



十年架构 成长之路

SACC 第十届中国系统架构师大会

SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018

2018年10月17-10月21日 北京海淀永泰福朋喜来登酒店



阿里巴巴大数据智能运维实践

柯旻(大舞) 阿里巴巴大数据运维总监

10

SACC

第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018



个人介绍



柯曼（大舞）阿里巴巴大数据运维总监

2007-2010 (中国yahoo) 负责中国yahoo基础运维相关工作
(IDC / 网络 / 硬件 / SYS)

2011-至今主要负责整个阿里集团所有离线，流&批计算，
分析型数据库，算法平台等大数据平台公有云以及内部平
台的运维，运维产品开发，架构以及对外输出。支持10W+
服务器的平台日常运营维护工作。

(hadoop/hbase/jstorm/odps/ads/blink/数据通道/GPU...等大
数据平台产品)



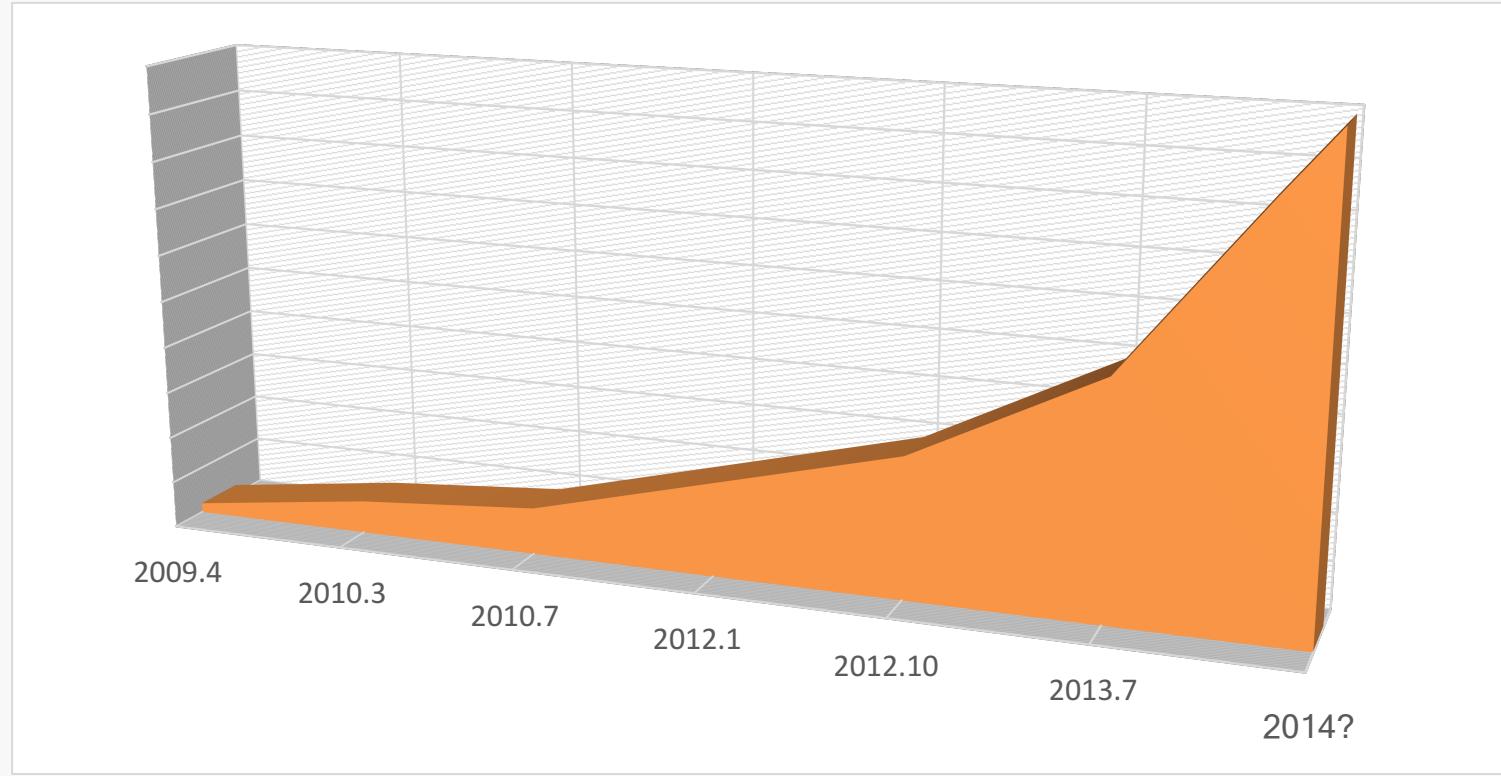
十年架构 成长之路



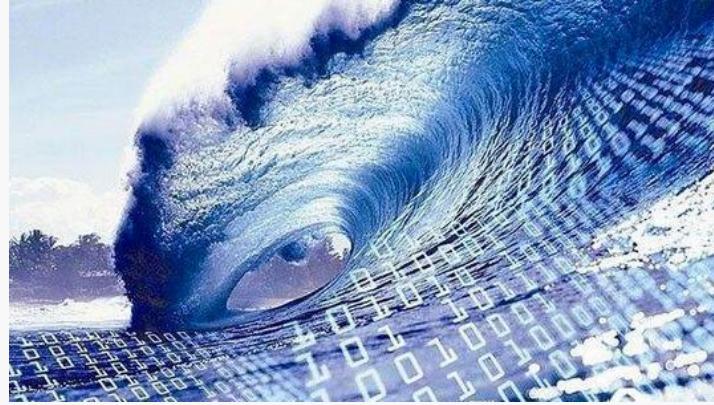
阿里巴巴运维演进史



规模增长



多维度海量数据



SACC 第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018



建立运维世界的数字镜像

运维数据仓库

Commands/Tools Based Operation -> SQL Based Operation

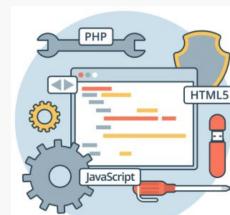


常见的运维数据

元数据



服务器



应用



集群

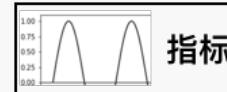


网络



服务

运行时



指标

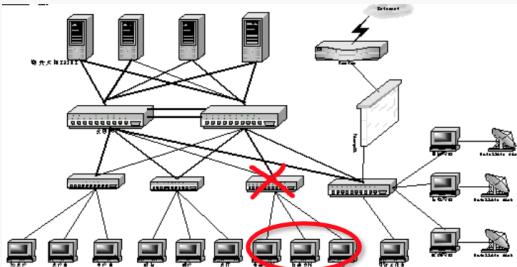


事件

```
