

# 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

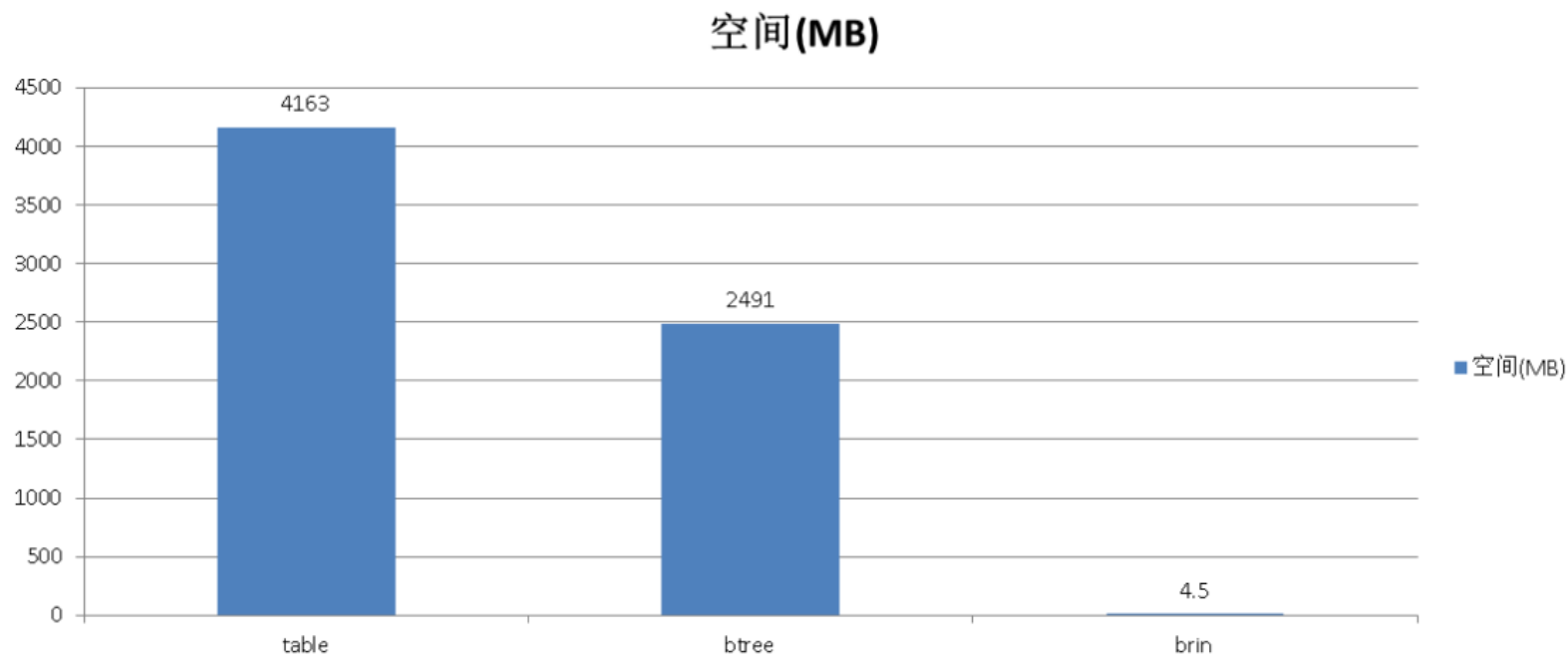
压缩  
节约空间

GIS



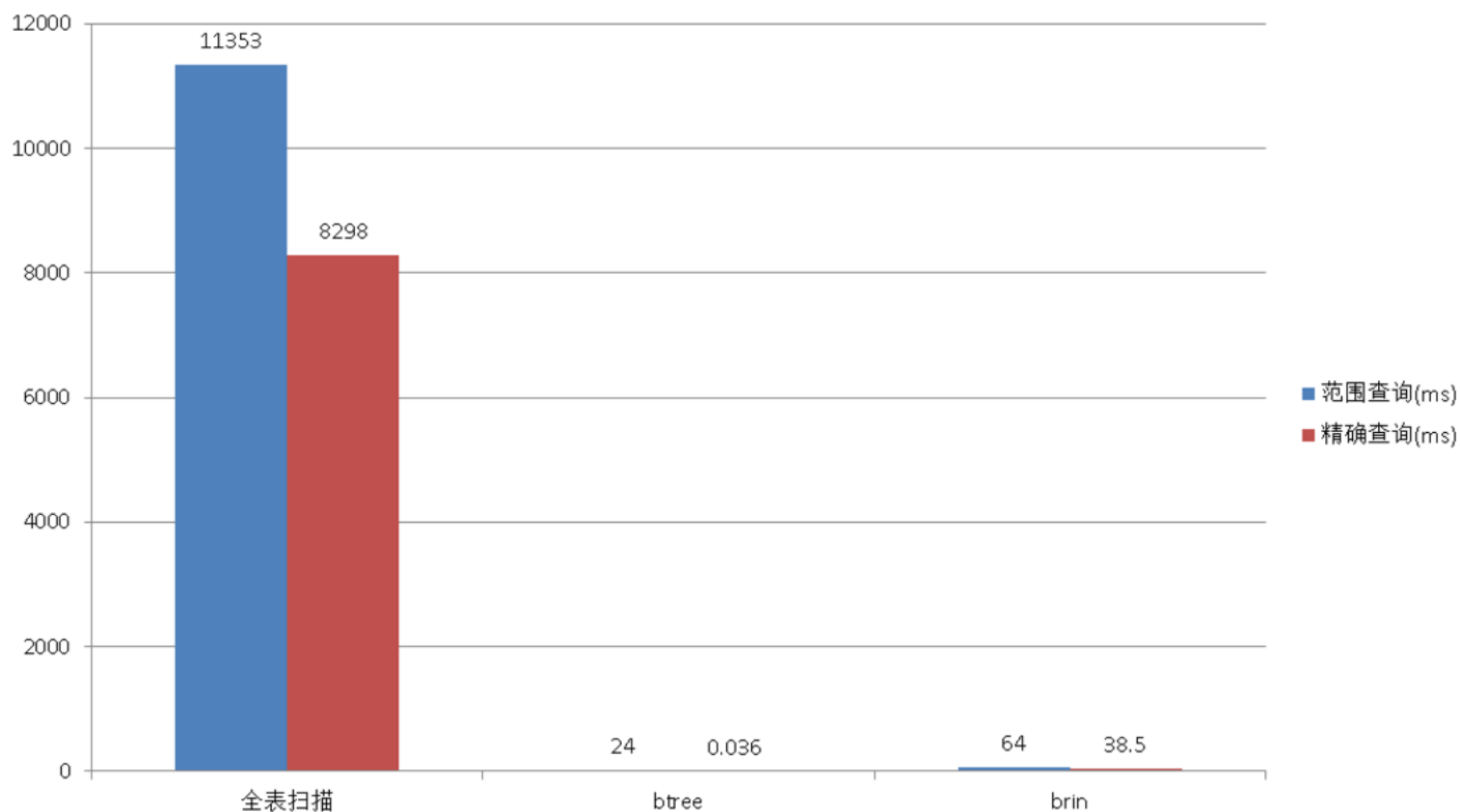
# 20%

- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN



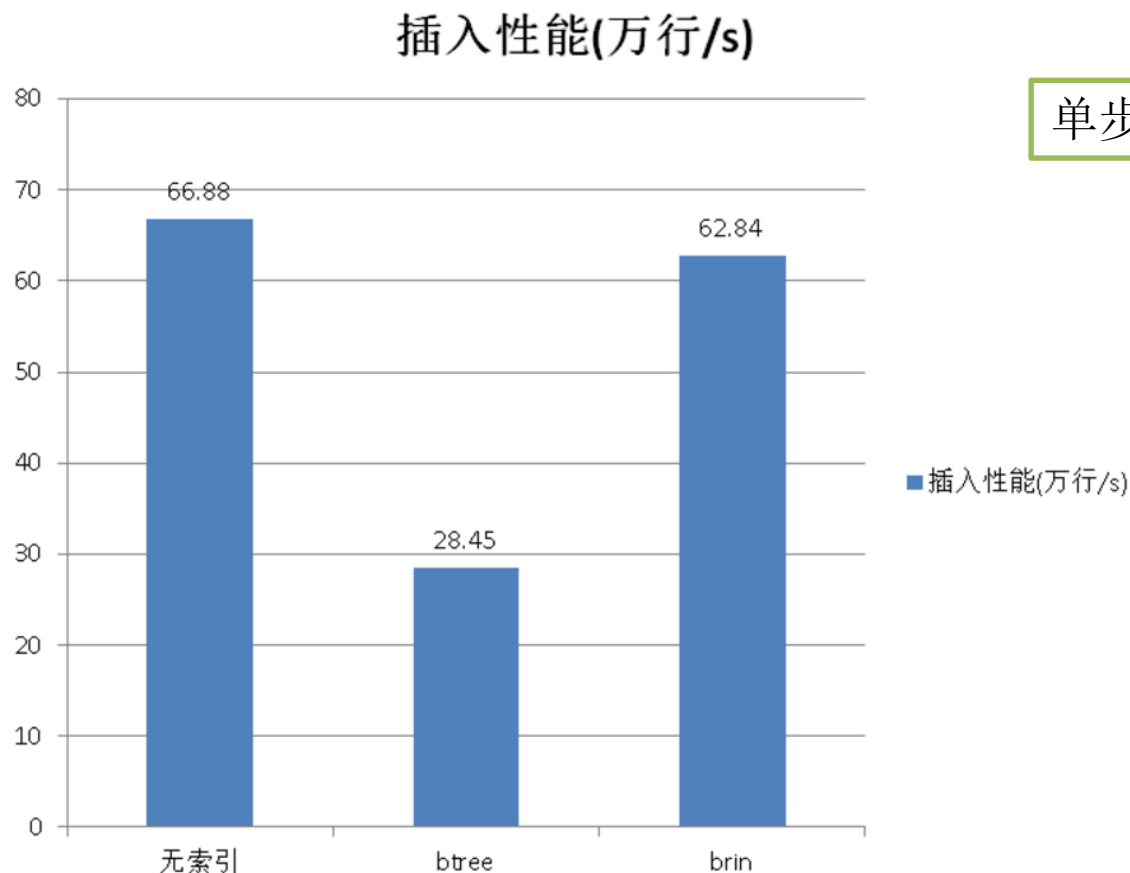
# 20%

- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN



# 20%

- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN

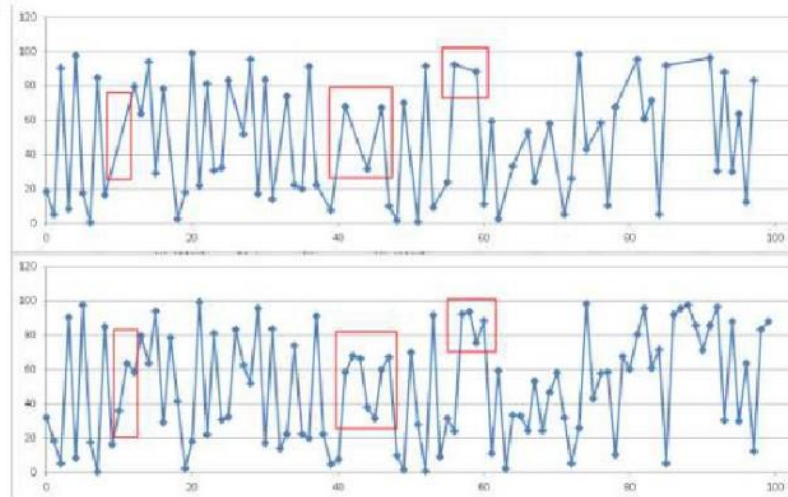
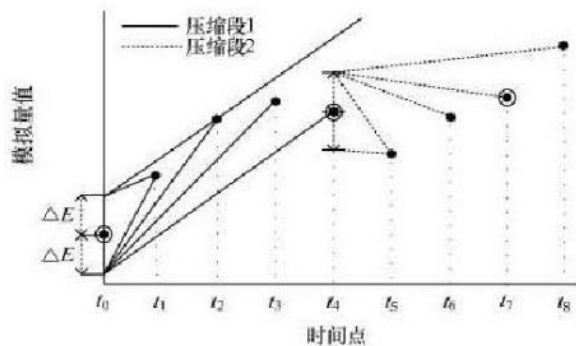


单步插入测试



# 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

实例名 ▼ Select...  高级搜索

实例名:

用户连接:

用户信息:

可用区: 

请选择 ▼

集群名: 

请选择 ▼

库类型: 

请选择 ▼

库版本: 

请选择 ▼

实例类型: 

请选择 ▼

网络类型: 

请选择 ▼

VIP类型: 

请选择 ▼

TOP类型: 

请选择 ▼

实例状态: 

请选择 ▼

锁定模式: 

请选择 ▼

服务状态: 

请选择 ▼

是否非标: 

请选择 ▼

SQL WALL: 

请选择 ▼

业务类型: 

请选择 ▼

实例角色: 

请选择 ▼

网络MODE: 

请选择 ▼

过期时间: 至

创建时间: 至

搜索

任意字段  
