



**Gdevops**

# 全球敏捷运维峰会

**数据库超体**

演讲人：digoal  
阿里云(德歌)



PostgreSQL



10%

- 增
- 删
- 改
- 查



20%



# 20%

- 一、物联网、金融、日志、运营商网关、行为轨迹类数据

数据特征

append  
only

堆存储  
线性相关

时序

量大

需求

区间查找

分析

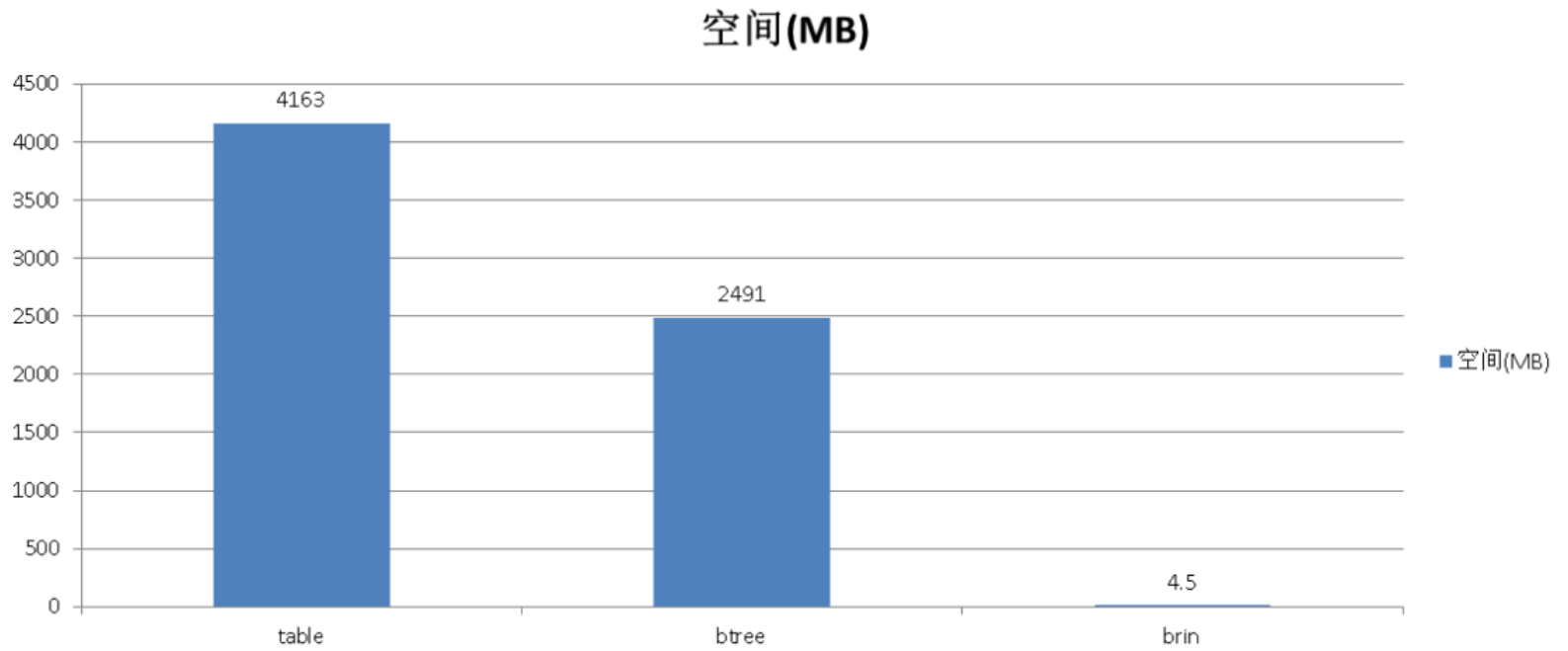
插入快

压缩  
节约空间

GIS

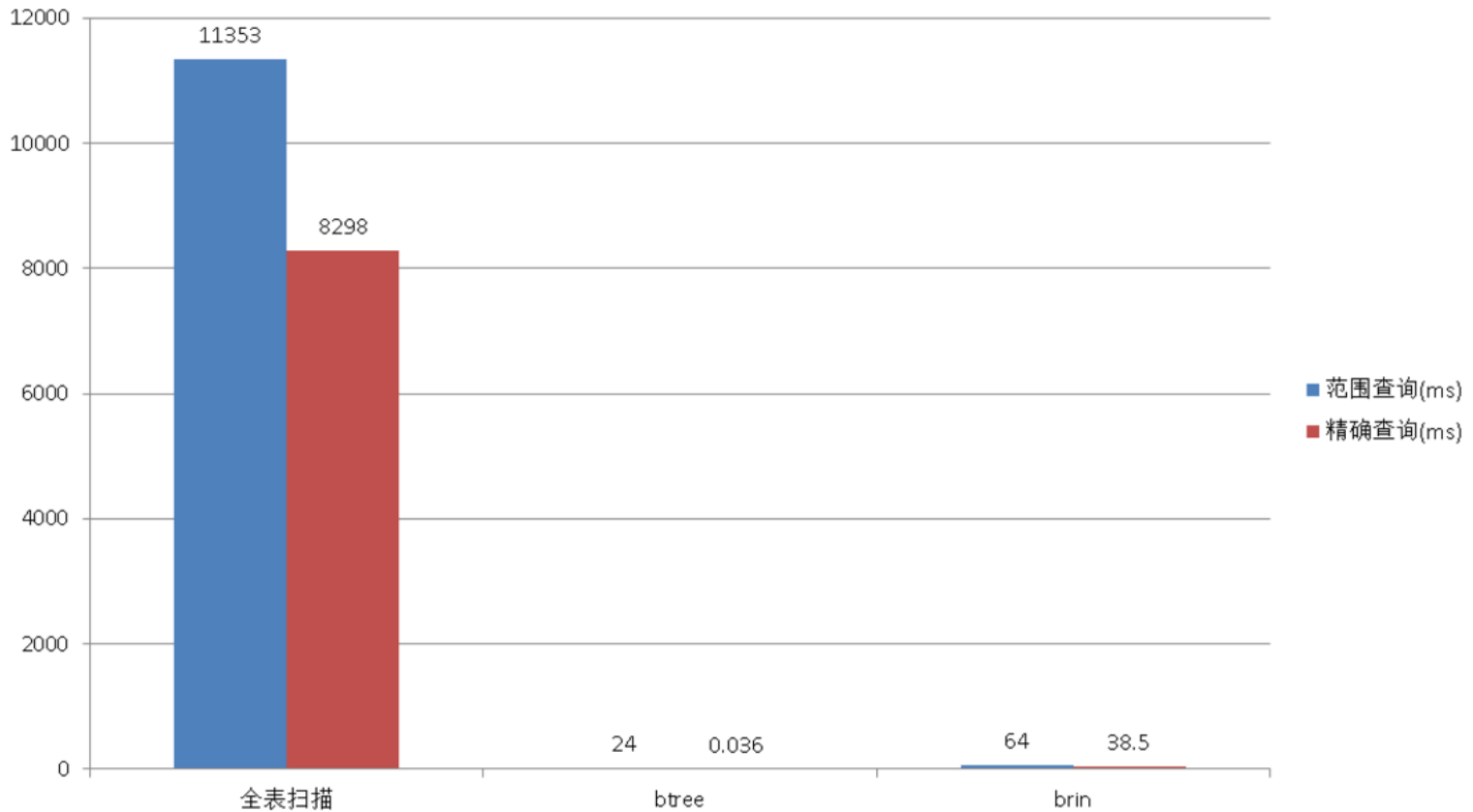
# 20%

- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN



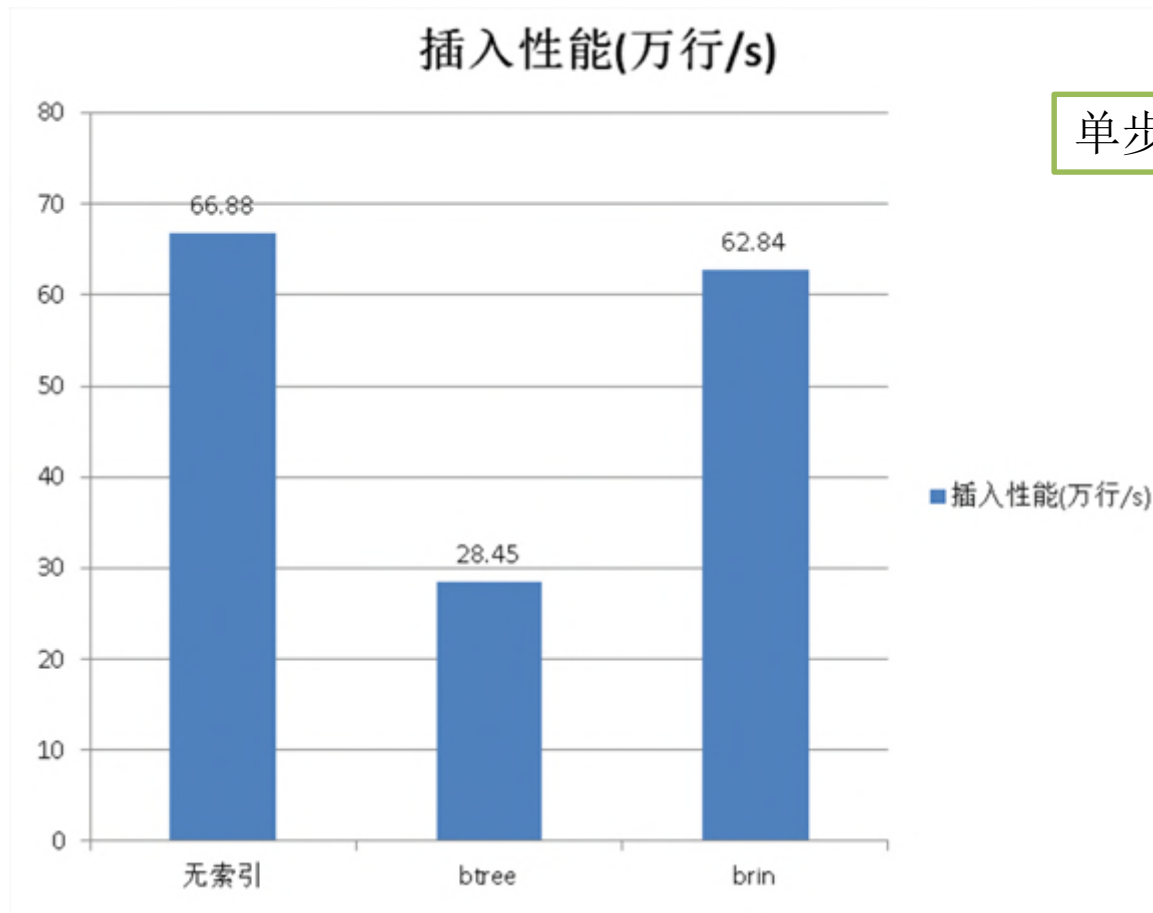
# 20%

- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN



# 20%

- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN

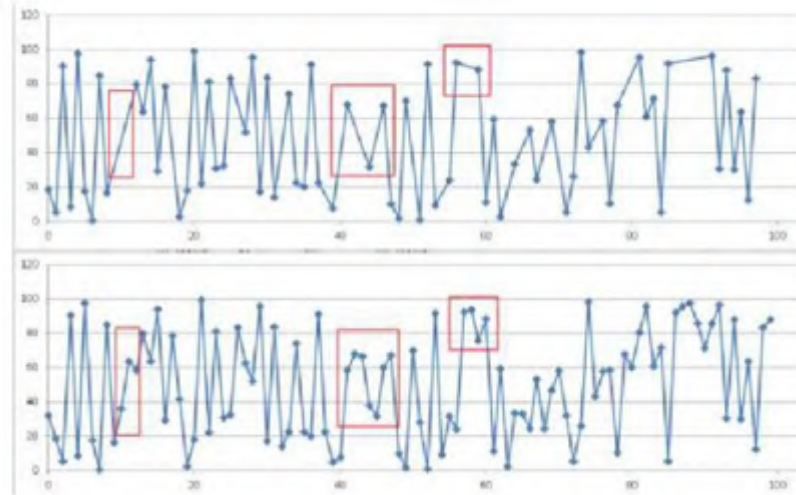
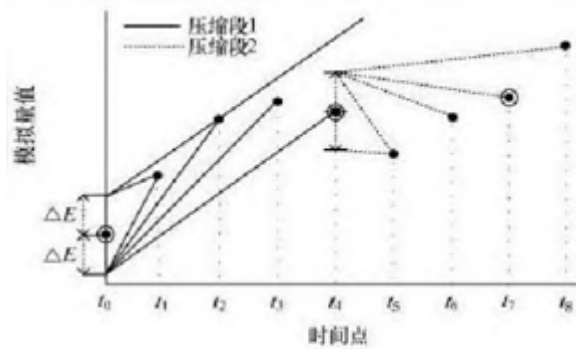


单步插入测试



# 20%

- 时序类数据有损压缩 - 旋转门压缩



- 时序类数据无损压缩 - 列存储(瓦片式\内置\FDW\IMCS)

20%

- 典型用户  
– 菜鸟

# 20%

## 二、搜索类、多维度交互类场景

The screenshot shows a search interface with a header bar containing '实例名' (Instance Name) and a search icon. Below the header is a '高级搜索' (Advanced Search) button. The main area contains several filter fields:

- 实例名:
- 用户连接:
- 用户信息:
- 可用区:  集群名:
- 库类型:  库版本:
- 实例类型:  网络类型:
- VIP类型:  TOP类型:
- 实例状态:  锁定模式:
- 服务状态:  是否非标:
- SQL WALL:  业务类型:
- 实例角色:  网络MODE:
- 过期时间:  至
- 创建时间:  至

At the bottom, there is a '搜索' (Search) button.