Out of memory: Kill process 49607, id 2015,
Killed process 49607, id 2015,
Killed process 49607, id 2015,
Out of memory: Kill process 496
```

日志

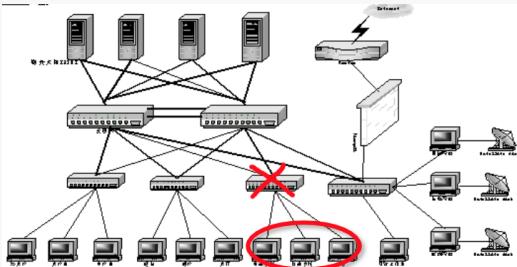
- **元数据**描述了对象的静态属性
- **运行时**描述了对象的动态状态
- 两者组合描述了运维世界



```
~ pssh -i -h hosts 'get_uplink'  
~ cat up_switch | uniq -c
```



1号交换机故障导致丢包



```
SELECT up_swith, avg(tcp_retran) as tcp_retran_avg  
FROM server_info GROUP BY up_swith;
```



1号交换机故障导致丢包

运维世界->DB

数据分层设计

解决：

数据加工难
重复劳动
加工链路长，出错概率高

DWS/ADS层（汇总/应用级数据）

DWD层（明细层）

ODS层(事实)

DIM层(维度)

- 运维场景对数据实时性的要求永远是贪婪的
- 需要根据真实的场景和需求，选择合适的时效性

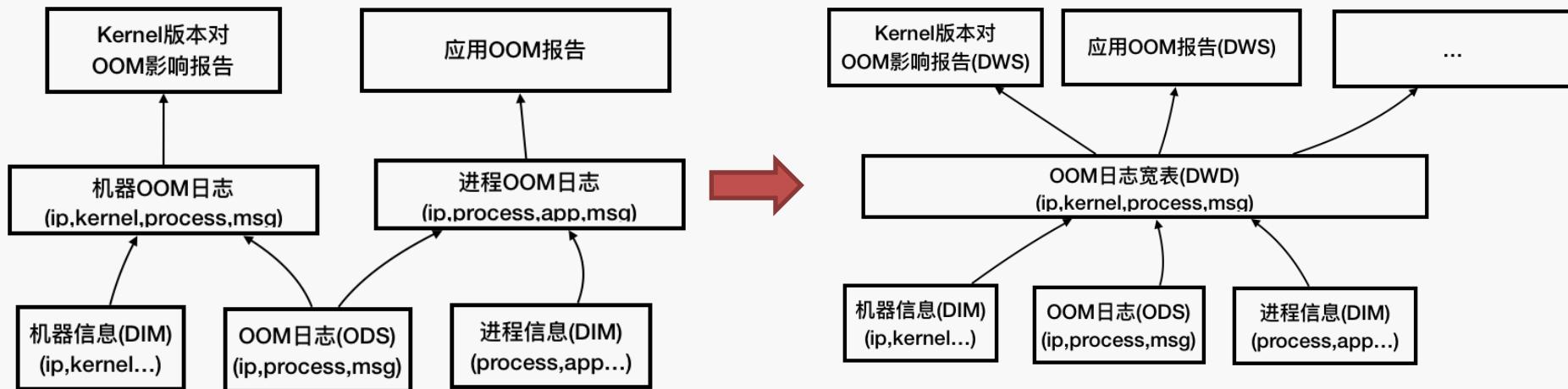
- **ODS (Operational Data Store)**
如从DB、API、日志等系统抽取过来的数据
- **DIM (Dimension)**
如机器维度表、监控部署维度表等
- **DWD(Data Warehouse Detail)**
基于ODS层，按照业务领域进行整合的明细数据层
- **DWS(Data Warehouse Summary)**
基于DWD的统计层，一般根据DWD的某个维度来统计
- **ADS (Application Data Service)**
基于DWS、DWD的应用展示层；直接输出给应用使用



书同文（语言）

车同轨（方法）

行同伦（模式）



异常检测 (Anomaly Detection)