组合查询

行级模糊  
匹配

全文检索

JSON内容  
模糊查询

正则查询

文本相似  
查询

语音相似  
查询

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

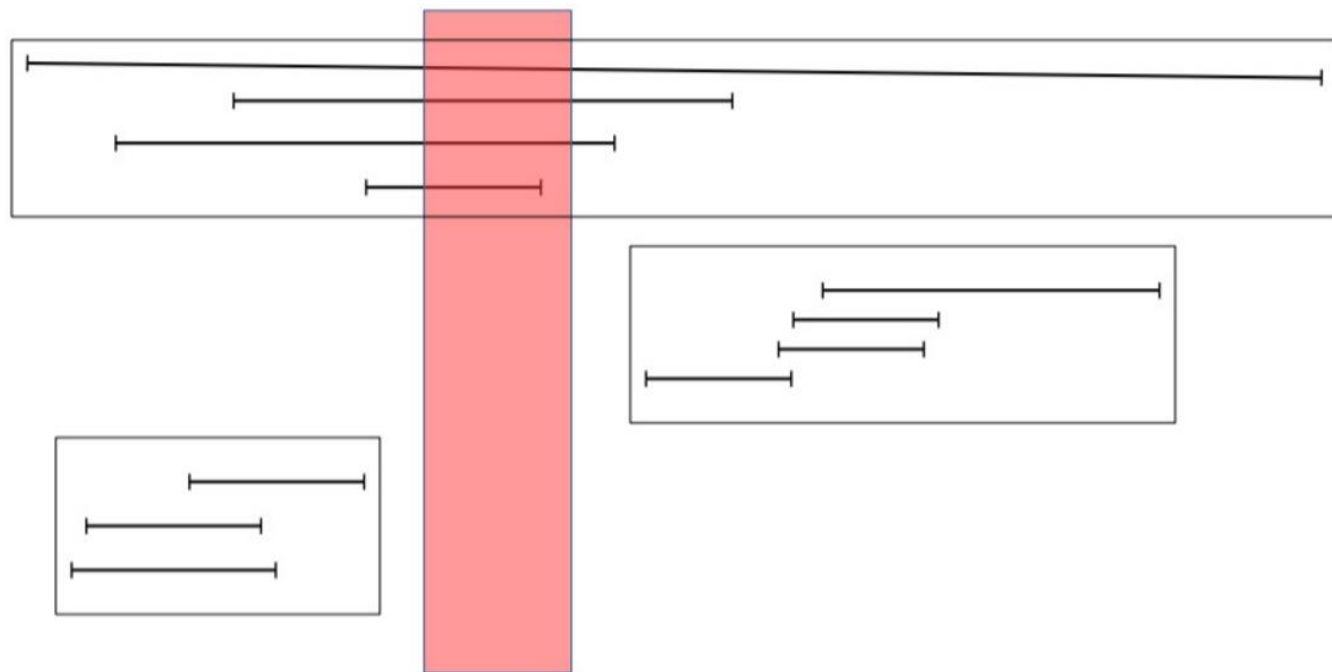
# 20%

- 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

## GIST search

智能DNS

物联网传  
感器

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

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

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

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

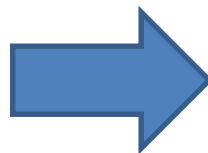
|          |        |
|----------|--------|
| [25, 45] | (8, 1) |
| [15, 30] | (2, 1) |
| [10, 20] | (1, 7) |

# 20%

- 典型用户
  - 物联网
  - 智能DNS

某个传感器ID  
某时间段的值

| 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 |



| 时间                  | 值           |
|---------------------|-------------|
| [10:00:00,11:00:00] | [0.95, 1.2] |

