

星环科技大数据产品和技术介绍



欧阳懿
星环科技

www.transwarp.io

星环科技公司简介

TRANSWARP

星 环 科 技

- 中国最久的Hadoop核心开发团队
- 成功完成近亿元级别的A轮融资
- 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
- 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>

近期公司大事记

- **公司新近完成A轮和A+轮融资**

- 2014年6月，A轮融资由方广资本领投，联合恒生电子、信雅达等上市公司共同完成，获得业界广泛关注，除几乎全部的IT主流媒体外，腾讯、网易、和讯、金融界、中金在线、中国证券网等主流财经媒体及门户均进行相关报道
- 时隔半年，2015年1月，A+ 轮融资由著名风投启明创投 (QimingVenturePartners) 领投，上轮投资者包括知名VC方广资本 (F&GVenture)、恒生电子及信雅达等上市公司这轮全部继续跟投，反映了投资人对于星环的一致看好

- **与浪潮信息签署战略合作协议，携手打造中国自主的大数据核心技术平台。该携手填补国内空白，完整实现大数据基础技术由内到外的高水平全国产化**

近期公司大事记

- 2014年10月，公司在纽约召开的Strata+Hadoop World大会上发布了Transwarp Data Hub 3.4新版本Hadoop发行版软件
 - 这次Strata是近年来规模最大的大数据盛会，有5500多人参加这次大会，130多家厂商参展，门票在开会前就售罄。这么大规模的盛会标志着hadoop已经真正成为大数据处理技术的主流地位。这也是星环首次在美国-大数据的大本营-发布大数据最新产品
 - 在这次大会上公司发布了最新的性能数据，相对于Cloudera Impala，性能更好，SQL支持更完整
- 2014年12月，公司在北京召开的年度大数据大会BDTC上，发布了TDH4.0最新版本，全面升级了各组件的功能，同时全方位提升了平台性能
- 2015年4月16日，公司在中国数据库大会上发布TDH4.1版本，更好地支持数据仓库应用。同时宣布在6月底发布TDH5.0版本，进入Hadoop on Docker时代。



Strata Conference
New York 2014/10



Tony Baer, BigData Analyst @ NewYork



Cloudera Founder
Mike Olson



2014/12



2015/04



HBase PMC Chairman
Michael Stack



Databricks CEO
Ion Stoica



DTCC专访



CCTV采访

Gartner – 来自中国的星环



Pivotal 关注了



Nick Heudecker
@nheudecker



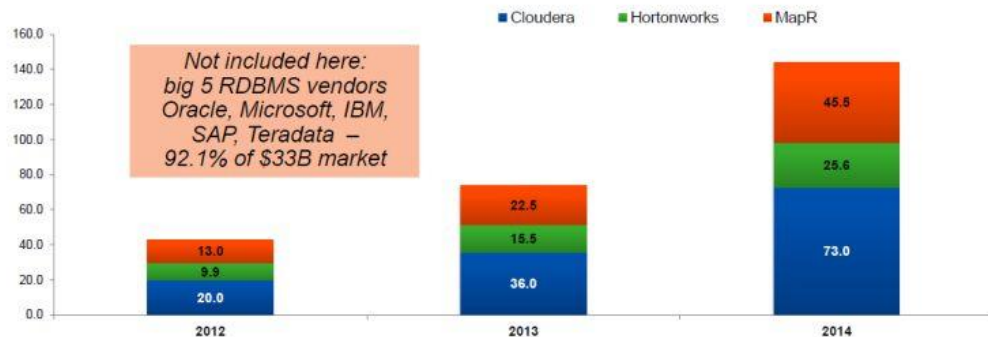
Transwarp is probably the coolest
#Hadoop company you've never heard
of: transwarp.io

15/4/17 下午11:54

1 转推 1 收藏



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



And a new entrant arrives: Transwarp from China

Source: Gartner Estimates, 2015

© 2015 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Gartner

Cloudera - US
Hortonworks - US
MapR - US
Transwarp - CHINA

公司最近获得的资质

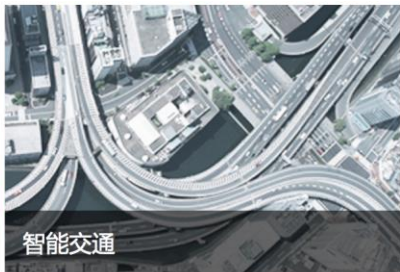
- 2014年12月，公司正式通过了ISO9001的认证，表明了各项管理系统整合上已达到国际标准，能够提供满足客户和使用法规要求的产品和服务
- 目前，公司刚刚完成CMMI 3的认证工作，专家组对公司的软件开发流程和项目的实施管理进行了全方位的评估。日前已获得CMMI 3的认证



星环科技典型案例 (落地案例最多)



电信运营商



智能交通



金融证券



电力能源



医疗卫生



电子商务



政府机构



广播电视



邮政快递

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



四川省农村信用社
SICHUAN RURAL CREDIT UNION



什么是大数据？

什么是大数据？

“大数据”指数据集的大小超过了现有典型的数据库软件和工具的处理能力。与此同时，及时捕捉、存储、聚合、管理这些大数据以及对数据深度分析的新技术和新能力，正在快速增长，就像预测计算芯片增长速度的摩尔定律一样。

— McKinsey Global Institute



13.4亿

2011年中国总人口数
全球第一



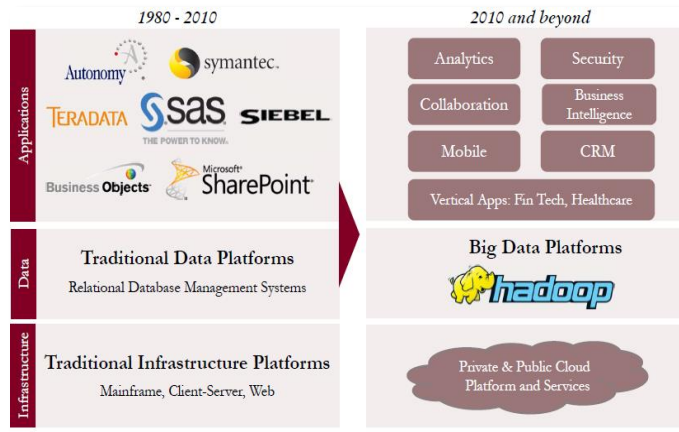
3.88亿

2012年移动互联网用户
全球第一

数据处理能力的快速增长

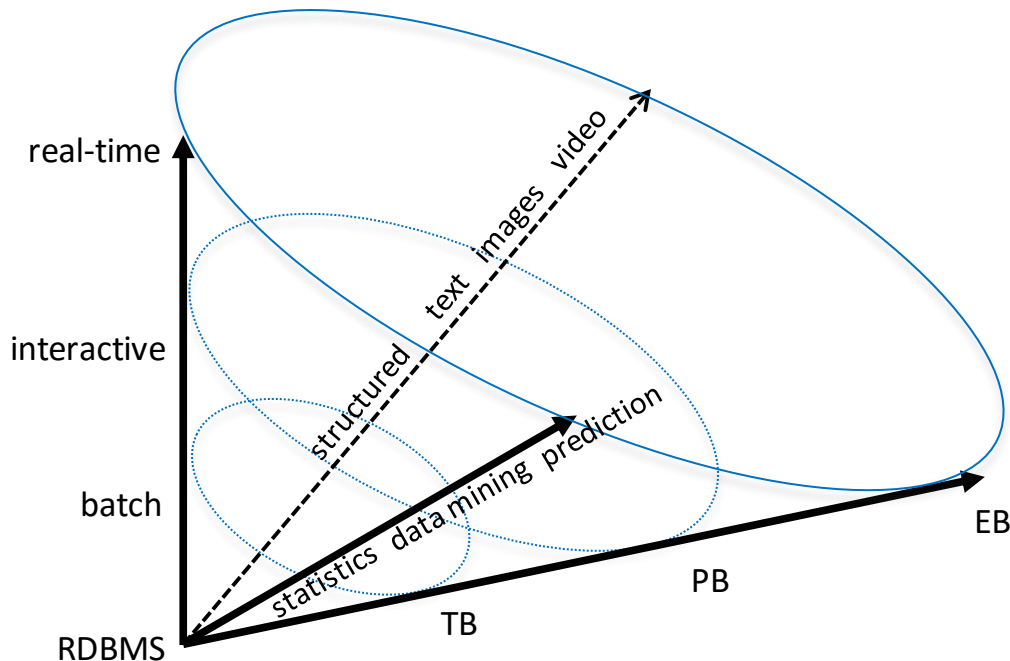
新技术在四个维度上快速增加处理能力

数据量	可处理的数据量从TB、PB增加到EB
类型	记录、文本、图片、音频、视频
速度	从离线处理进步到实时数据处理
价值	从基于历史的统计，发展到数据挖掘和预测性分析



数据处理的软件栈在过去十年中从底向上几乎全部被重写

大数据技术的高速发展



集中式计算 -> 分布式计算

大数据技术能带来什么？

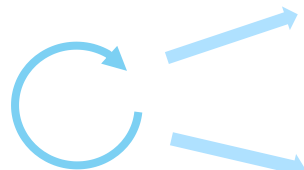
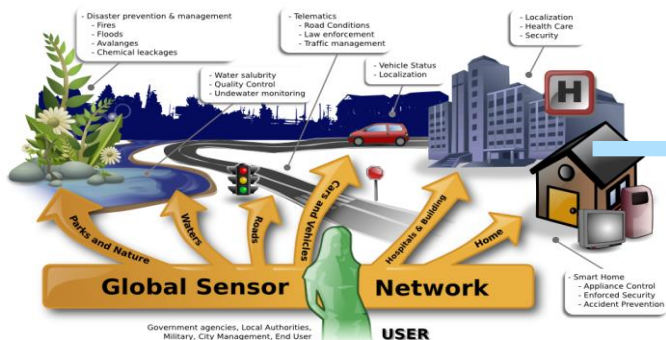
两大数据源：人与机器