涵盖从业务层到硬件底层几乎所有垂直领域

各种设备的管控，如空调、服务器、硬盘

各种软件应用的监控

各种业务指标的监控

一切需要监控且有监控数据的对象，
都可以使用异常检测来进行智能管控

数据

Streaming data

Log data

Data in other formats

广义的异常检测包括：

异常检测

异常预测

根因分析

业务层

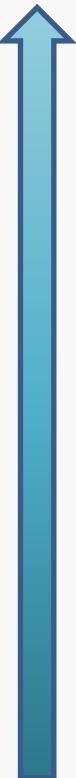
软件应用层

容器和虚拟机

服务机及部件（如硬盘）

网络

数据中心基础设施（如冷却控制系统）



SACC

第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018

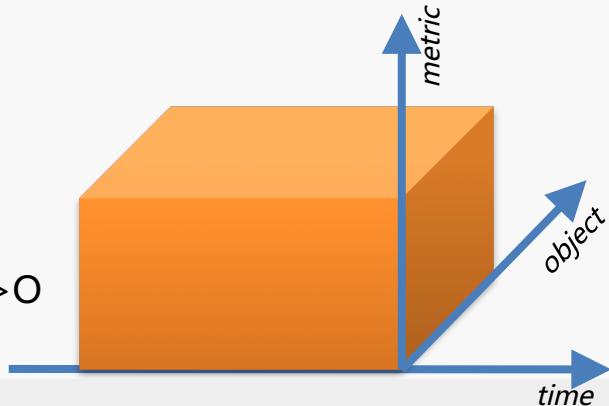


异常检测的类型

- Fix 2 dims, and only focus on data in 1 dim
 - **T**: only consider time dim , 单一对象单一metric (即单个时间序列) : spikes & dips、趋势变化、范围变化
 - **M**: only consider metric , 找出不符合metric之间相互关系的数据
 - **O**: only consider object , 找出与众不同的对象
- Fix 1 dim, and focus anomalies in 2 dims
 - **MT** : 固定对象，考虑多个时间序列 (每个对应一个metric)，并找出其相互变化方式不同的作为异常
 - **MO** : 不考虑时间特性，考虑多个对象且每个对象都可以用多个metric表示，如何从中找出不同的对象
 - **TO** : 多个对象单一metric , 找出变化趋势不同的对象
- Find out anomalies in the (metric, object, time) 3d space
 - **MTO** : 多个对象多个metric在不同时间的数据

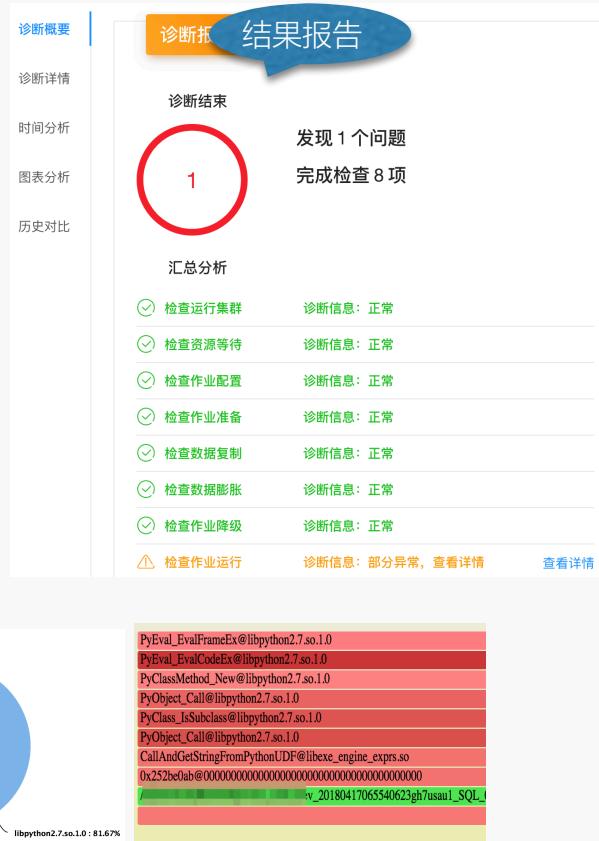
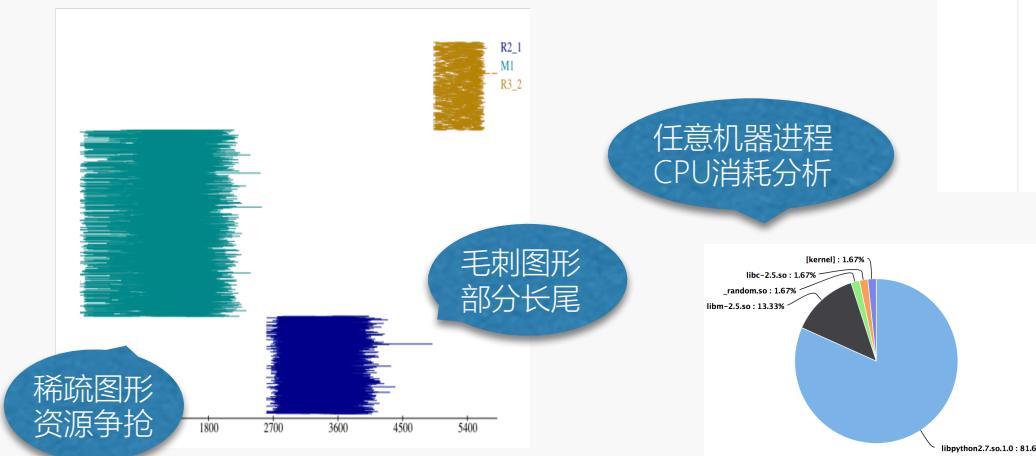
我们重点考虑**M, T和MT**

三个维度按照优先级排列为M>T>O



数据化运维案例——全链路分析诊断

- 提供自助式全链路的诊断视角
- 通过一个作业的入口，关联延伸到整个系统的上下游
- 资源满足/配置检查/数据依赖/历史对比/长尾倾斜....