1. GIN 复合(倒排+聚集)索引
2. 分词索引
3. bloom复合索引
4. pg\_trgm, fuzzymatch

# 20%

- 典型用户
  - 淘系、万网、阿里云官网。。。。
  - 导购业务

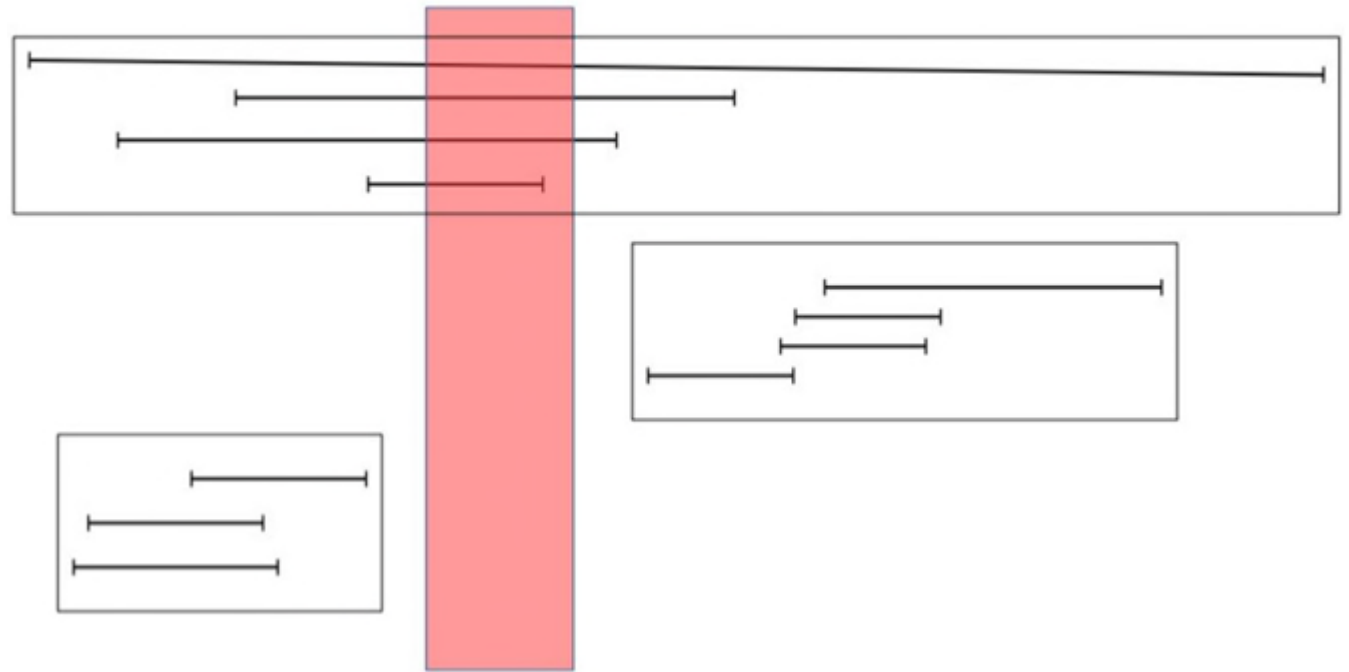
# 20%

- 三、高效率范围查询

## Group into clusters

智能DNS

物联网传  
感器



# 20%

- 三、高效率范围查询

智能DNS

物联网传  
感器

## GIST search

Search key: **[55, 60]**

<b>[1, 200]</b>
[80, 150]
[10, 45]

[1, 200]	(0, 2)
<b>[20, 70]</b>	<b>(5, 1)</b>
[30, 50]	(4, 3)
<b>[10, 60]</b>	<b>(4, 2)</b>

[100, 150]	(1, 10)
[110, 120]	(2, 2)
[105, 115]	(3, 4)
[80, 90]	(9, 2)

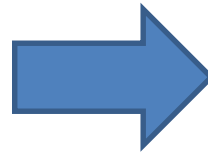
[25, 45]	(8, 1)
[15, 30]	(2, 1)
[10, 20]	(1, 7)

# 20%

- 典型用户
  - 物联网
  - 智能DNS

时间	值
10:00:00	1.0
10:00:30	1.1
10:01:00	0.99
10:01:00	1.2
10:01:00	1.15
...	...
11:00:00	1.09

某个传感器ID  
某时间段的值



时间	值
[10:00:00,11:00:00]	[0.95, 1.2]

# 20%

- 四、悬殊数据求差、树型数据查询、收敛加速

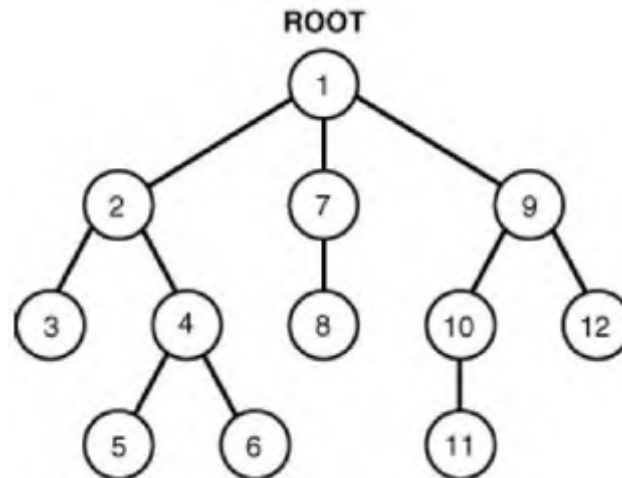
网站内容  
归类

族谱

ERP

递归查询

ltree类型



大量

少量

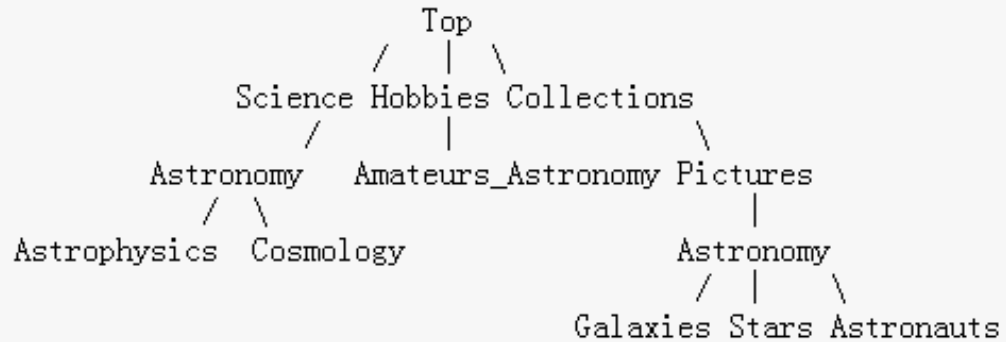


# 20%

- 四、悬殊数据求差、树型数据查询、收敛加速

递归查询

ltree类型



We can do inheritance:

```
ltreetest=> SELECT path FROM test WHERE path <@ 'Top. Science' ;  
path
```

```
-----  
Top. Science  
Top. Science. Astronomy  
Top. Science. Astronomy. Astrophysics  
Top. Science. Astronomy. Cosmology  
(4 rows)
```