- 对人的行为进行更准确的分析和预测



digital footprint

- 对周围的事物或环境进行分析和预测



提供更好的服务



更准确地找到客户



发掘客观规律



实时告警、诊断
或干预

通过构建企业级大数据平台，助力企业数字化转型，实现企业内部流程精细化、智能化，同时将数据价值转化为可以对外输出的信息服务型产品



1、大数据驱动的流程（面向企业内部）

通过大数据，驱动企业内部流程的精细化、智能化：KPI、信贷风险控制

2、大数据驱动的产品（面向企业外部）

大数据转化为可以对外输出的信息服务型产品：个人金融管家

架构

大数据降低了数据处理的成本，同时提升了整体效率
互联网开源技术快速迭代满足业务发展需求，提供资源共享和系统演进保障

融合

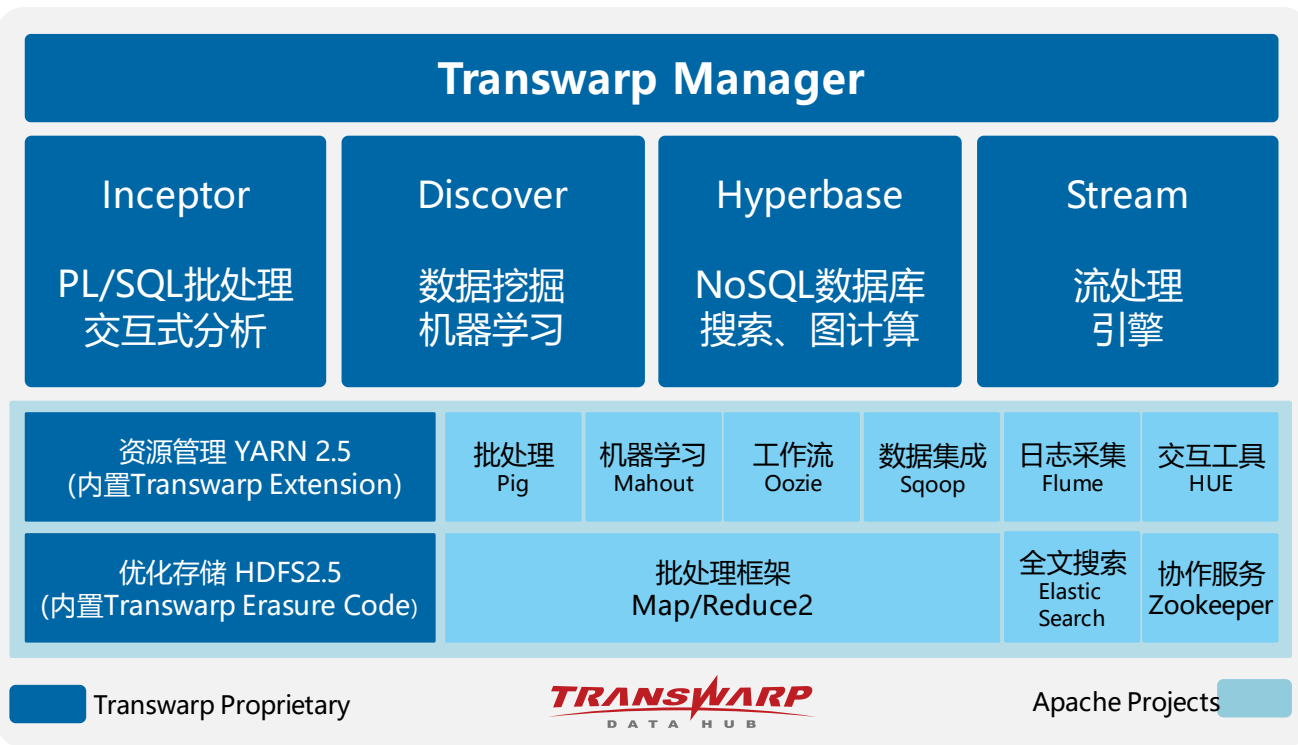
渠道融合，整合线上线下渠道，形成合理，专注渠道价值和用户足迹
数据融合，企业内外部数据真核，数据种类越多数据关联分析价值越高

创新

以用户为核心的创新产品和销售流程的改进
通过构建用户视图指导产品营销、增加与用户的触点

星环大数据平台产品概述

星环产品总体架构图



最完整的SQL支持

99%的SQL 2003支持, **唯一**支持PL/SQL的引擎(98%), **唯一**支持ACID分布式事务的SQL引擎; 定位数据仓库和数据集市市场, 可用于补充或替代Oracle、DB2等分析用数据库。

高效内存/SSD计算

第一个支持SSD的基于Hadoop的高效计算引擎, 可比硬盘快一个数量级; 可用于建立各种数据集市, 对接多种主流报表工具。

最完整的分布式机器学习算法库

支持**最全**(超过40余种)的分布式统计算法和机器学习算法, 同时整合超过5000个R语言算法包。适合金融业风险控制、反欺诈、文本分析、精准营销等应用。

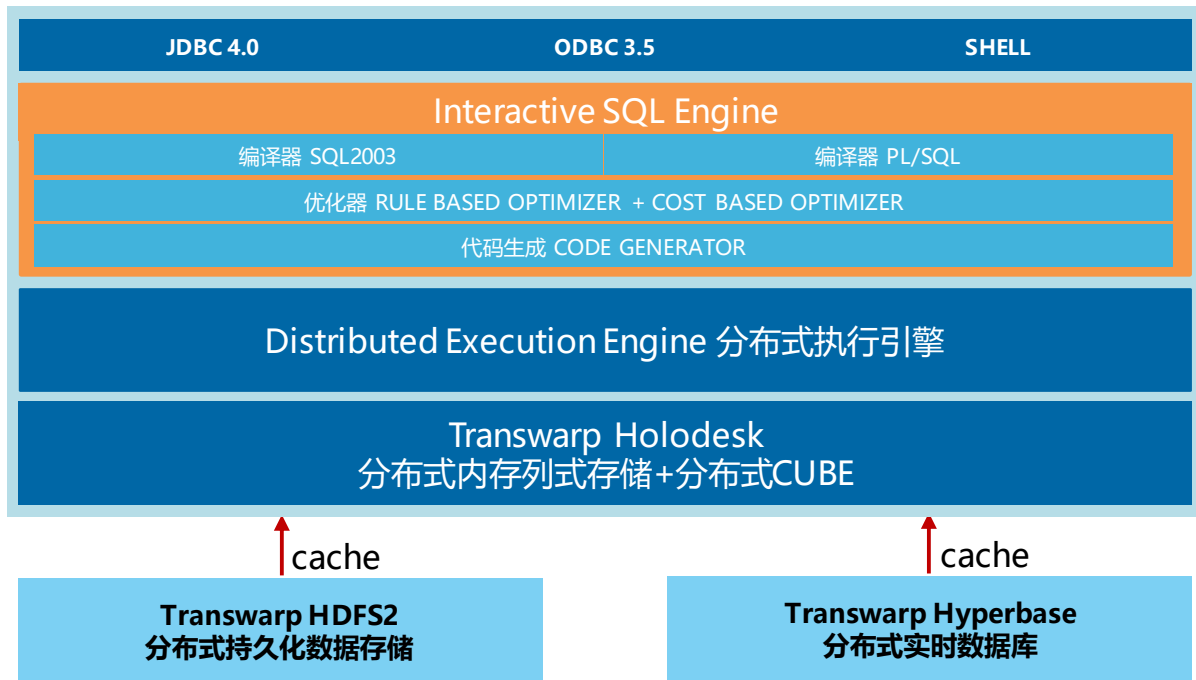
支持最完整SQL和索引的NoSQL数据库

支持SQL2003、索引、全文索引, 支持图数据库和图算法, 支持非结构化数据存储

最健壮和功能丰富的流处理框架

支持真正的Exactly Once语义
支持所有组件的高可用(HA)
支持流式SQL和流式机器学习

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>99% ANSI SQL 2003, HiveQL和>98% 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

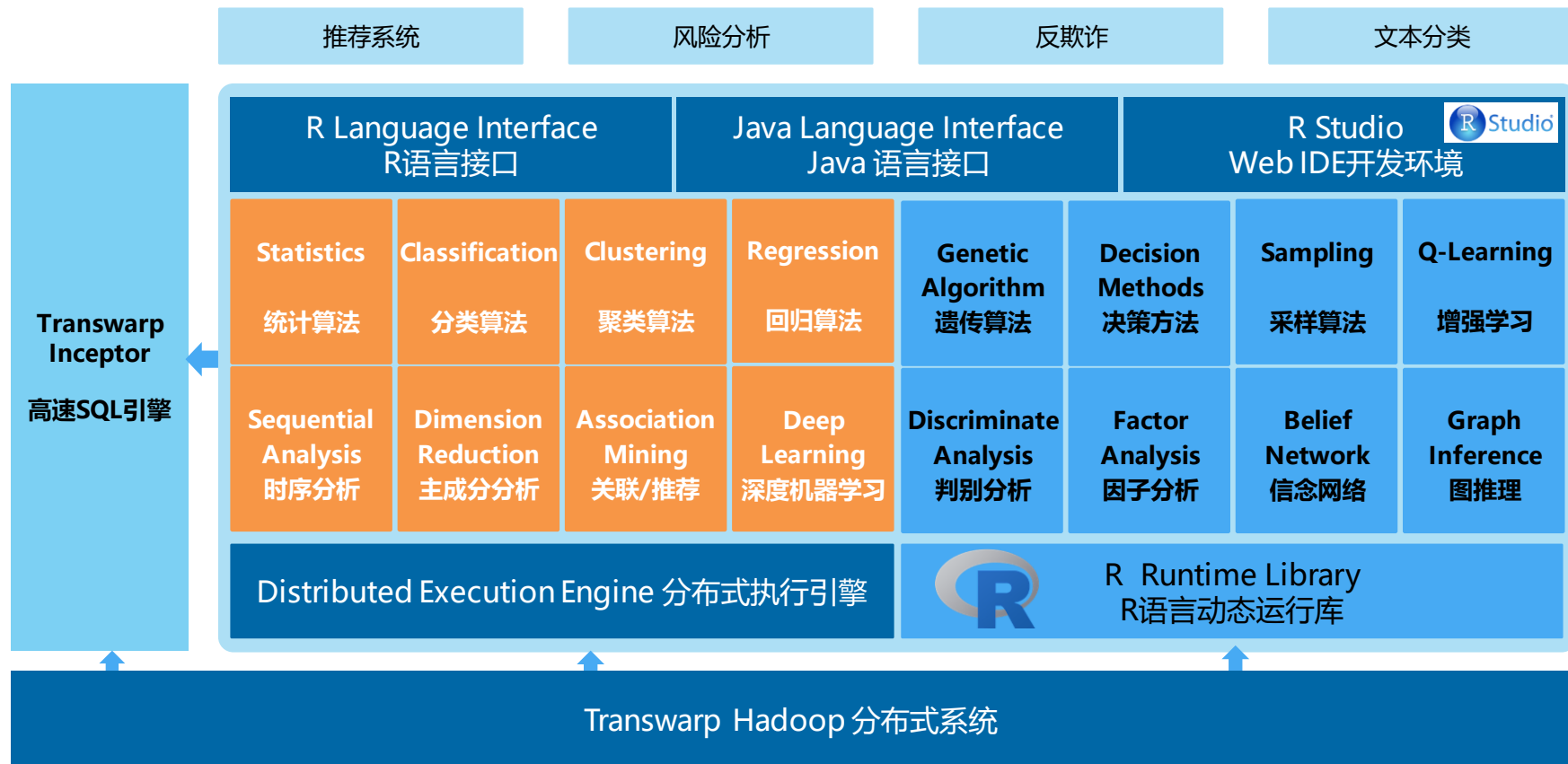
高度优化的高速SQL引擎，可运行在Spark或Map/Reduce上，可高速处理缓存在Holodesk上的列式数据。

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。

Inceptor不同版本	功能描述
标准版	SQL2003, 分布式事务
专业版	基础版+内存/SSD数据库功能
企业版	专业版+PL/SQL

Transwarp Discover



实时NoSQL数据库Hyperbase

Real-time OLTP + OLAP + BATCH + Search + Graph Traversal Application
Mixed Workload 混合负载业务

Transwarp Inceptor

Transwarp Hyperdrive – SQL backend engine between Inceptor & Hyperbase

Transaction SQL & API	Index SQL & API	Object SQL & API	Document SQL & API	Graph language	Search SQL & API
Transaction Execution Engine 分布式事务 处理引擎	Global/Local Index 全局/局部 索引	Object Store image/files, etc 对象存储	Document Store json/bson 文档存储	Scalable Graph Database 图形 数据库	Distributed Full-text Search 全文搜索
Transwarp HBase – Hadoop Database 分布式 Big Table				Elastic Search 分布式全文索引	

Hyperbase 不同版本	功能描述
标准版	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。
专业版	基础版+ 内嵌搜索引擎 实时同步创建索引 实现秒级关键字搜索
企业版	专业版+ 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

实时事件

Outlier异常检测

实时告警

时间窗口统计

在线自动分类



Transwarp Stream Web Console 流式任务Web控制器

分布式消息队列
安全的Kafka

Streaming
Data Driver
流数据
接收驱动器

Streaming SQL
(via Inceptor)
流式SQL
执行引擎

Streaming
Machine Learning
流式机器学习
算法库 (支持R语言)

流式任务管理服务
Streaming Job Server

Streaming Engine 流式计算引擎

Distributed Execution Engine 分布式执行引擎

/20130101/...
/20130102/...