支持  
range INDEX  
比复合B-Tree提升20倍



# 20%

- 四、悬殊数据求差、树型数据查询、收敛加速

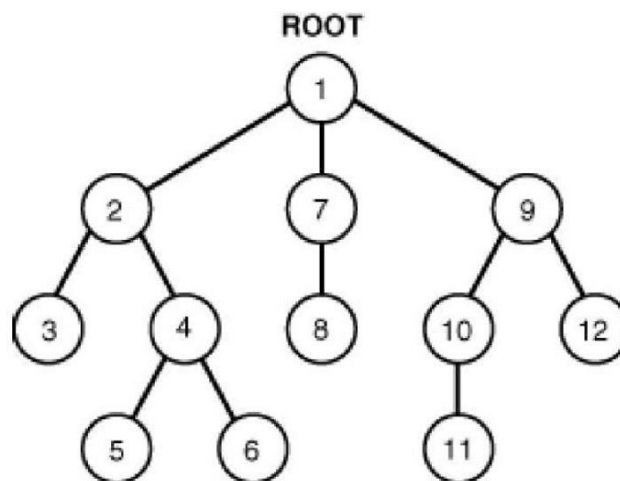
网站内容  
归类

族谱

ERP

递归查询

ltree类型



大量

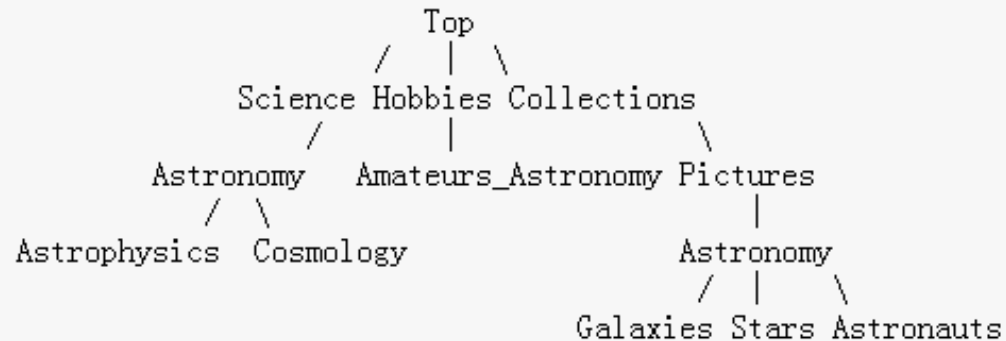
小量

# 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%

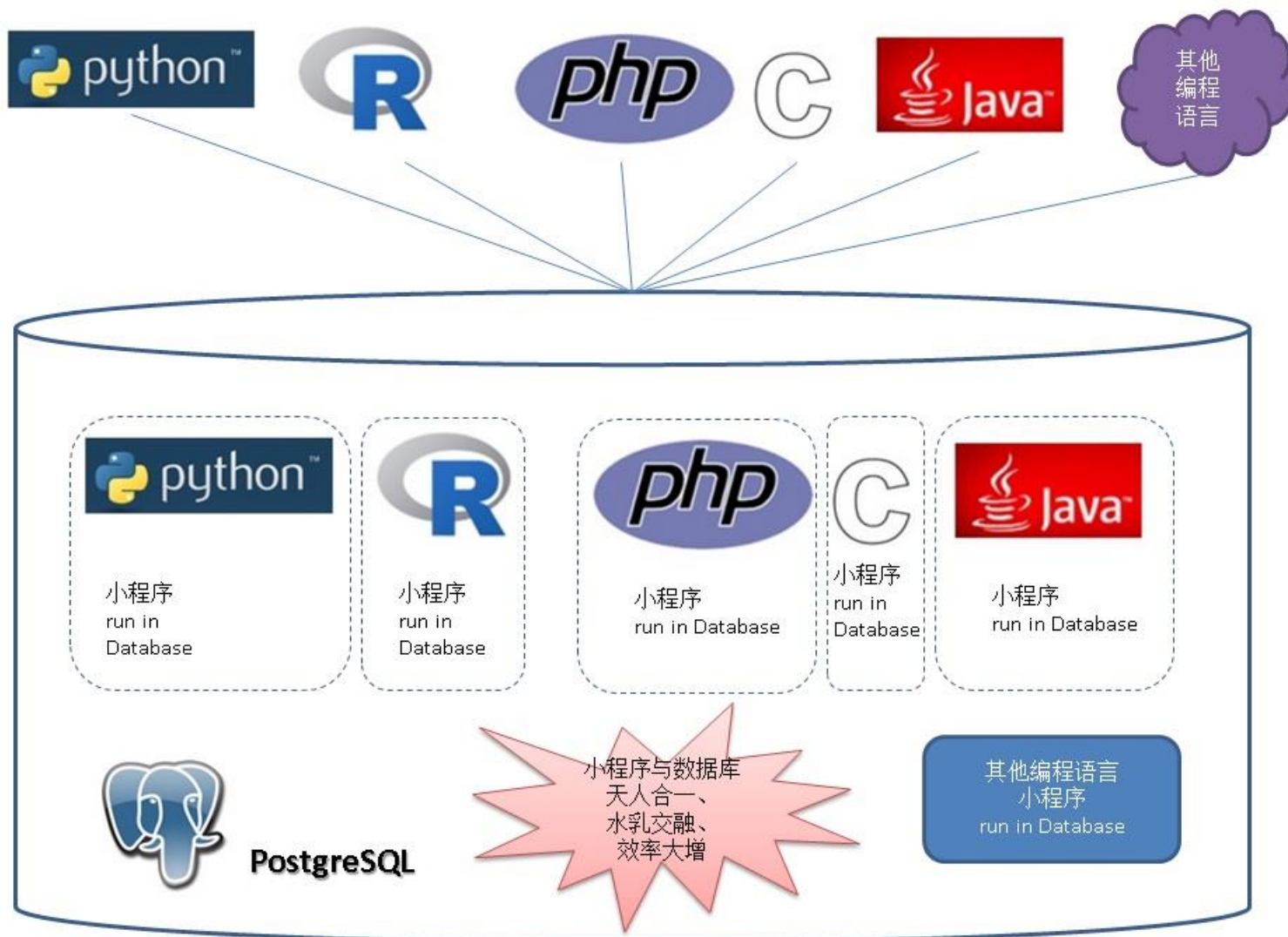
- 典型用户
  - 区块链管理
  - ERP
  - 数据清洗

40%



40%

- 一、
- 数
- 据
- 库
- 端
- 编
- 程





40%

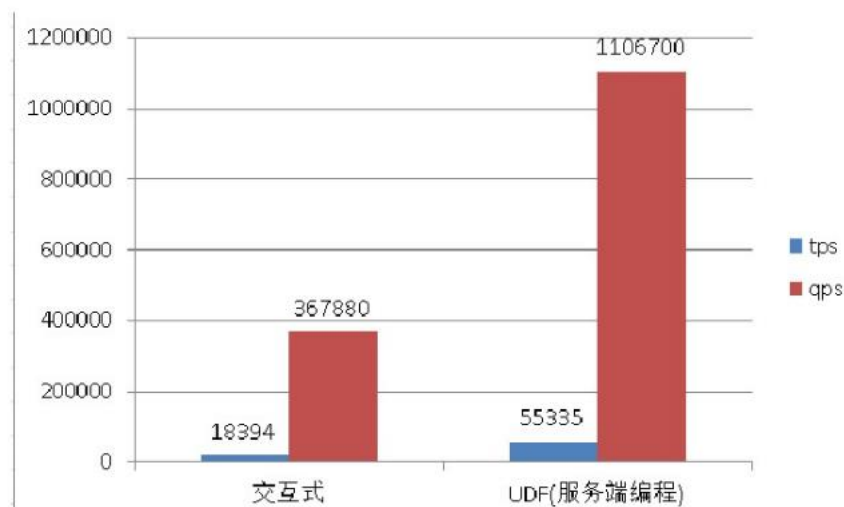
- 一、
- 数
- 据
- 库
- 端
- 编
- 程



对比20条QUERY(pk I,U,D,S)的事务TPS

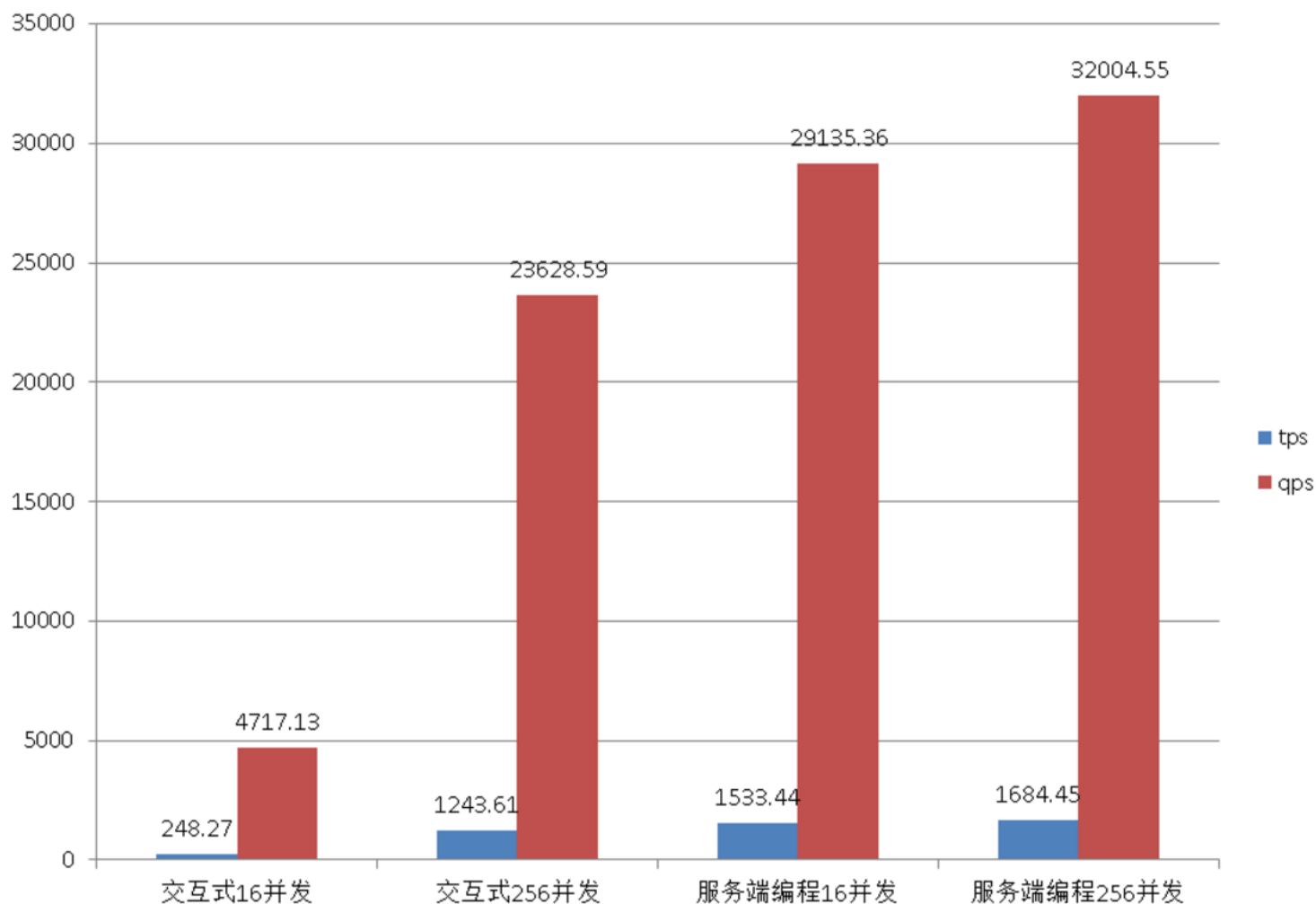