20%

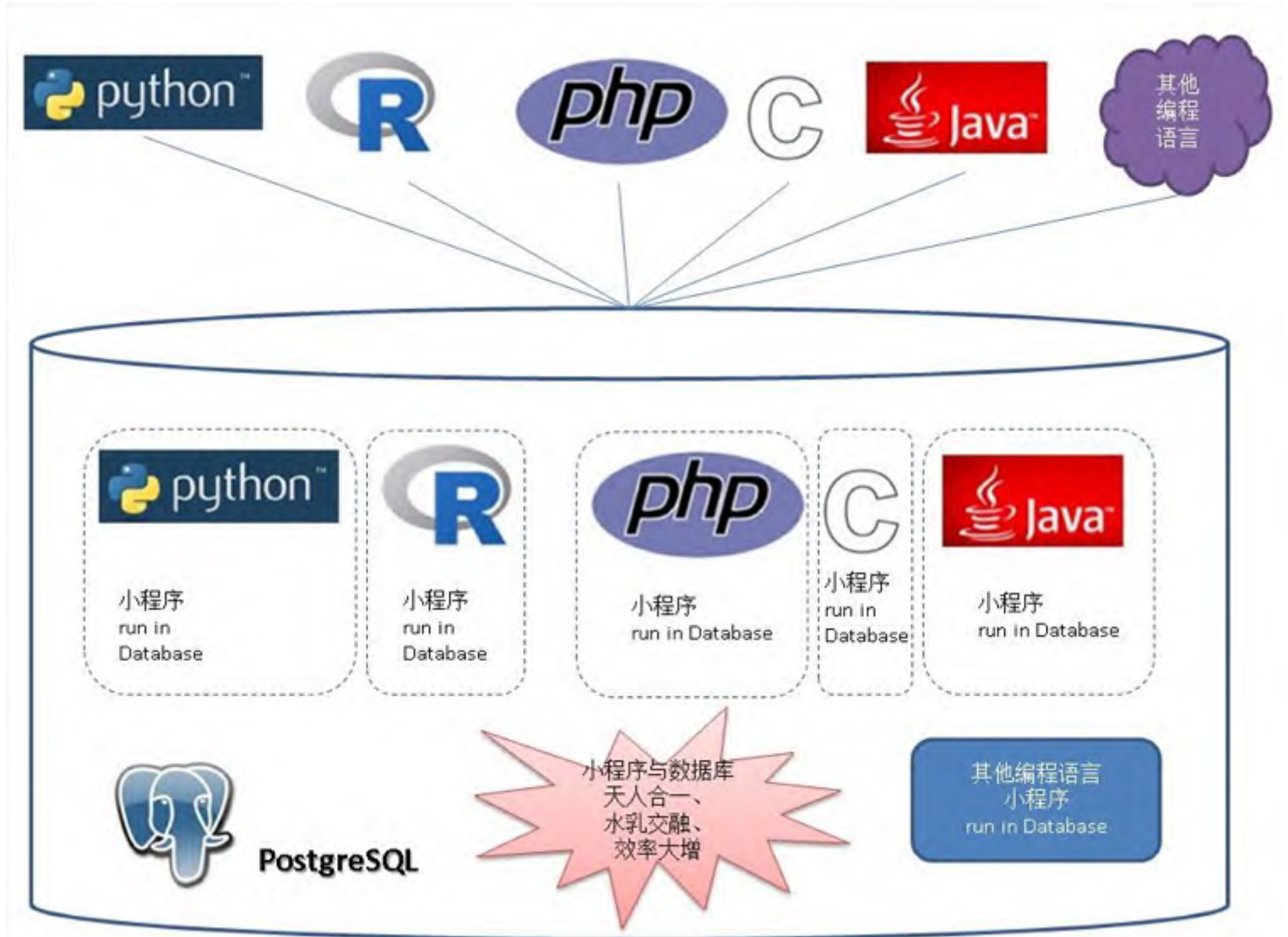
- 典型用户
  - 区块链管理
  - ERP
  - 数据清洗

40%



# 40%

- 一、
- 数
- 据
- 库
- 端
- 编
- 程



# 40%

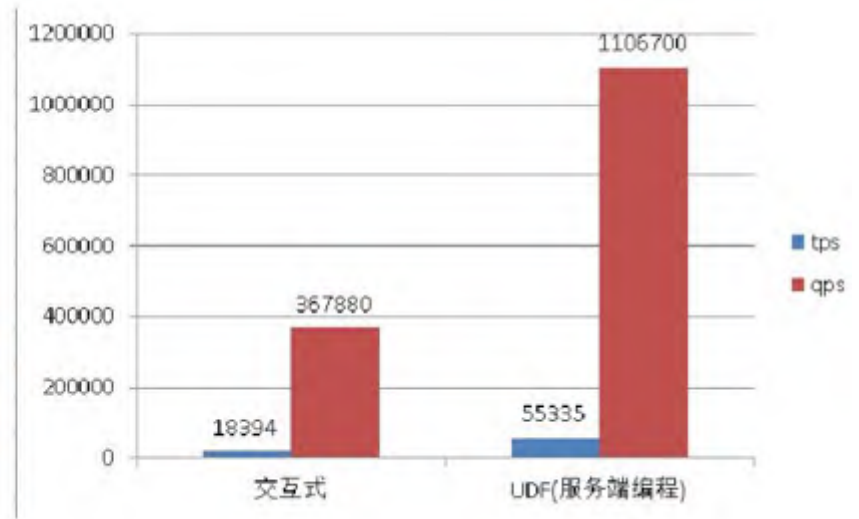
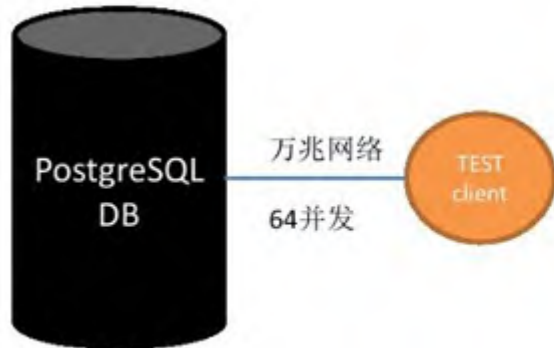
- 一、
- 数
- 据
- 库
- 端
- 编
- 程