Transwarp Hyperbase
分布式NoSQL数据库
高速查询或搜索

Transwarp Holodesk
分布式内存/SSD缓存
高速SQL/R探索分析

Stream
不同版本

功能描述

标准版

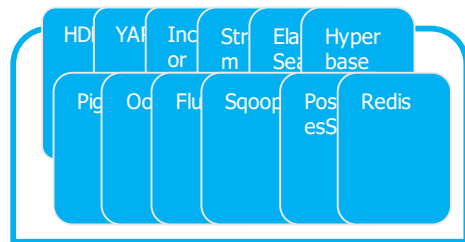
基本流处理框架,
支持流式聚合

专业版

基础版+SQL

企业版

专业版+机器学习



Service Repository

TOS的组成部分:

- Ring 0: Docker/Container
- Ring 1: Resource scheduler
- Ring 2: Built-in system services
- Ring 3: Central service repository (docker images)

TOS显著优势

- ✓ 自动一键部署
- ✓ 运行任何docker镜像
- ✓ 完善的资源隔离性
- ✓ 弹性计算
- ✓ 自动扩容
- ✓ 自我修复

TOS + TDH = IaaS + PaaS

可用于构建企业大数据私有云或者在公有云上提供大数据平台服务



Transwarp Operating System

Containers	Scheduler			System Service			
Container Plugins	CPU/MEM	Disk	Network	coordination	orchestration	auto-scaling	discovery
	priority-based scheduler	storage manager	VLAN manager	etcd	load balancer	replicator	name service

星环大数据技术的核心优势

**优势一：完整的数据库支持能力，包括
SQL2003、PL/SQL支持和超强的性能**

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	SQL2003 (>99%)	Oracle Compatible PL/SQL (>98%)	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 v3	DB2/DPF like MPP Engine over HDFS	SQL 2003	不支持	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
Action 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

