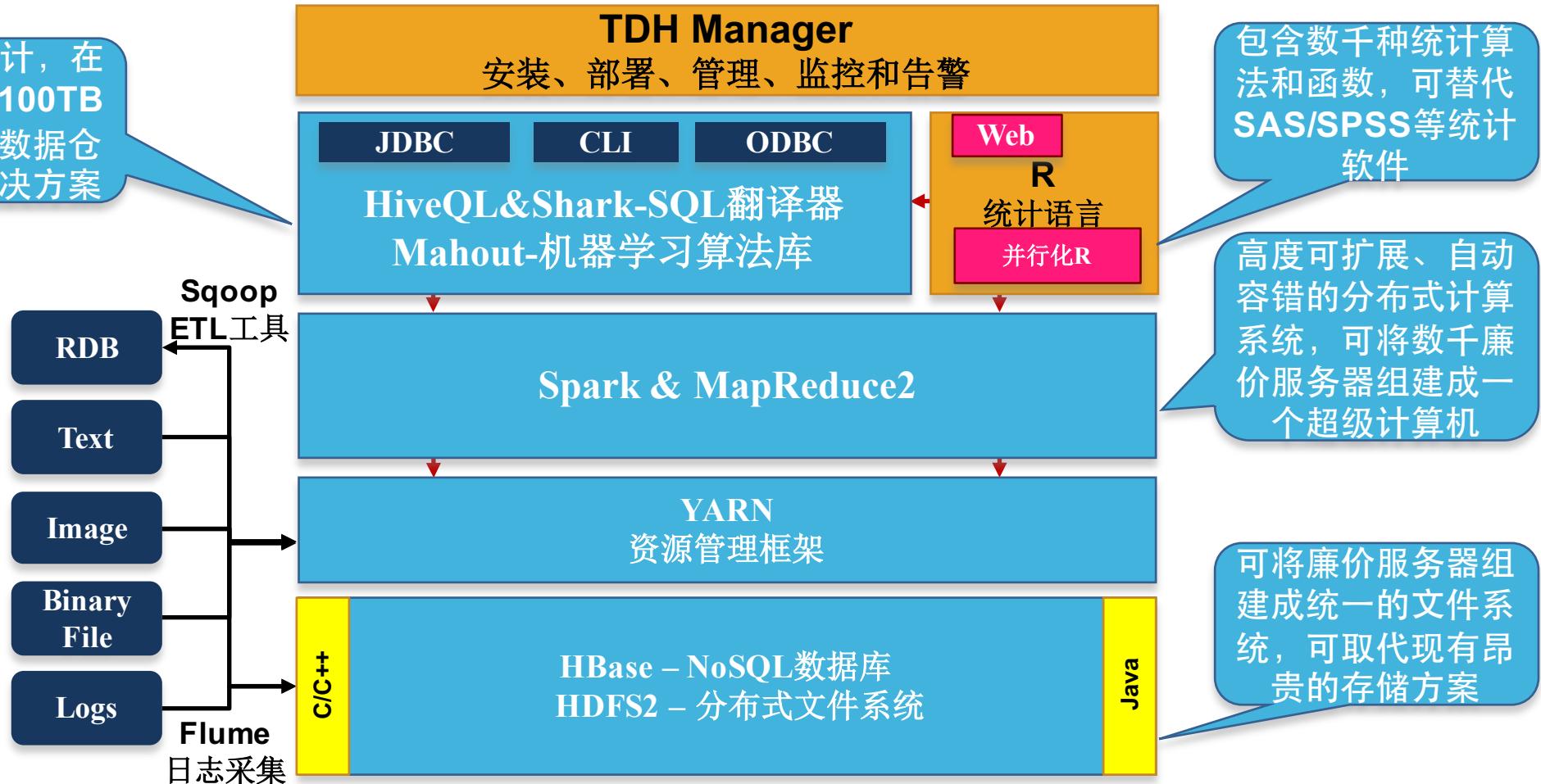
大数据软件栈

TRANSWARP
星环科技

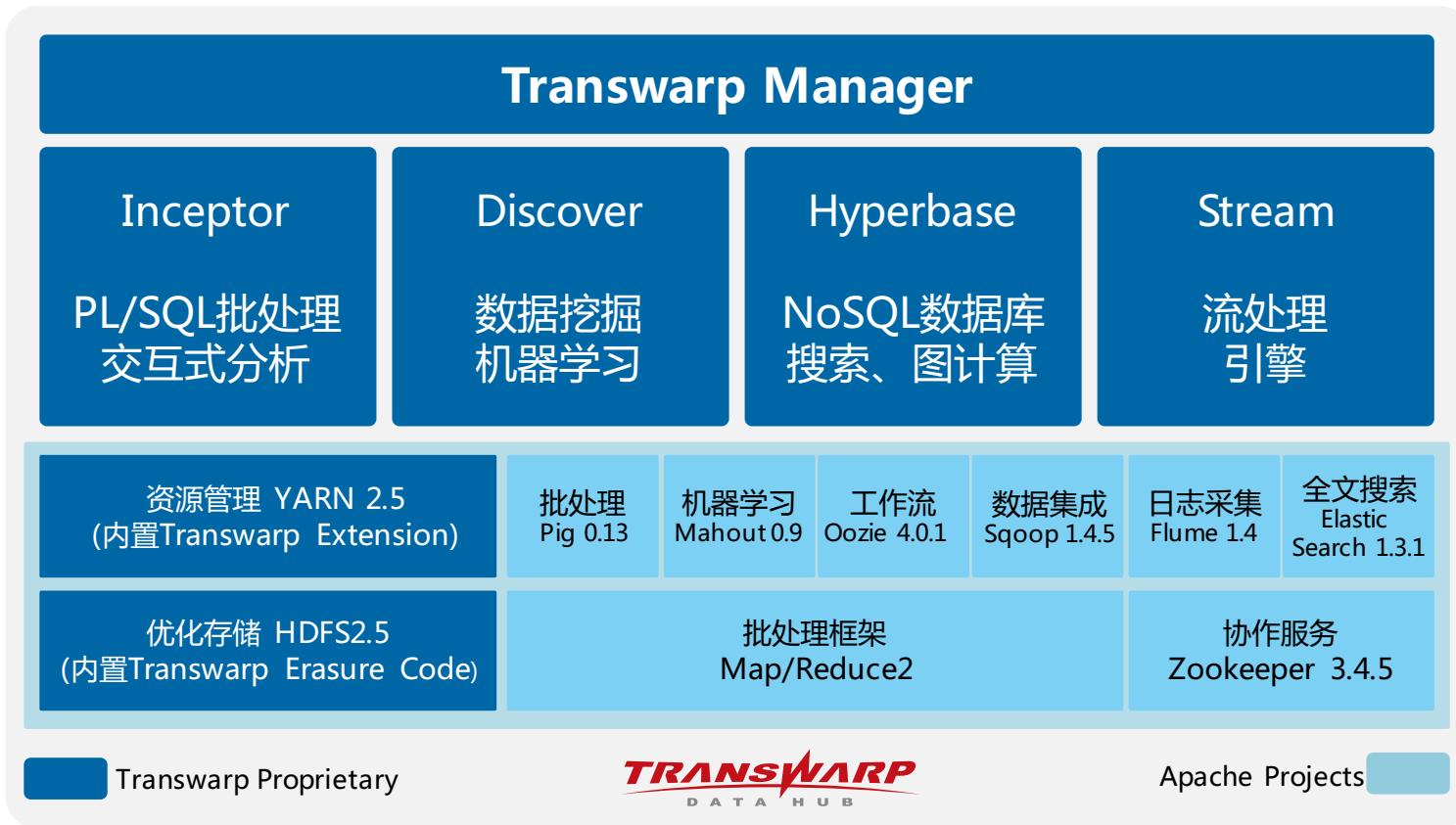


Hadoop整体架构

支持SQL统计，在数据量达到100TB规模时，是数据仓库的唯一解决方案



Transwarp Data Hub (TDH 4.3) 架构图



> 一站式数据存储平台

TDH通过内存计算技术、高效索引、执行计划优化和高度容错的技术，使得一个平台能够处理从GB到PB的数据，并且在每个数量级上，都能比现有技术提供更快的性能；企业客户不再需要混合架构，不需要孤立的多个集群，TDH可以伴随企业客户的数据增长，动态不停机扩容，避免MPP或传统架构数据迁移的棘手问题。

> 一站式资源管理平台

TDH在统一存储上建立资源管理层，提供企业用户统一的计算资源管理、动态资源分配、多部门之间资源配置和动态共享，灵活支持多部门多应用在统一平台上平滑运行。

> 一站式数据分析平台

TDH支持批处理统计分析、交互式SQL分析、在线数据检索、R语言数据挖掘、机器学习、实时流处理、全文搜索和图计算，为企业客户提供广泛的计算支持能力，客户无需切换平台或架构即可完成复杂的任务。

> 一站式管理平台：

TDH作为企业级解决方案，开发了用户友好的管理界面、提供了系统安装、集群配置，安全访问控制、监控及预警等多方面支持，在可管理性方面优势显著。

新的改进



- 管理平台支持高可用性(HA)，支持配置多个管理界面，通过 ZooKeeper 选举出主的管理节点，保证管理界面的高可用性
- 添加了 Hue, Oozie, Sqoop2, Elastic Search 服务，并且支持启用 Kerberos 安全认证
- 更完善的服务健康状态监控，添加对 Inceptor MetaStore API 级别的状态监控，添加对 HDFS ZKFC 进程级别的状态监控
- 改进了大量的前端交互细节，如启动停止服务不再需要刷新整个页面，改进Yarn Fair Scheduler配置页面，改进服务配置多值编辑对话框等
- 更新了节点增加，rack 配置策略，方便用户添加节点

新的改进



- 新的Transwarp Data Hub 4.3v采用全新的安全机制，使用通用的kerberos安全协议认证。整个集群可以通过这一安全协议管控到单一数据，单一表结构并与现有通用的网络认证相互认证。
- 支持完整的安全权限管控，所有组件支持安全访问控制，包括但不限于HDFS、Yarn、HBase、Hive、Kafka、Spark、Spark Streaming等；支持基于角色的访问权限控制；HBase支持单元格级别访问权限控制、Hive支持行级访问权限控制；提供账户服务如LDAP以及认证服务Kerberos的高可靠，支持HA。
- Discover具备读取Inceptor底层HDFS数据和直接调用inceptor数据的能力。
- 新的Hyperbase改进了Hyperbase Filter并修正了综合资料库split分裂导致的CLOSE_WAIT 问题

新的改进



- Inceptor模块的更新
 - 支持用户配额限制
 - 支持为用户设置特定数据库空间配额
 - 支持为用户设置临时空间配额
 - 支持为数据库设置全局空间配额
 - 支持查看、取消配额设置
 - Inceptor支持对HDFS数据访问控制
 - 支持通过SQL设置Inceptor表对应HDFS文件的访问控制列表（ACL）。
 - 支持CRUD 的各种语法增强, 支持range partition
 - 建表可以指定default value和做not null检查
 - 支持Parquet文件格式
 - 解决了order by alias 问题
 - PL/SQL中的函数重载；
 - PL/SQL更加完善的运行时错误定位（行号/列号/具体语句/调用栈）；

Transwarp Data Hub 4.3 特性



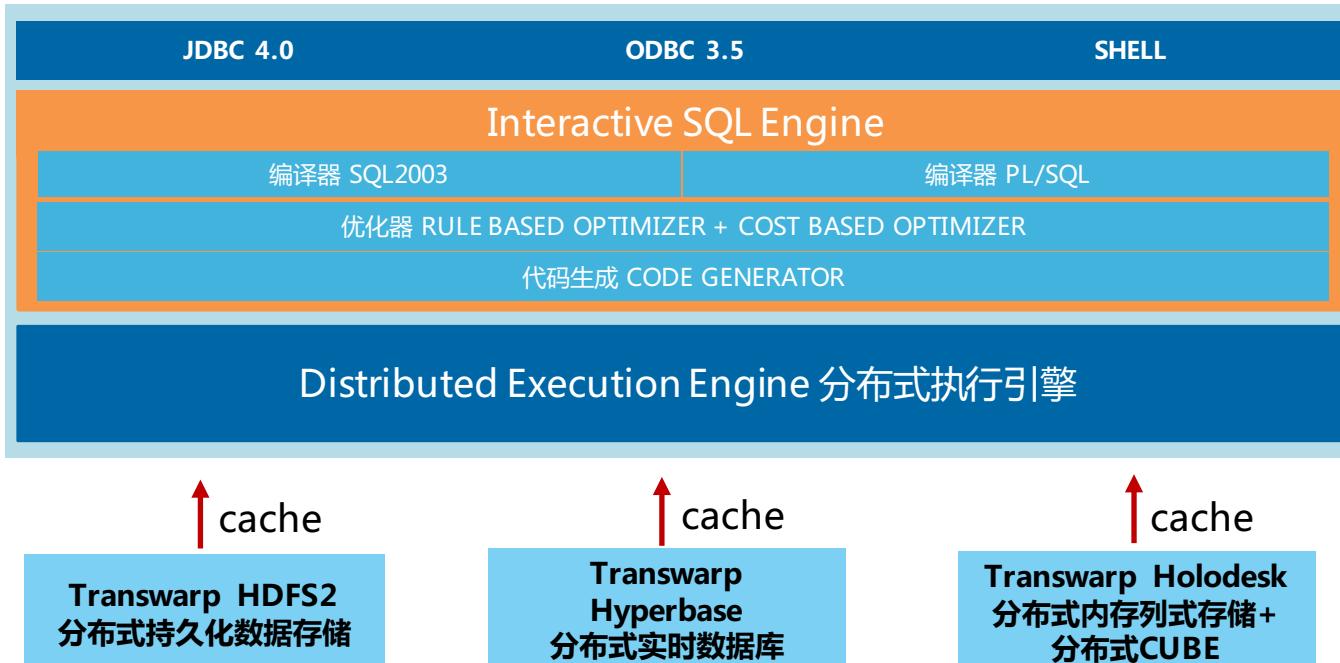
- 兼顾大数据批量处理和小样本数据精确查询统计的性能需求。
- 计算资源有效管控，避免出现系统负荷过载，适用于精确查询和数据统计分析并存的混合应用场景，通过有效的资源管控，确保应用的稳定低延时响应，确保在业务峰值系统负荷不因过载导致停止响应甚至停机。
- 支持SQL2003以及PL/SQL，在接口设计和SQL支持等方面减少系统迁移和新项目开发成本
- 具备内存计算能力以及内存分布式存储能力，面对海量数据提供交互式数据统计能力
- 具备分布式事务处理能力，保证批量/多表/多个CRUD操作的原子性、一致性、隔离性以及持久性。
- 支持数据联邦Database Federation功能，具备对多种关系数据库和Hadoop数据源进行交叉查询，聚合，以及关联操作等能力