对比20条QUERY(pk I,U,D,S)的事务TPS

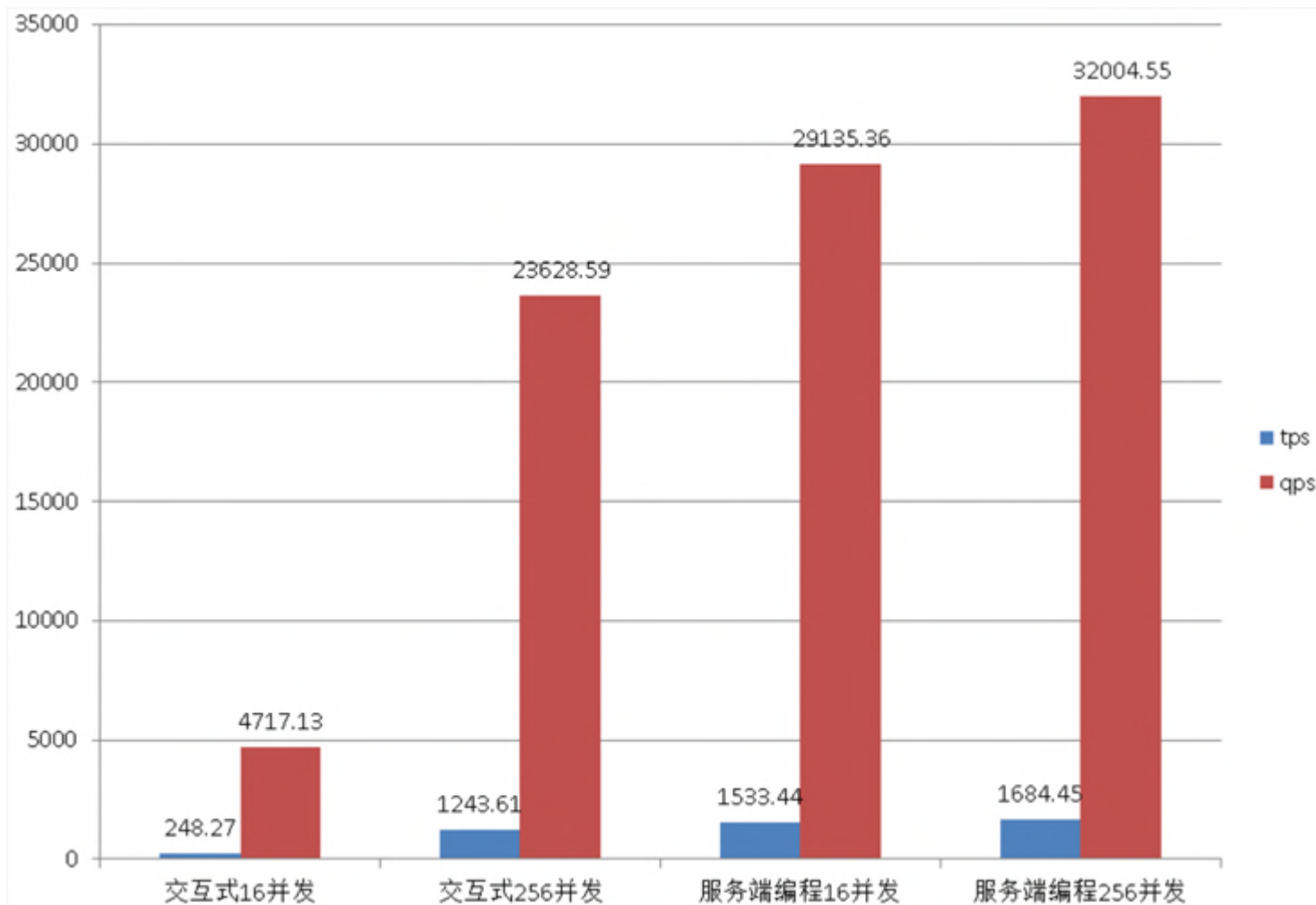
1.交互式（业务逻辑在client完成）

2.服务端编程模式（业务逻辑封装在数据库FUNC完成）



# 40%

- 一、
- 数
- 据
- 库
- 端
- 编
- 程

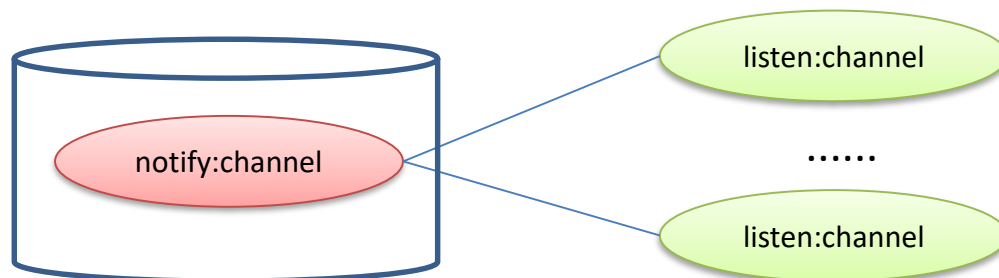


40%

- 典型用户
  - 银行
  - 运营商

# 40%

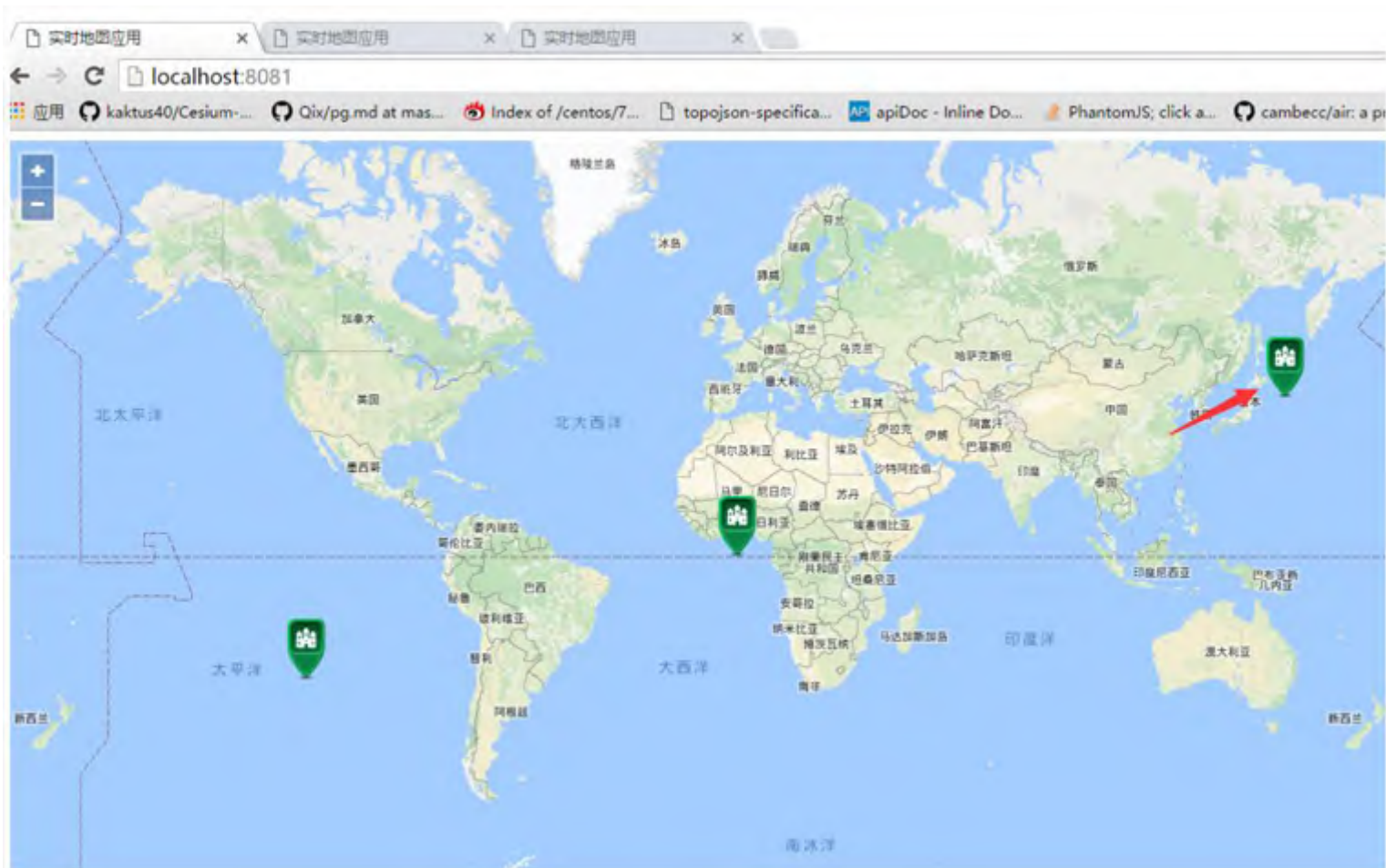
- 二、
- 异步
- 消息





# 40%

- 二、
- 异步消息



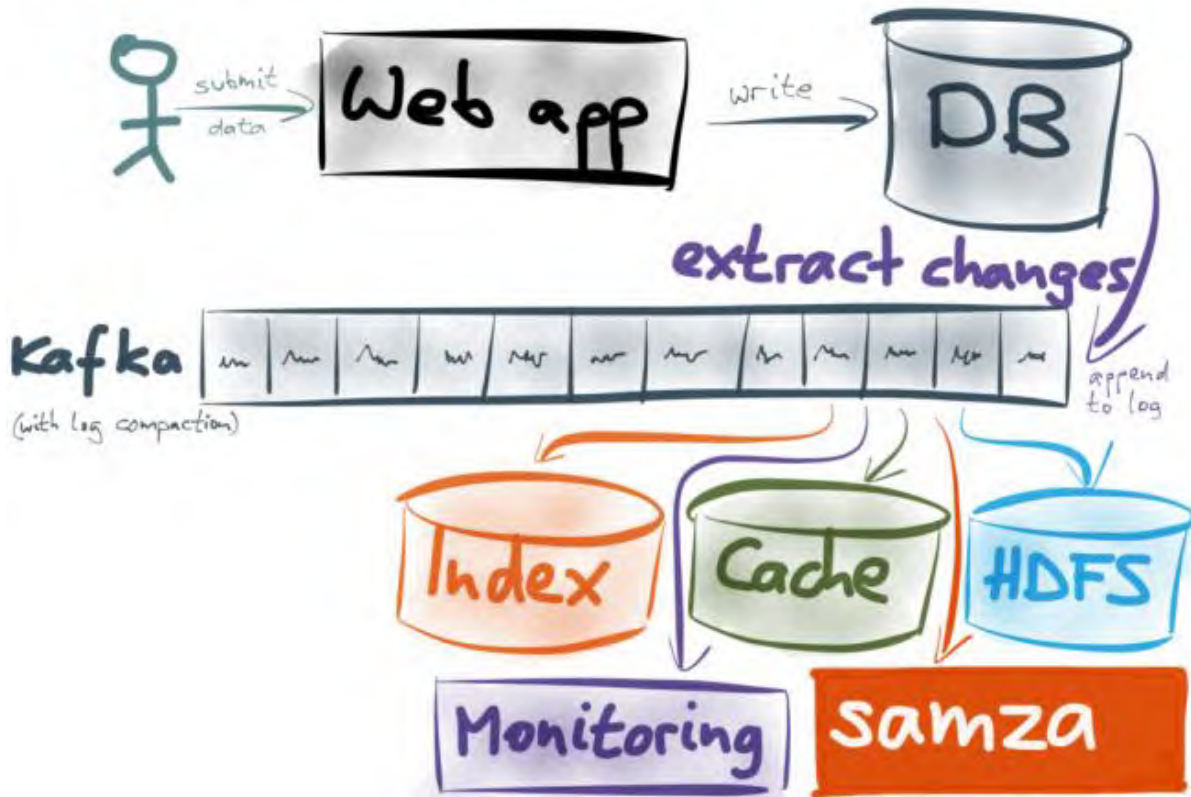
40%

- 典型用户
  - 物联网
  - 监控

# 40%

- 三、数据泵

USING CHANGE CAPTURE



数据库  
REDO日志  
decode

# 40%

- 四、天文、地理

## PostGIS(覆盖民用、军用、科研)

- 类型
  - 点
    - 二维、三维（经纬度、海拔）、多维、地址类型
  - 线
    - 闭合线段、开放线段、多点线段
  - 面
    - 圆、椭圆、矩形、长方形、正方形、规则多边形、不规则多边形、曲面
  - raster
    - GIS图数据, `jpeg`s, `tiffs`, `png`s, `digital elevation models`
    - 测绘、航天、天文应用
  - 拓扑
- 操作符
  - 点面判断、距离、面积、体积、叠加、相减、长度、弧度、夹角、`pixel`相关运算、`raster`相关运算
- 索引
  - 距离运算、距离排序、包含判断、相交判断、
- 函数
  - 区域内线段长度（城市道路长度）、路径成本(坡度、长度、权重)计算、最佳路径计算、区域面积（城市面积）



# 40%

- 近邻查询
  - 根据经纬度查询最近用户
  - 根据数值查询最相邻数值
  - 根据文本相似度查询最相似文本
- 距离排序



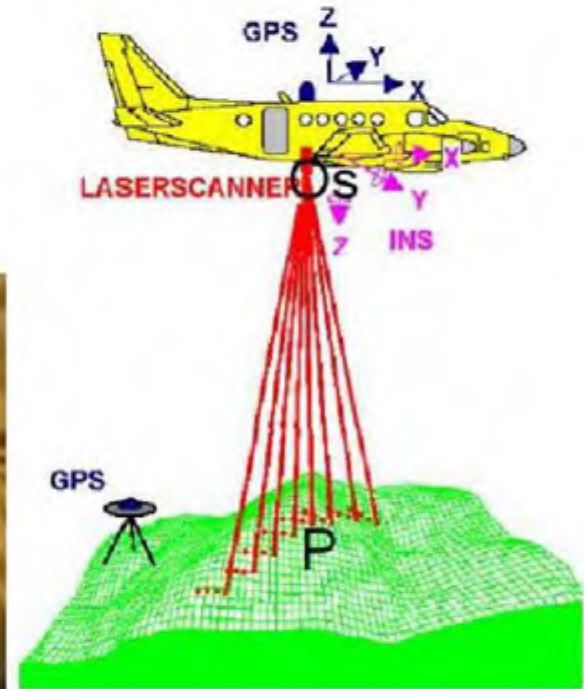
# 40%

## 3D数据处理(raster,pgpointcloud)

位置、RGB、密度、材质、。。。位点多元属性



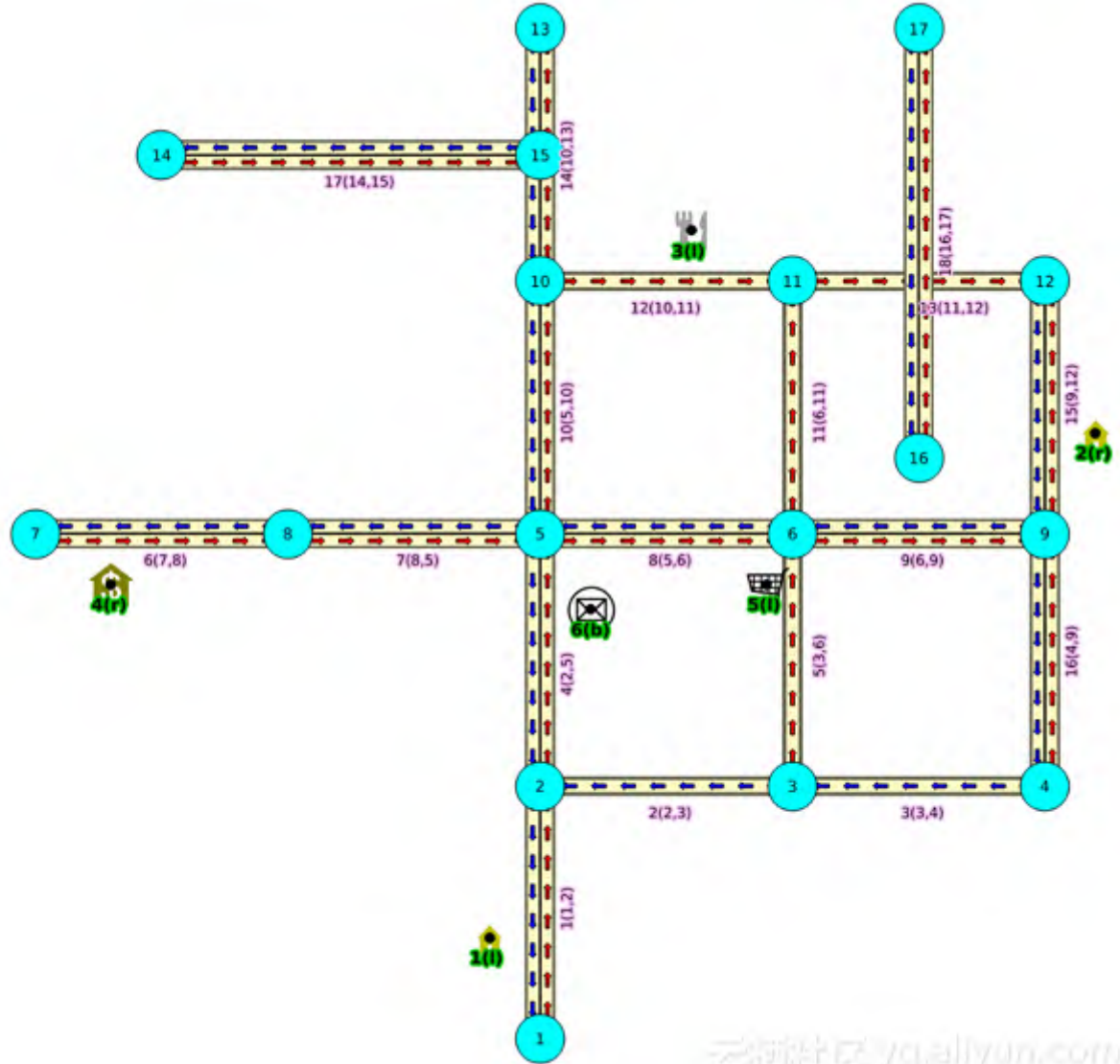
3D打印是近几年兴起的一种技术，除了存储物体表面的位置信息，还有颜色，密度等信息。  
而3D扫描其实在军用领域很早以前就有了。