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

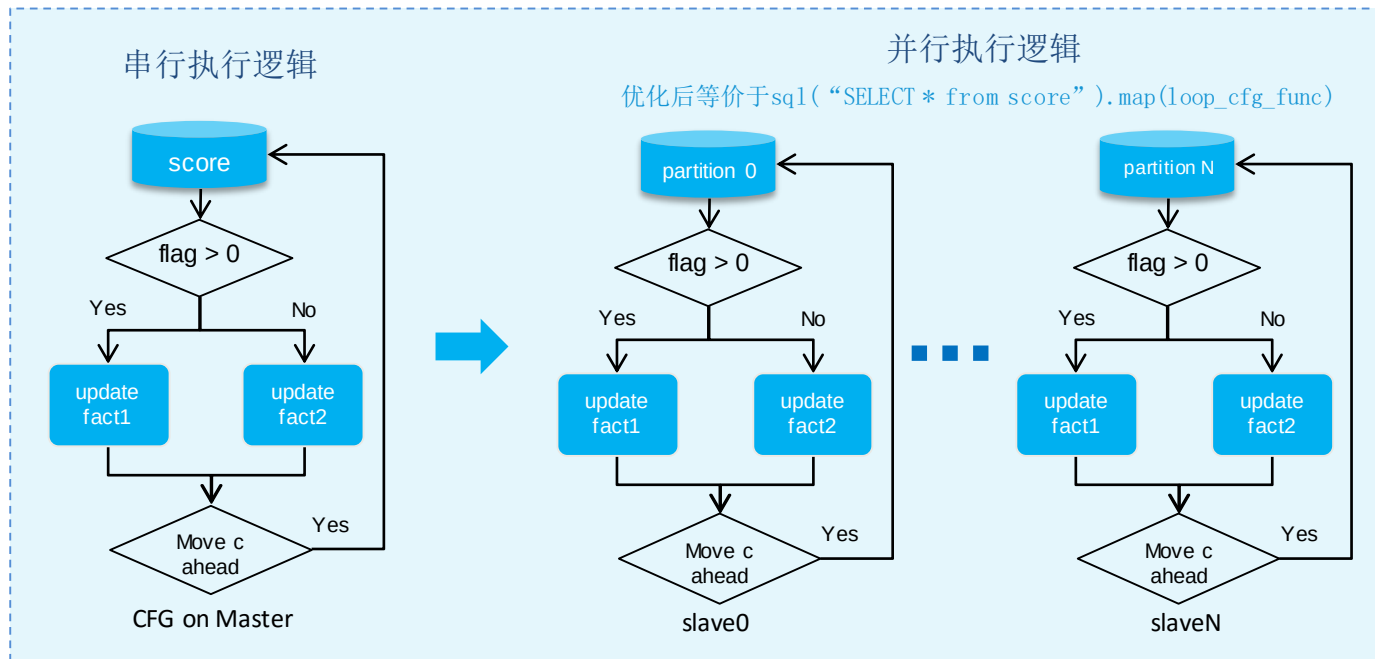
并行度的来源和种类

- 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
```

A cursor can be parallelized if there is no loop-carried dependence or the dependence is inductive.



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

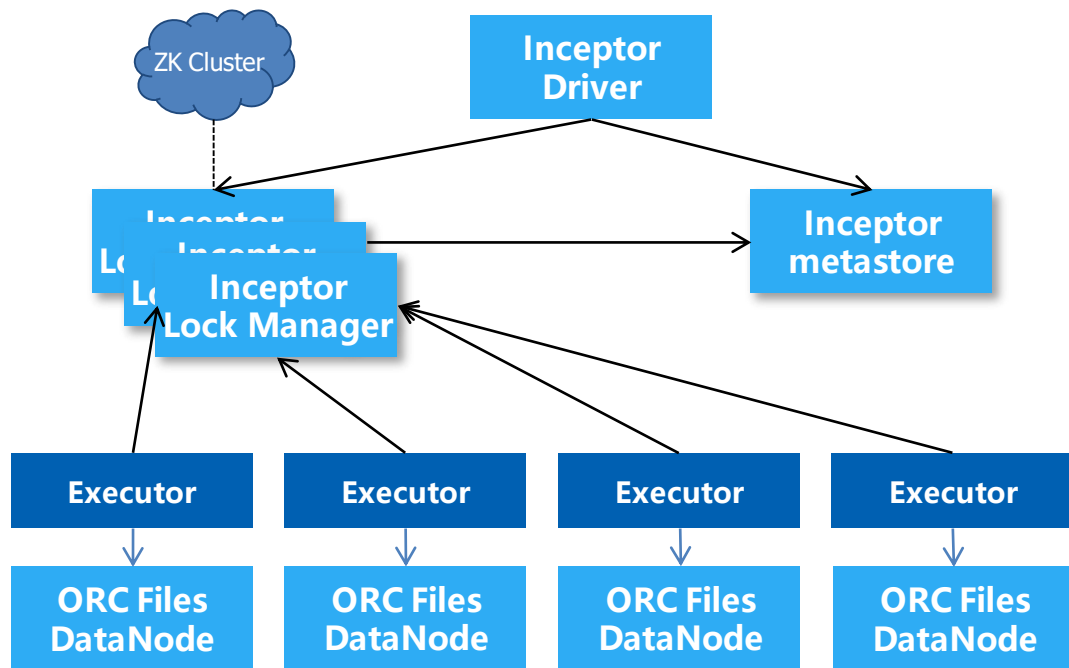
- 1 begin transaction
- 2 select max(price) from orders where age < 20
- 3 read value into local variable maxorder
- 4 update orders set price = maxorder-1, ...
- 5 commit

Transaction2

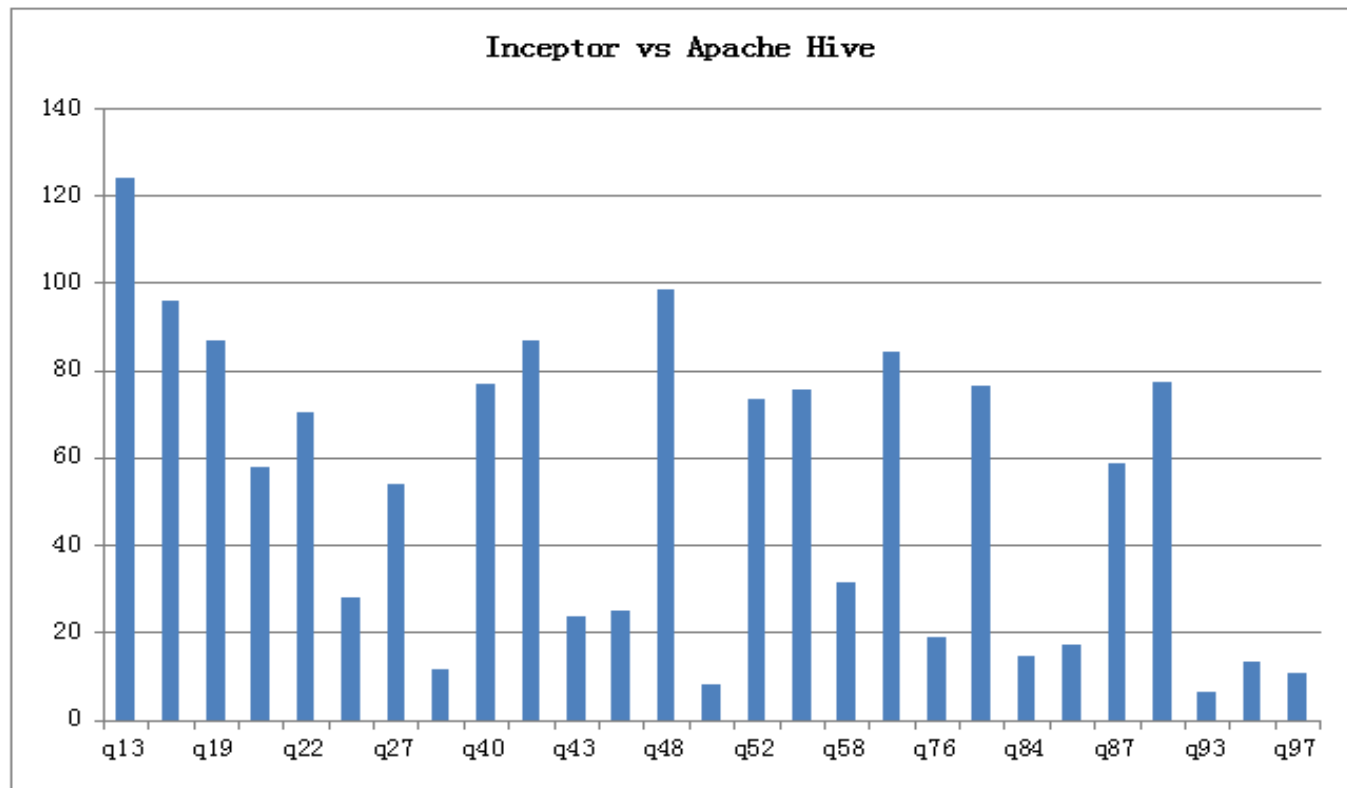
- 1 begin transaction
- 2 ...
- 3 update orders set price=200 where id = "007"
- 4 commit

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

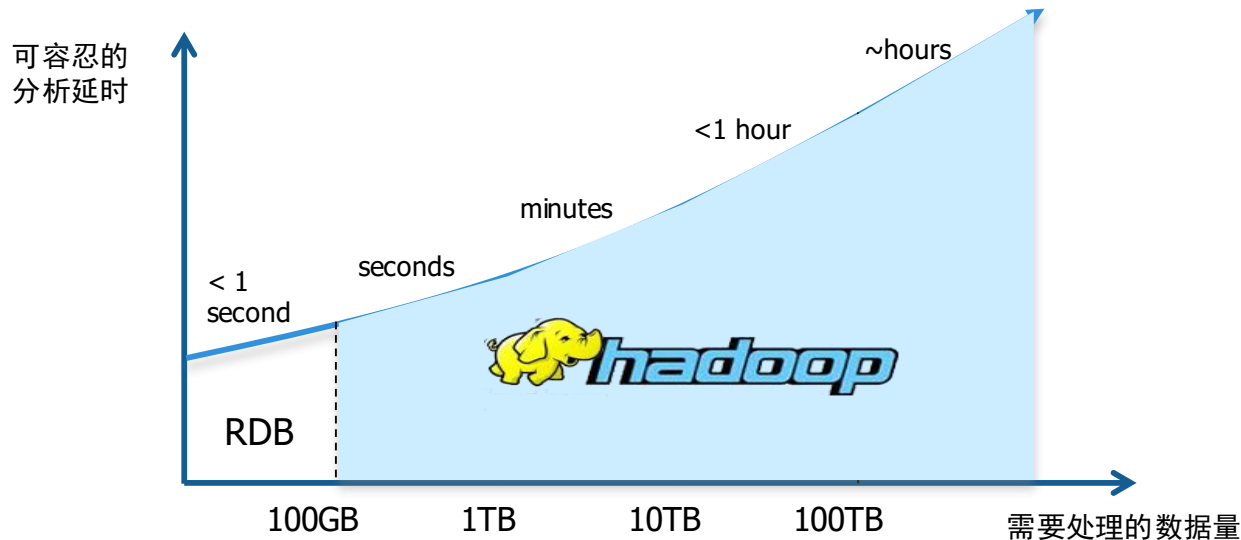
混合架构将逐渐消失

MPP数据库

过去的优势	高性能
	SQL支持完整 (SQL92/SQL99)
	工具全
主要弱点	数据重分布
	容错性
	扩展性

SQL on Hadoop

最新进展	性能接近或超越MPP
	支持或部分支持SQL92/SQL99, 增加SQL2003扩展
	传统BI / ETL工具支持, 新兴分析工具建立在Hadoop之上
固有优势	数据无需重分布, 不易受数据倾斜影响
	Map/Reduce和Spark具备容错调度机制
	Spark可扩展至1000节点 (星环部署有600个节点集群)



优势二：交互式数据分析和挖掘能力

为SSD设计专有格式

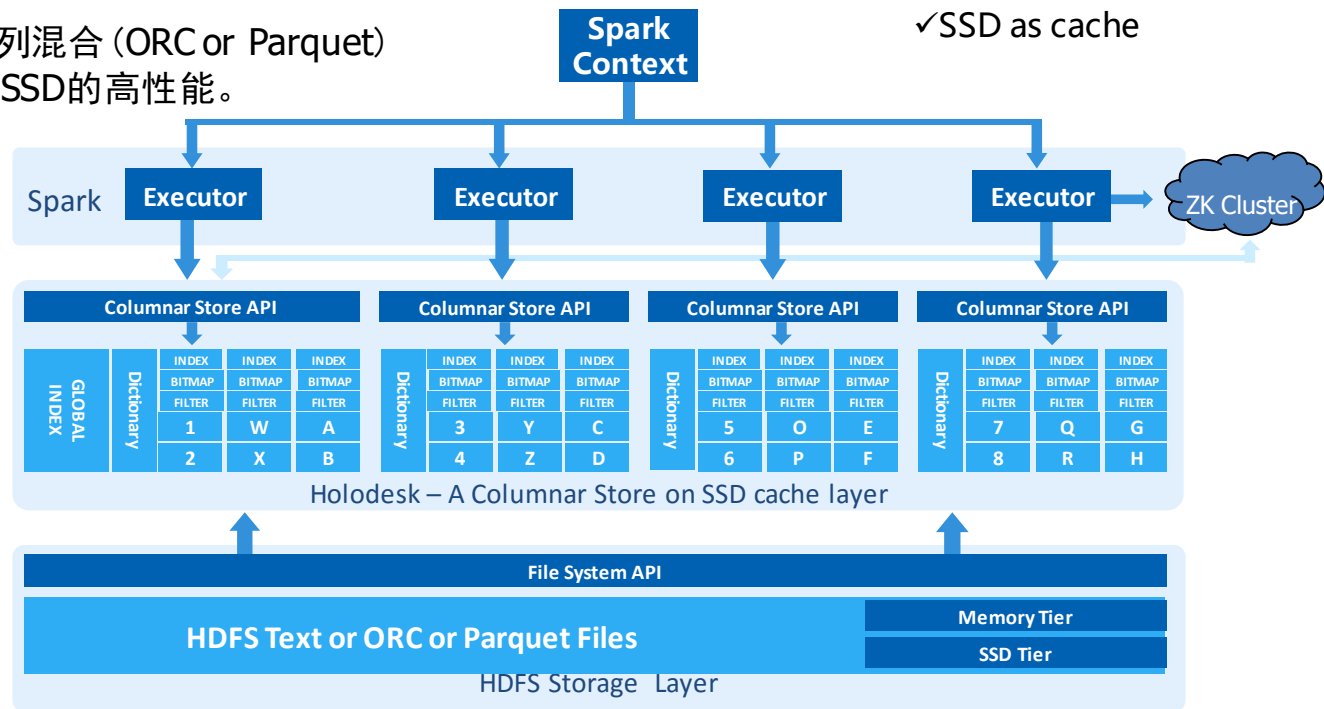
- HDFS Storage Tier - 让应用程序来选择存储层
 - Memory as storage tier
 - SSD Storage Tier
- 但是, 现有的Text以及行列混合 (ORC or Parquet) 等文件格式都不足以利用SSD的高性能。

- ✓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;
```

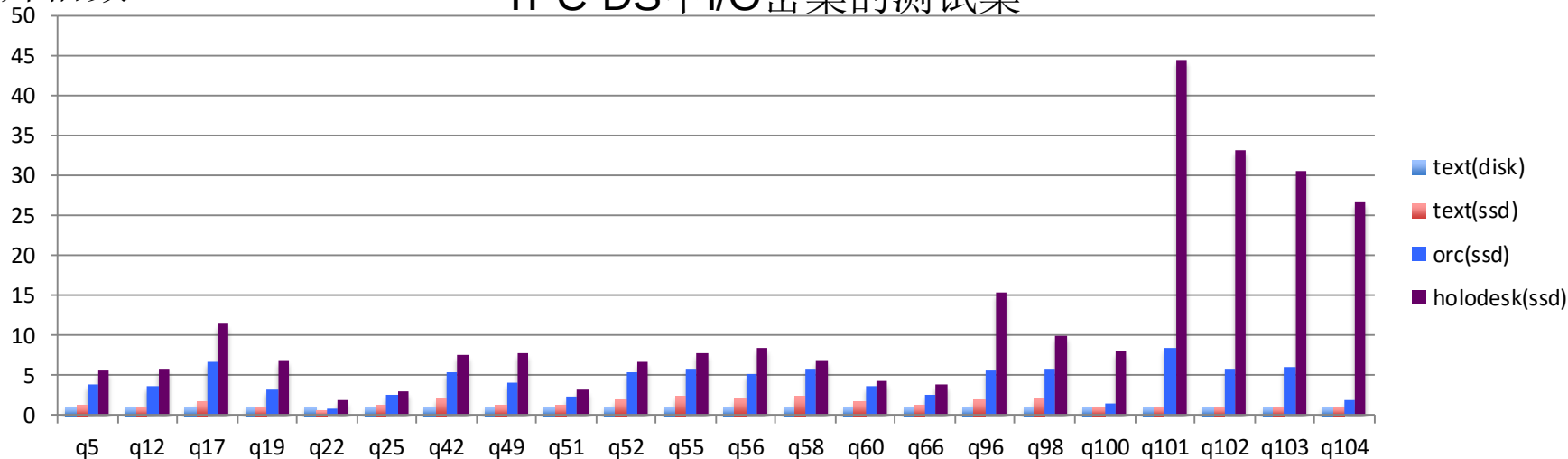
1	W	A
2	X	B
3	Y	C
4	Z	D
5	O	E
6	P	F
7	Q	G
8	R	H



不同格式在SSD上的性能对比

提升倍数

TPC-DS中I/O密集测试集

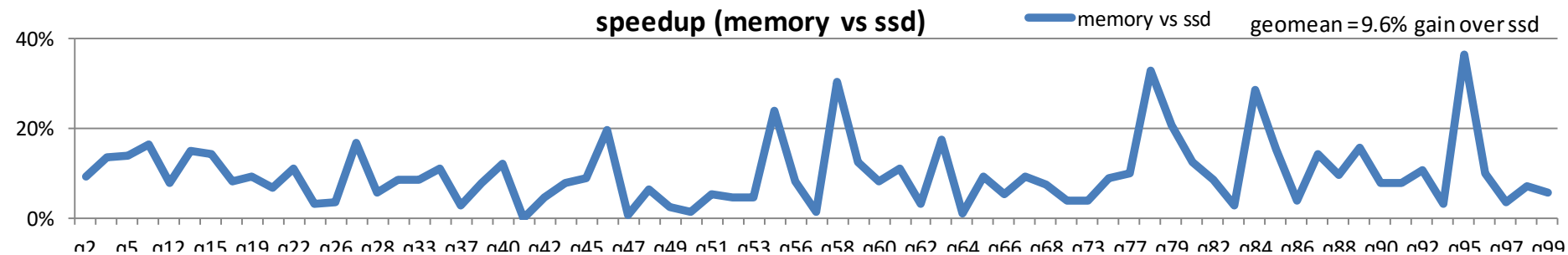
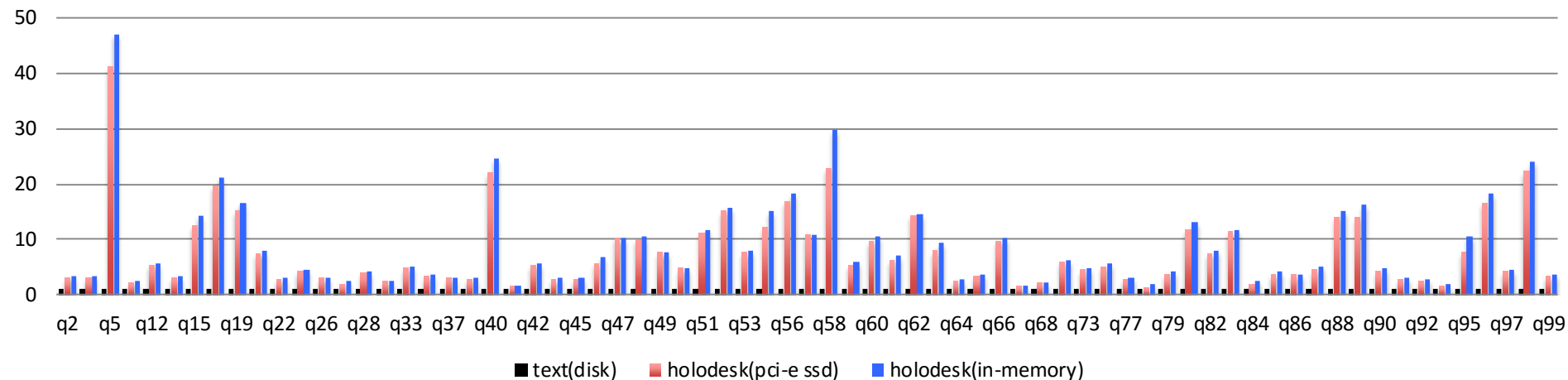