Transwarp Data Hub 4.3 特性



- 具备在实时流数据处理上通过SQL灵活实现业务逻辑以及支持流上数据挖掘的能力，支持SQL 2003标准
- 支持NOSQL数据库二级索引，并提供智能索引技术，在检索查询时不需要显式指定索引
- 具备海量图片等非结构化数据的高速存储与读取能力
- 友好的运维监控界面，提供外部集成接口
- 支持在线扩容，良好的备份与恢复机制
- 支持内存/SSD/硬盘混合多级存储
- 集成Flume，Sqoop等数据导入导出模块
- 数据分析与挖掘算法支持

交互式分析引擎Inceptor – 完整SQL支持



Apache Spark

基于内存的Map/Reduce计算引擎，即将成为新一代主流计算框架。处理大数据像“光速”一样快，比Hadoop Map/Reduce快10x倍。

Holodesk

跨内存/闪存/磁盘等介质的分布式混合列式存储，常用于缓存数据供Spark高速访问。Holodesk内建内存索引，可提供比开源Spark更高的交互式统计性能；结合使用低成本的内存/SSD混合存储方案，可接近全内存存储的分析性能。

Most complete SQL support

兼容>95% ANSI SQL 2003, HiveQL和>90% PL/SQL语法，支持数据仓库、数据集市等分析系统中常用的复杂分析型语法，方便应用迁移。

SQL引擎

高度优化的高速SQL引擎，可运行在Spark或Map/Reduce上，可高速处理缓存在Holodesk上的列式数据。

丰富的工具支持

支持主流可视化和BI/挖掘工具，包括Tableau, IBM Cognos, SAP BO, Oracle BI, SAS等。支持Informatica, Pentaho/Kettle等ETL工具。

对数据库的支持能力



- 提供标准JDBC (包括JDBC type 4 driver)、ODBC驱动，ODBC驱动至少兼容linux、windows (64位)。
- 支持大部分SQL2003语法：
- 创建数据库、删除数据库，配置数据库的容量, 创建表、删除表、增加表字段, 创建、修改、删除视图 CREATE/DROP/ALTER VIEW
- 表数据类型包括：整形、字符串、浮点型、布尔型、二进制、Decimal类型、时间类型、JSON数据类型；
- 创建索引、删除索引；
- 数据表的连接、嵌套、in、not in等复杂查询
- 字符串、日期等常用操作函数
- 最大值、最小值、平均值等聚合函数，支持常用Oracle函数

对数据库的支持能力



- 支持select into、insert into、merge into 功能
- 支持子查询 (sub-query factoring) , 包括非同步子查询 (Non-correlated Sub-query) 和同步子查询 (Correlated Sub-query) , 支持子查询的多层嵌套。
- 支持在 where clause 子句使用 同步和非同步subquery (包括IN 和 NOT IN)
- 支持在From clause子句中使用非同步subquery
- 支持 Having clause子句使用非同步subquery
- 支持 Select list里面使用同步和非同步 subquery
- WITH ... AS ... 可以被当做一个临时表, 如果内容被多次调用 , 可有效提高效率 , 避免多次查询

对数据库的支持能力



- 支持 Inner JOIN, Outer JOIN (Left Outer JOIN, Right Outer JOIN, Full Outer JOIN), Implicit JOIN, Nature JOIN, Cross JOIN, SELF JOIN, Non-equi JOIN(JOIN条件可以是不等式) , Map JOIN
- 支持 union , intersect , except操作，并且他们可以作为top level operator
- 支持 in 、 between 以及运算符 (+ - *) 直接操作 subquery
- 具备较完整的事务处理支持 (包括嵌套事务) , 支持BEGIN TRANSACTION, END TRANSACTION, COMMIT, ROLLBACK操作

对数据库PL/SQL语法的支持能力



- 基本语句：赋值语句、匿名块执行、函数定义和调用、存储过程定义调用、UDF/UDAF调用
- 数据类型：标量类型、集合类型及其方法(COUNT()/LIMIT()/etc.)、RECORD类型、隐/显式类型转换
- 流程控制语句：IF/ELSE IF/ELSE语句，GOTO语句、LOOP循环、FOR循环、FORALL循环、WHILE循环、CONTINUE(WHEN)语句、EXIT(WHEN)语句
- 游标支持：显式CURSOR及其基本操作：OPEN/FETCH(BULK COLLECT)/NOTFOUND/etc.；支持SELECT (BULK COLLECT) INTO语句
- Package包支持，包括包内全局变量、包内类型、包内函数
- 异常支持：支持用户自定义异常和系统预定义异常；支持RAISE语句；支持WHEN (OR) THEN (OTHERS)异常处理；支持存储过程内部和存储过程之间的异常传播；部分系统预定义异常抛出点；部分编译时刻错误检测

SQL on Hadoop 技术比较



名称	计算引擎	ANSI SQL支持程度	PL/SQL	第一个版本发布时间
Cloudera Impala	类Dremel, 类MPP引擎	SQL92子集 + SQL2003扩展 (<30%)	不支持	2011/10
Hortonworks Tez/Stinger	Map/Reduce改进	SQL92子集 + SQL2003扩展 (<30%)	不支持	2012/5
Transwarp Inceptor	Spark Variant	SQL2003 (>99%) (>98%)	Oracle Compatible PL/SQL	2013/11
Databricks SparkSQL	Spark	HiveQL (SQL92子集, <30%)	不支持	2014/6
MapR Drill	改进自OpenDremel	SQL92子集 (<30%)	不支持	2012/6立项, 2014/11发布
IBM BigSQL v4	DB2/DPF like MPP Engine over HDFS Including Impala	SQL 2003	N/A	2014/6
Pivotal HAWQ	Greenplum like MPP Engine over HDFS	SQL 2003(<90%)	不支持	2013/2
Splice Machine	Apache Derby + HBase	SQL 1999	不支持	2015 GA
Actian Vortex	MPP Engine over HDFS	SQL 2003	不支持	2014

Transwarp Inceptor是第一个支持PL/SQL的SQL on Hadoop引擎

唯一支持存储过程的SQL on Hadoop引擎

TRANSWARP
星环科技

兼容98%以上的Oracle PL/SQL语法

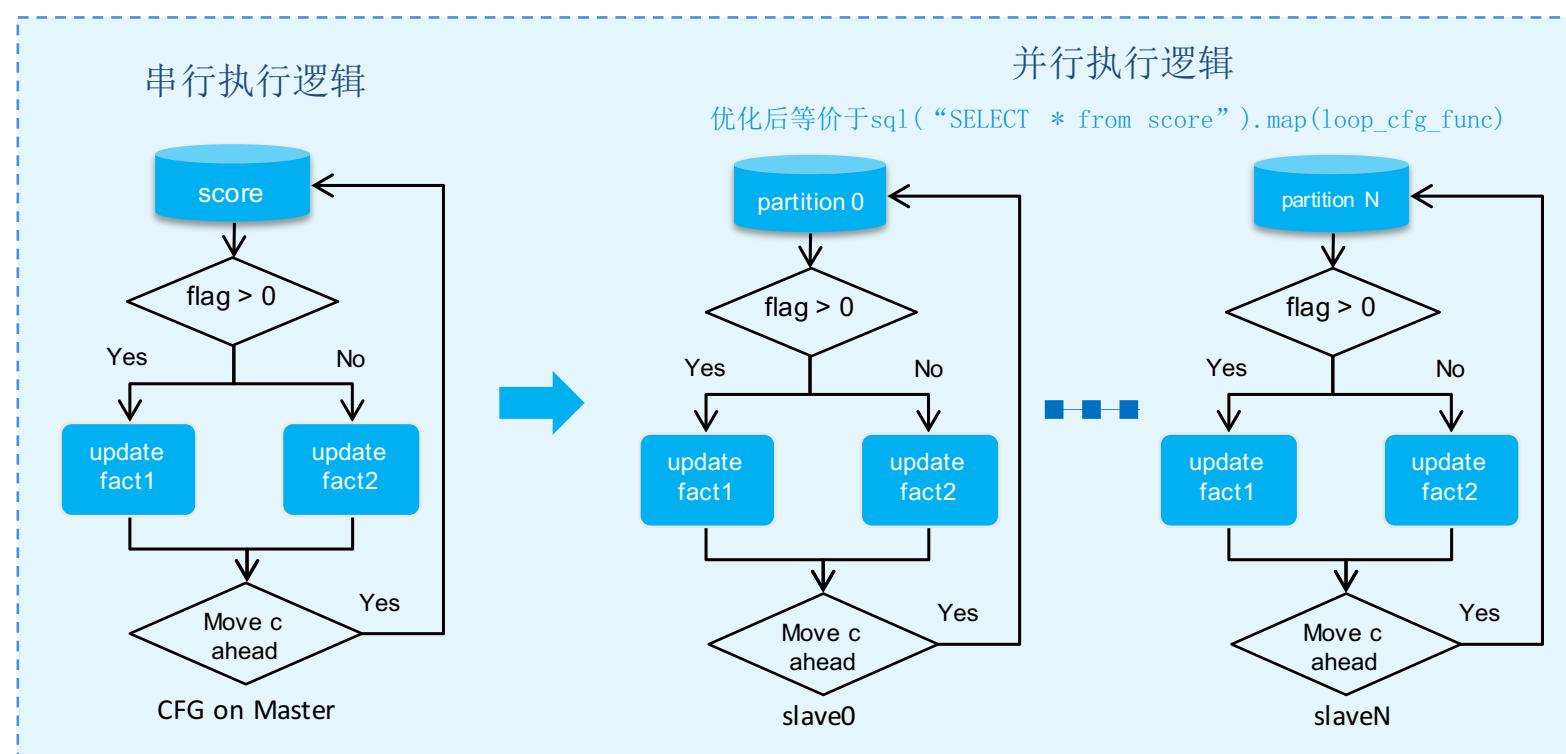
支持存储过程、函数、控制流、游标、异常处理等各类语法

并行度的来源和种类

- partition parallelism
- control flow parallelism
- pipeline parallelism

游标示例程序

```
CURSOR c IS SELECT * from score
OPEN c
FOR v_rec IN c LOOP
  IF v_rec.flag > 0 THEN
    UPDATE fact1 SET ...
  ELSE
    UPDATE fact2 SET ...
  END IF
END LOOP
```



唯一支持全局分布式事务处理的分析引擎



采用多版本两阶段封锁协议实现可串行化快照隔离(Serializable Snapshot Isolation)

Transaction1

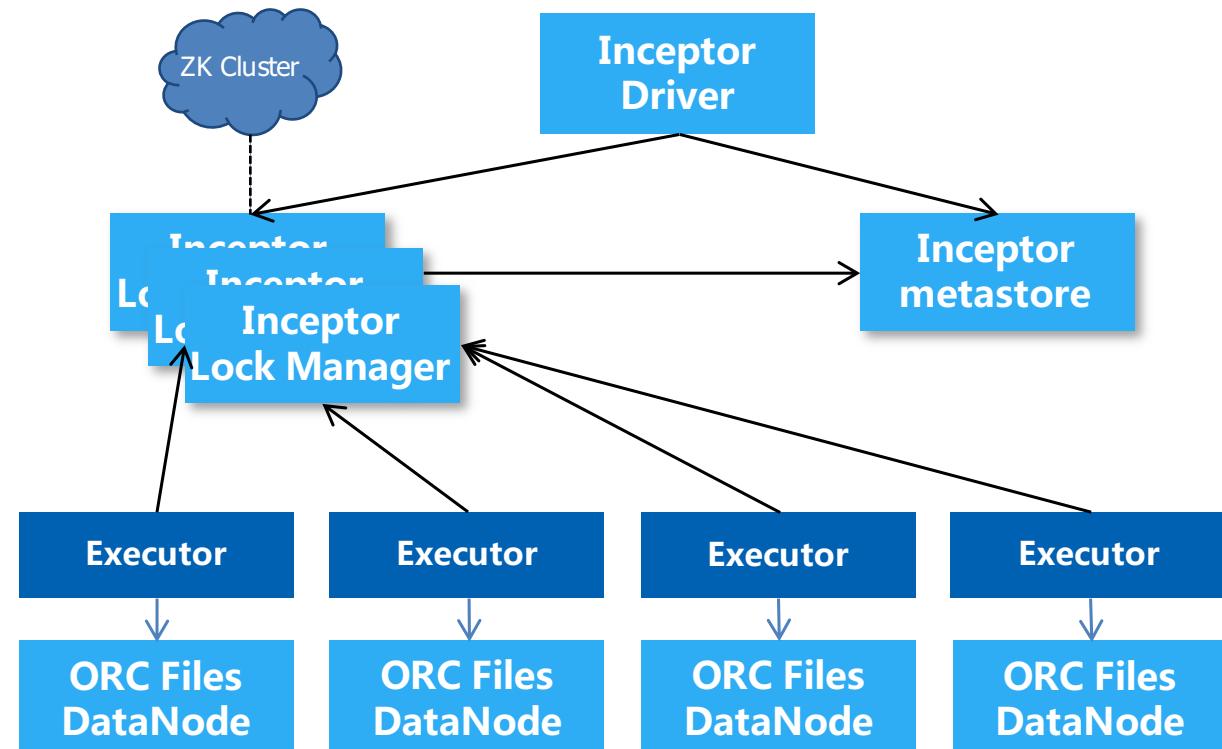
- ① begin transaction
- ② select max(price) from orders where age < 20
- ③ read value into local variable maxorder
- ④ update orders set price = maxorder-1, ...
- ⑤ commit