SACC

第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018

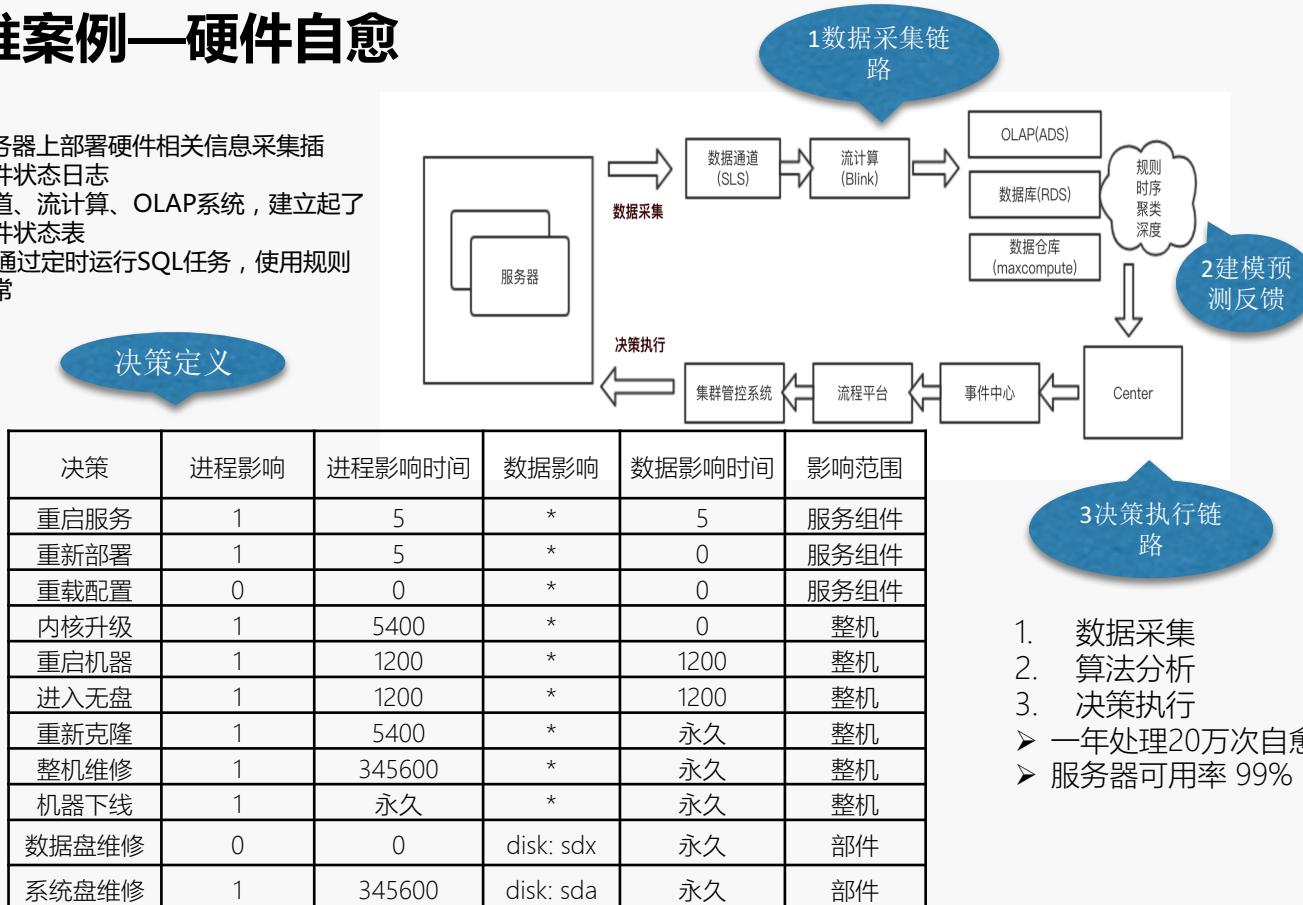
IT168.com

ChinaUnix

IT PUB

数据化运维案例一硬件自愈

- 10w级的服务器上部署硬件相关信息采集插件，打印硬件状态日志
- 经过数据通道、流计算、OLAP系统，建立了一份实时硬件状态表
- Center程序通过定时运行SQL任务，使用规则判断硬件异常