1.交互式（业务逻辑在client完成）

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



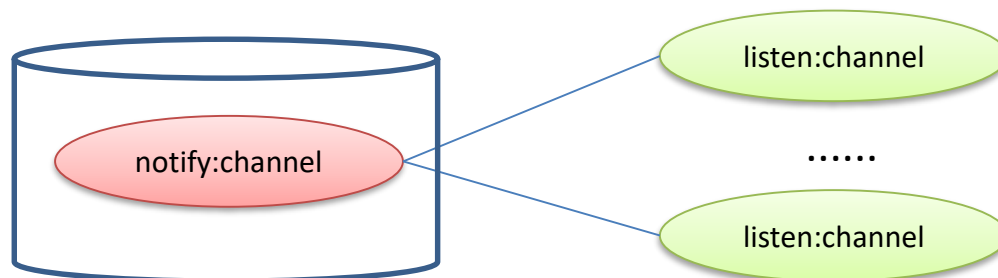
# 40%

- 典型用户
  - 银行
  - 运营商



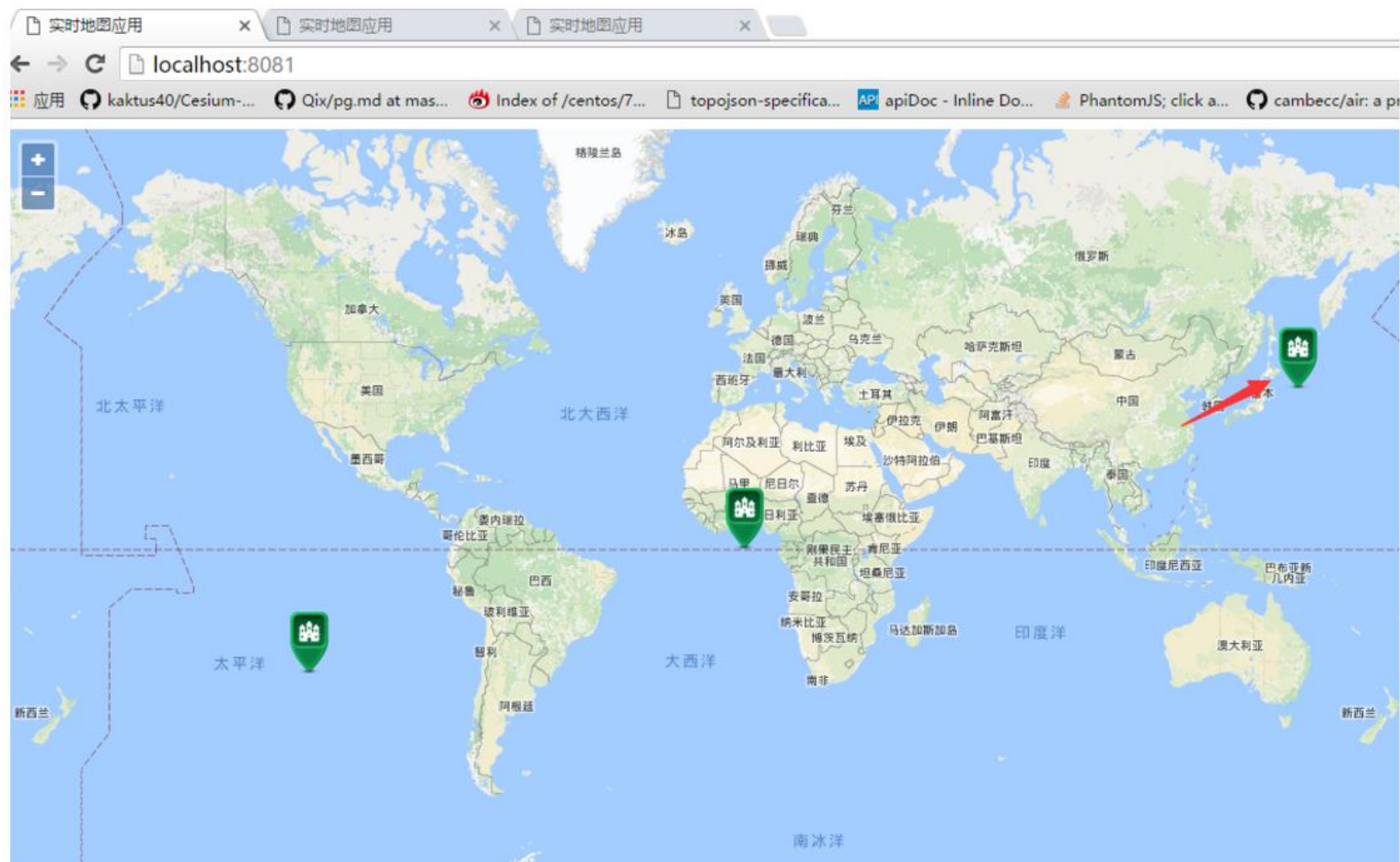
40%

- 二、
- 异步
- 消息



40%

- 二、
- 异步消息



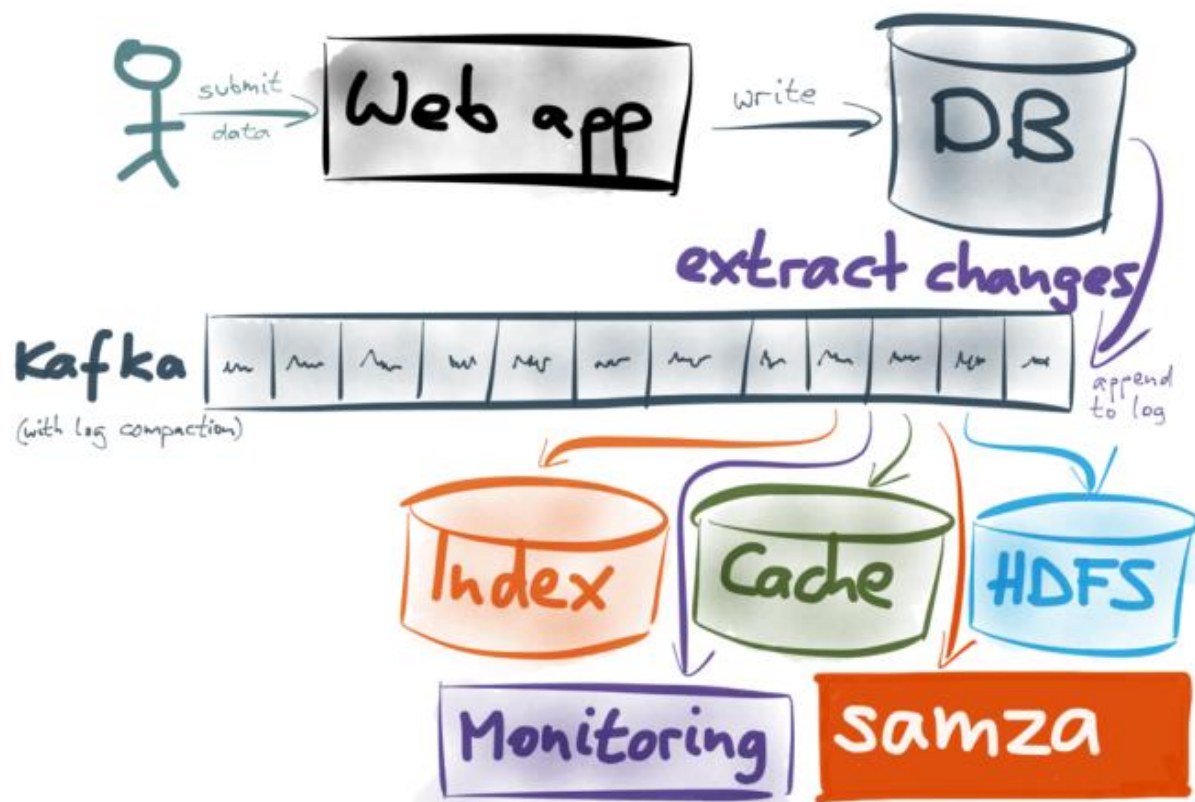
# 40%

- 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

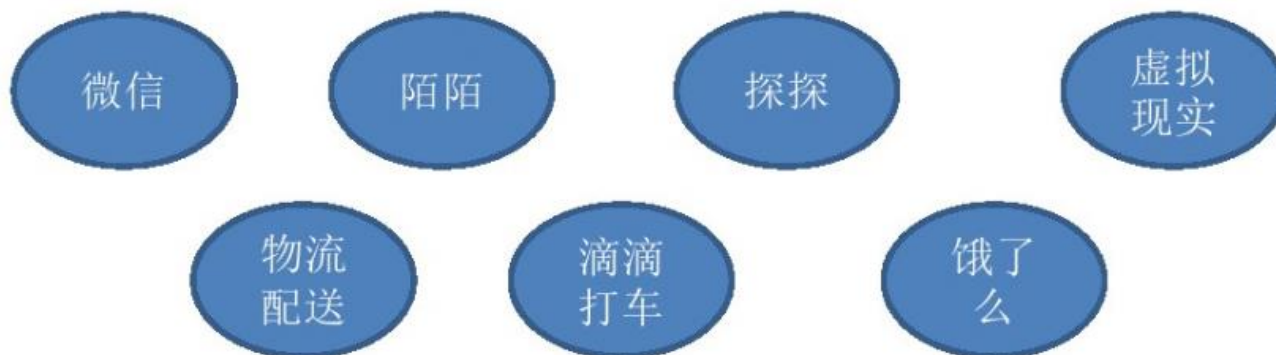
### PostGIS(覆盖民用、军用、科研)

- 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, jpegs, tiffs, pngs, 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%