Transaction2

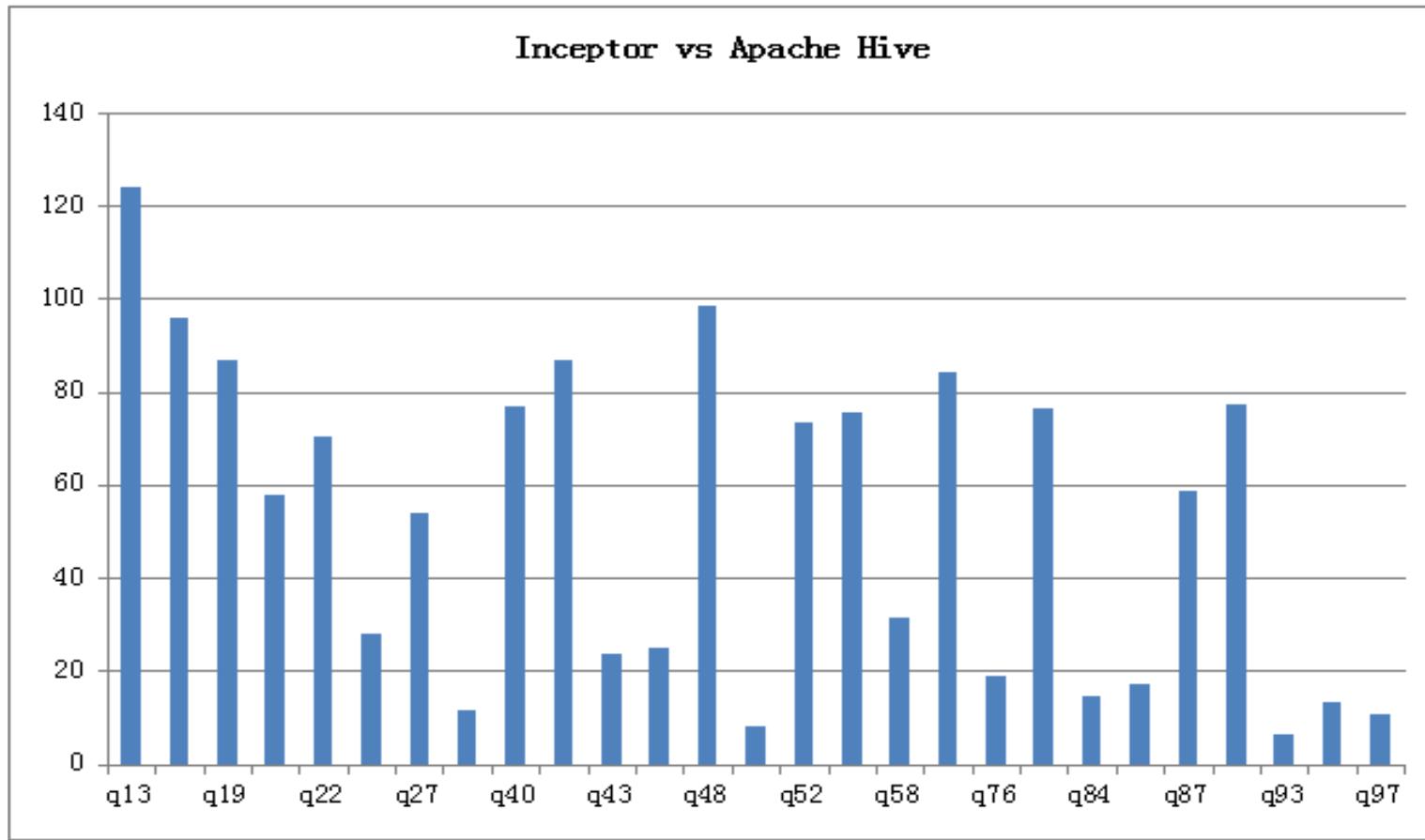
- ① begin transaction
- ② ...
- ③ update orders set price=200 where id = "007"
- ④ commit

优点：

1. 两阶段封锁协议可保证事务的完全可序列化；
2. 多版本(快照)隔离可以保证只读事务的高并发性



Inceptor4.1 vs Open Source Hive 0.14



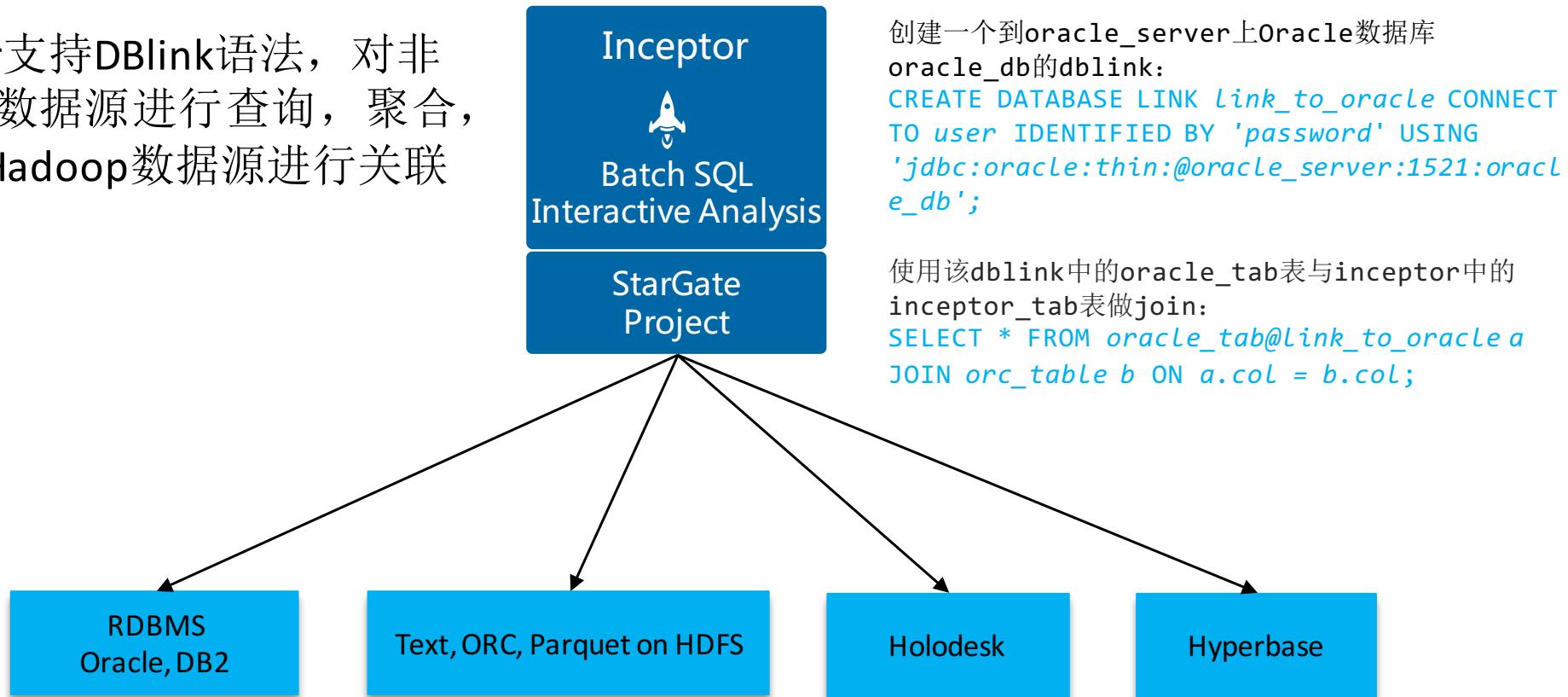
和开源的Hive执行效率相比中，Inceptor 4.0能够带来10x~100x的性能提升。下图是TPC-DS的部分query在Inceptor和Apache Hive的性能提升倍数，其中最大的提升倍数可达到123倍。

Hive是目前国内绝大部分友商采用的版本

StarGate Project in Inceptor



Inceptor支持DBlink语法，对非Hadoop数据源进行查询，聚合，以及同Hadoop数据源进行关联等操作。



Hive 解析: transwarp

Inceptor 解析: transwarp -t -h <hostname or IP地址>

```
[root@TDH1-1 ~]# transwarp -t -h
Missing argument for option: h
usage: transwarp
-d,--define <key=value>

--database <database>
-e <quoted-query-string>
-f <filename>
-H,--help
-h <hostname>

-i <filename>
-N,--ngmr
-p <port>

-S,--silent
-t,--time
--transwarpconf <property=value>
--transwarpvar <key=value>

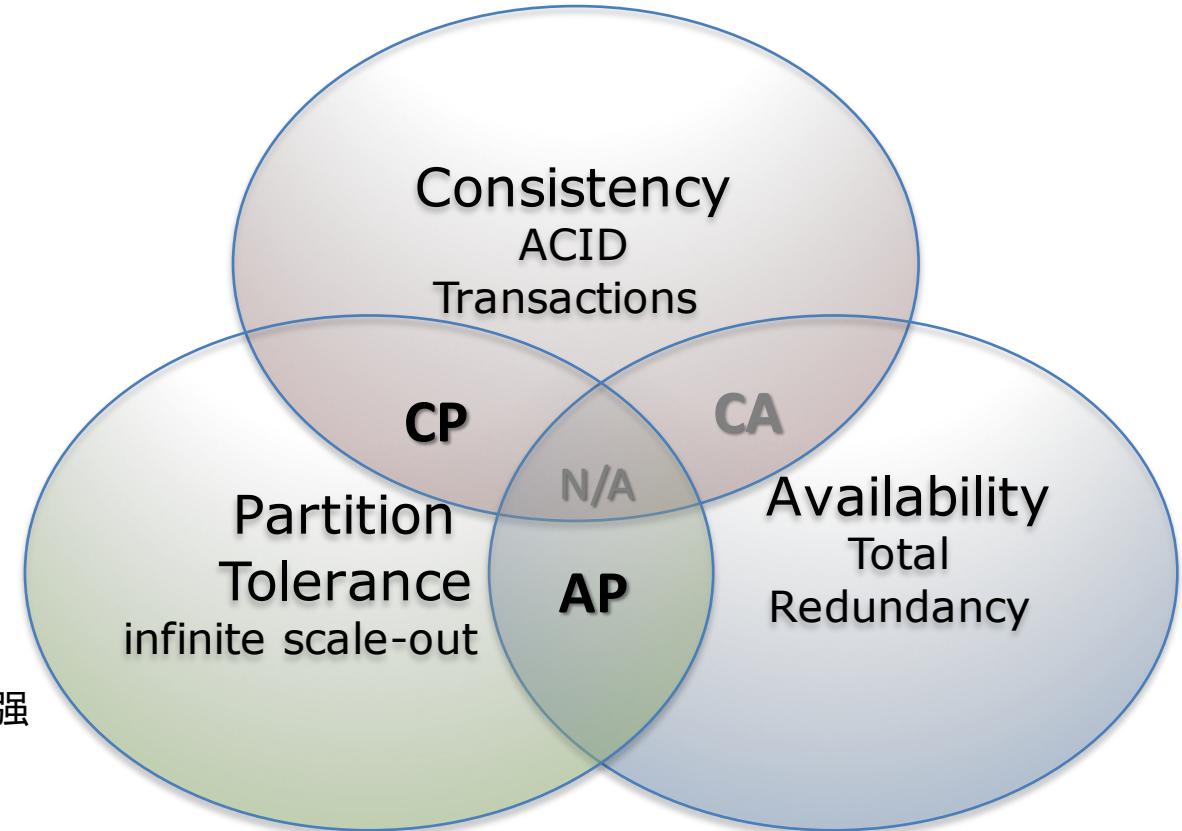
-v,--verbose
```

```
Variable substitution to apply to
transwarp commands. e.g. -d A=B or
--define A=B
Specify the database to use
SQL from command line
SQL from files
Print help information
connecting to transwarp Server on
remote host
Initialization SQL file
Next generation mr
connecting to transwarp Server on
port number
Silent mode in interactive shell
Show time in remote mode
Use value for given property
Variable substitution to apply to
transwarp commands. e.g.
--transwarpvar A=B
Verbose mode (echo executed SQL to
the console)
```