# 40%

## 动态路径规划

物流配送、  
打车软件、  
导航软件、  
出行软件、  
高速、  
高铁



40%

- 典型用户
  - 物流、O2O应用、公安、天文台、导航、LBS应用。。。



40%

- 五、C嵌入式开发(金融)
  - 与Oracle的Pro\*C功能对齐



ECPG

40%

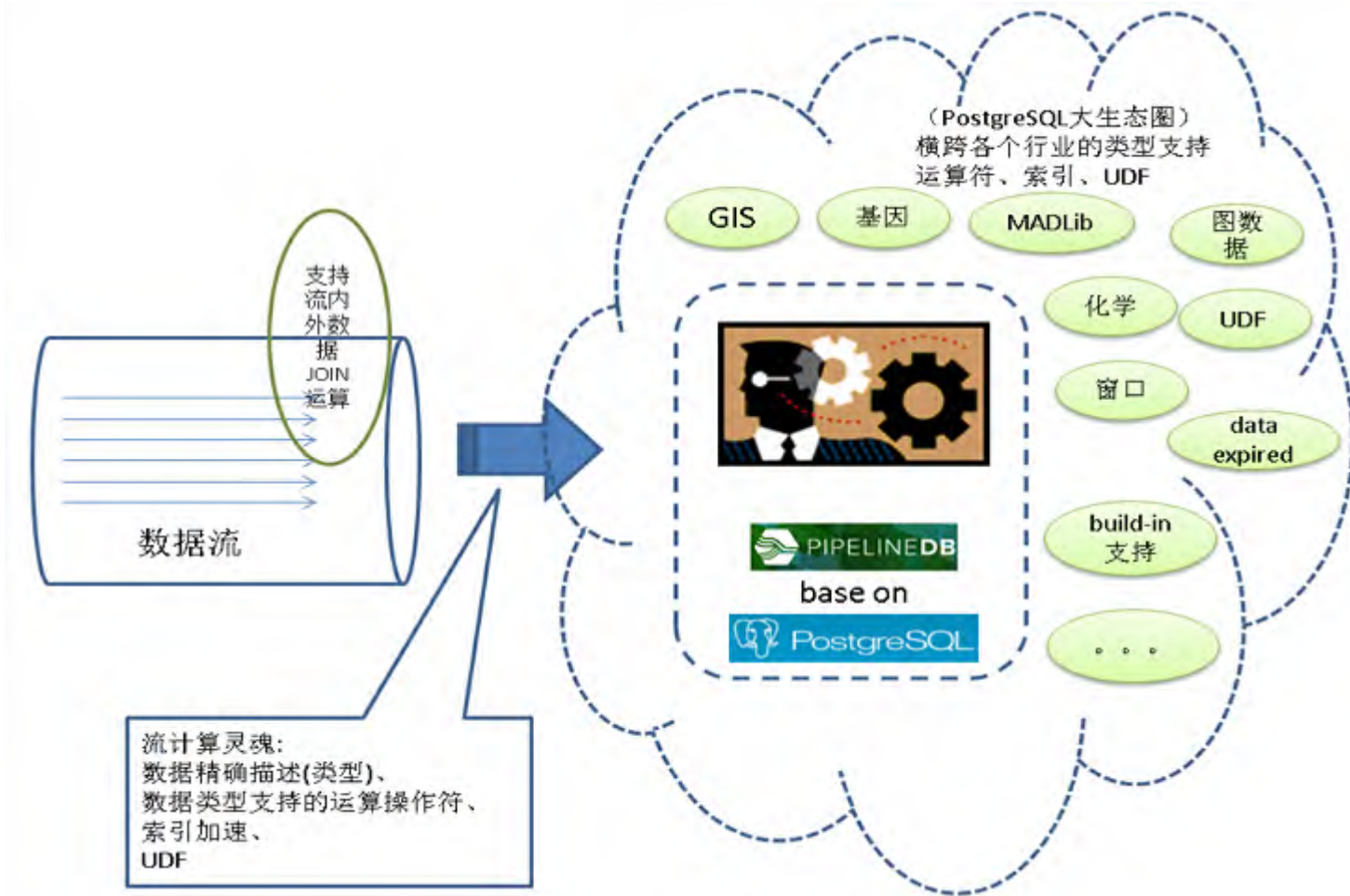
- 典型用户  
– 银行

60%



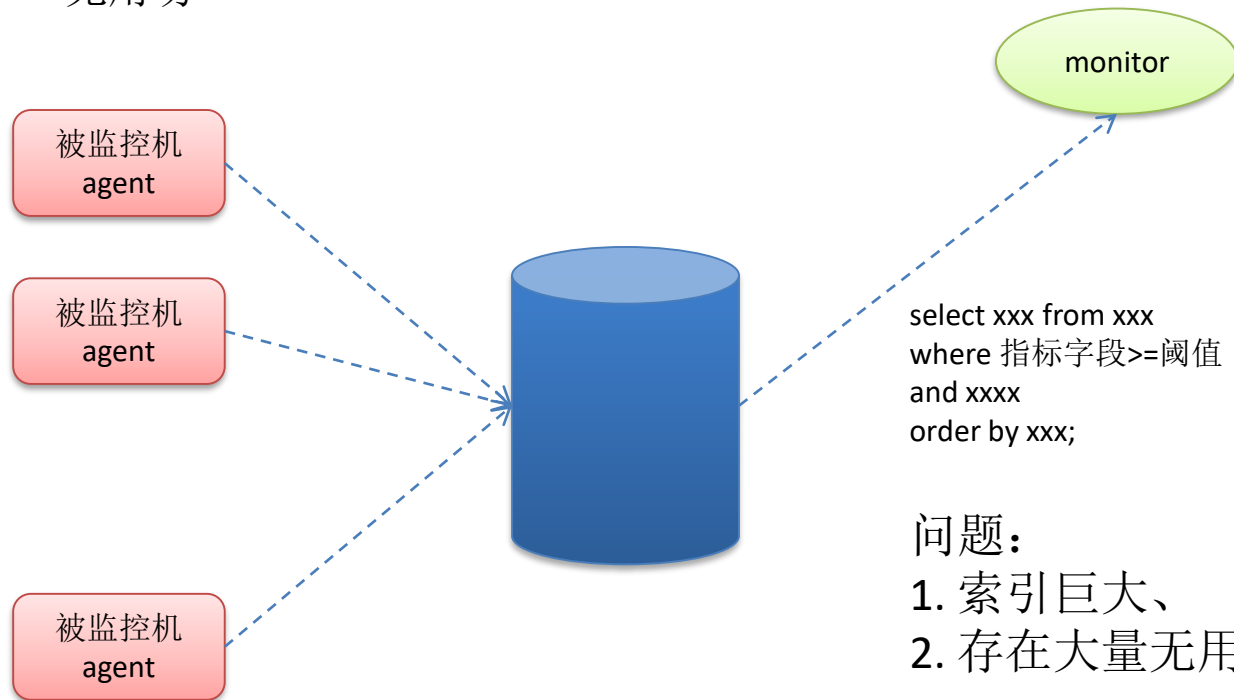
# 60%

- 一、流式处理



# 60%

- 一、zabbix
  - 无用功

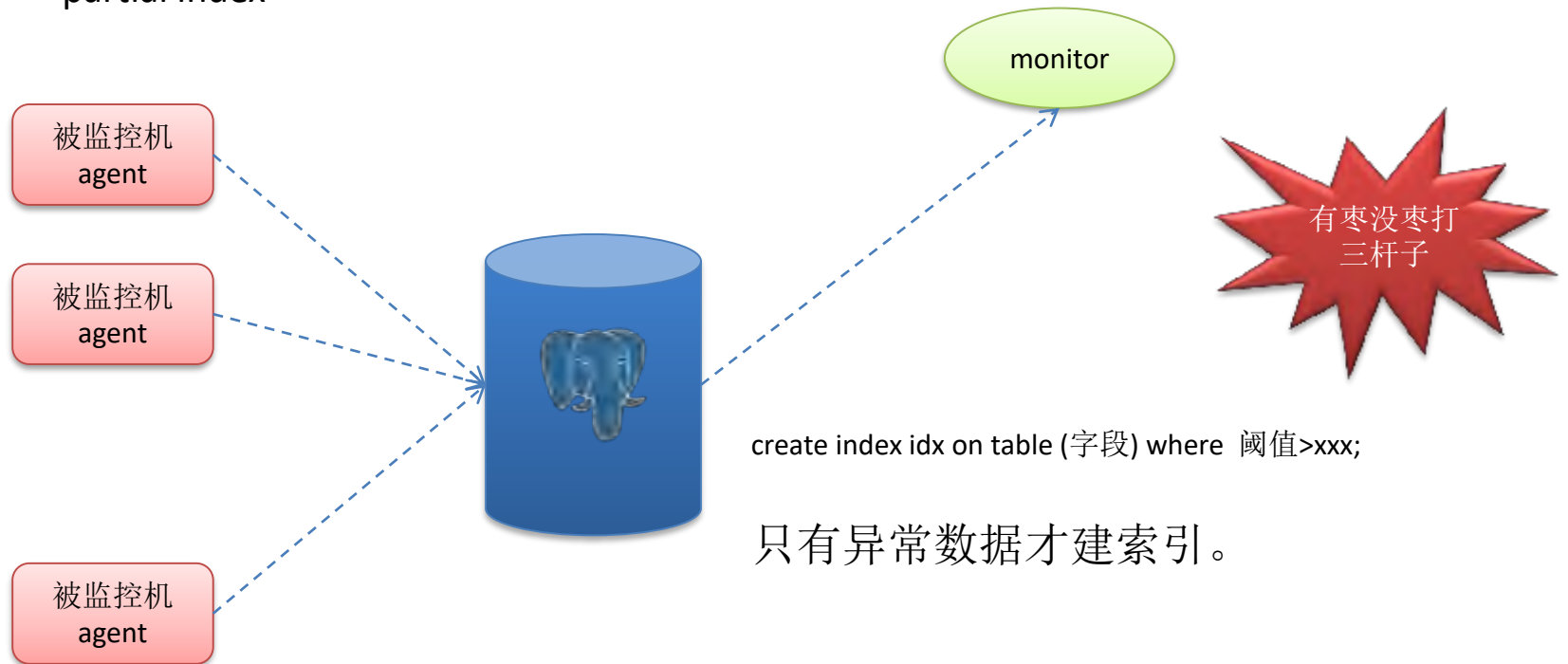


问题：

1. 索引巨大、
2. 存在大量无用功查询。

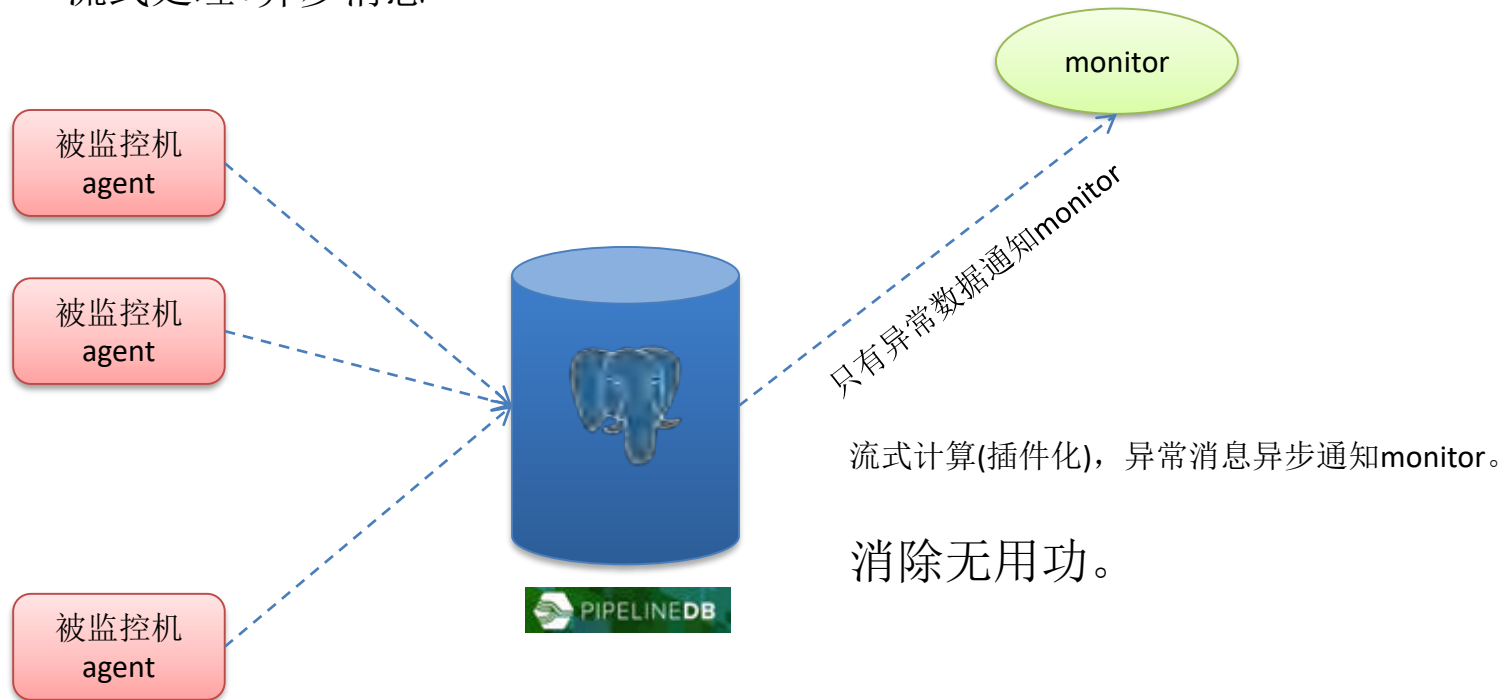
# 60%

- 一、zabbix
  - partial index



# 60%

- 一、zabbix
  - 流式处理+异步消息



60%

- 典型用户
  - 物联网
  - 监控





60%

- 典型用户
  - 公安、社交、客户关系管理、营销平台

# 60%

- 三、相似内容判定、按标签圈人

淘宝内容  
平台

导购文章ID1: [ 商品ID数组 ]

导购文章ID2: [ 商品ID数组 ]

.....

导购文章IDn: [ 商品ID数组 ]

导购网站

导购文章  
审核

smlar插件  
GIN索引

thresorId-  
bitmap过滤

根据过滤后的  
BLOCKID  
扫描堆表

**性能：  
亿级文章，亿级商品，毫秒响应**

# 60%

- 三、相似内容判定

Heap ID	key Page	1	35	49	.....	101	109	1000
1		1	0	0	⋮	1	0	0
3		0	0	1	⋮	0	1	1
101		0	0	1	⋮	1	0	0
198		0	1	0	⋮	1	1	0
793		1	0	0	⋮	1	0	1
1000		0	0	1	⋮	0	0	0
		2	1	3	...	4	2	2

60%

- 典型用户
  - 导购平台
  - 打假平台
  - 营销平台

# 60%

- 四、图像识别、AR红包

图片相似  
度判断

地理位置  
处理

Input image ( $2^N \times 2^N$ )



wavelet  
transform

Transformed image ( $2^N \times 2^N$ )



87,55% similarity

云栖社区 yq.aliyun.com

60%



60%

- 典型用户
  - 虚拟现实
  - 新零售(图搜, 明星同款)



# 60%

- 五、real sharding（无限制sharding）

pushdown

(agg\where\sort\JOIN\group by\  
insert\update\delete\select)