结论:

- 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。

Memory与SSD在TPC-DS测试中性能接近

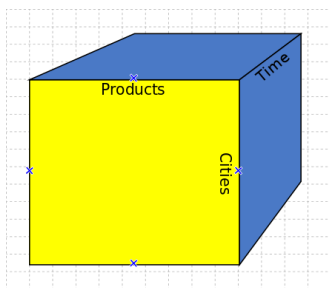
TPC-DS 性能测试(disk vs ssd vs memory)



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

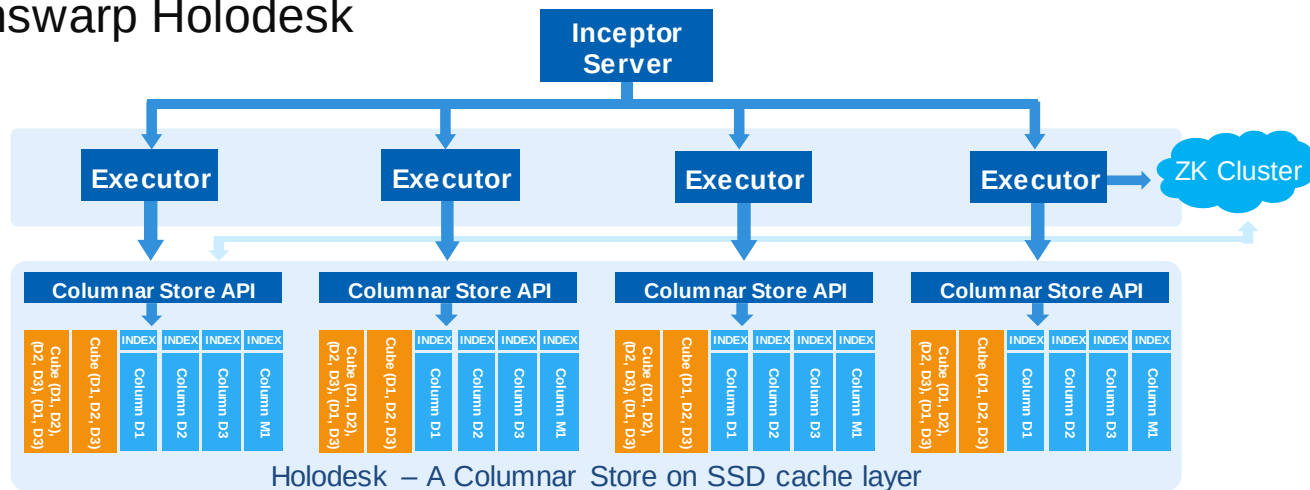


如何定义一个Cube?

```
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

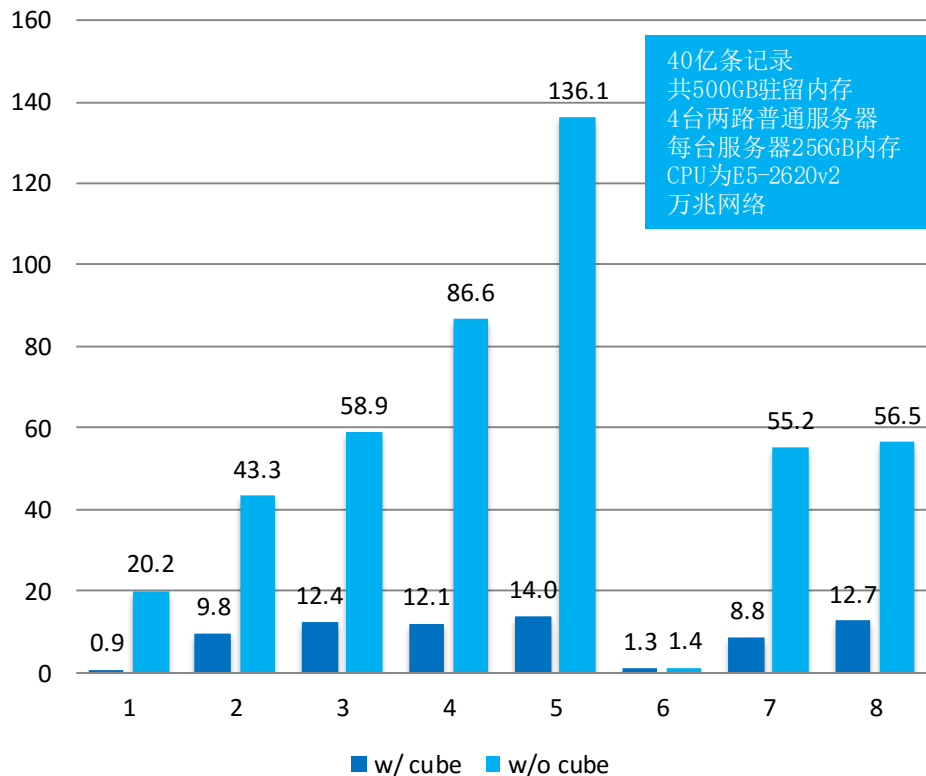


Cube Size
256KB固定大小

Holodesk Cube带来的性能加速

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 n	select sum(ss_sales_price) from store_sales group by ss_sold_date_sk
q5	drill down n	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 w here ss_customer_sk=5000 group by ss_customer_sk,ss_sold_date_sk
q7	dice	select sum(ss_sales_price) from store_sales w here ss_sold_date_sk between 2450629 and 2451816 group by ss_customer_sk
q8	pivot	select sum(ss_sales_price) from store_sales w here ss_customer_sk > 5000 and ss_sold_date_sk between 2450629 and 2451816 group by ss_customer_sk,ss_sold_date_sk

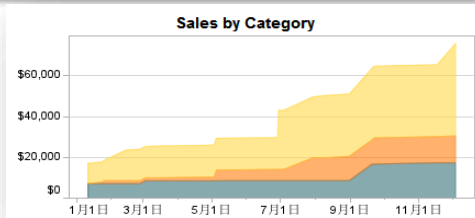
执行时间（秒）



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。

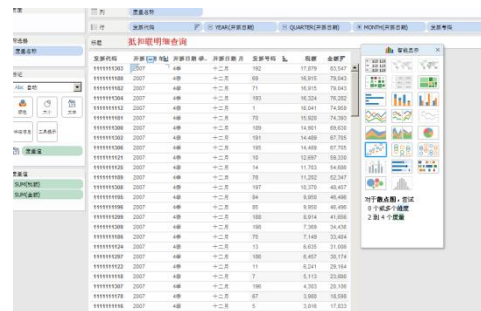
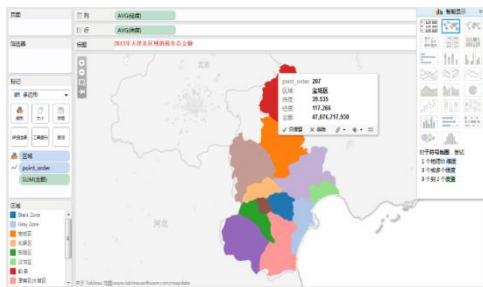
R集成

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



- 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。

优势三：完整的数据挖掘和机器学习算法

优势四：高并发低延时的**NEWSQL**分布式数据库

优势五：半结构化和非结构化数据处理



完全真实可靠的
系统运行状况

1

从系统消息，到
传感器数据，事
无巨细

2

业务实时运行信
息可以从日志中
进行挖掘

3

多来源多格式的日志