命令	描述
quit, exit	退出交互式shell
reset	将配置重置为默认值
set <key>=<value>	设置某个配置变量的值。注意, 如果配置变量名错了, CLI不会报错。
set	打印一列被用户或者Inceptor覆盖的配置变量。
set -v	打印所有Hadoop和Hive的配置变量。
!<command>	从Inceptor交互式shell运行Transwarp CLI的命令
dfs<dfs command>	从Inceptor交互式shell运行DFS指令
<query string>	运行Inceptor SQL指令并将结果打印到standard output
source FILE <filepath>	在交互式shell里运行脚本

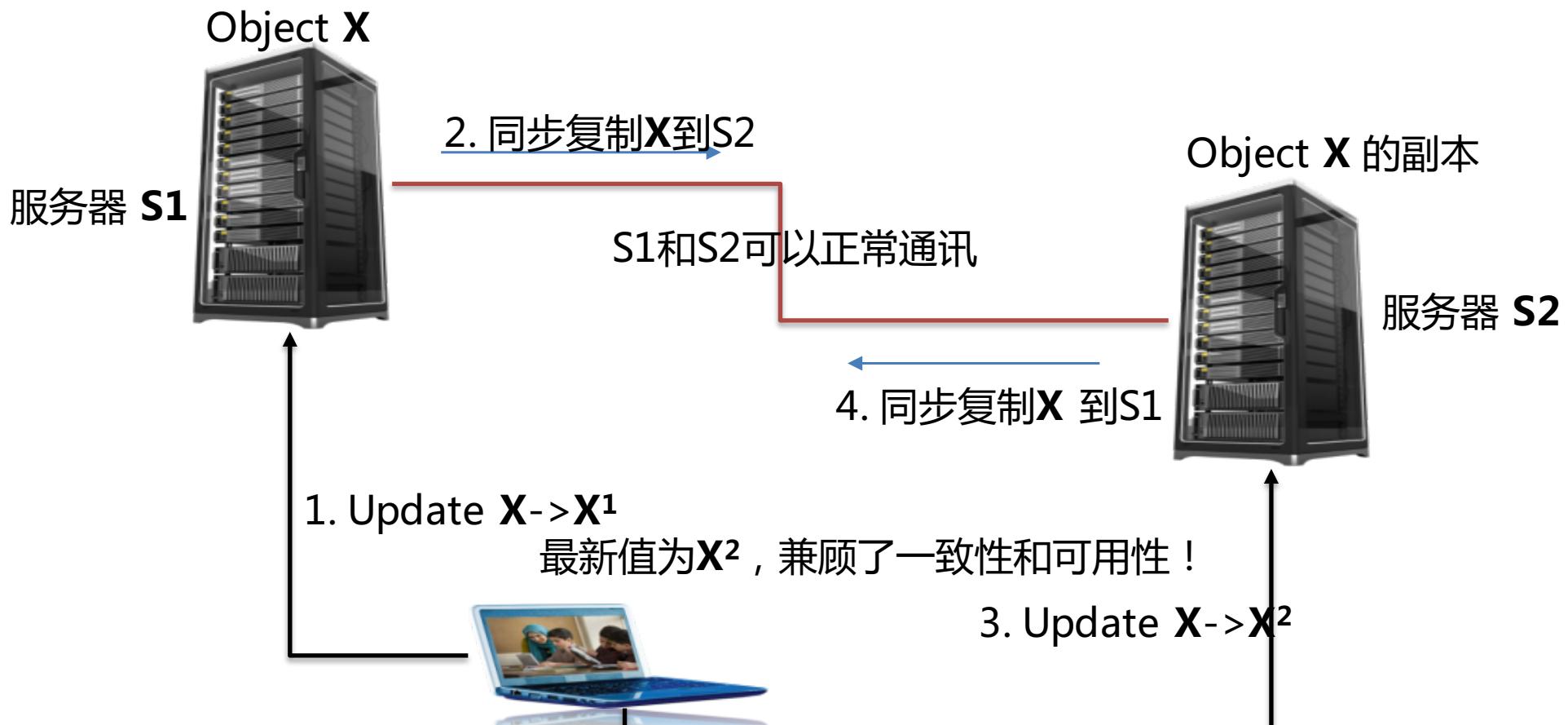
优势二：在Hadoop上保持数据一致性

- 简要历史
 - Eric Brewer 1998年提出假设
 - 2000年被学术界了解
 - 2002年被证明
- CAP三选二
 - 数据一致性(C)
 - 所有的副本都是最新的
 - 系统高可用性(A)
 - 系统总是可写
 - 容忍网络隔离(P)
 - 允许网络通讯出现故障，不论是短暂延时或长时间故障
 - 容忍网络隔离意味着系统横向扩展性增强
- 容忍网络隔离是必选项



CAP定理图解 (CA)

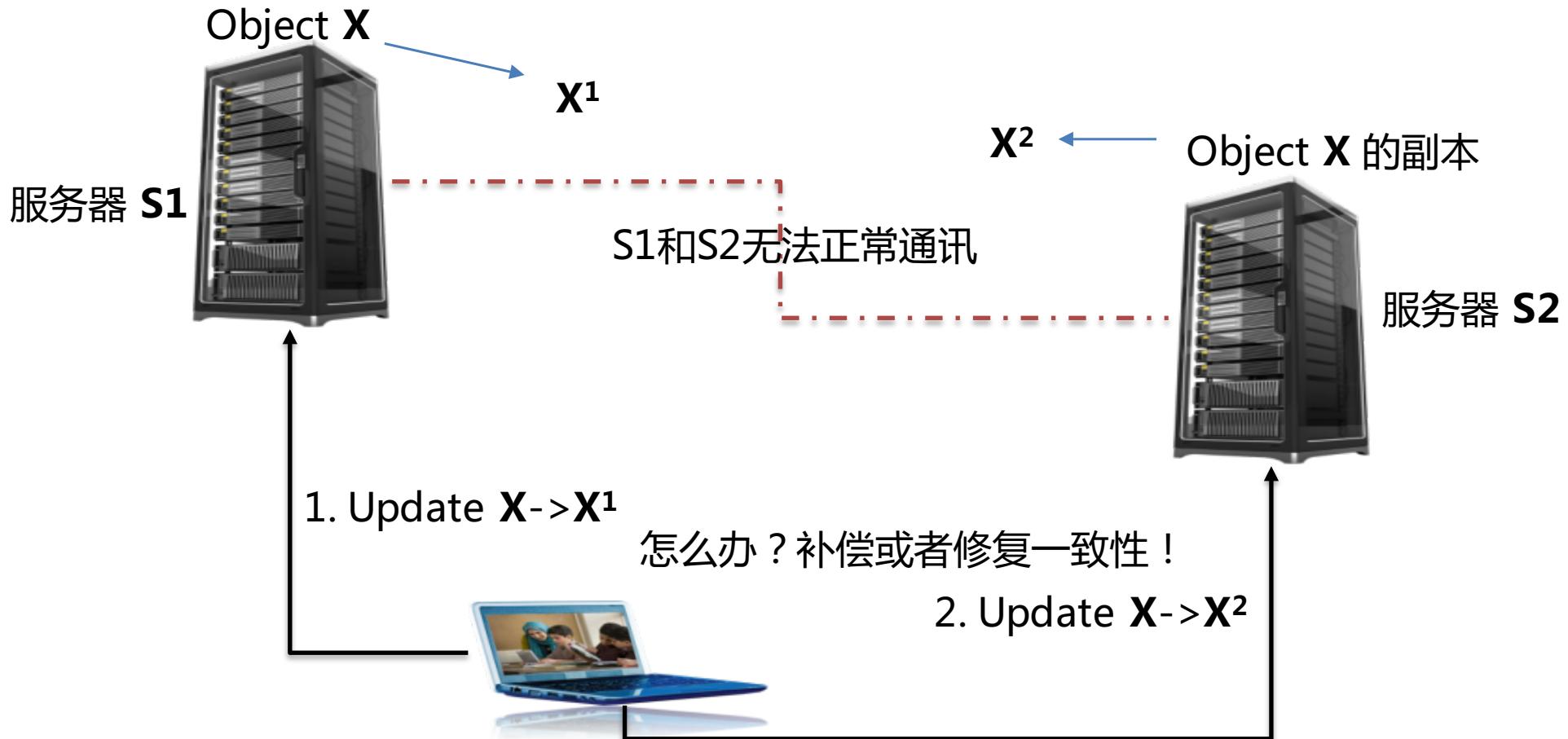
TRANSWARP
星环科技



S1与S2能正常通讯时，可以同时保证C一致性和A可用性。但不能容忍网络隔离。

CAP定理图解(AP)

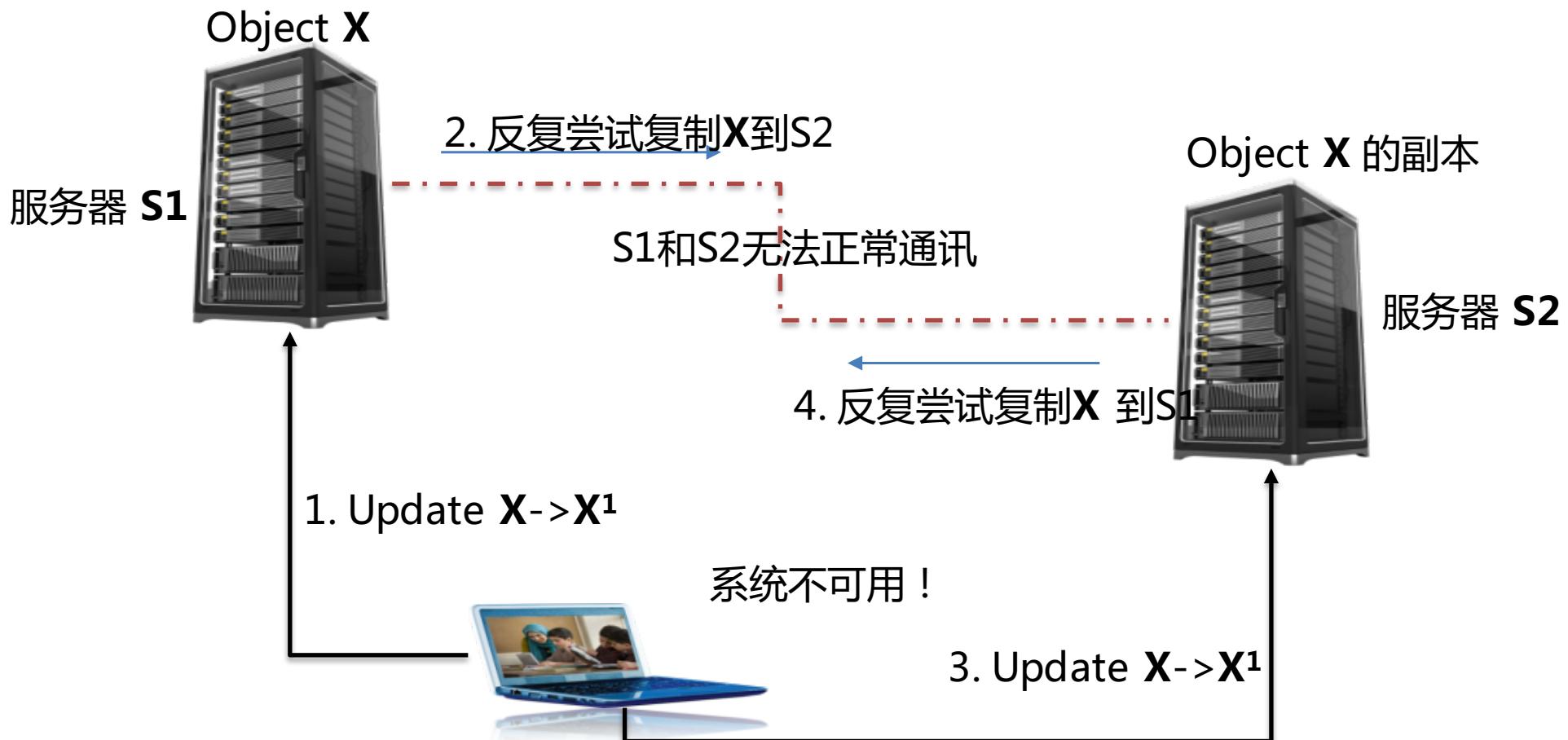
TRANSWARP
星环科技



网络隔离，S1与S2不能通讯，选择A，客户端可向S1或S2更新数据，此时无法保证C。

CAP定理图解 (CP)

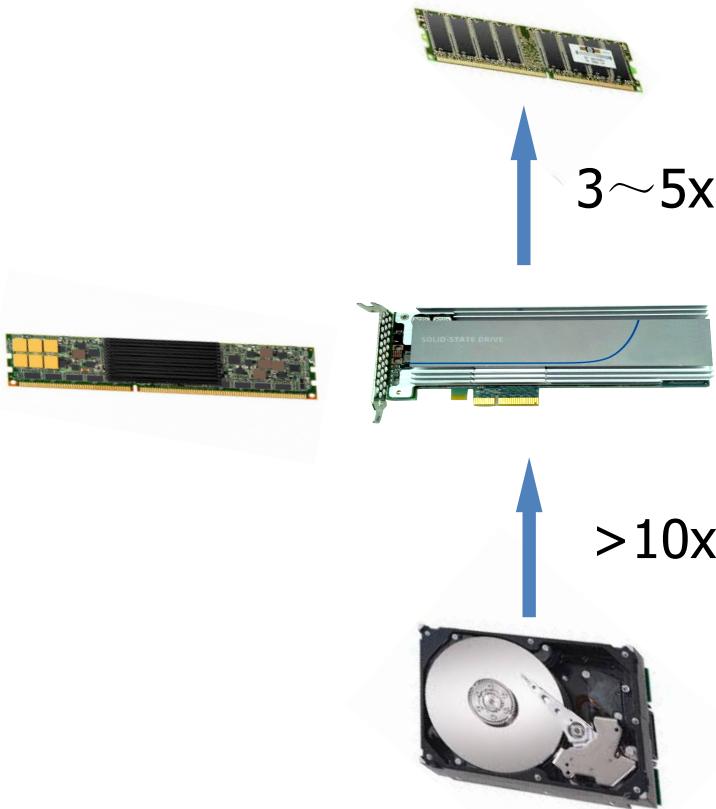
TRANSWARP
星环科技



S1与S2不能通讯，选择C，客户端要么取消更新，要么反复尝试，系统可用性极大降低。

优势三：交互式数据分析和挖掘能力

Memory vs SSD vs Disk 物理性能



Standard Name	Data rate (MT/s)	Latency (ns)	Peak rate (MB/s)
DDR3-800	800	10	6400
DDR3-1066	1066	7.5	8500
DDR3-1333	1333	6	10666