跨节点  
JOIN

跨库事务

扩容、缩  
容

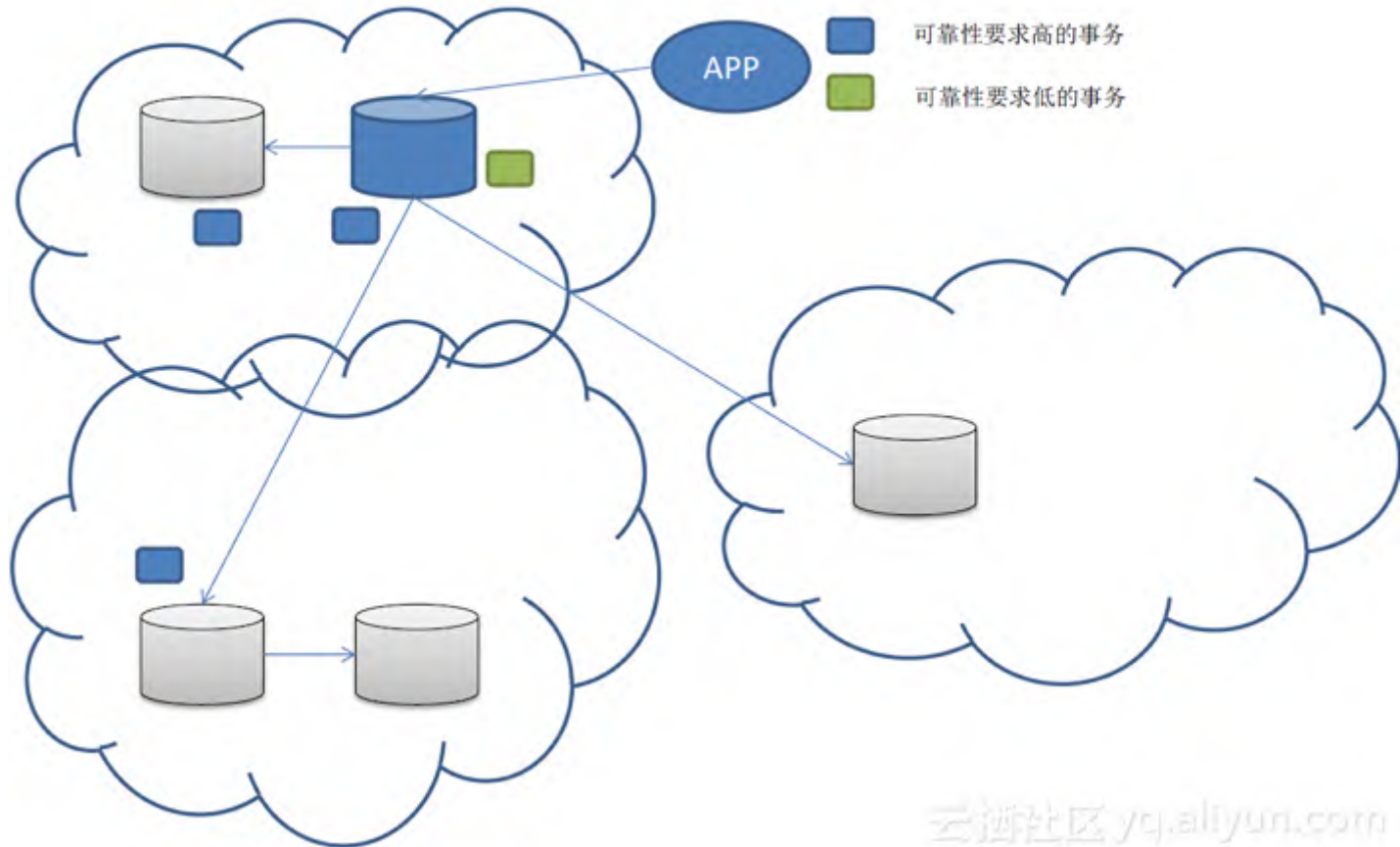
一致性备  
份、恢复

管理便捷

# 60%

- 六、任意多副本、事务级弹性选择

## 金融级 - 多副本可靠性



80%



# 80%

## • 一、机器学习库(MADlib)

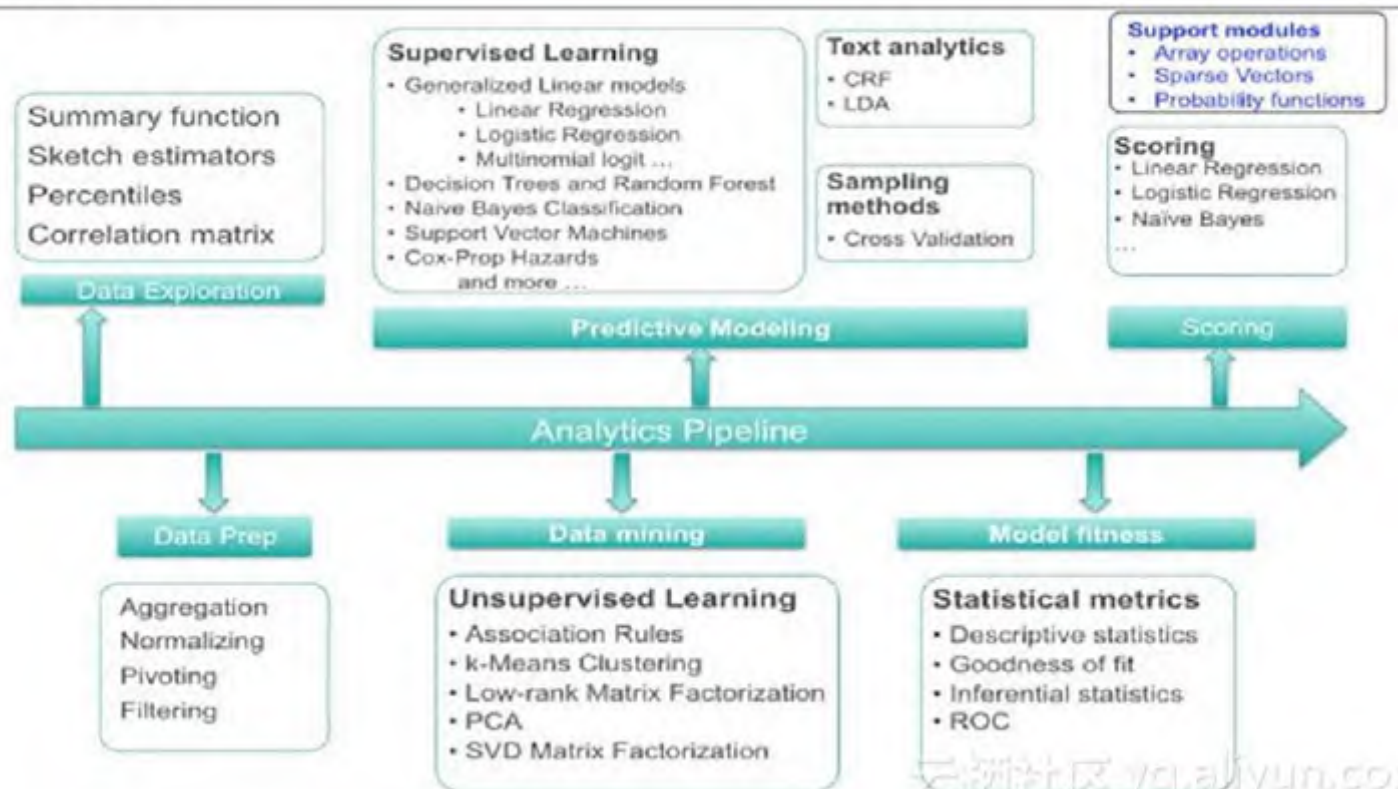
(标签)  
聚类分析

(关键词)  
文本分析

(预测)  
线性分析

.....

- SQL接口机器学习库MADLib (支持几百个机器学习库函数、对应各种数学模型), PL/R, PL/Python



# 80%

- 二、实时用户画像、按标签圈人；文本关键词分析、相似文本分析

电商

公安

广告商

GIN索引

bitpack  
RDS

分词

RUM索引

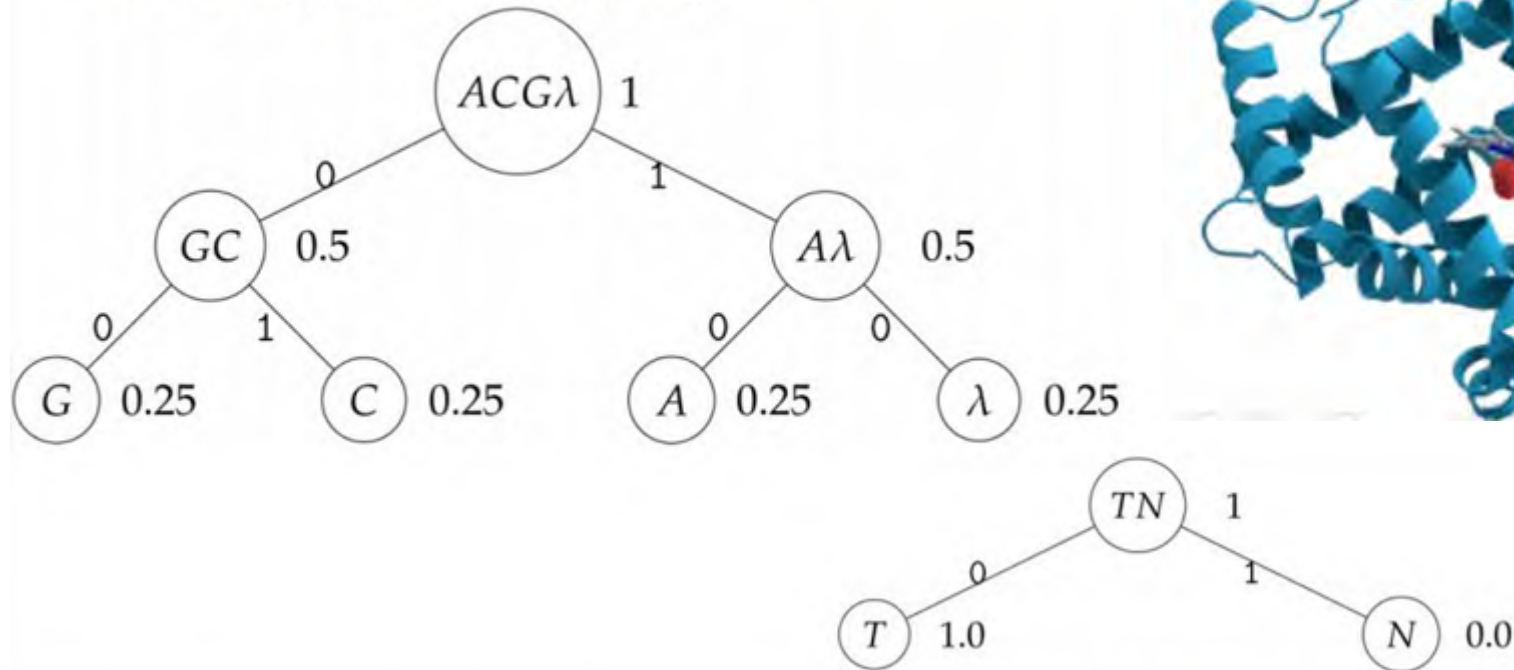


# 80%

- 三、基因数据处理(存、取、检索; 类型、索引、操作符、函数、UDF)

## How does PostBIS compression work?

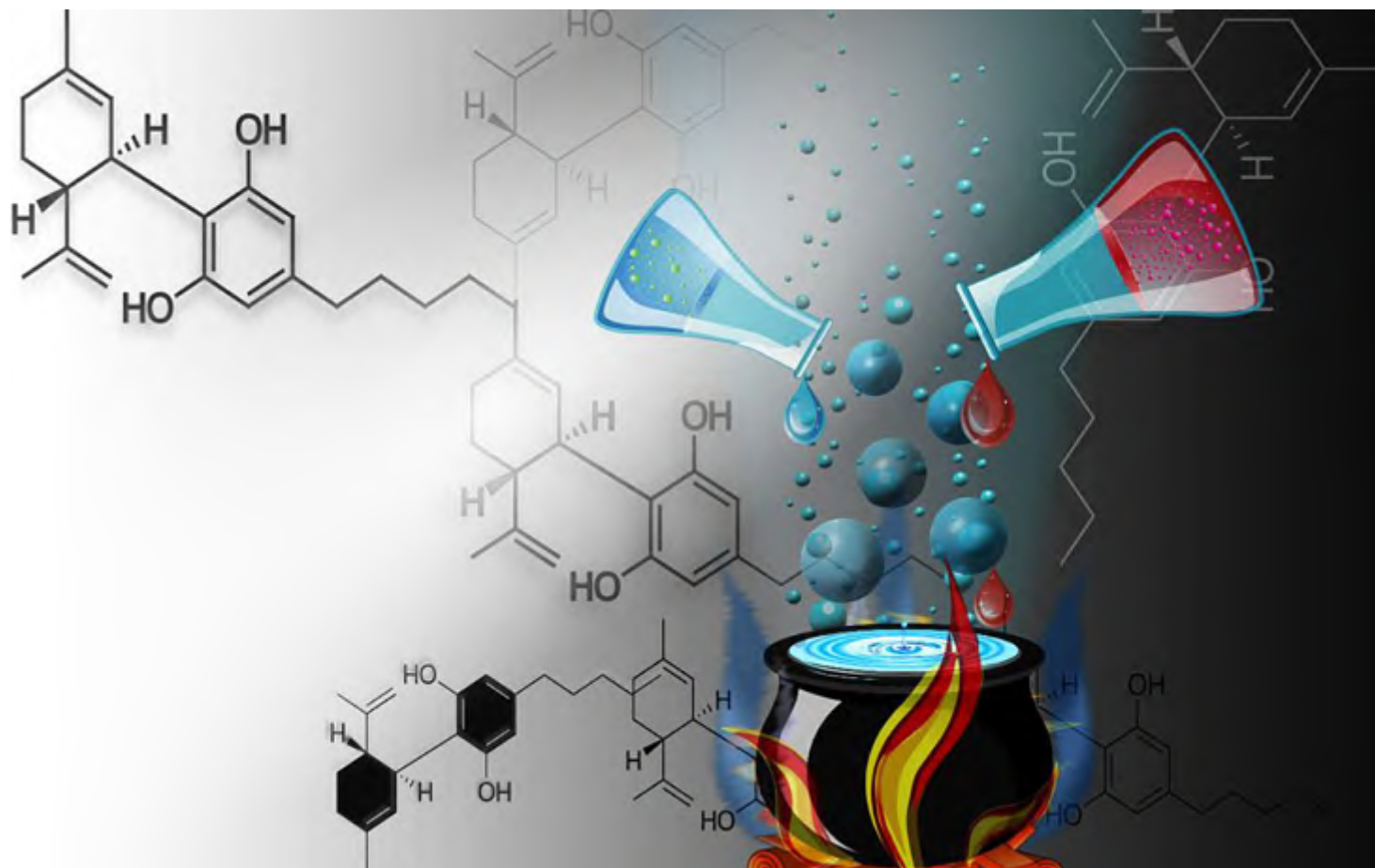
Rare Symbol Swapping



- Lower Limit of Redundancy = 0.000003815 [aliyun.com](http://www.aliyun.com)