```
Oct 13 20:00:43.874401 rule 193/0(match): block in on x10: 212.251.89.126.3859 >: S 1818630320:1818630320(0) win 65535 <mss 1460,nop,nop,sackOK> (DF)
Oct 13 20:00:43 fwbox local4:warn|warning fw07 %PIX-4-106023: Deny tcp src internet: 212.251.89.126/3859 dst 212.254.110.98/135 by access-group"internet_access_in"
Oct 13 20:00:43 fwbox kernel: DROPPED IN=eth0 OUT= MAC=ff:ff:ff:ff:00:0f:cc: 81:40:94:08:00 SRC=212.251.89.126 DST=212.254.110.98 LEN=576 TOS=0x00
PREC=0x00 TTL=255 ID=8624 PROTO=TCP SPT=3859 DPT=135 LEN=556
```

来源分类归类预处理及字段解析



日志数据分类丰富化



时间戳



事件级别



来源地



来源业务



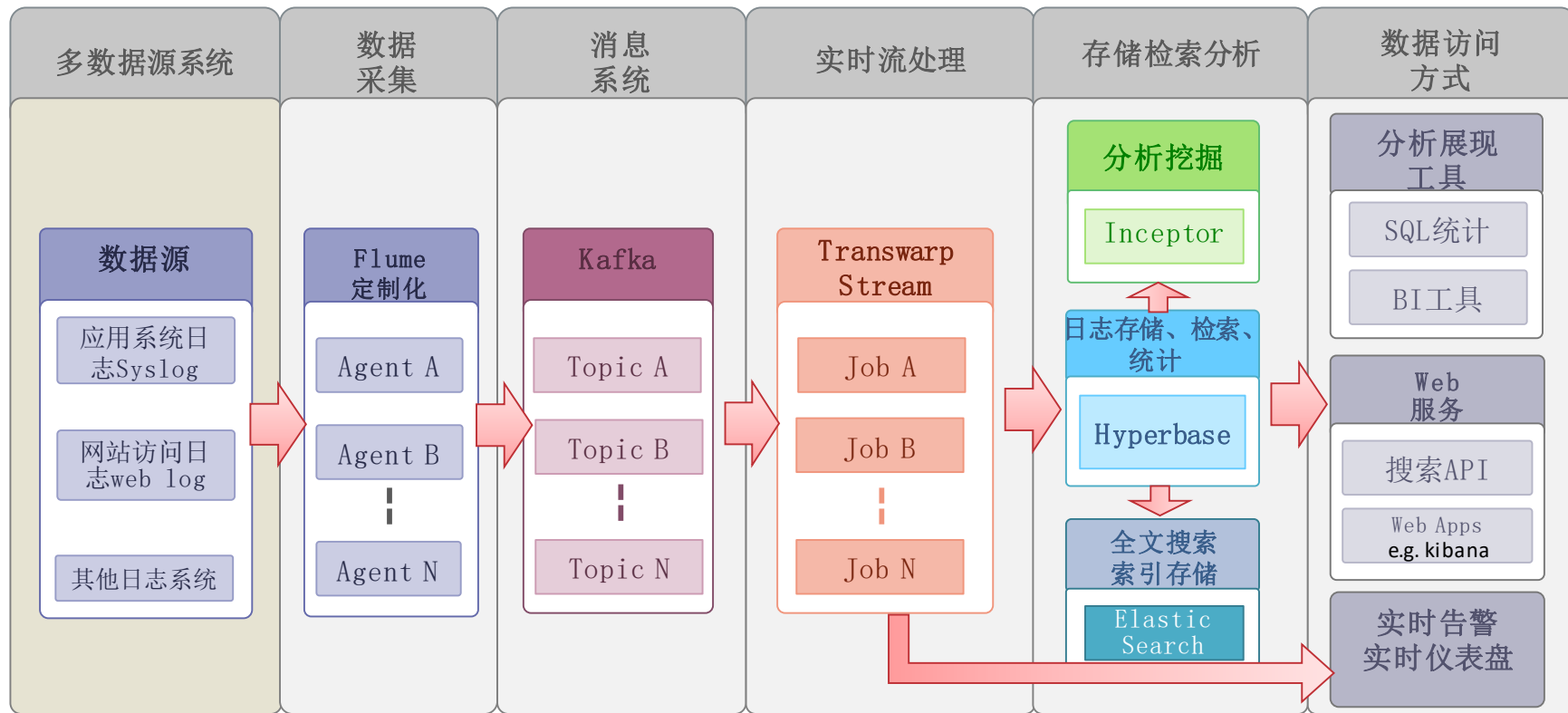
来源操作



版本等

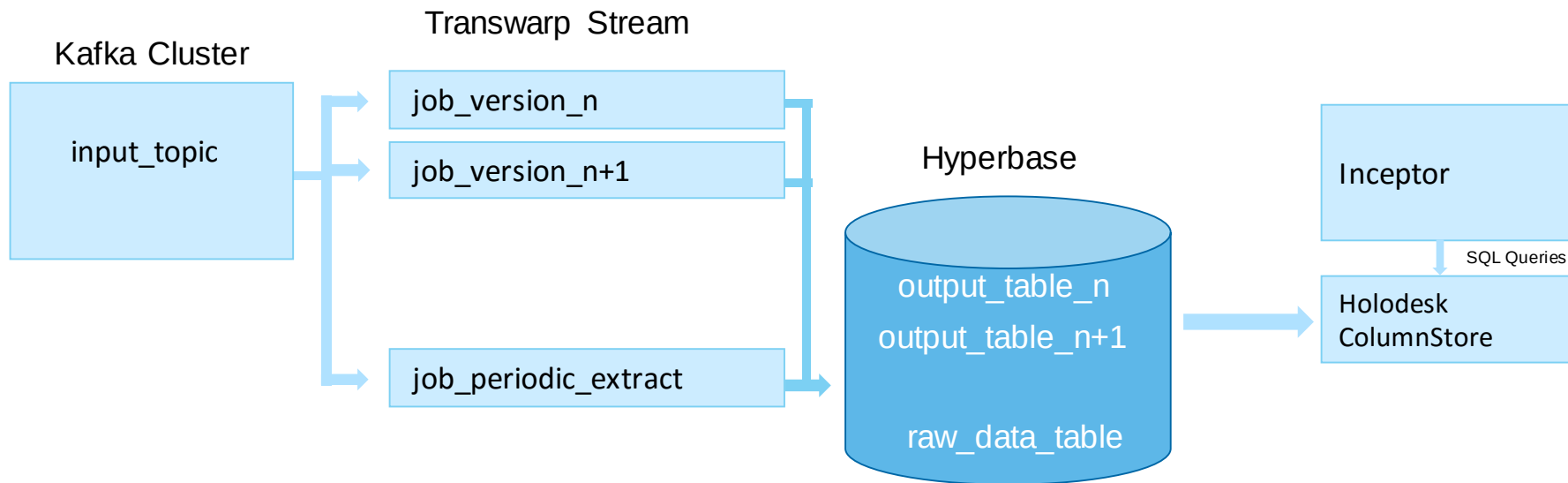
信息丰富

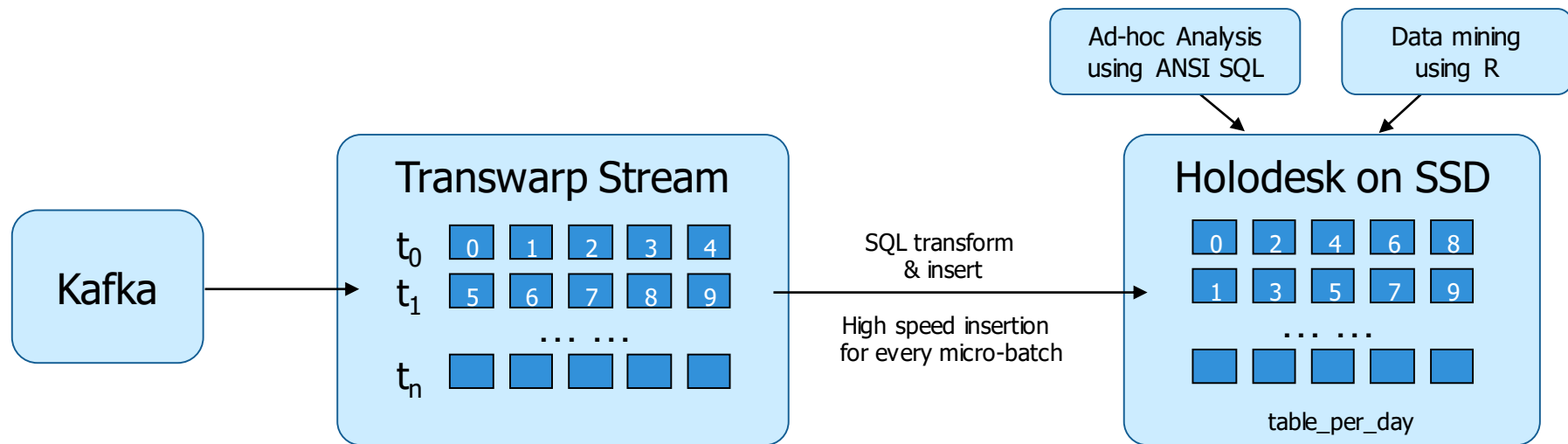
日志处理架构图



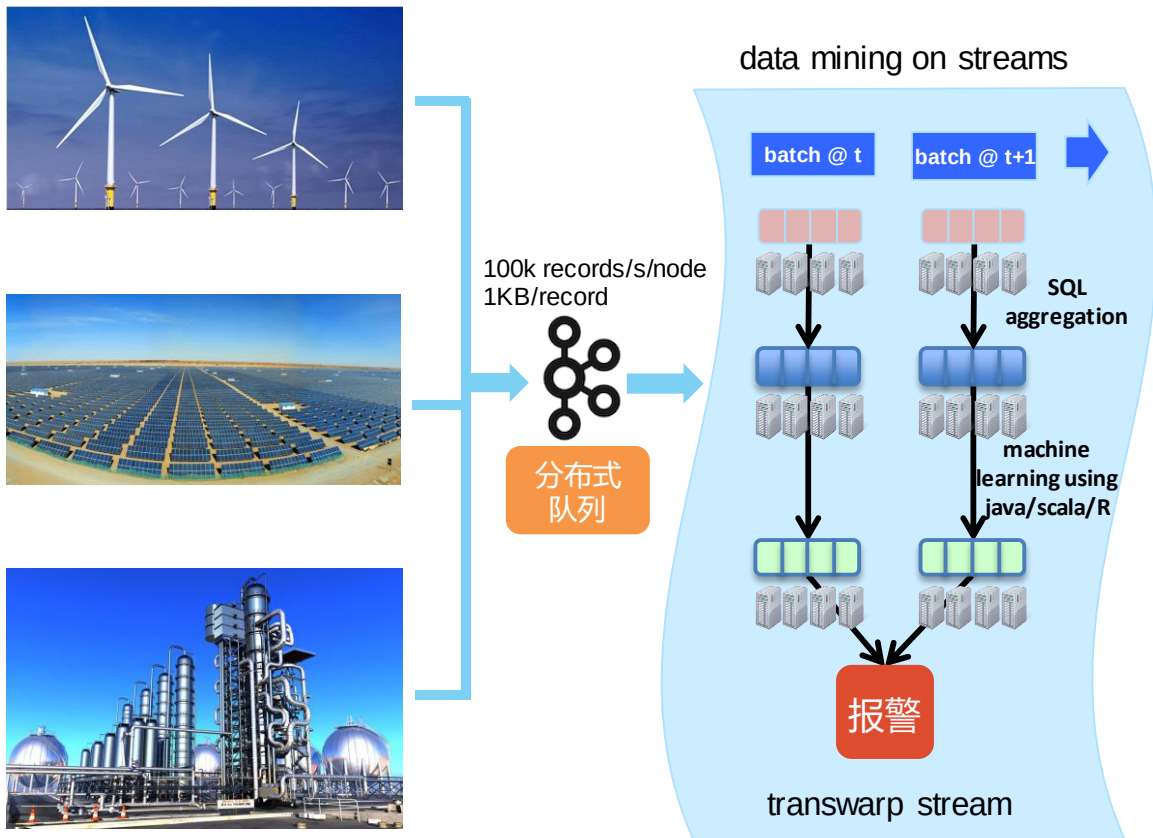
优势六：支持SQL和R的实时数据处理技术

- 数据持久化
- 统一的数据视图
- 高速查询能力



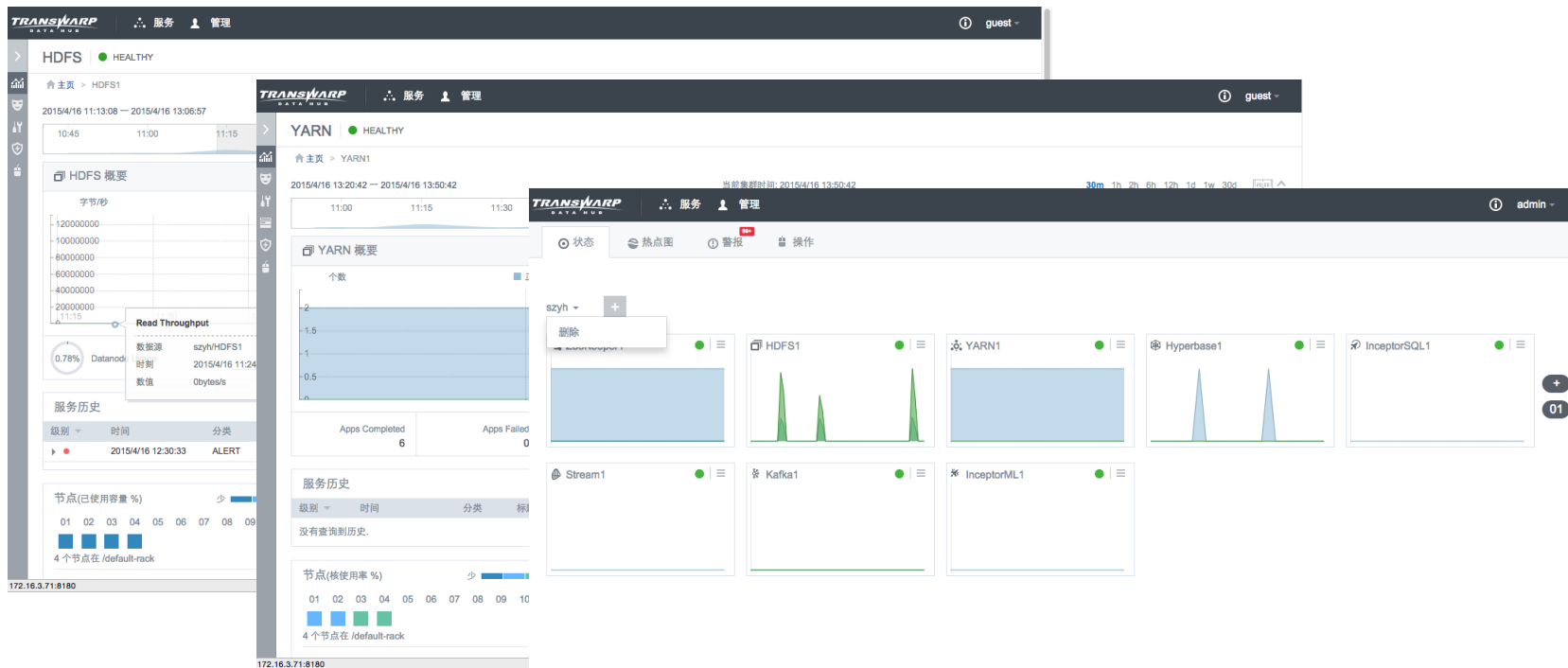


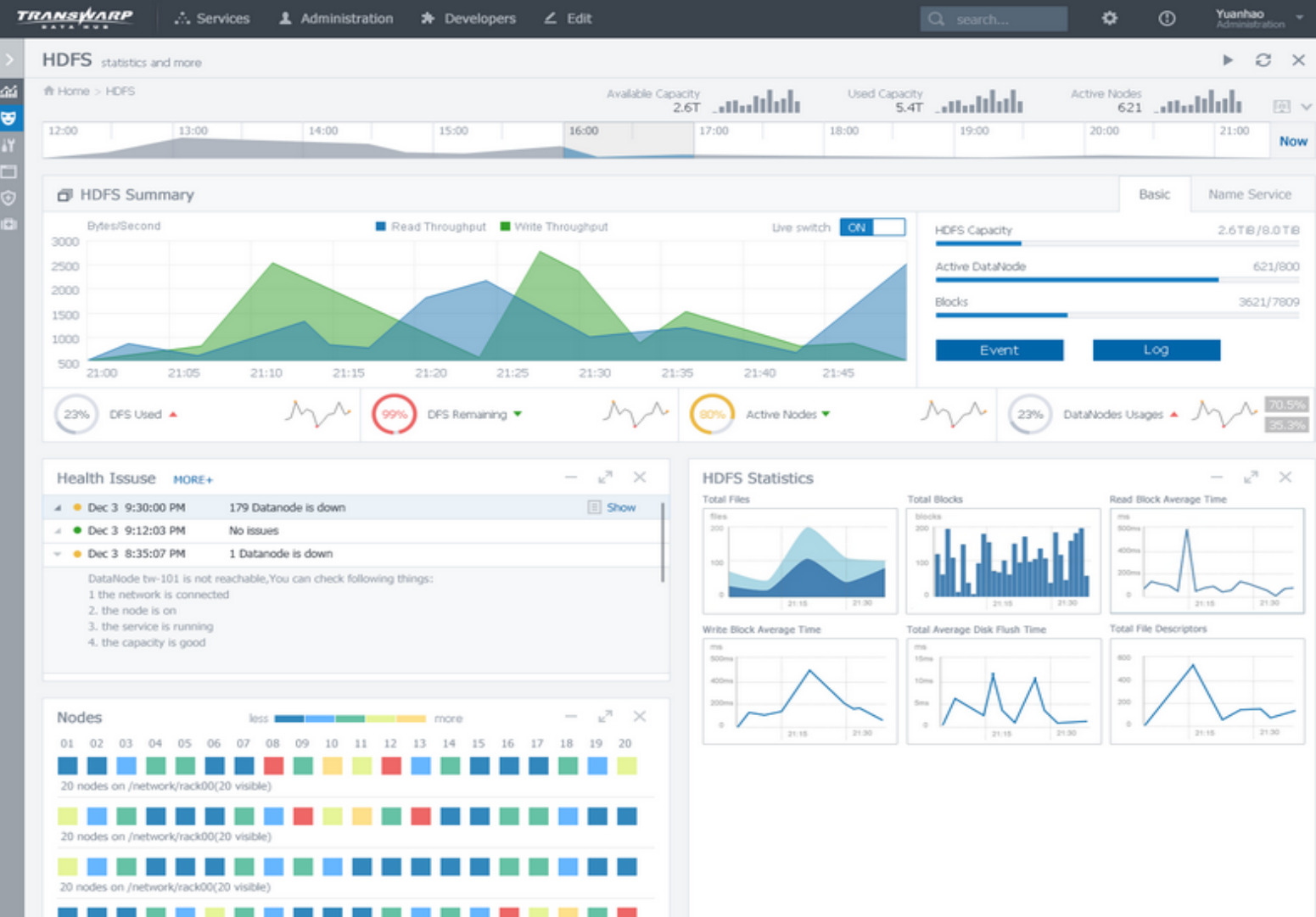
- 每隔100ms从Kafka接收一批时序数据
- 收到的当前批次数据被映射成一张二维关系表
- 当前实时数据进行变换 (reshuffle) 并转成内存列式存储
- 变换后的数据实时写入Holodesk(ssd)，这时数据被持久化到SSD上
- 应用程序通过Inceptor SQL或者R语言对SSD上的列式数据进行统计分析
- SSD集群可以永久保留或者保留最近一个月的数据



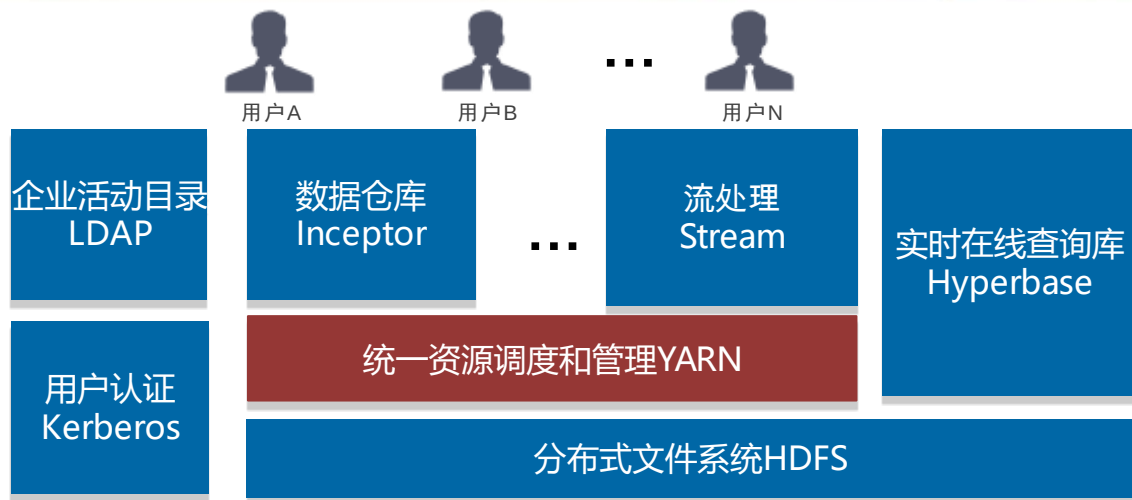
优势七：图形化运维、严格的安全管控运维和高级存储技术

图形化管理、监控、运维工具





我们的核心优势：全面的多租户安全



Inceptor

- 支持基于 Kerberos/LDAP 强身份认证机制
- 支持Spark内部数据加密传输
- 更加完善的基于角色的访问控制
- ✓支持设置超级用户
- ✓支持SQL级别的权限控制