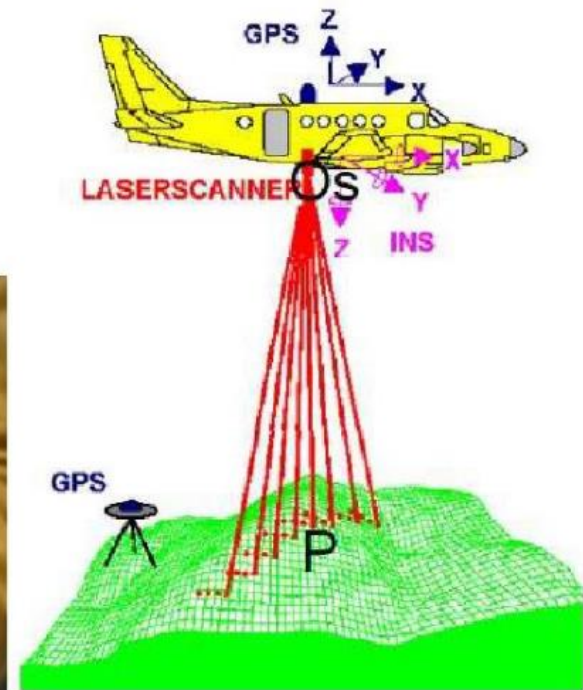
## 3D数据处理(raster,pgpointcloud)