1. 数据采集
 2. 算法分析
 3. 决策执行
- 一年处理20万次自愈事件
 - 服务器可用率 99%

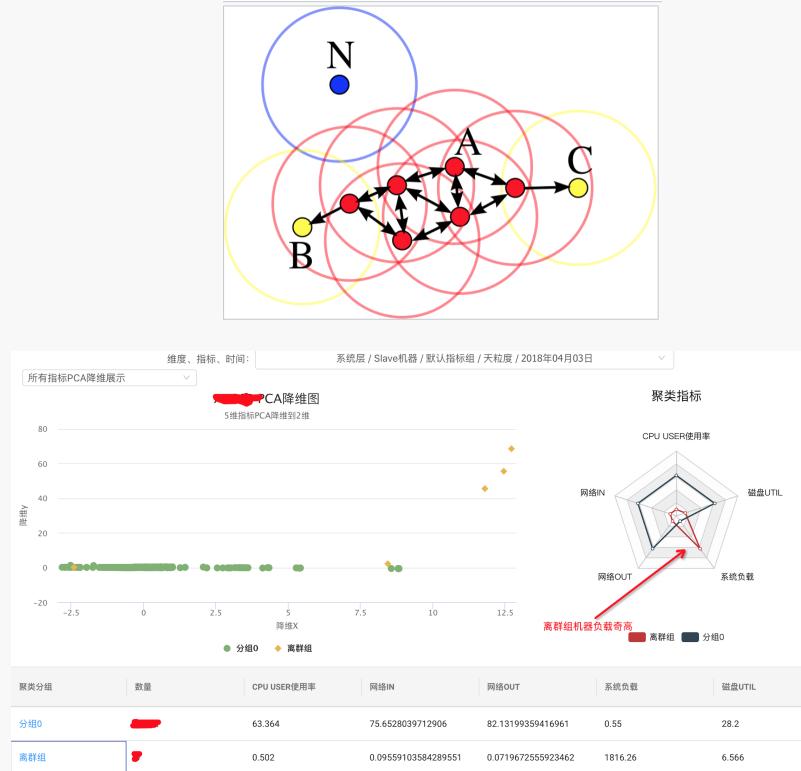
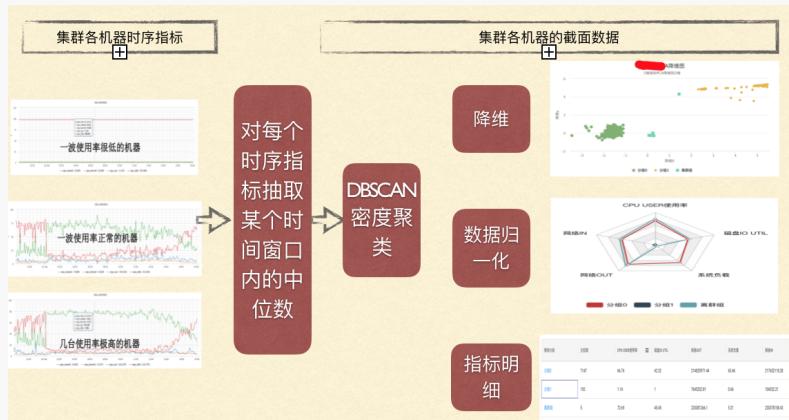


数据化运维案例—聚类异常检测

• 关于算法选择，Why DBScan？

基于密度的聚类算法，能够将具有足够高密度的区域划分为簇，并在具有噪声的数据中发现任意形状的簇

- 无需指定聚类组的数量
- 支持离群点的自动发现



SACC

第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018

IT168.com

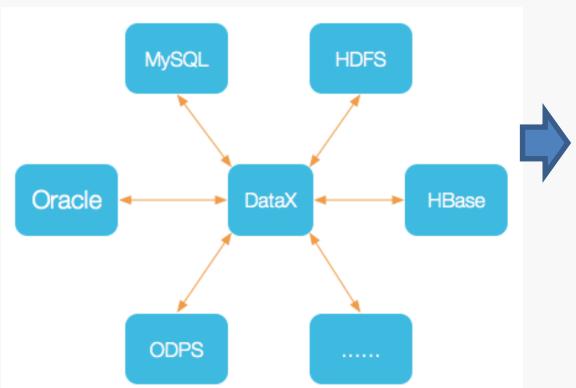
ChinaUnix

IT PUB

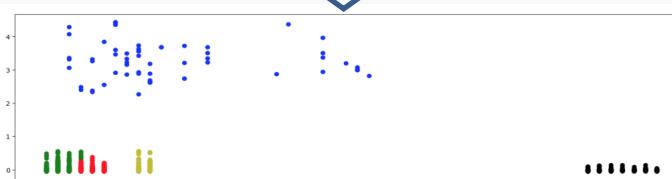
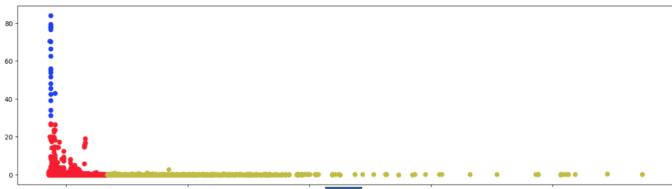
数据化运维案例—聚类寻优