- ✓支持创建、删除、授予、取消角色
- ✓支持授权角色权限控制

HDFS

- 支持对HDFS文件设置访问控制列表
- HDFS 和 YARN 间的通信交互支持 Kerberos认证

Hyperbase

- 支持单元等级别的访问控制
- 服务端透明加密

Yarn

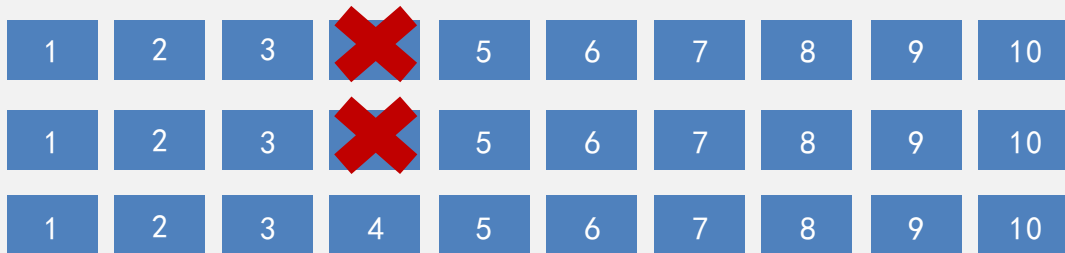
- 作业提交权限控制
- 队列使用权限控制

Stream

- Kafka支持 Kerberos/基于IP的身份认证机制
- 支持对消息队列的权限控制(读、写、创建、删除)
- 支持与zookeeper的通信进行kerberos认证
- 更加完善的身份认证和权限管理API

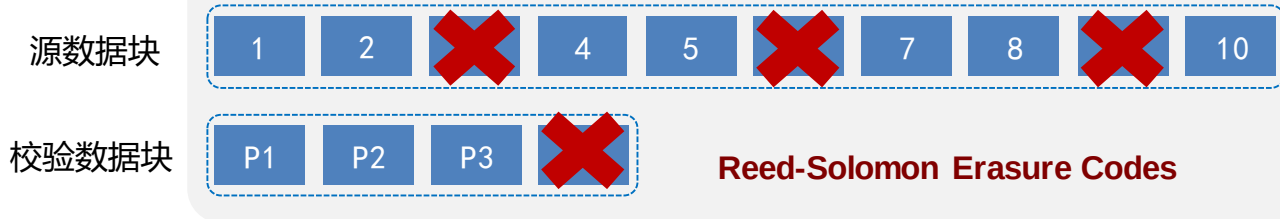
冷数据存储场景

开源的HDFS2



- 3倍存储开销
- 副本数=3, 可容忍任意两个块丢失

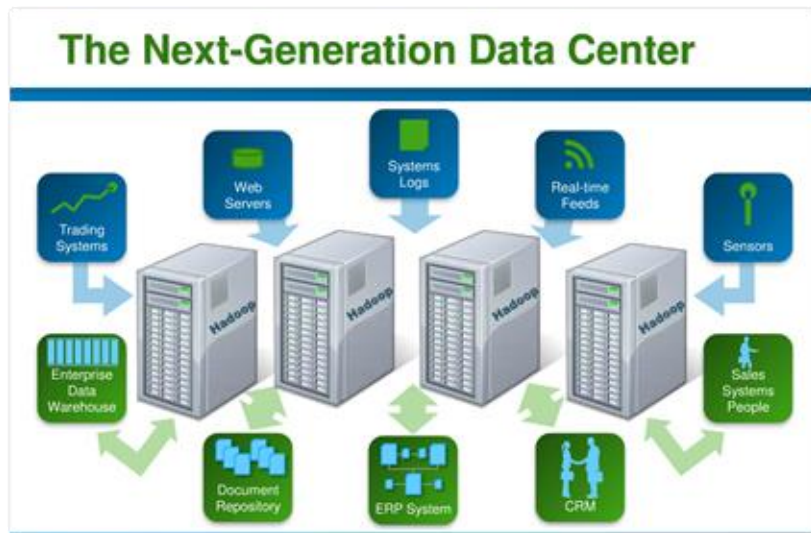
TDH优化的HDFS2



- 1.4倍存储开销
- 副本数=1, 校验块数量=4, 可容忍任意四个块丢失

Transwarp operating system

**优势八：全球第一个深度实现HADOOP ON DOCKER的
分布式操作系统，实现多租户灵活资源管控**



统一的企业大数据平台 (Data Hub)

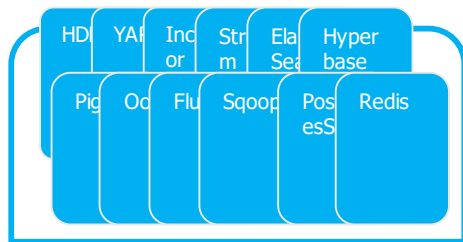
需求一：资源弹性共享 - 提高资源利用率

- 灵活部署: Big Data + Application
- 资源调度: Auto-scaling + Self-healing
- 服务发现: Central Repository

需求二：隔离性 - 保障服务质量和安全性

- 数据隔离: Data Sources, Access Pattern, Confidential Levels
- 计算隔离: CPU、Memory、I/O
- 应用隔离

Announcing Transwarp Operating System



Service Repository

Transwarp Operating System

- Ring 0: Docker/Container
- Ring 1: Resource scheduler
- Ring 2: Built-in system services
- Ring 3: Central service repository (docker images)

可运行在裸机组成的集群中，或者是公有云上

Transwarp Operating System

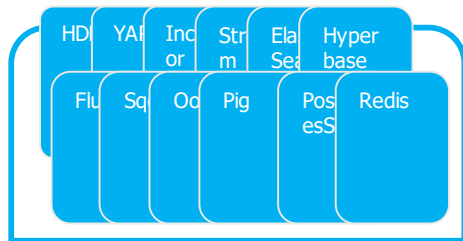
- ✓ automated hadoop deployment
- ✓ run any docker images
- ✓ better isolation
- ✓ auto-scaling & self-healing