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。

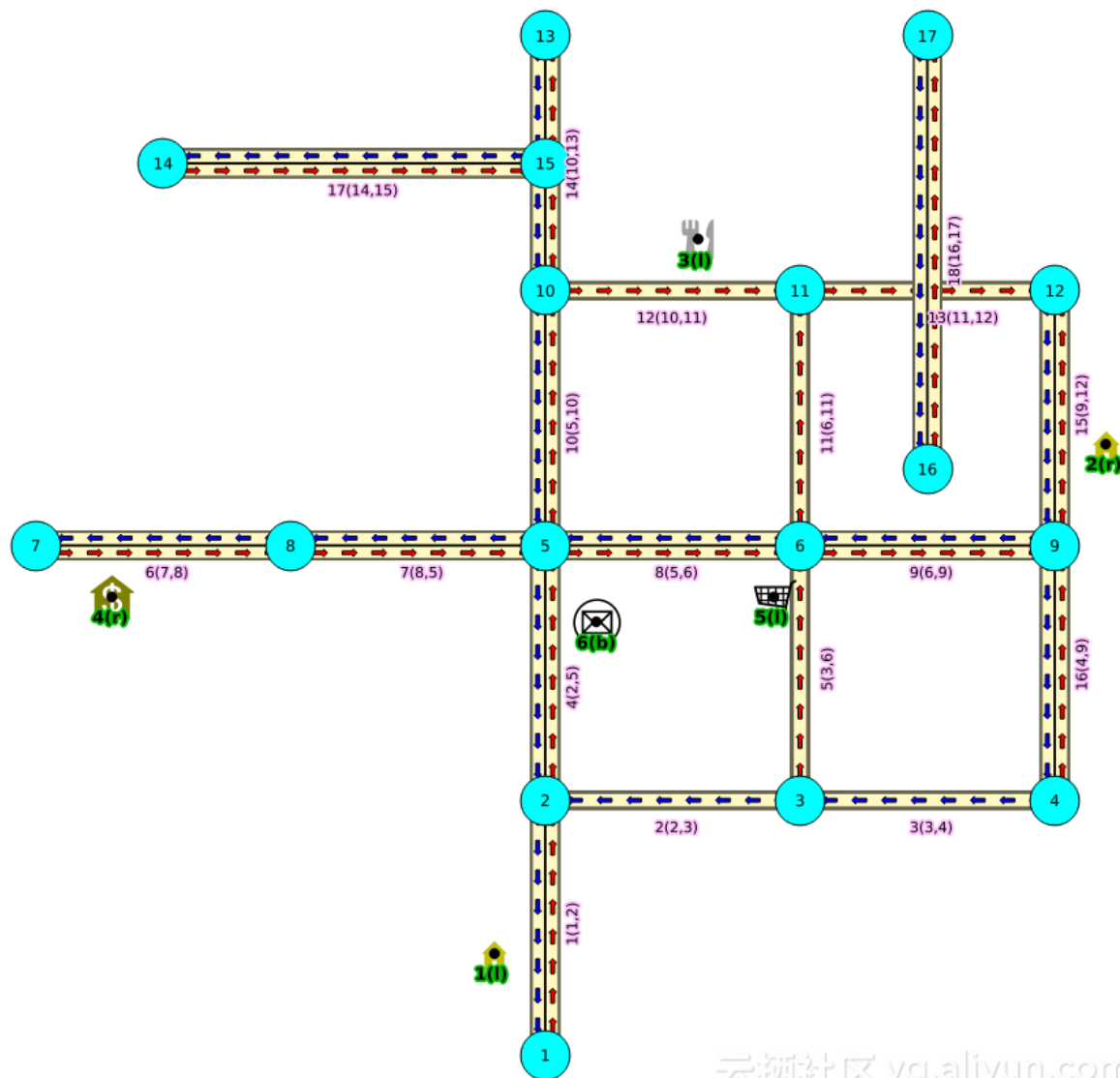
而3D扫描其实在军用领域很早以前就有了。



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



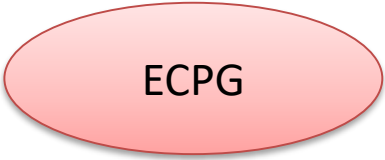


# 40%

- 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%

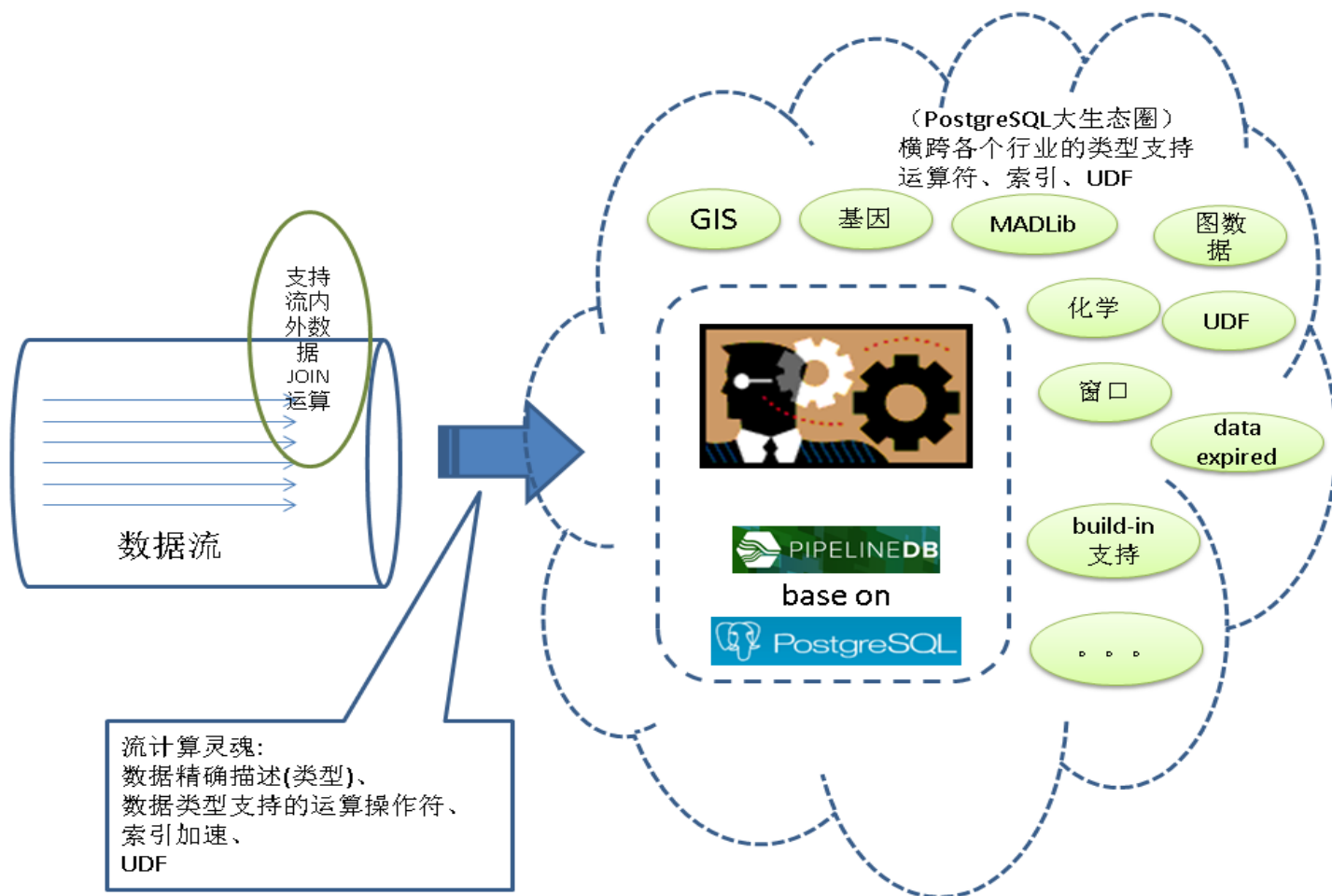
- 典型用户
  - 银行

60%



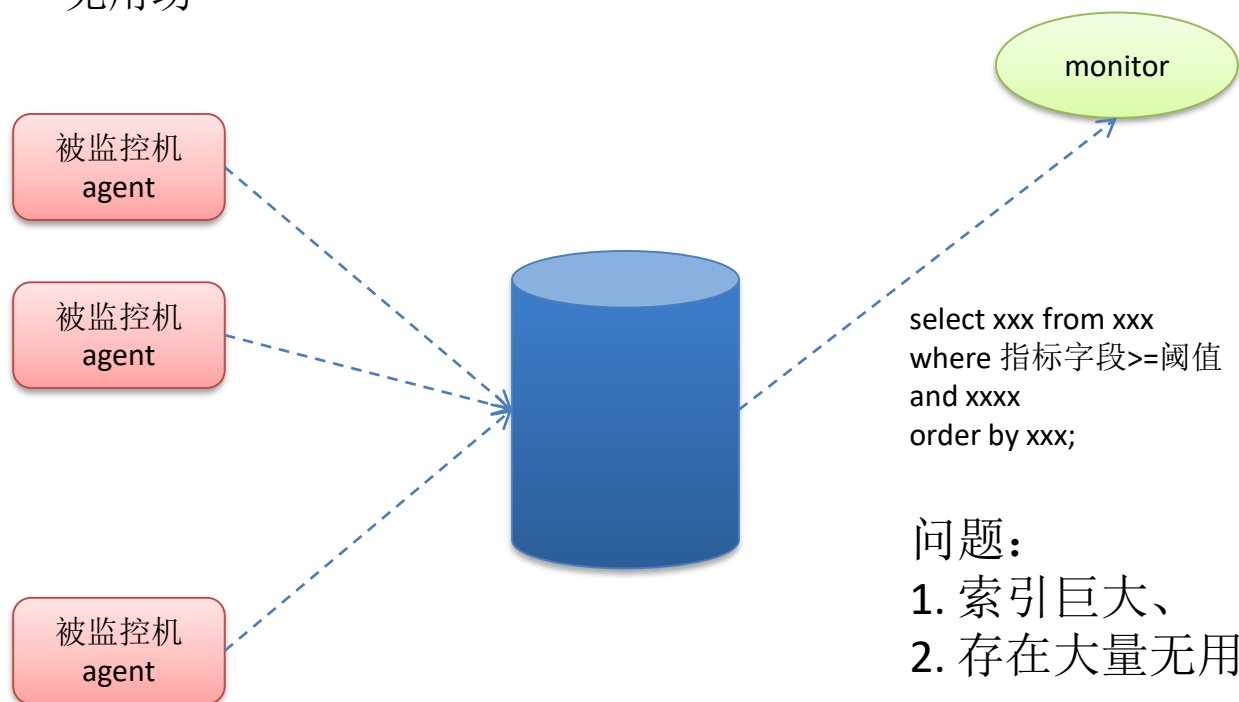
# 60%

## • 一、流式处理



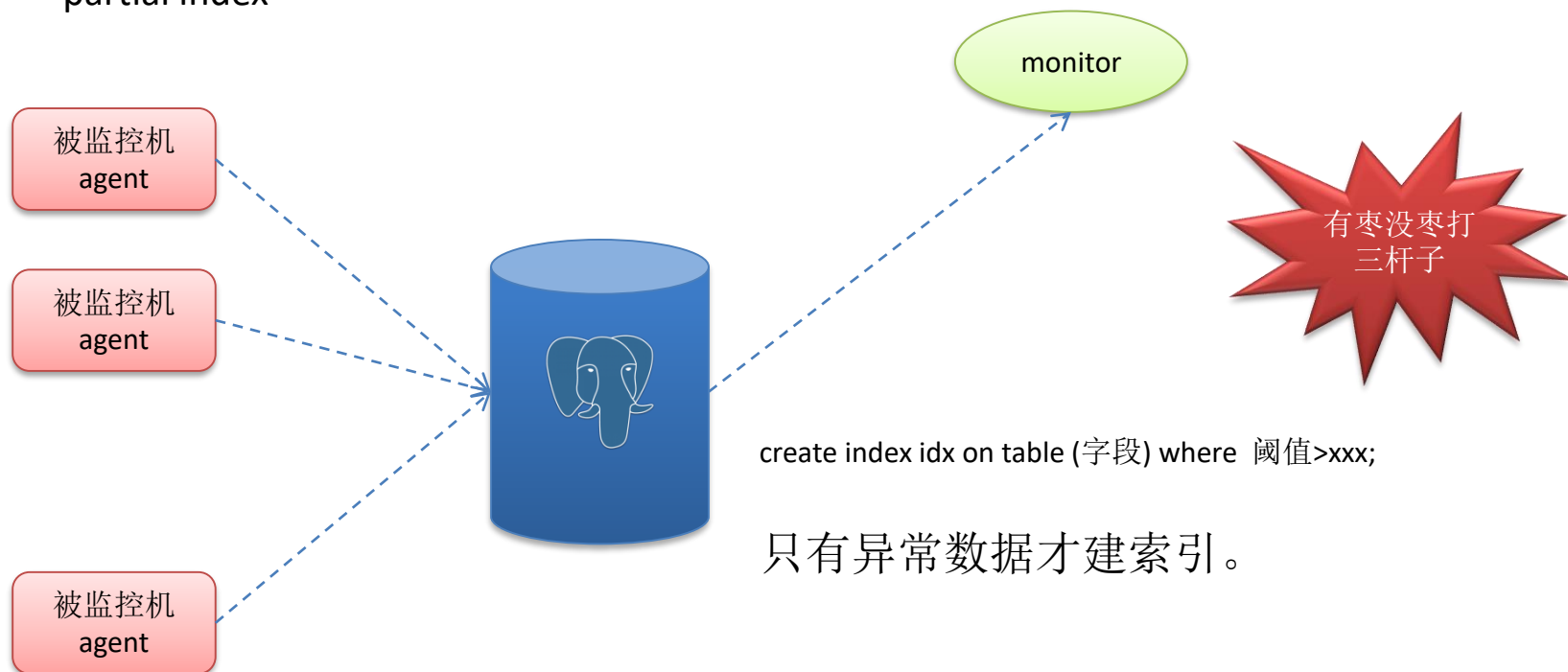
# 60%

- 一、zabbix
  - 无用功



# 60%

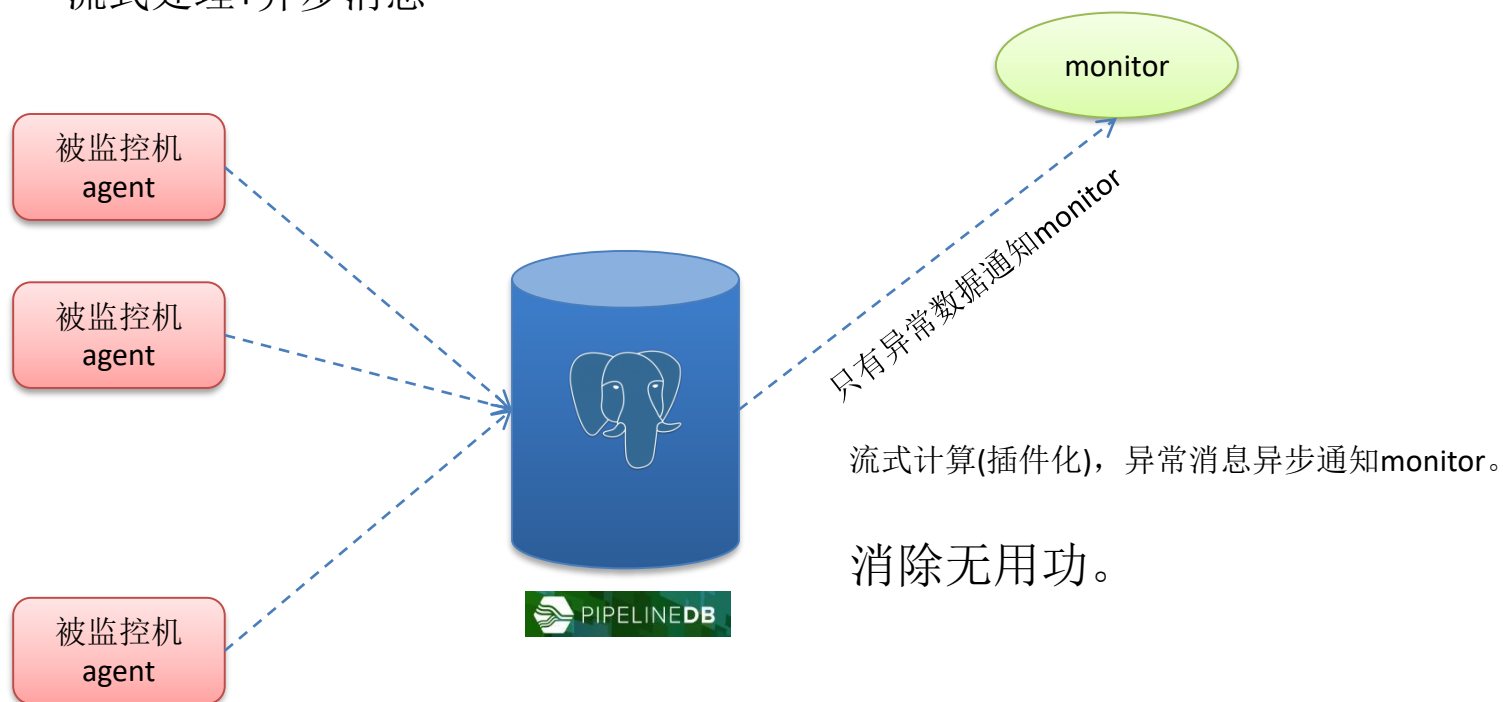
- 一、zabbix
  - partial index





# 60%

- 一、zabbix
  - 流式处理+异步消息

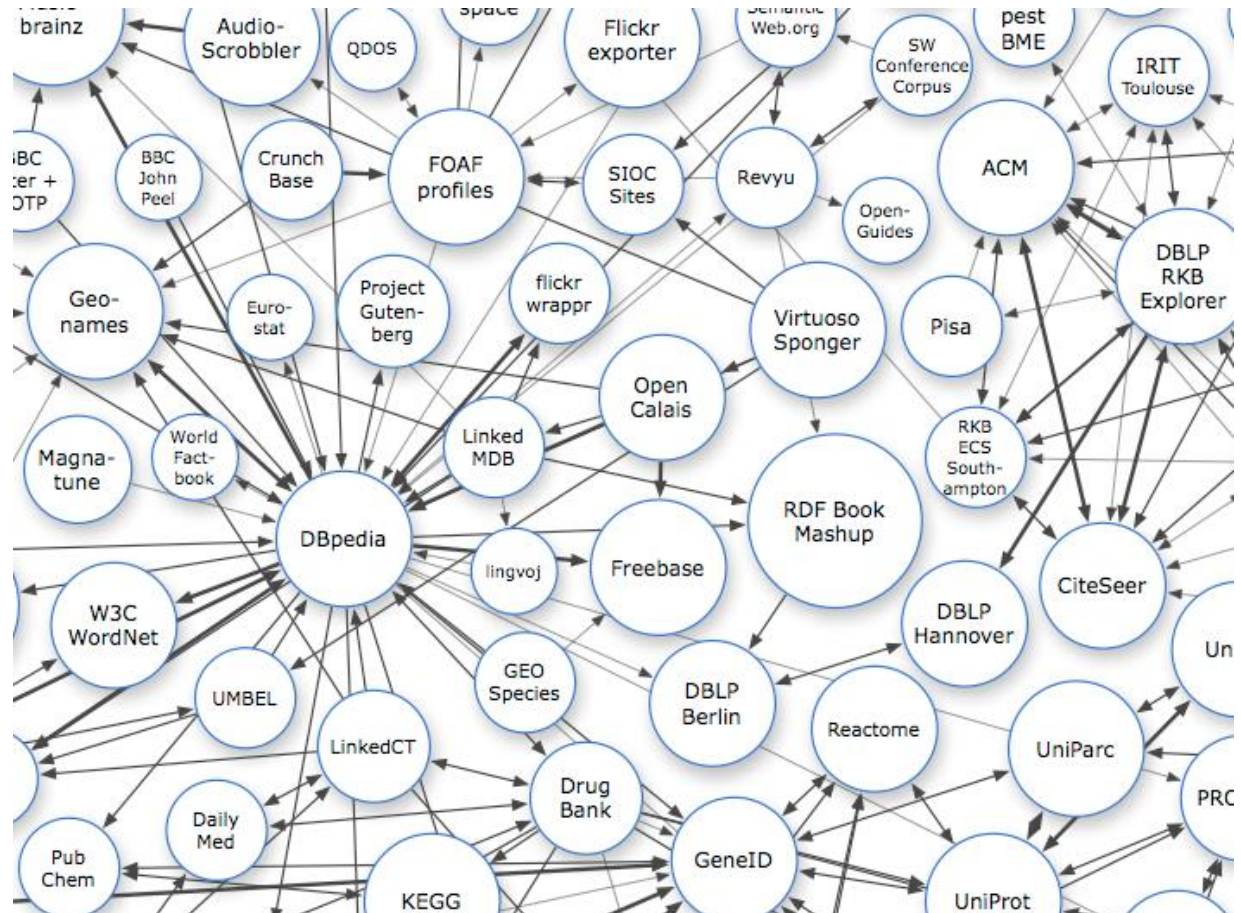


60%

- 典型用户
  - 物联网
  - 监控

- 二、网状关系搜索应用、金融风控、公安刑侦、社会关系、人脉分析

# N度人脉



# 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

threshorId-  