Intel® SSD DC P3700	IOPS	Latency (us)	Peak rate (MB/s)	Interface
Read	460,000	2.2	2800	NVMe® PCIe® 3.0
Write	175,000	6	1900	NVMe® PCIe® 3.0
Read/Write	250,000	4	n/a	NVMe® PCIe® 3.0

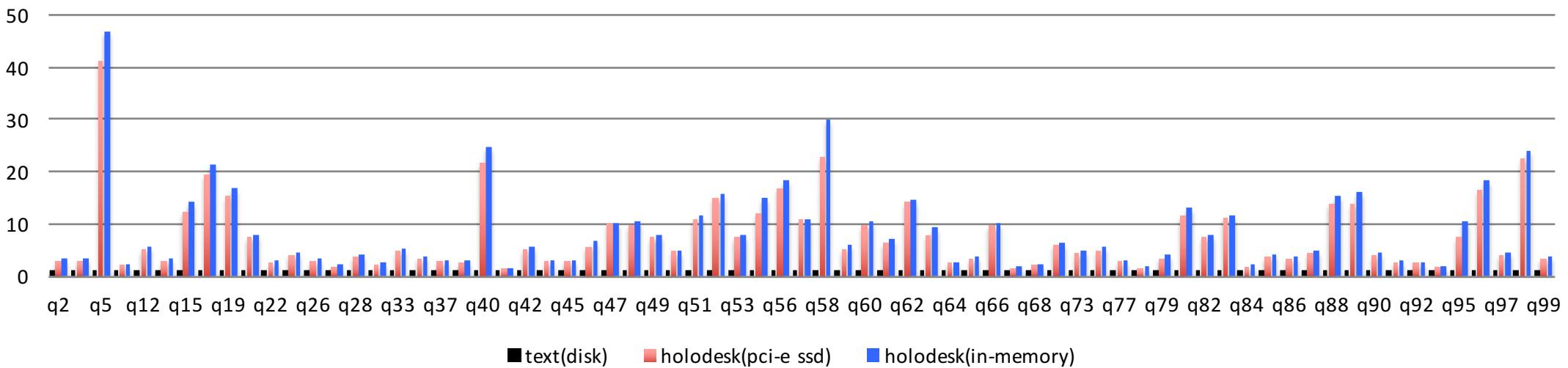
SanDisk UltraDIMM	IOPS	Latency (us)	Peak rate (MB/s)	Interface
Read	140,000	150	880	DDR3
Write	44,000	5	600	DDR3

Device Type	IOPS	Latency (ms)	Peak rate (MB/s)	Interface
7,200 rpm SATA drives	~75-100	10	100	SATA 3Gbit/s
10,000 rpm SATA drives	~125-150	7	140	SATA 3Gbit/s
10,000 rpm SAS drives	~140	8	140	SAS
15,000 rpm SAS drives	~175-210	5	210	SAS

Memory与SSD在TPC-DS测试中性能接近

TRANSWARP
星环科技

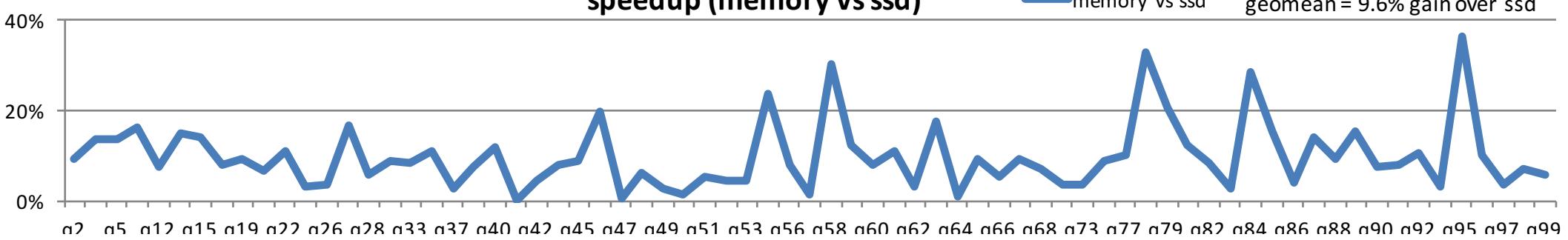
TPC-DS 性能测试(disk vs ssd vs memory)



speedup (memory vs ssd)

memory vs ssd

geomean = 9.6% gain over ssd



为SSD设计专有格式

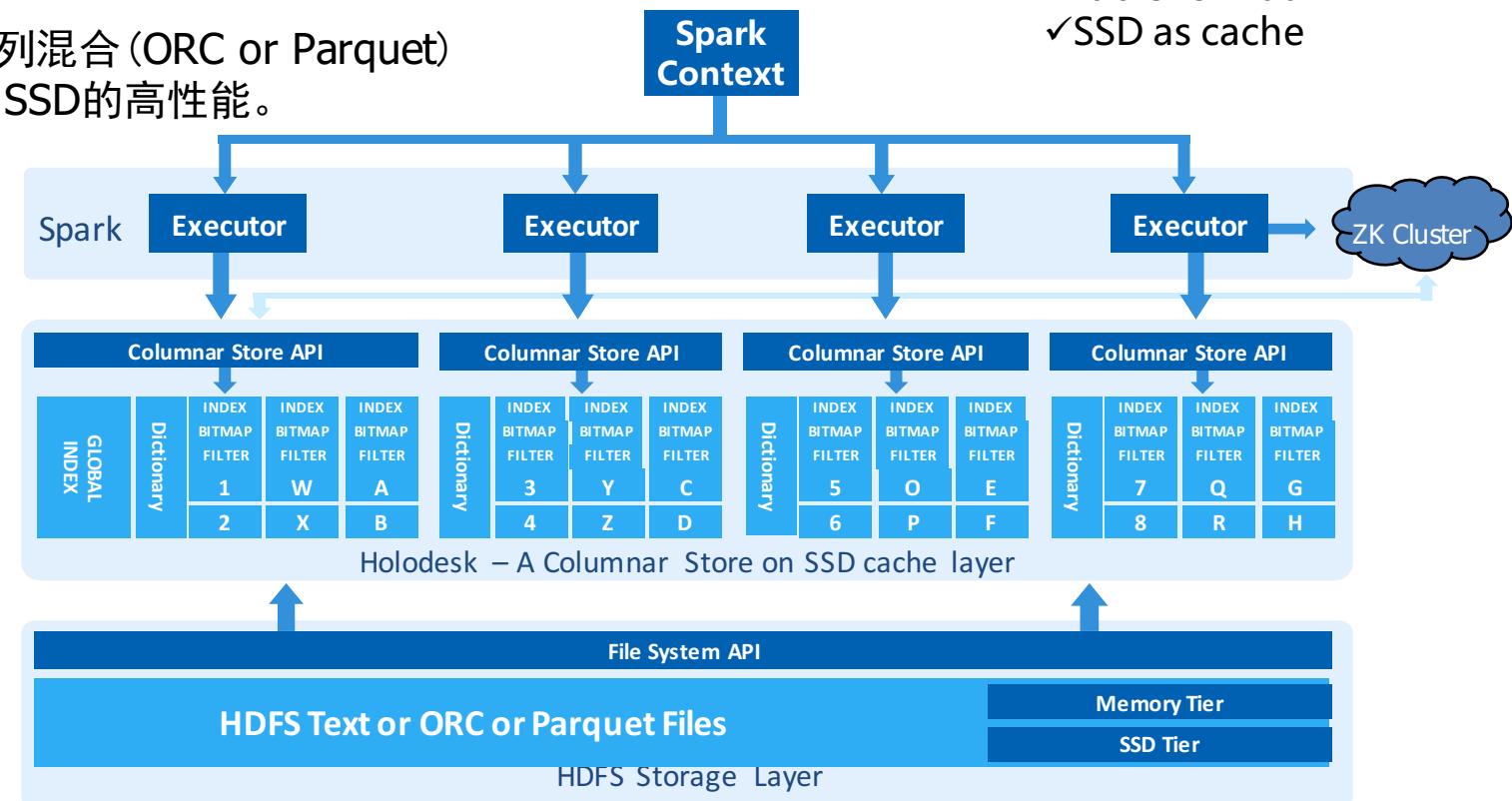
- HDFS Storage Tier - 让应用程序来选择存储层
 - Memory as storage tier
 - SSD Storage Tier
- 但是，现有的Text以及行列混合(ORC or Parquet)等文件格式都不足以利用SSD的高性能。

- ✓ Off-Heap
- ✓ Columnar store
- ✓ Secondary index
- ✓ Table format
- ✓ SSD as cache

```
CREATE TABLE t1
TBLPROPERTIES(
    "cache"="SSD"
    "holodesk_index"="c1,c2..."
) AS

SELECT *
FROM src;
```

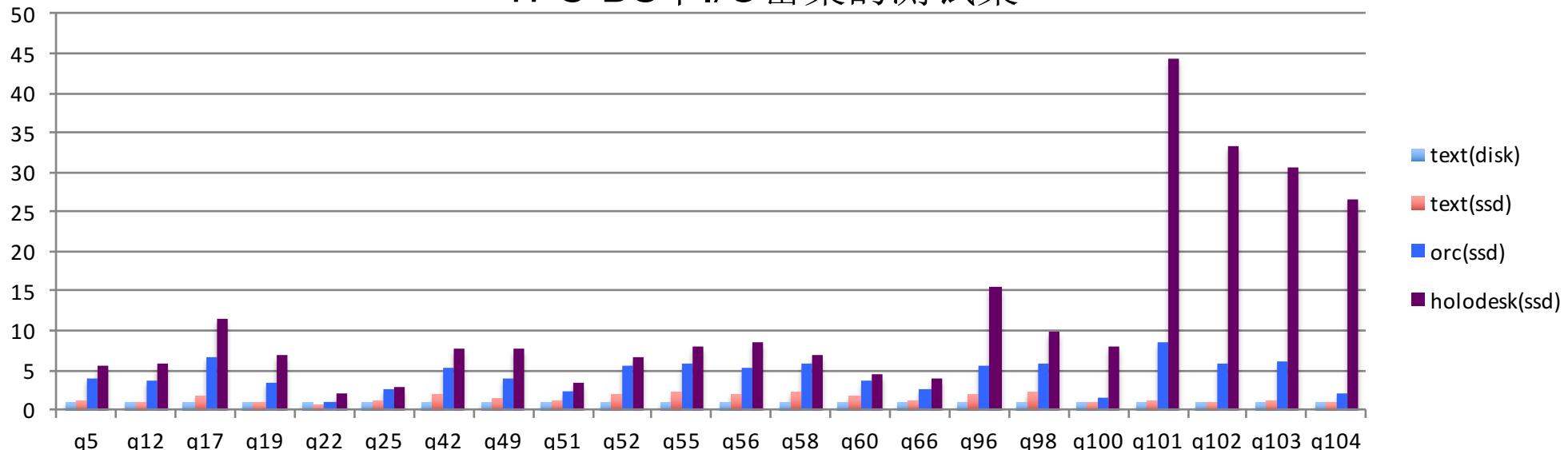
1	W	A
2	X	B
3	Y	C
4	Z	D
5	O	E
6	P	F
7	Q	G
8	R	H



不同格式在SSD上的性能对比

提升倍数

TPC-DS中I/O密集的测试集



测试项	格式	硬件介质	存储引擎
text(disk)	SequenceFile	Hard Disk (x6)	HDFS
text(ssd)	SequenceFile	PCI-e SSD	HDFS
orc(ssd)	ORC File	PCI-e SSD	HDFS
holodesk(ssd)	Columnar Store	PCI-e SSD	Holodesk

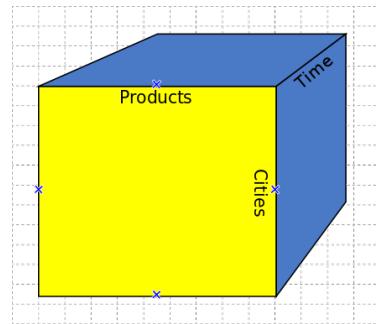
结论:

- 采用文本格式，PCI-e SSD带来的性能提升仅1.5倍
- 采用针对硬盘设计的行列混合ORC存储格式，在SSD上可比文本格式提升2.7倍
- 采用转为内存和SSD设计的Holodesk列式存储，在SSD上可进一步比ORC提升2倍；比SSD上的文本格式提升6倍；比硬盘上的文本格式提升8倍以上。