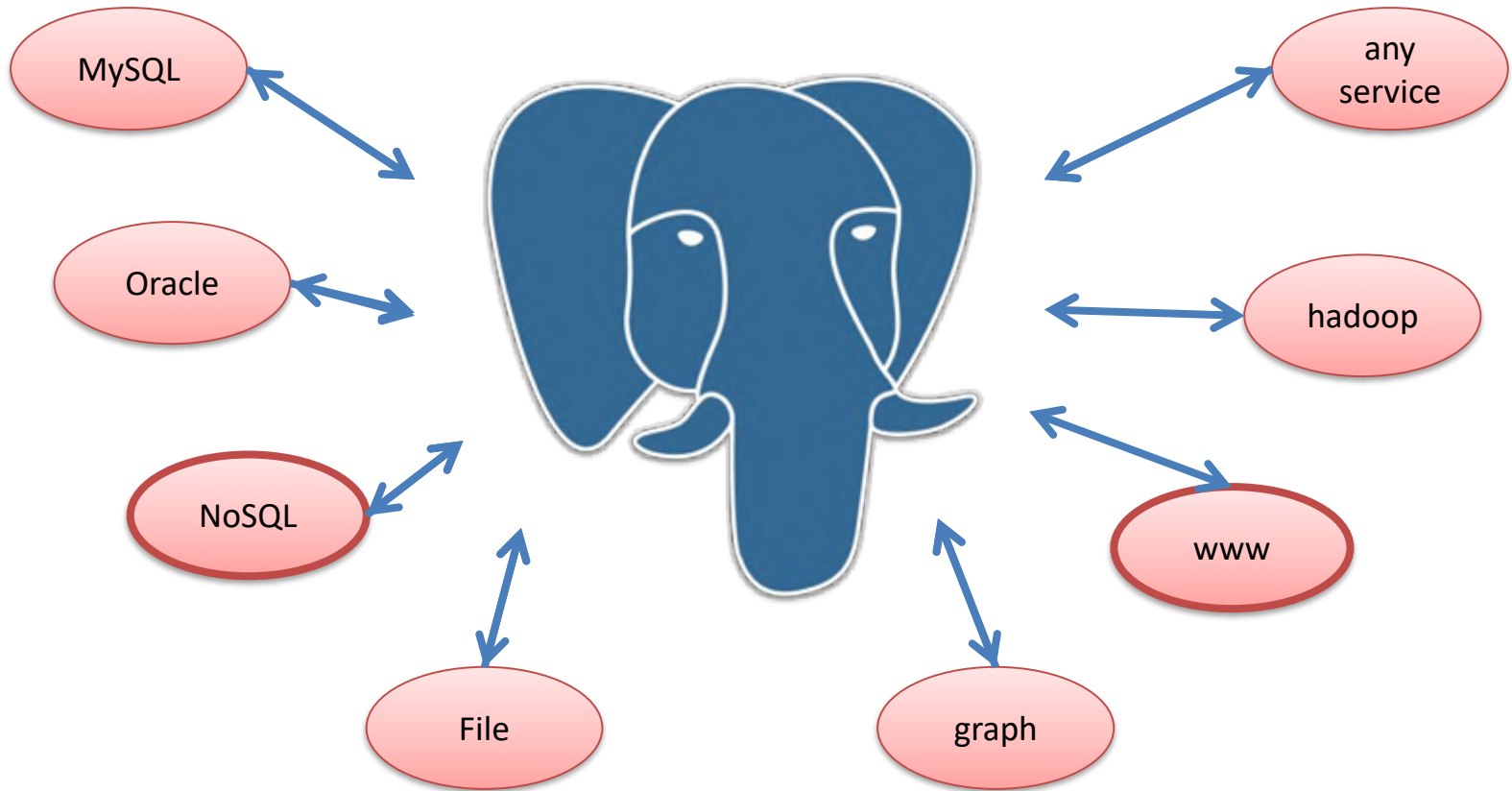
# 80%

- 四、化学数据处理(存、取、检索; 类型、索引、操作符、函数、UDF)



# 80%

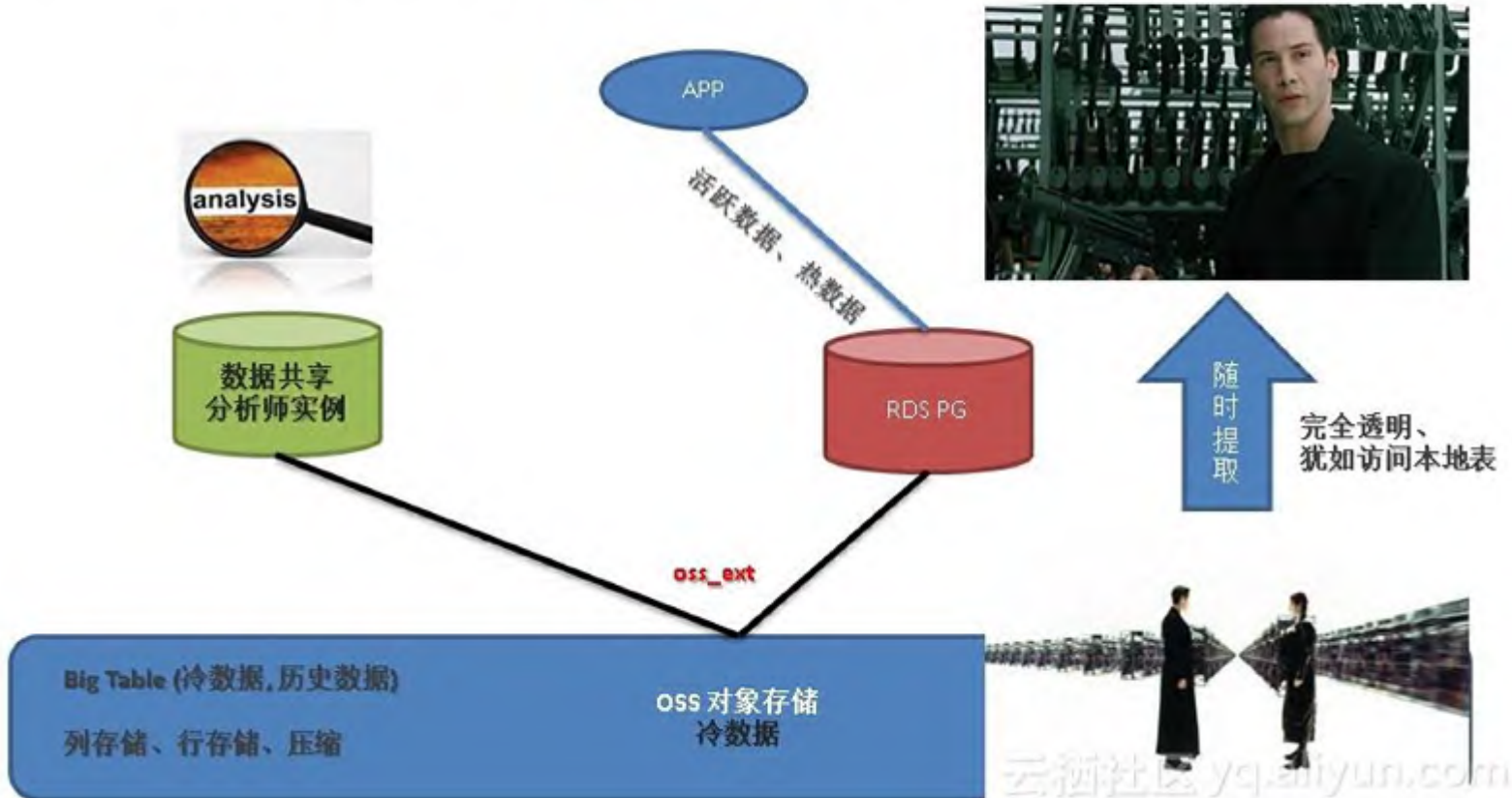
- 五、融合





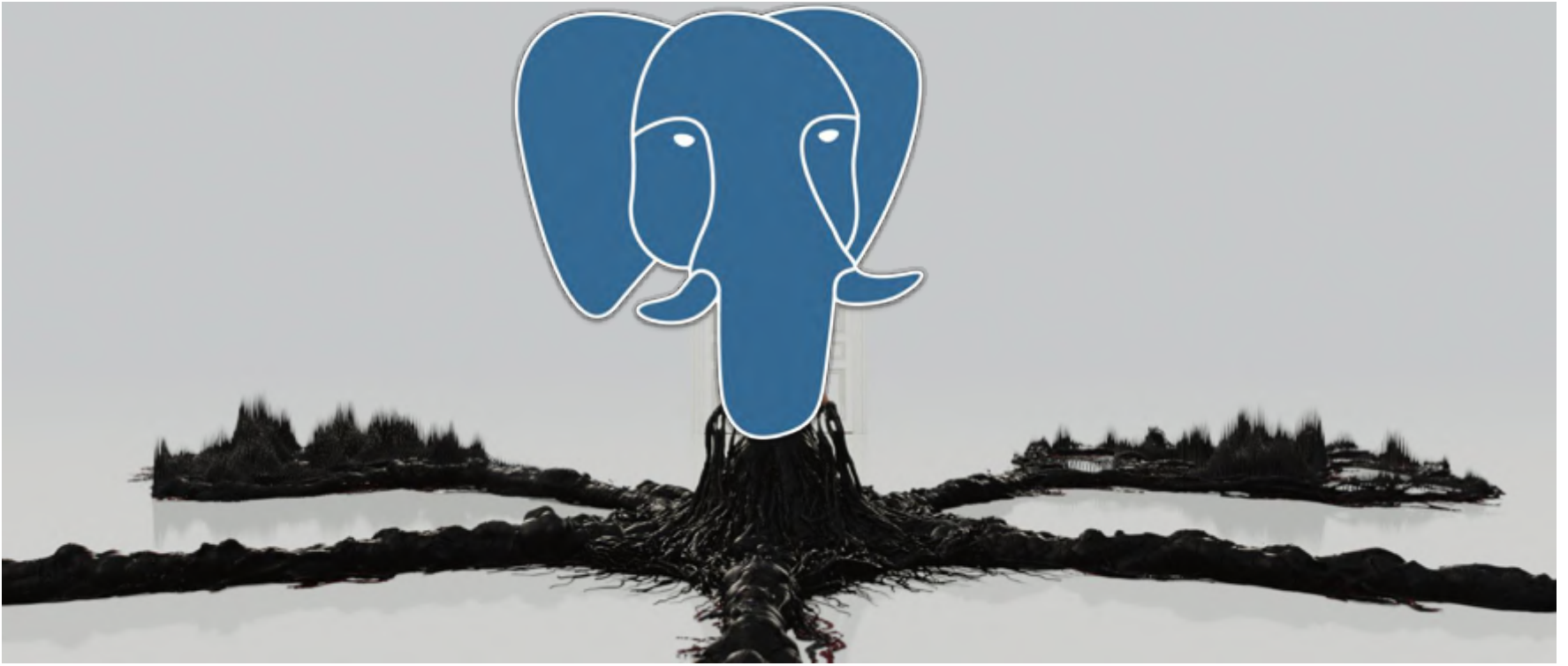
# 80%

- 五、融合
  - 一份数据，分析、生产两不误



# 100%

- 一切皆可扩展



JSON HINT GIS数据处理 多维分析 FDW数据泵 时序数据处理  
 异步消息 音频处理 立体几何 平面几何 基因处理 图数据处理 分词  
 旋转门压缩 数据走势预测 正则走索引 下棋 估值计算 探索宇宙 3D打印  
 GPU并行计算 流式计算 机器学习 文本挖掘 对接ES\Kafka\... MR LBS应用  
 一切皆可扩展 - 取自最终用户开源项目 (pgxn, github, pgfoundry, sourceforge, 社区.....)