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

A handwritten similarity matrix on a chalkboard. The matrix is a grid with 'Heap ID' in the top-left corner, 'key' in the first column, and 'Page' in the first row. The rows represent heap IDs: 1, 3, 101, 198, 793, 10009. The columns represent page numbers: 1, 35, 44, ..., 101, 109, 1000. The cells contain binary values (0 or 1) indicating similarity. Below the grid, the row counts for each page are listed: 2, 1, 3, ..., 4, 2, 2.

| Heap ID<br>key | Page | 1 | 35 | 44 | ... | 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    |
| 10009          |      | 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

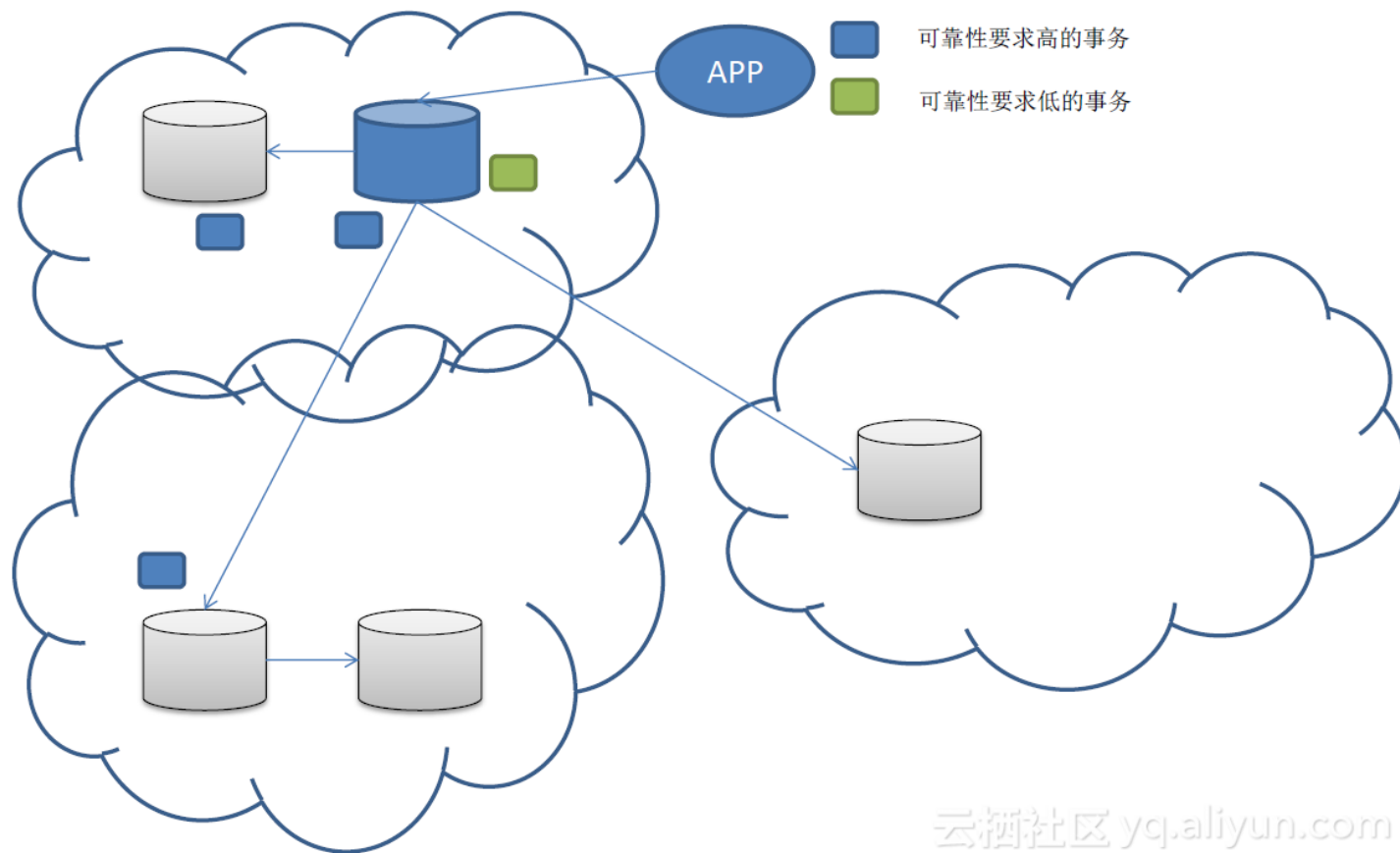
一致性备  
份、恢复

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)