交互式OLAP分析 : Distributed Cube

- Cube是OLAP分析的常用技术

- Slice
- Dice
- Rollup
- Drill Up
- Drill Down
- Pivot



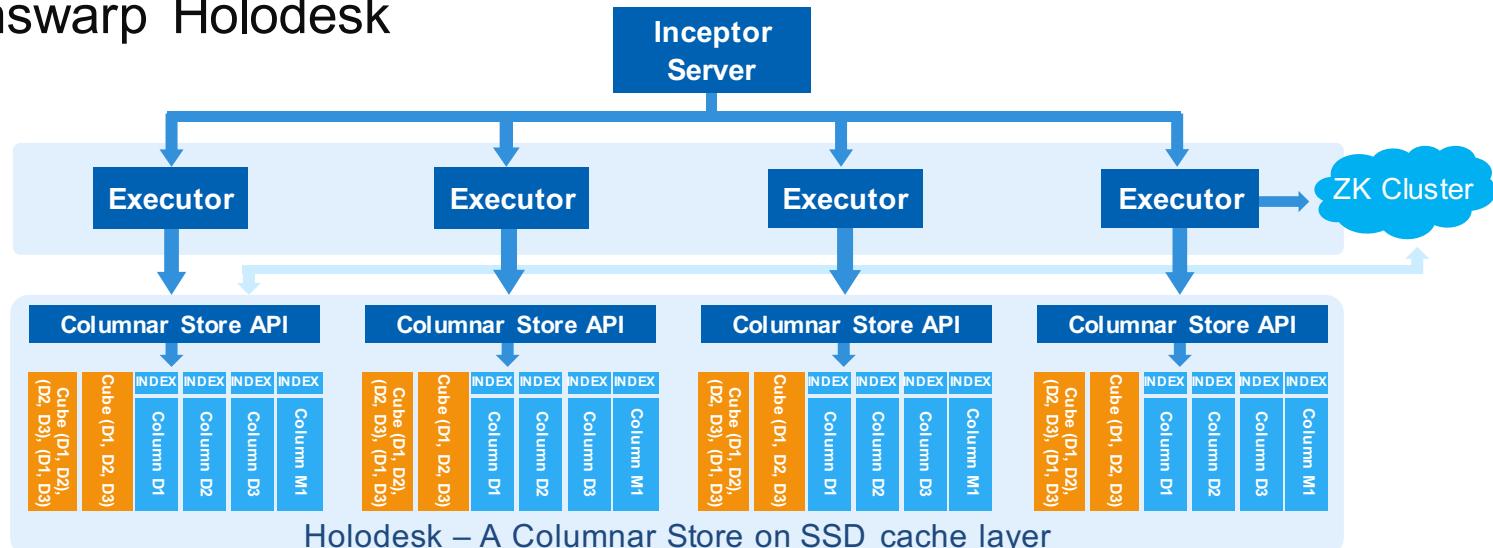
如何定义一个Cube?

```
create table store_sales tblproperties(  
  'cache'='ram',  
  'holodesk.dimensions'='product, cities, time'  
) as select * from store_sales;
```

- Cube on Transwarp Holodesk

计算下沉到存储层
Compute and filters pushed
down to storage layer

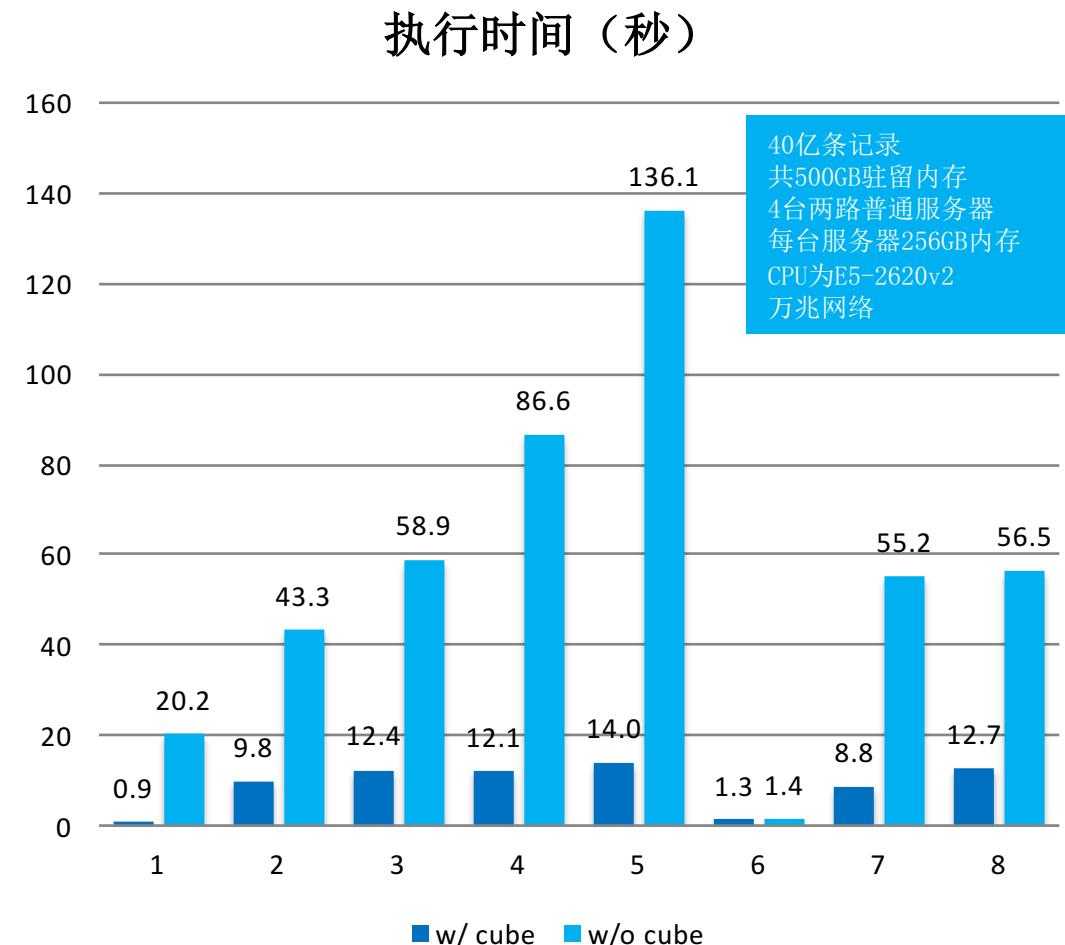
Cube Size
256KB固定大小



Holodesk Cube带来的性能加速

TRANSWARP
星环科技

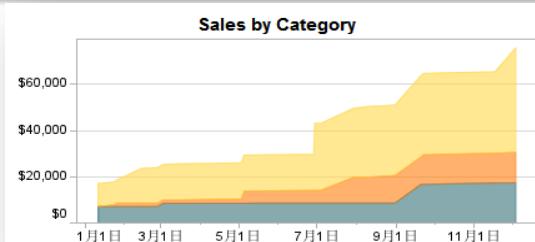
Operation		SQL query
q1	count	select count(*) from store_sales
q2	measure	select sum(ss_sales_price) from store_sales
q3	aggregation	select sum(ss_sales_price) from store_sales group by ss_customer_sk
q4	drill down	select sum(ss_sales_price) from store_sales group by ss_sold_date_sk
q5	drill down	select sum(ss_sales_price) from store_sales group by ss_customer_sk, ss_sold_date_sk
q6	slice	select sum(ss_sales_price) from store_sales_r where ss_customer_sk=5000 group by ss_customer_sk,ss_sold_date_sk
q7	dice	select sum(ss_sales_price) from store_sales where ss_sold_date_sk between 2450629 and 2451816 group by ss_customer_sk
q8	pivot	select sum(ss_sales_price) from store_sales where ss_customer_sk > 5000 and ss_sold_date_sk between 2450629 and 2451816 group by ss_customer_sk,ss_sold_date_sk



交互式分析一直是数据分析的重点，但是传统关系型数据库或者基于MapReduce计算框架对临时的实时性要求高的交互式分析无法快速响应，查询效率低，无法进行有效数据探索。

一站平台

传统数据库-数据仓库-BI工具
数据多次拷贝效率低
通过一站式平台解决所有问题



数据探索交互分析场景

为亿级别的数据的关联汇总，探索分析，模式变化，通过不断改变维度或度量分析数据的分布以及趋势。

内存分析

基于内存的统计分析能力，效率成百倍提升
提供JDBC/ODBC接口，报表工具连接快速展现反馈的分析结果。

R集成

数据存储和分析能力的一站式平台，支持并行化多种统计分析算法，数据挖掘算法。

Monthly Performance

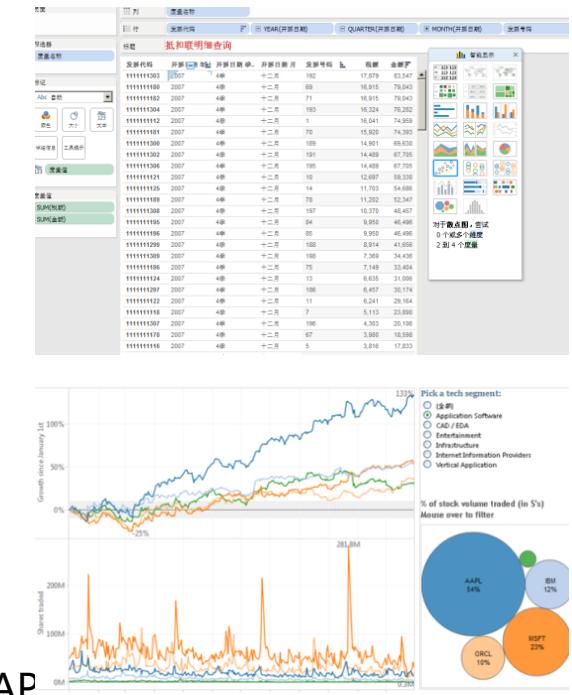
		一月	二月	三月
Furniture	Order Quantity	35	84	10
	Sales	\$9,843	\$5,559	\$194
	Profit Ratio	-3.91%	0.97%	35.46%
Supplies	Order Quantity	100		
	Sales	\$1,431		
	Profit Ratio	13.20%		
Technology	Order Quantity	15	45	
	Sales	\$7,190	\$1,375	
	Profit Ratio	26.54%	43.06%	

与数据可视化工具良好对接

TRANSWARP
星环科技



- 在数据可视化的过程中Spark扩展支持大量的可视化及报表生成工具，如Tableau，SAP Business Objects, Oracle Business Intelligence等，使得基于大数据分析的商业决策更容易被理解和接受，从而将大数据的潜在价值最大化。
- 业务人员通过简单的拖拽既可定制个性化报表，跳过了数据准备的工作环节。