成熟稳定的插件  
整合进PG内核

历经43年进化 - 相当成熟的底盘技术

开放式接口

SQL兼容性

AGG\WINDOW

HOOK language handler

类型扩展(IO,OP,AM,FUNC)

FDW handler scan handler

支持数十种流行编程语言  
编写服务端函数

SQL-2013 递归查询 MVCC 优化器 8种索引方法,20种大类

ECPG 窗口查询 HASH JOIN 秒杀 bloom,gist,sp-gist

可靠性

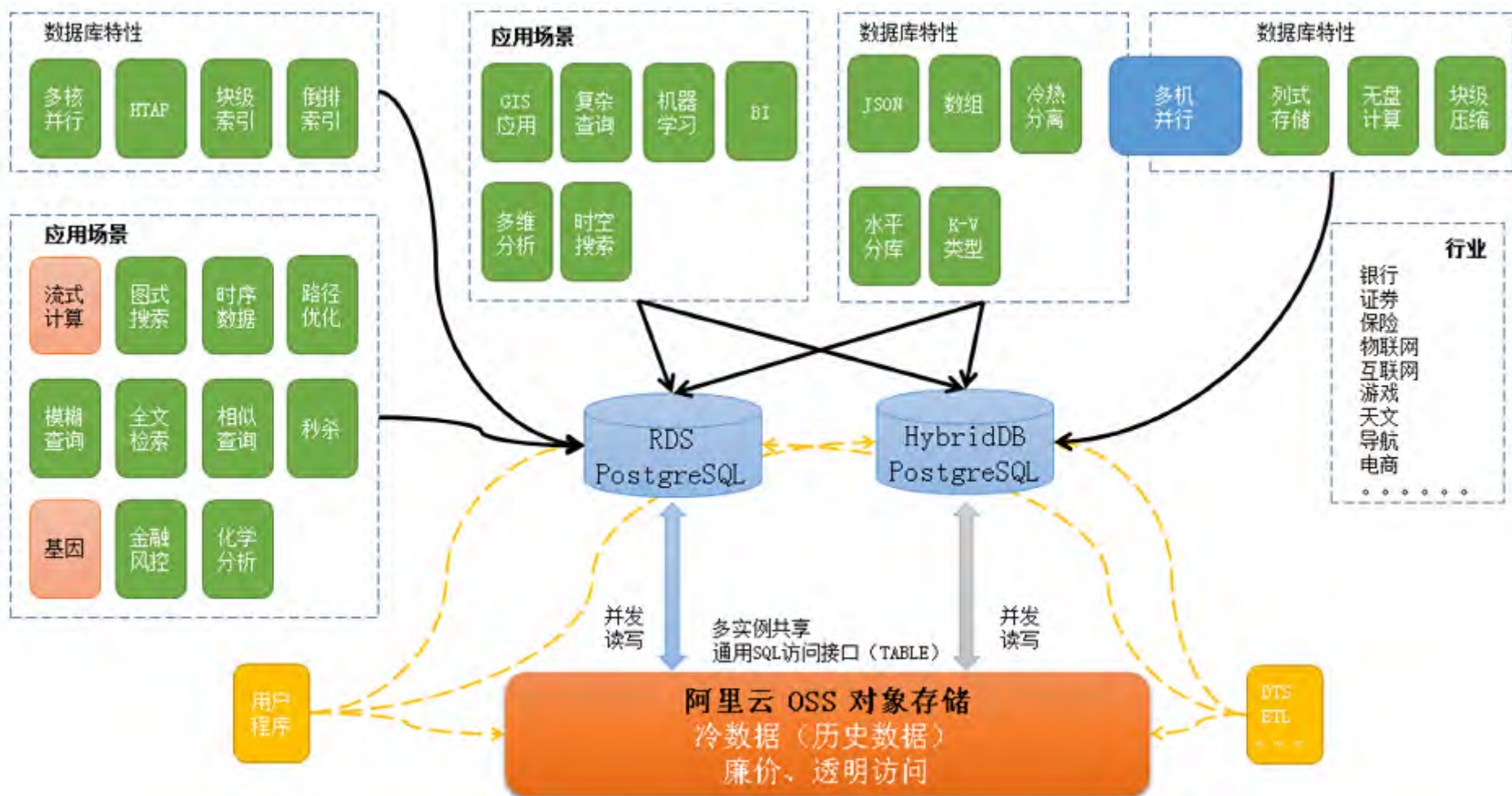
扩展性

REDO  
流式复制  
多副本

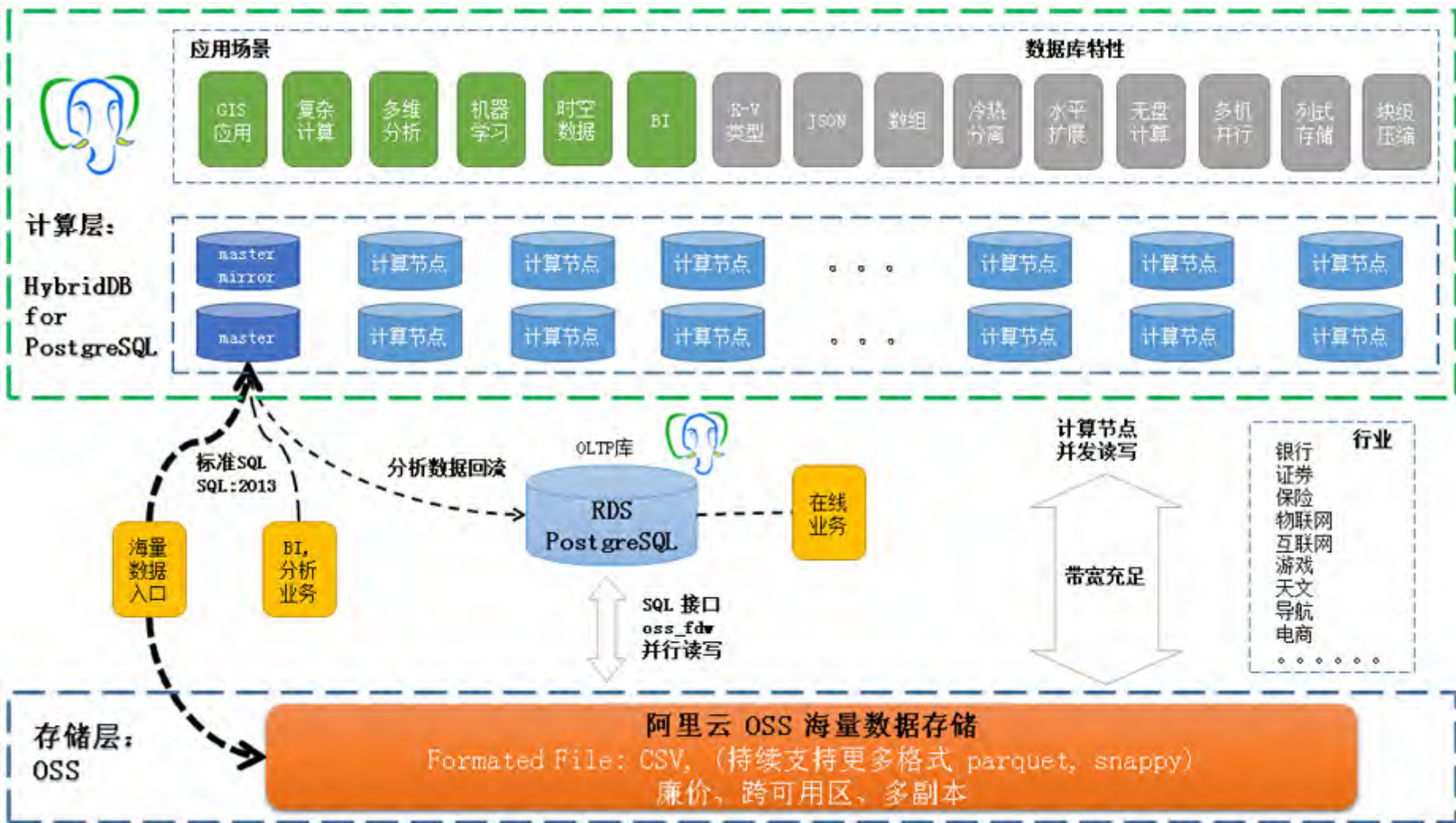
块级增量备份&PITR

CPU并行计算  
读写分离  
水平分库  
多主同步

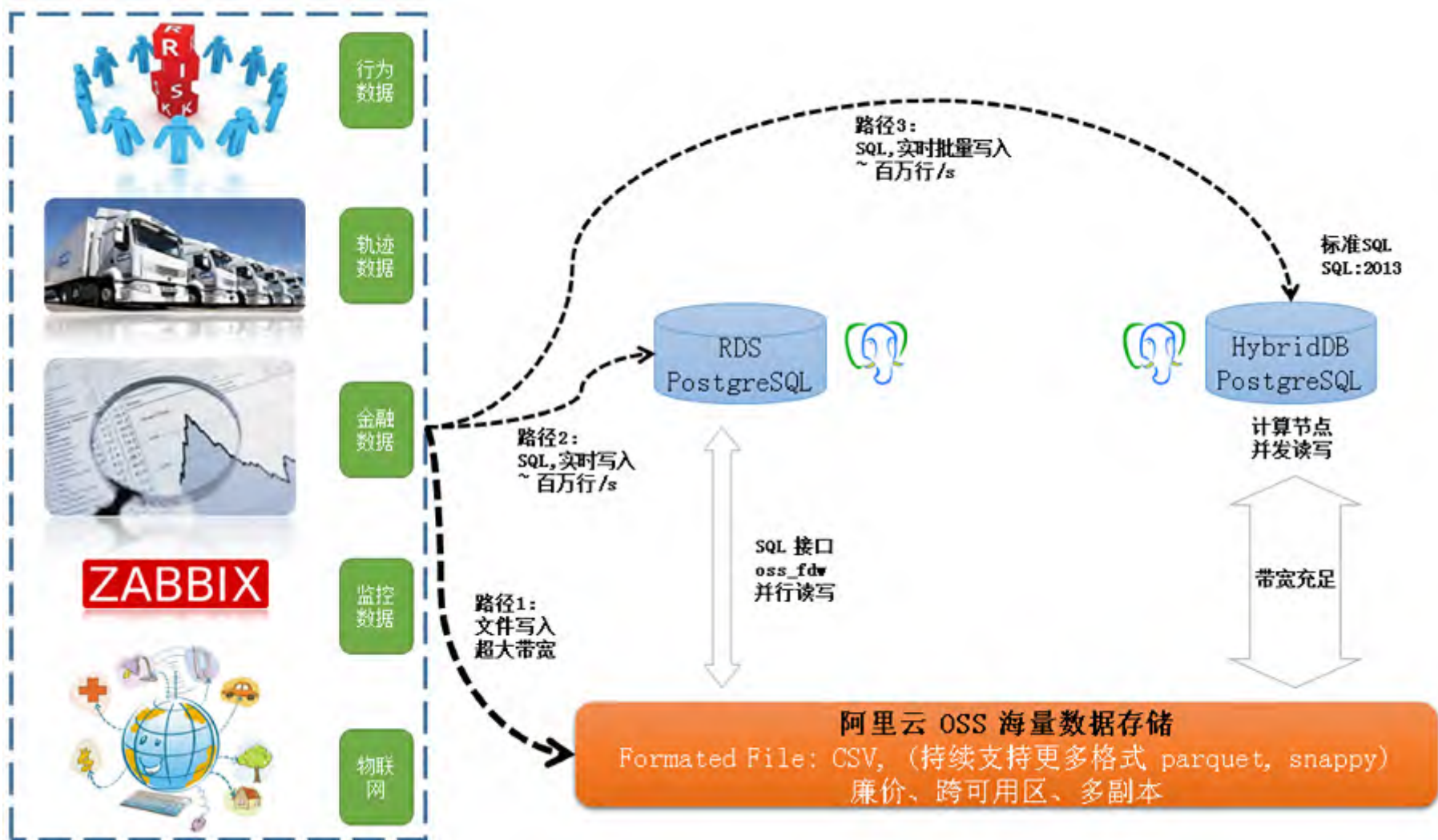
# 阿里云RDS PgSQL + HybridDB



# 阿里云RDS PgSQL + HybridDB



# 阿里云RDS PgSQL + HybridDB





**G***devops*

**全球敏捷运维峰会**



THANK YOU !