数据传输用户任务数量大，参数配置困难如何优化？

20W 30W



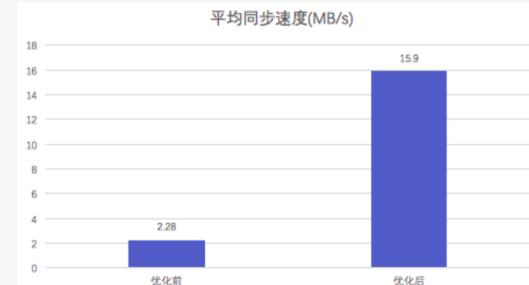
固定属性k-means聚类，找出每类的最佳配置



调优表

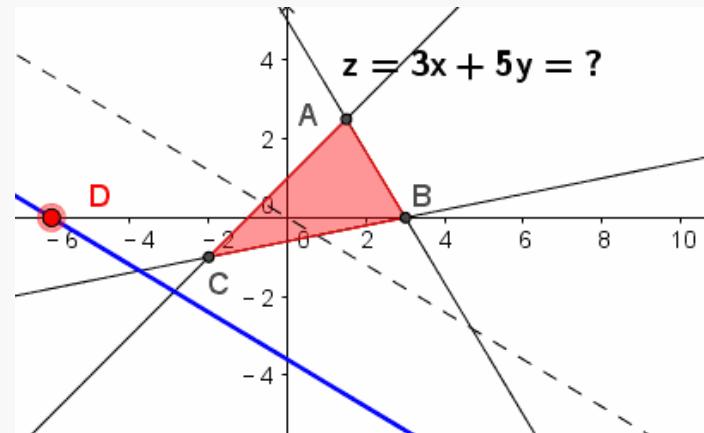
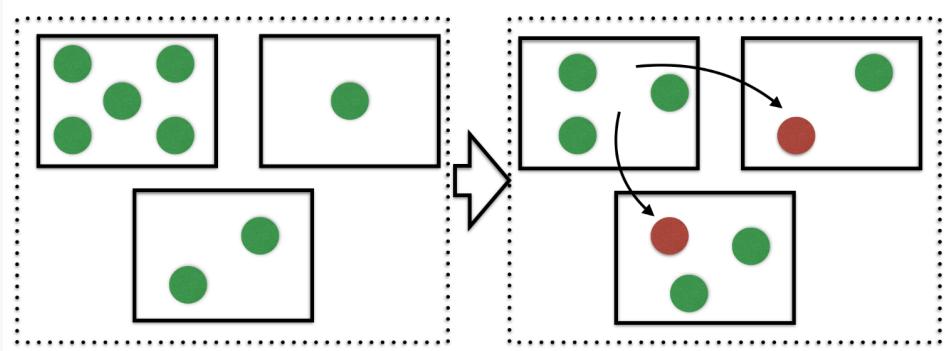
优化前大部分任务集中在5MB/s的低效同步速度区间内，优化后大都在在5~10Mb/s、10MB/s~50MB/s、50MB~100MB/s的高速区间。

优化前平均速度2.28MB/s，优化后
15.9MB/s，均速直接提升7倍



数据化运维案例—运筹优化

- 运维 - “运” -> 运筹
- 运维领域有较多的规划问题可以用运筹优化的方法来解决
 - ✓ 多集群容量均衡
 - ✓ 动态调整用户配额
 - ✓ 如何优化带宽
 - ✓ 任务参数智能优化
 - ✓



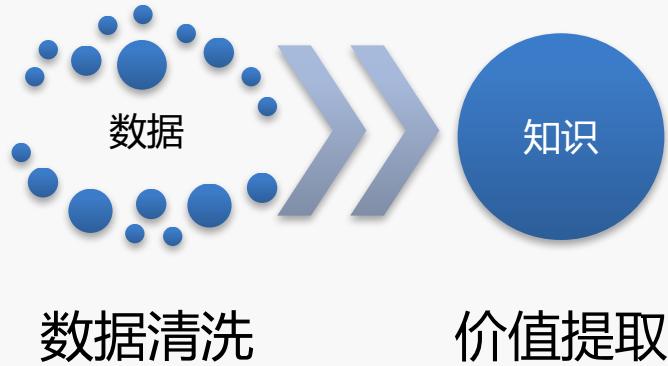
线性规划

$$\text{Min } \text{std}(\sum_{i=1}^m (\text{traffic}_i * X_{ij})) \quad (j=1 \dots n)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n x_{ij} == 1 \quad (i = 1 \dots m)$$