Transwarp Discover

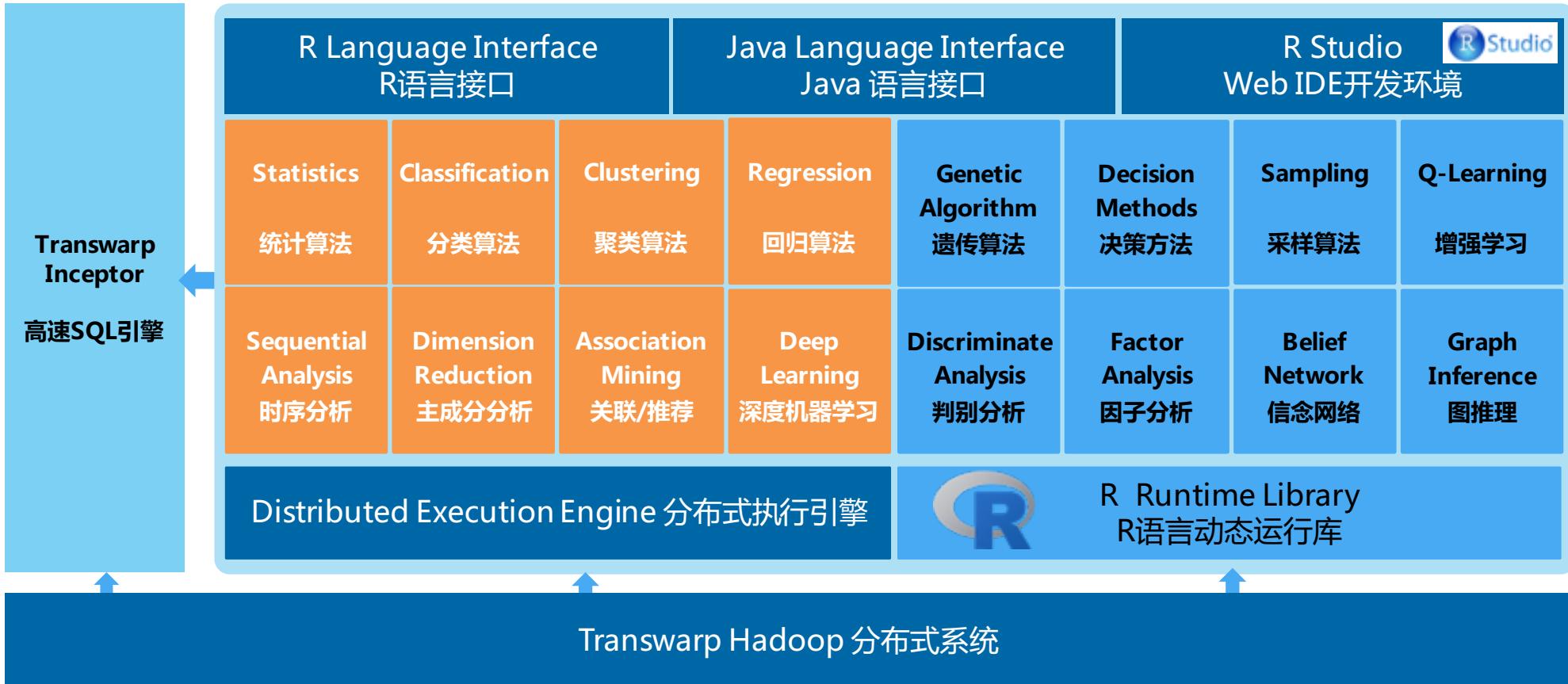


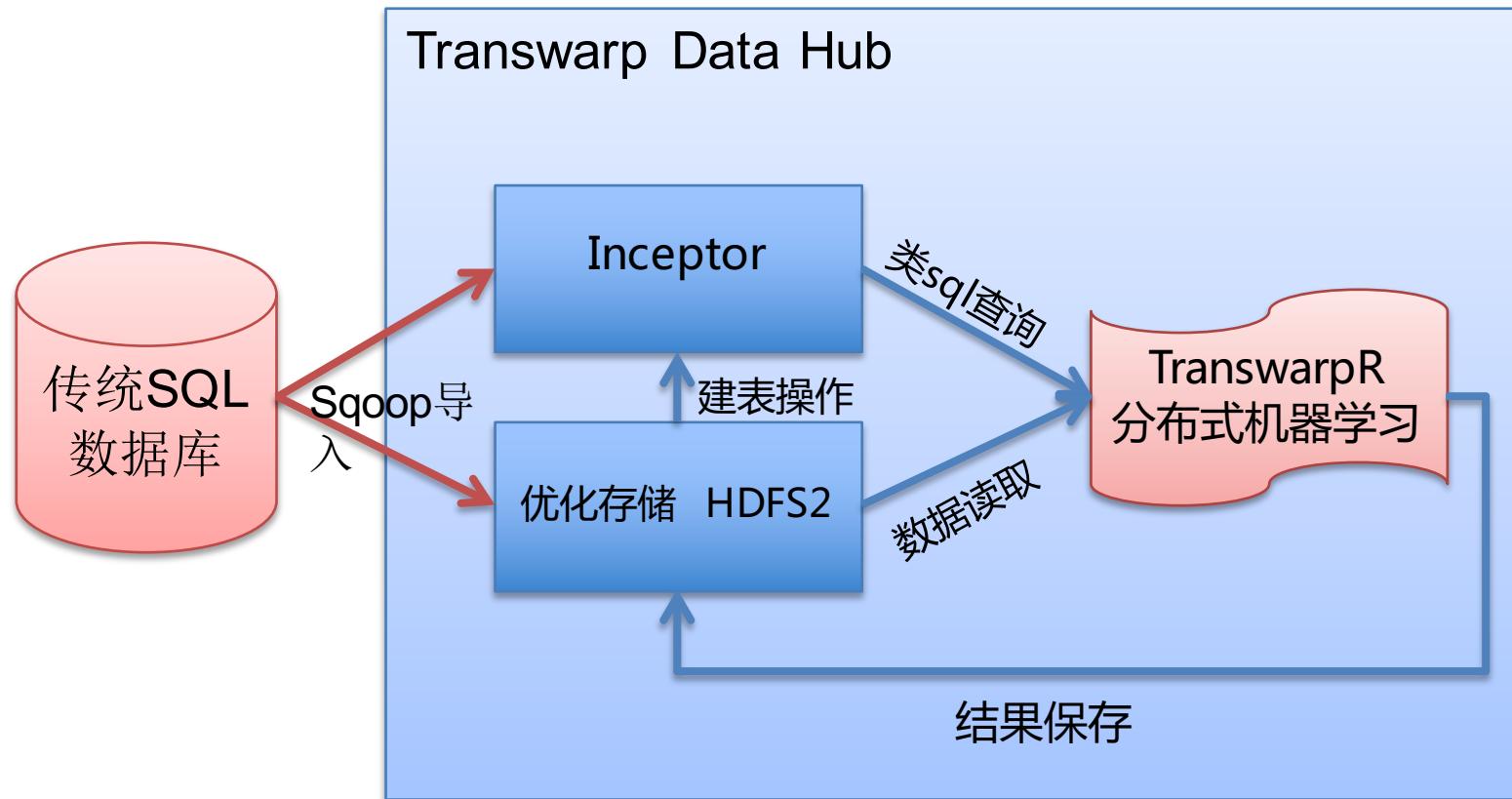
推荐系统

风险分析

反欺诈

文本分类





Discover 数据分析



R – statistical computing

Transwarp
Statistics Library

并行统计算法库

Transwarp
Machine Learning
Library

机器学习算法库

Distributed Execution Engine 分布式执行引擎
including Apache Spark

Transwarp Holodesk
分布式内存列式存储

支持的算法



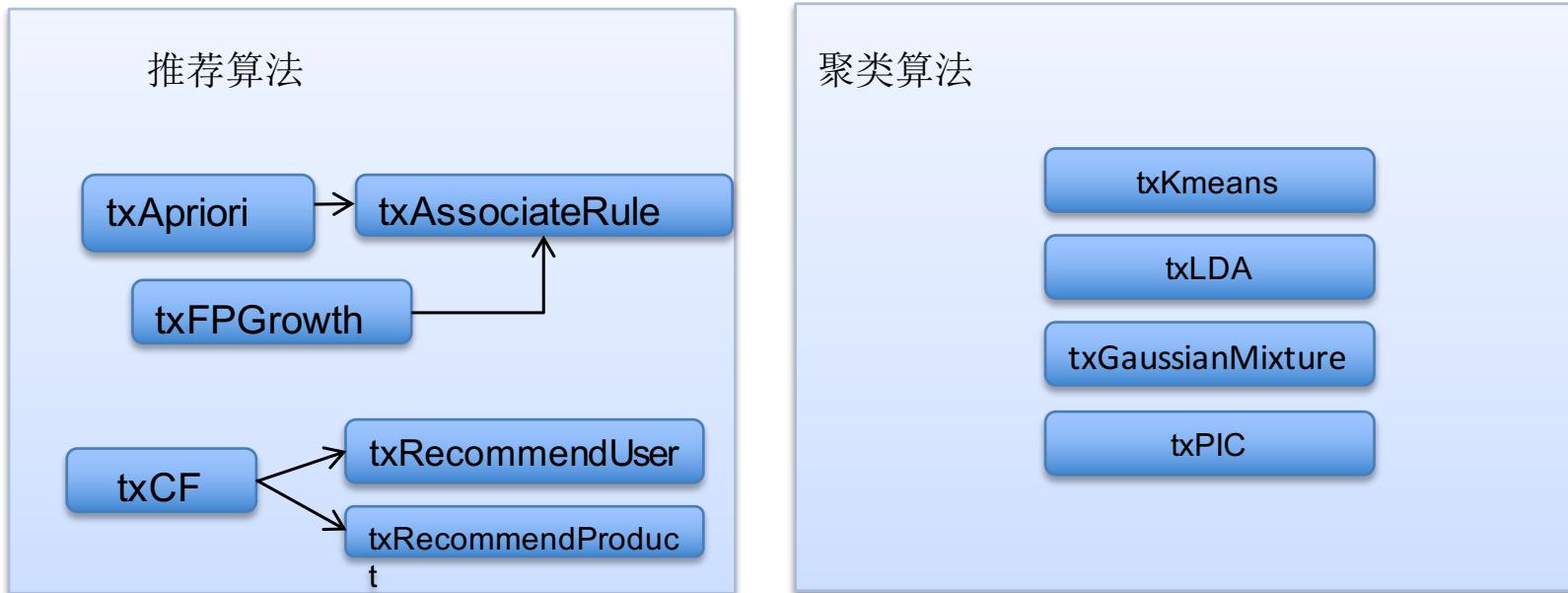
1. Util

txCol2DoubleRDD
txCol2StringRDD
txDoubleRDD
txZipRDD
txTextFile
txSqlConnect
txSqlQuery
txSqlDisconnect

2. Statistic

txMinMax
txMeanVariance
txMinMaxNormalization
txZNormalization
txHistogram
txBinning
txPie
txBoxPlot
txPercentileApprox
txMedianApprox
txCardinality
txScreen

3. 分布式机器学习



3. 分布式机器学习

分类回归算法

txLinearRegression

txLinearPredict

txLassoRegression

txLassoPredict

txRidgeRegression

txRidgePredict

txLogisticRegression

txLogisticPredict

txIsotonicRegression

txIsotonicPredict

txNavieBayes

txNavieBayesPredict

txDecisionTree

txDecisionTressPredict

txRandomForest

txRandomForestPredict

txGradientBoostedTrees

txGradientBoostedTreesPredict

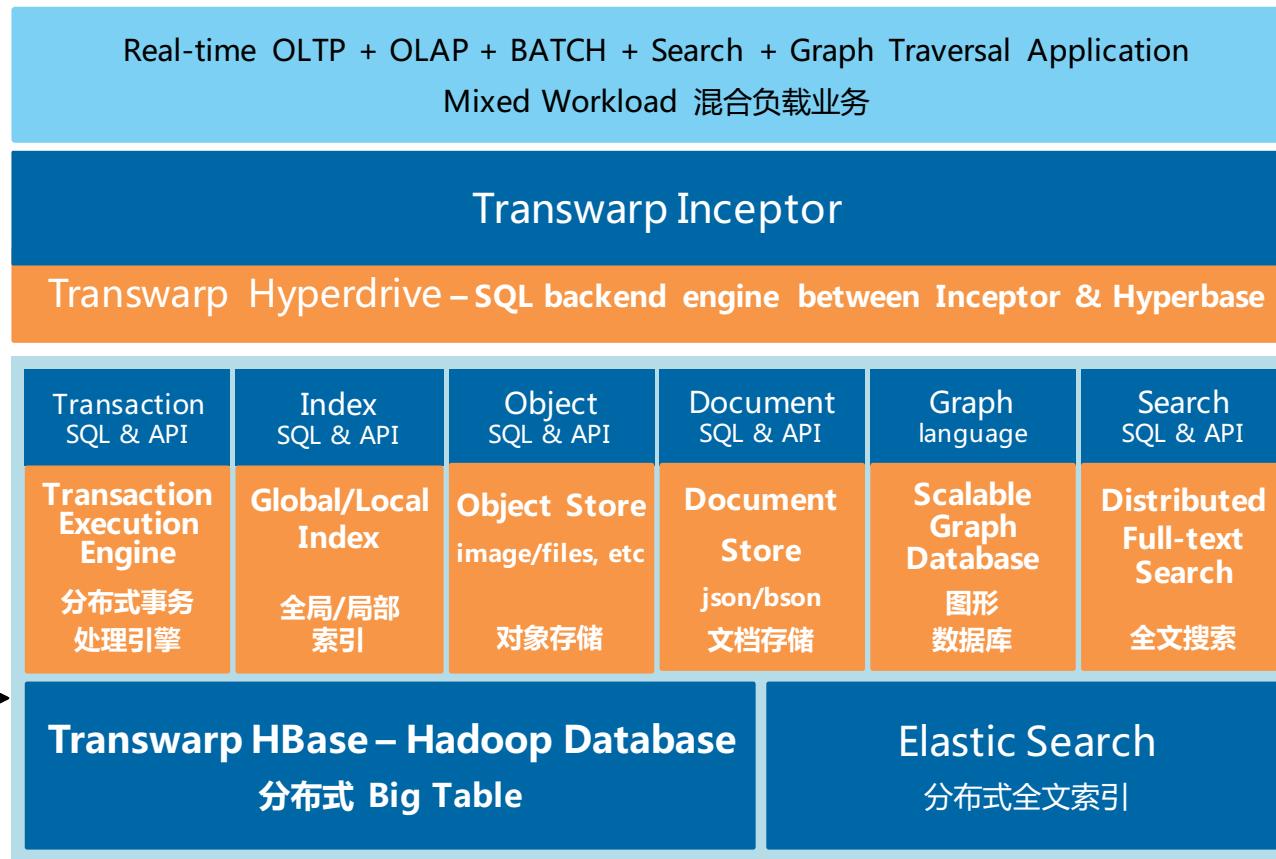
txSVM

txSVMPredict

txAnn

txAnnPredic

实时NoSQL数据库Hyperbase



OLTP

支持高并发毫秒级数据插入/修改/查询/删除(CRUD)。
结合Inceptor SQL引擎，可以支持通过SQL进行高并发的CRUD。
支持分布式事务处理。
支持常见数据类型，可更高效的存取数据。

OLAP

支持多种索引 (global/local/high-dimensional index)。
结合Inceptor，可进行行列存储转换，进行秒级高效分析。
支持复杂查询条件，自动利用索引加速数据检索，无需指定索引。

批处理

可以对数据进行全量高速统计，会比M/R运行在HBase上快5-10倍。
可通过Inceptor SQL进行全量统计。
支持通过SQL进行BulkLoad批量装载数据