Transwarp Operating System

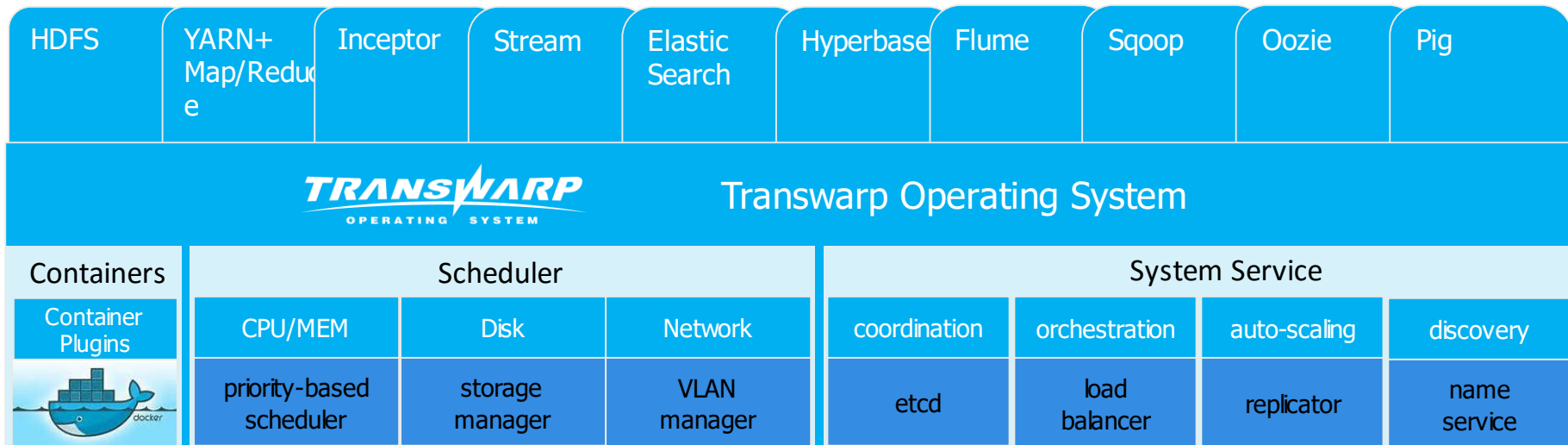
Containers	Scheduler			System Service			
Container Plugins	CPU/MEM	Disk	Network	coordination	orchestration	auto-scaling	discovery
	priority-based scheduler	storage manager	VLAN manager	etcd	load balancer	replicator	name service

TOS – automated deployment



Service Repository

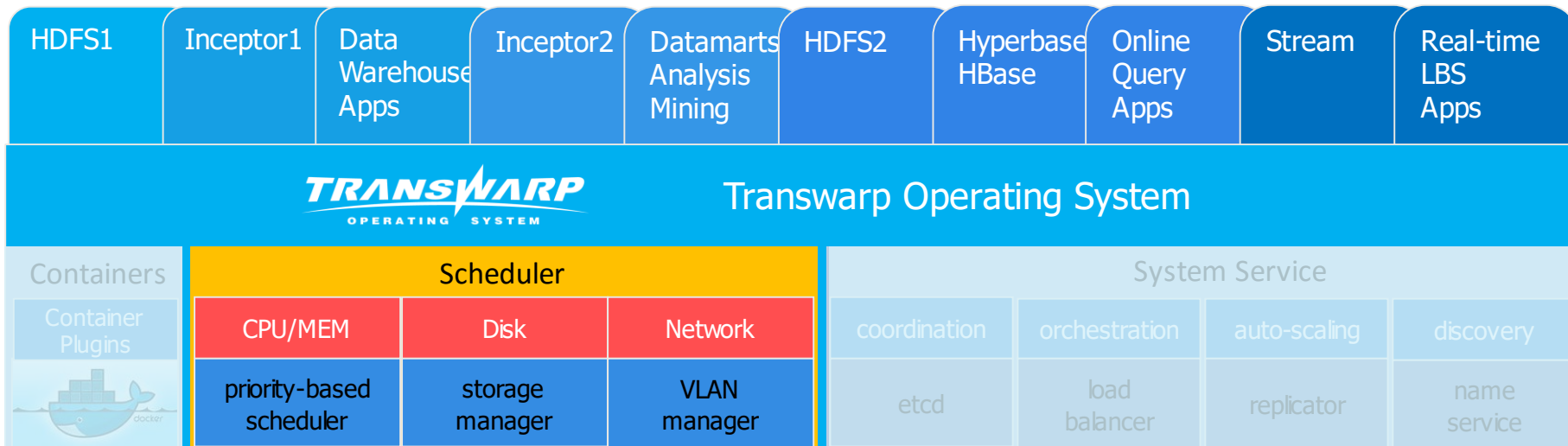
通过Web、REST API or CLI 一键瞬间安装和部署集群
自动根据服务的依赖性安装所需的其他服务组件



TOS – Better Scheduler for Isolation

为什么要重写资源管理框架来代替YARN?

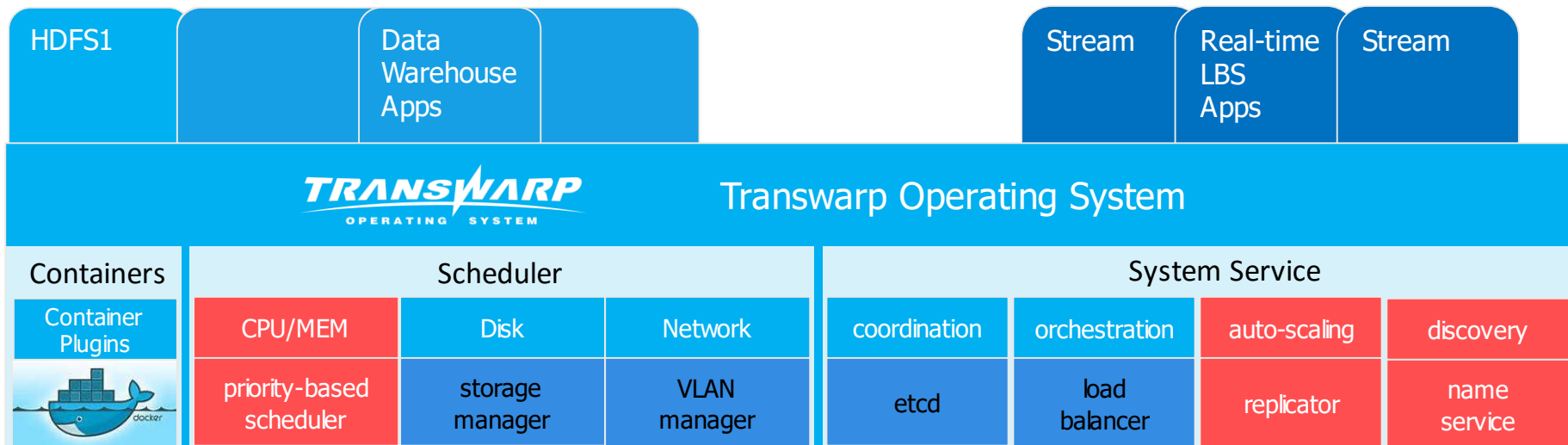
	资源粒度	隔离程度	依赖性	通用性
YARN	CPU/MEM	进程级别、不精确	依赖某个HDFS	支持少量计算引擎
Kubernetes	CPU/MEM	Container	不依赖Hadoop	支持通用Linux负载
TOS	CPU, MEM, DISK, NETWORK	Container + Quota + VLAN	不依赖Hadoop	支持大数据及通用应用



TOS- auto-scaling & self-healing

动态扩容/收缩集群: Capacity Scheduler + Priority/Price-based Bidding (支持抢占)

自动修复集群: Replicator监测集群规模并保持该规模



The image features a space-themed background with a bright sun or star on the left, casting a golden glow over the horizon of a planet. The planet's surface is visible as a thin blue and green line against the black void of space. The word "TRANSWARP" is written in a bold, red, italicized sans-serif font. A red swoosh underline is positioned beneath the text, and a red lightning bolt graphic is integrated into the letter "W".

TRANSWARP