$$x_{ij} = 0 \text{ 或 } 1$$

运维数据价值提取



数据化一切对象【全域数据】

结构化一切数据【知识图谱】

连接一切数据【运维搜索】

让数据说话【数据即视图】

让数据流动【数据驱动业务】



SACC

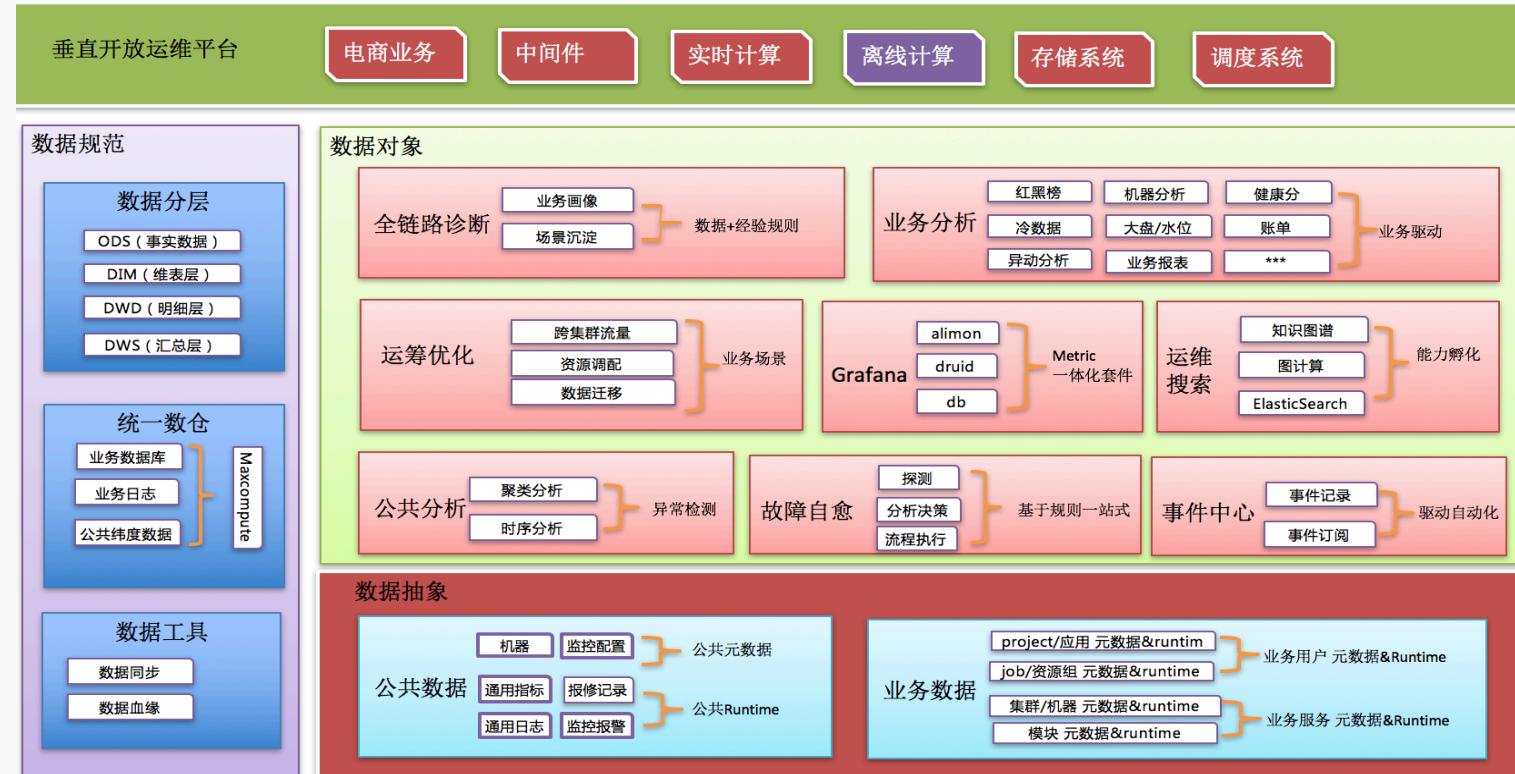
第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018

IT168.com

ChinaUnix

ITPUB

数据化运维中台



SACC

第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018

IT168.com

ChinaUnix

IT PUB

DataOps

- 定义：

把运维数据采集起来，深度挖掘运维数据的价值，从系统“**稳定性、成本、效率、安全**”多个维度，为运维提供**数据决策基础和依据**。

- 挑战：

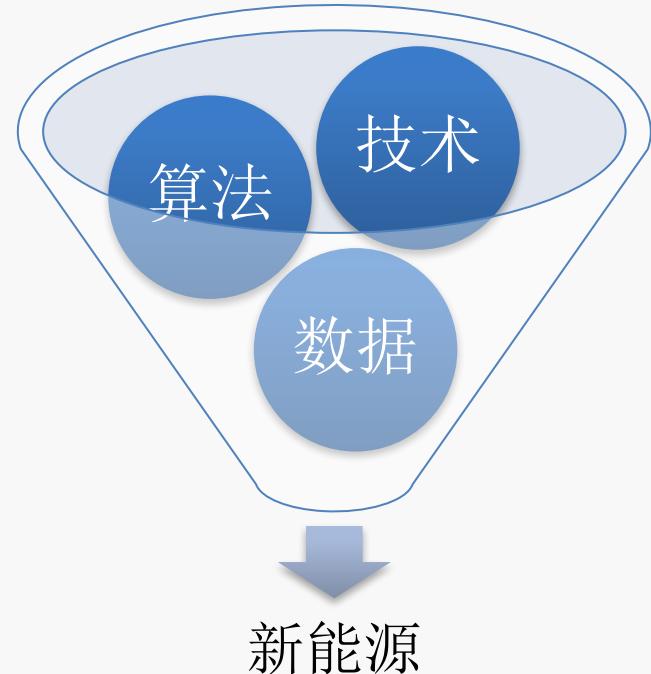
有效地**收集、清洗**

数据实效性、准确性

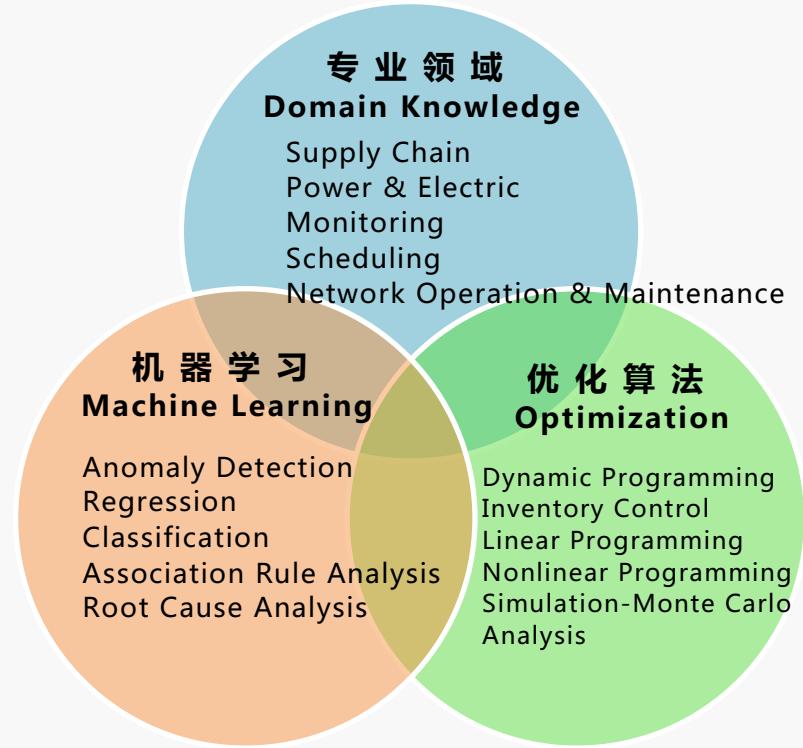
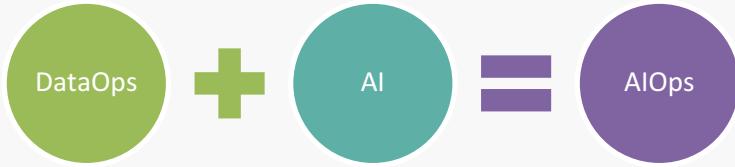
有序、有结构地分类组织和**存储管理**