内嵌搜索引擎

实时同步创建索引
实现秒级关键字搜索

图数据库

支持高并发图遍历和检索

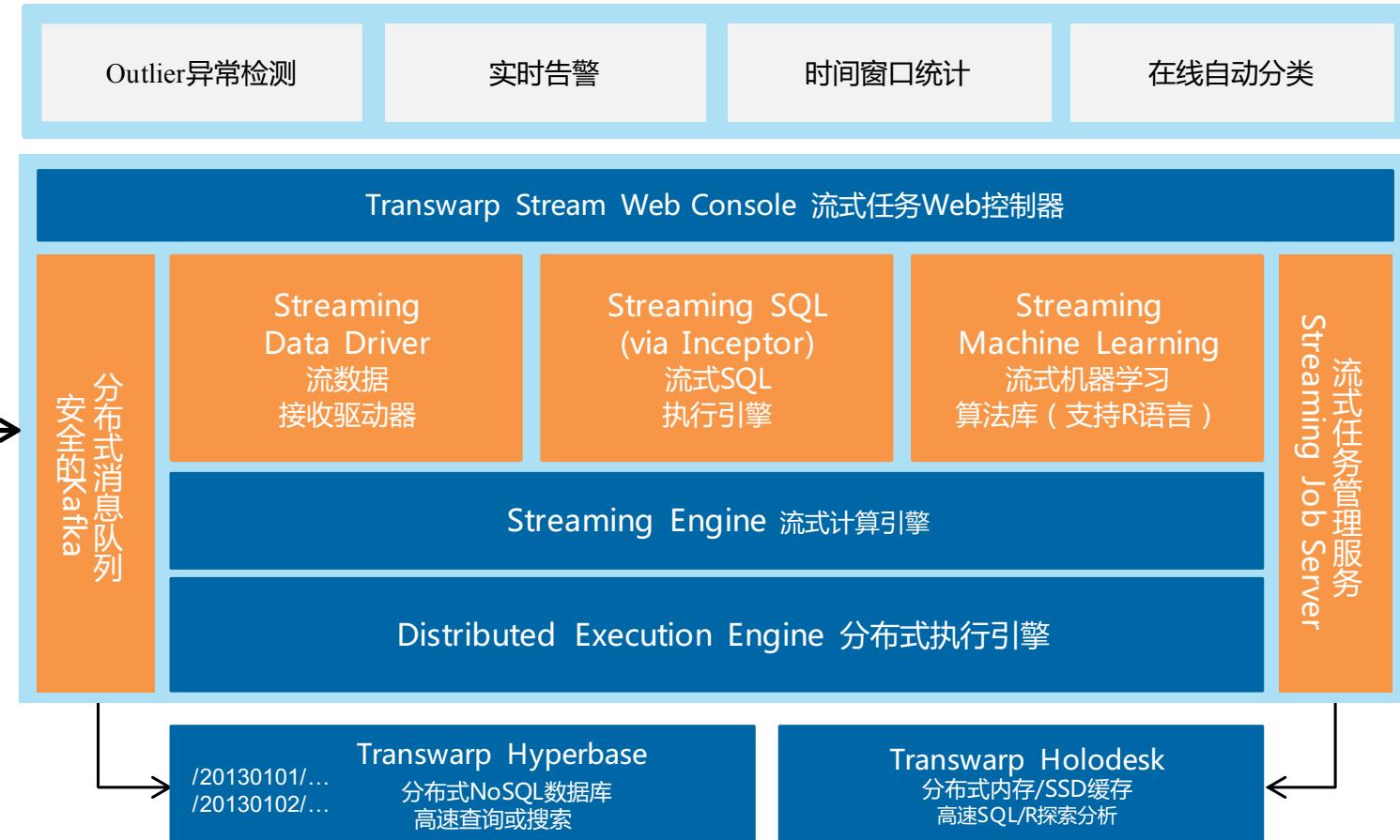
多类型支持

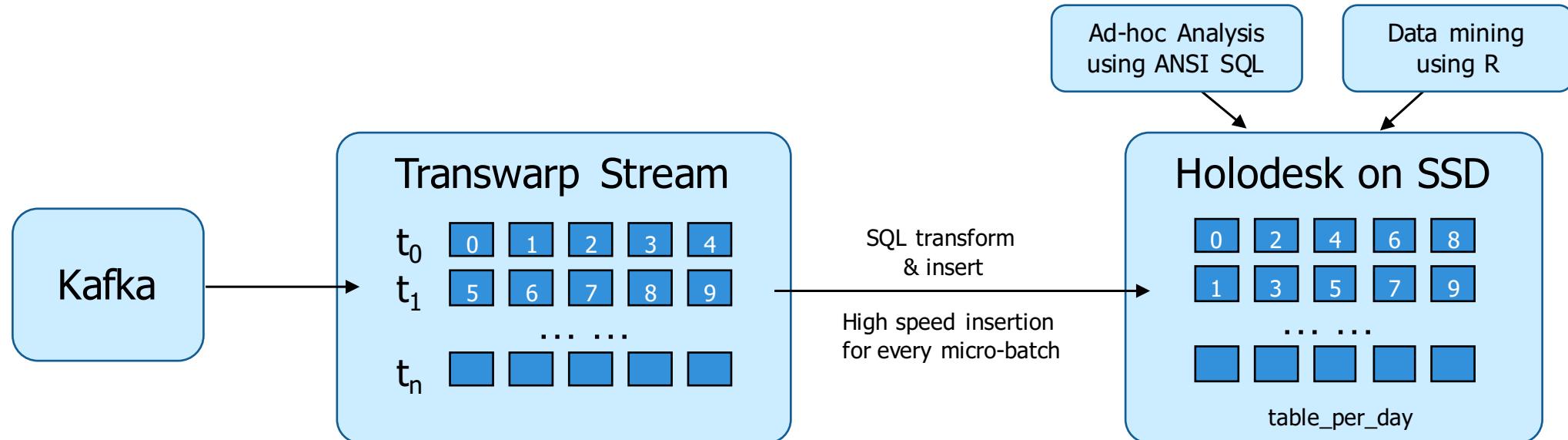
结构化记录
半结构化文档 (JSON/BSON)
非结构化数据 (图片、音频、二进制文档等)
支持混合结构数据的存储、搜索、统计、分析
支持SQL访问关系表和层次化文档

Stream流处理产品

TRANSWARP
星环科技

实时事件

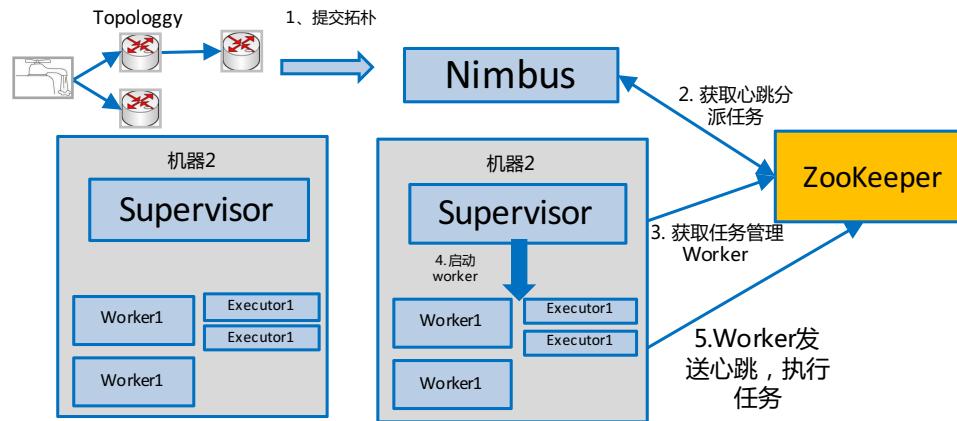




- 每隔100ms从Kafka接收一批时序数据
- 收到的当前批次数据被映射成一张二维关系表
- 当前实时数据进行变换（reshuffle）并转成内存列式存储
- 变换后的数据实时写入Holodesk(ssd)，这时数据被持久化到SSD上
- 应用程序通过Inceptor SQL或者R语言对SSD上的列式数据进行统计分析
- SSD集群可以永久保留或者保留最近一个月的数据

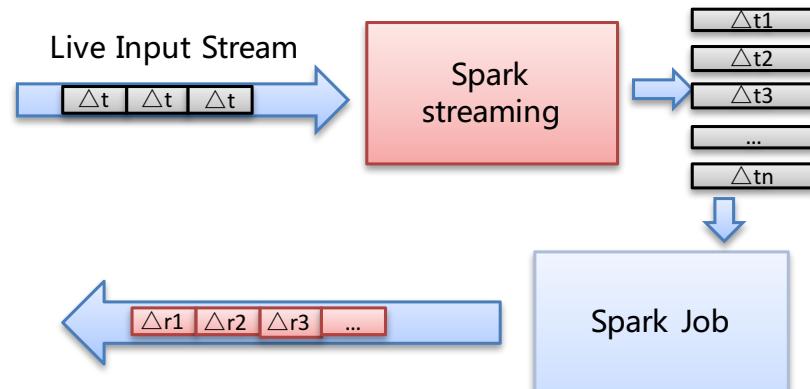
实时流计算框架

传统分布式计算一般首先拿到一个长时间积累后的数据，再进行数据拆分和聚合。流处理则主要通过事件机制，对动态产生的数据进行实时计算并及时反馈结果，类似流管道一样，立即处理消息并响应。流处理具有低延迟、高性能、分布式、可扩展、高容错等特点。目前主要的流计算技术包括：storm，spark streaming，s4等。



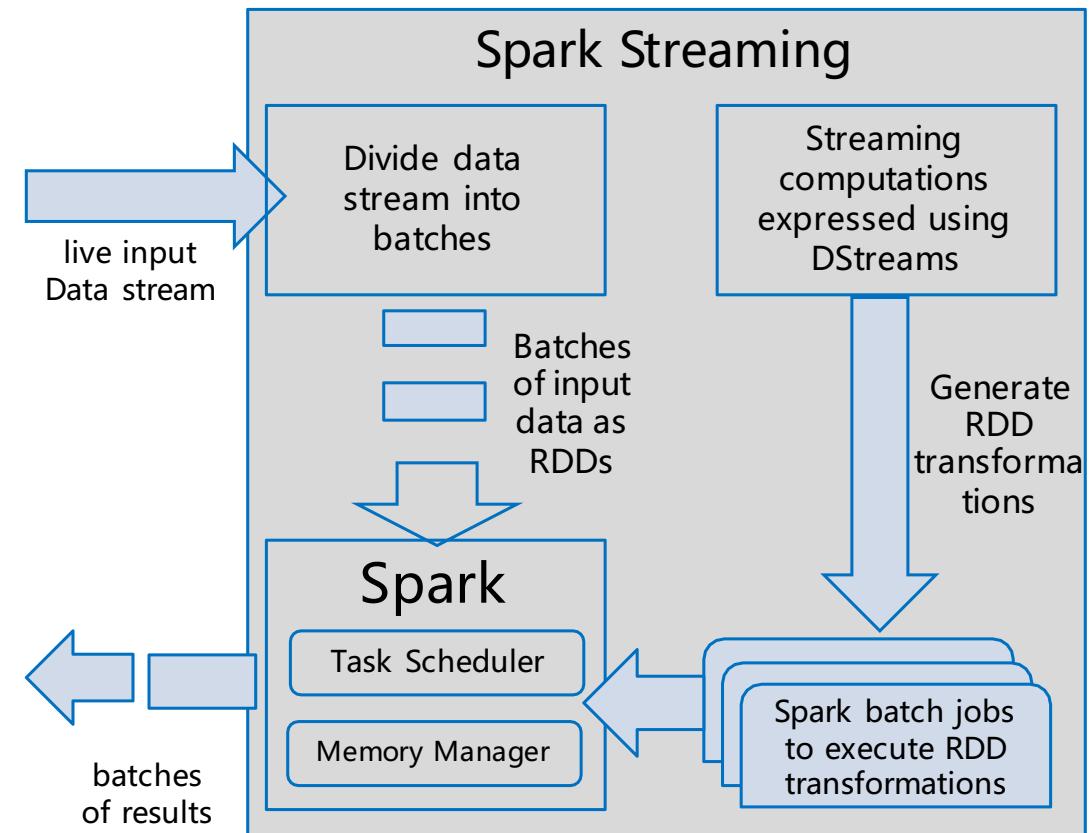
Spark Streaming 是一种构建在Spark上的实时计算框架，它扩展了Spark处理大规模流式数据的能力。Spark Streaming将流式计算分解成一系列短小的批处理作业，经过操作变成中间结果保存在内存中。整个流式计算根据业务的需求可以对中间的结果进行叠加，或者存储到外部设备。

Storm是Twitter支持开发的一款分布式的、开源的、实时的、高容错大数据流式计算系统。Storm集群主要由一个主节点和一群工作节点（worker node）组成，通过Zookeeper进行协调。



Spark Streaming的流程

- 将输入数据按照batch size (如1秒) 分成一段一段的数据 (Discretized Stream)
- 每一段数据都转换成Spark中的RDD
- 将Spark Streaming中对DStream的Transformation操作变为针对Spark中对RDD的Transformation操作，将RDD经过操作变成中间结果保存在内存中。
- 整个流式计算根据业务的需求可以对中间的结果进行叠加，或者存储到外部设备。

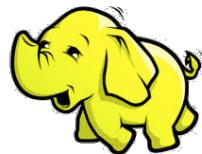


为什么要使用星环Hadoop大数据产品？



开源Hadoop*大数据平台提供高速度大容量的数据读取并支持各种数据格式

- 星环公司是中国最早做企业级大数据平台开发团队
- 提供完整的SQL支持和传统业务的无缝迁移



传统的Hadoop方案限制

- 只能支持批处理体系结构
- 单一Hadoop集群，特定的数据集
- 难以兼容现有投资并提供无缝集成
- 不能保证数据的一致性
- 不是企业级



星环大数据解决方案

- 支持SPARK, MR等各种体系
- 统一TDH平台，支持多个集群
- 支持完整SQL解析，提供投资保护
- 事务性处理，保证数据的一致性
- 企业级大数据平台管理方案



TRANSWARP