用算法打通、**连接、分析**这些数据

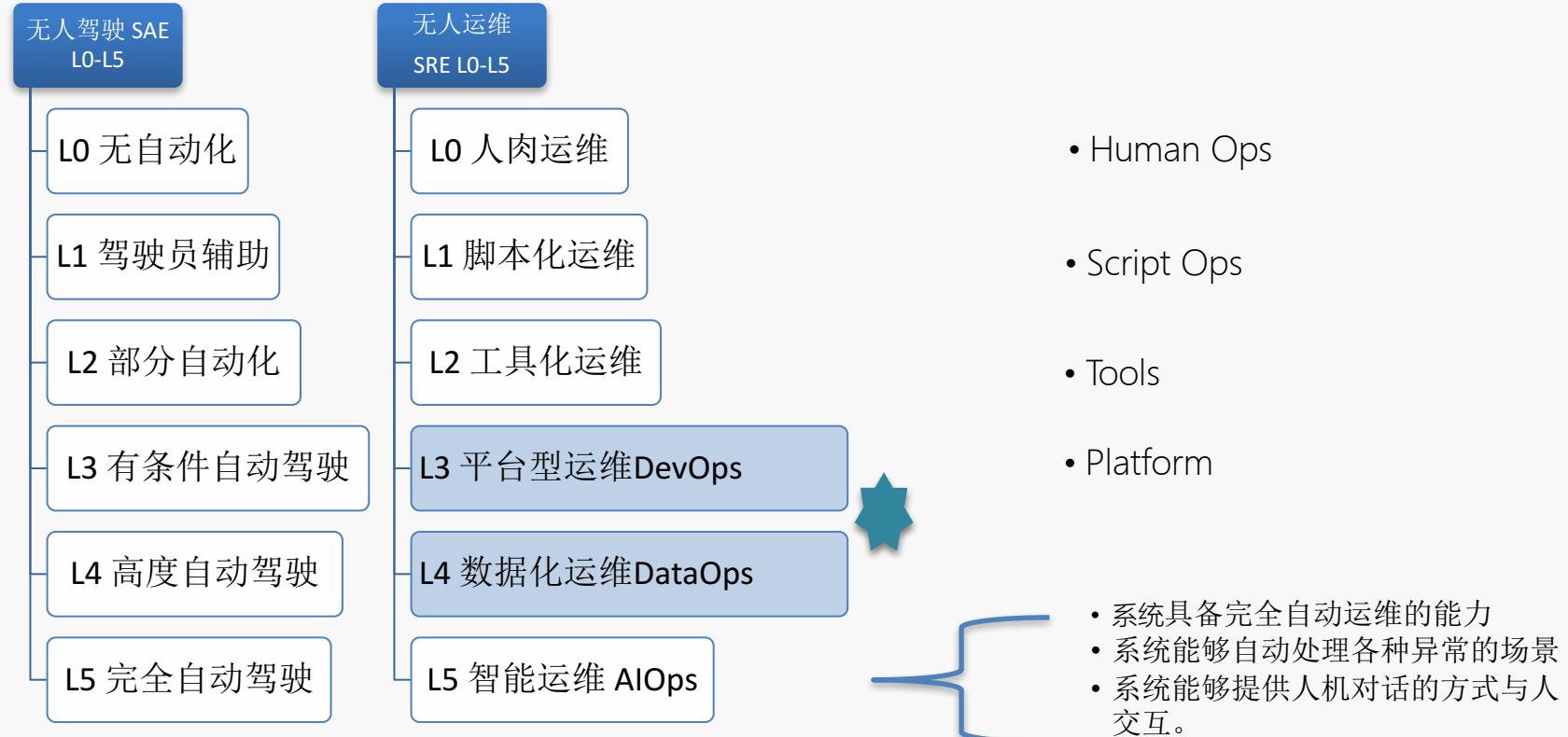
有效、智能地将价值数据**提炼、展示出来**



智能化运维



自动驾驶 V AIOps运维



智能化不等于无人化



10

SACC

第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018

IT168.com

ChinaUnix

ITPUB

欢迎加入我们！！！

- 成熟的阿里大数据体系
- 我们所运维的对象就是阿里大数据
- 足够大的舞台
- 运维的对象足够复杂
- 数据的量级超乎想象
- 我们需要更高效、更智能



关注【AliDataOps】
数据智能运维时代与你同行



扫一扫上面的二维码图案，加我微信



SACC 第十届中国系统架构师大会
SYSTEM ARCHITECT CONFERENCE CHINA 2018





THANKS