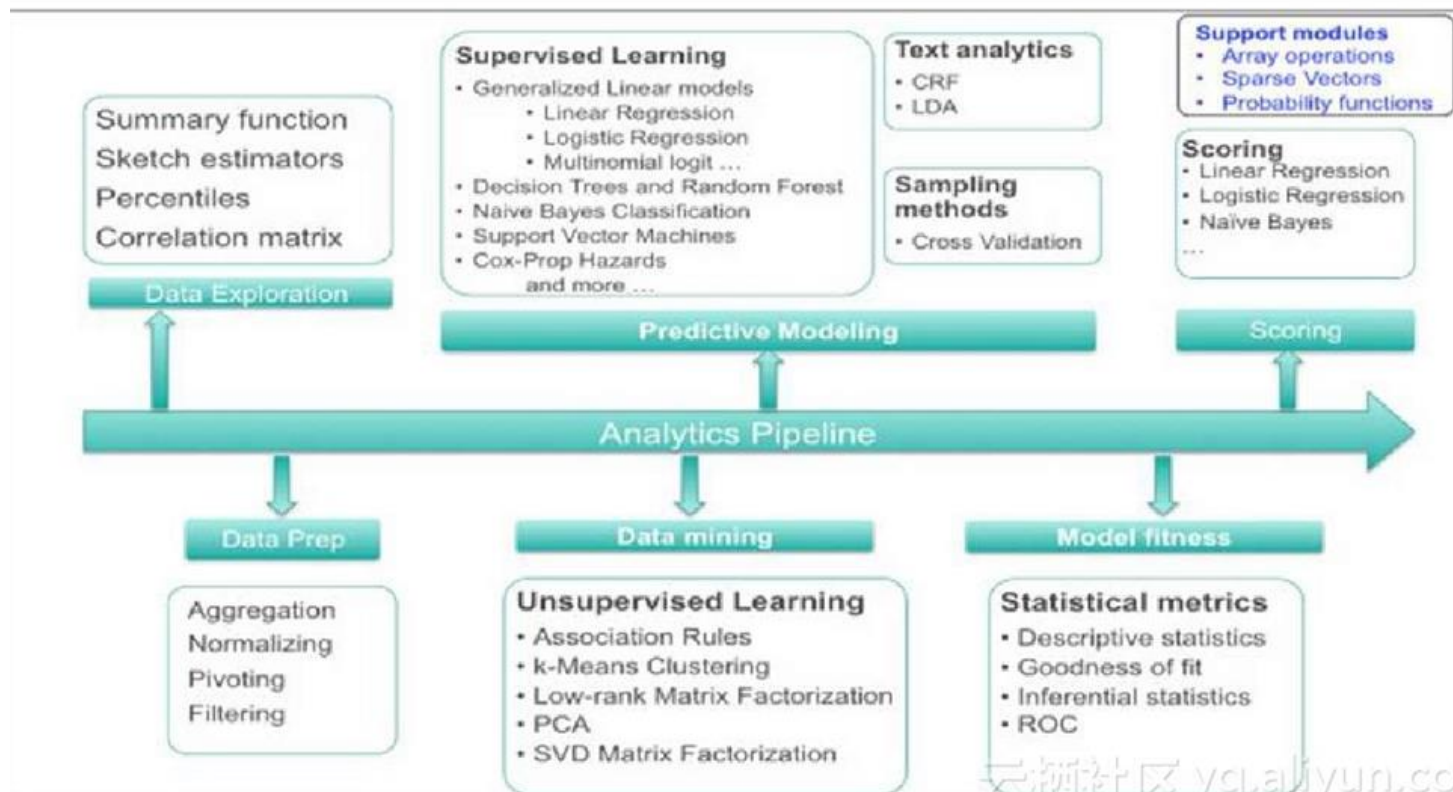
- SQL接口机器学习库MADLib (支持几百个机器学习库函数、对应各种数学模型), PL/R, PL/Python

(标签)  
聚类分析

(关键词)  
文本分析

(预测)  
线性分析

.....





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



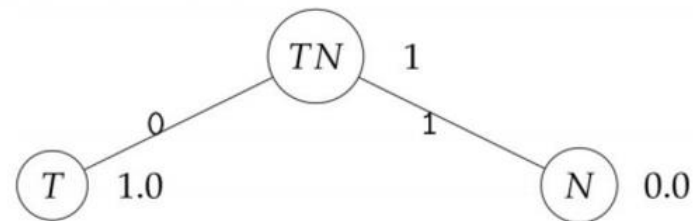
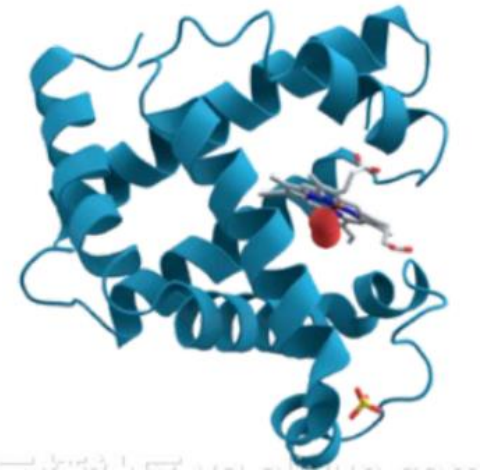
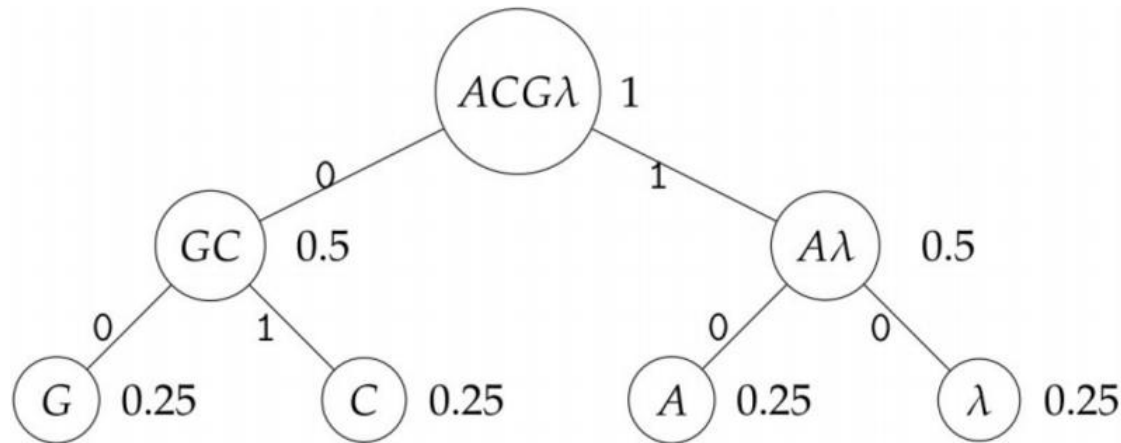


# 80%

- 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?

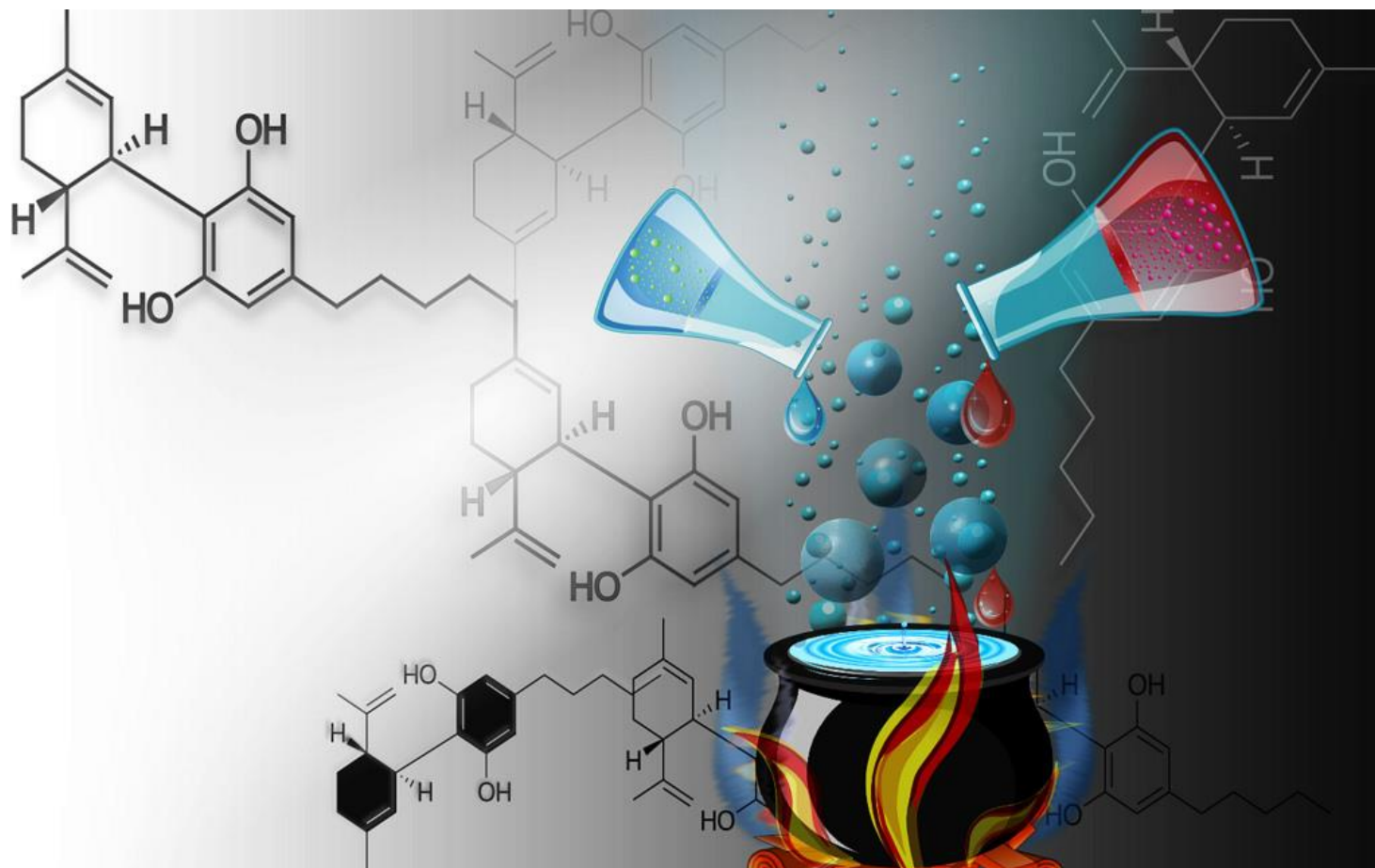
### Rare Symbol Swapping



- Lower Limit of Redundancy = 0.000003815

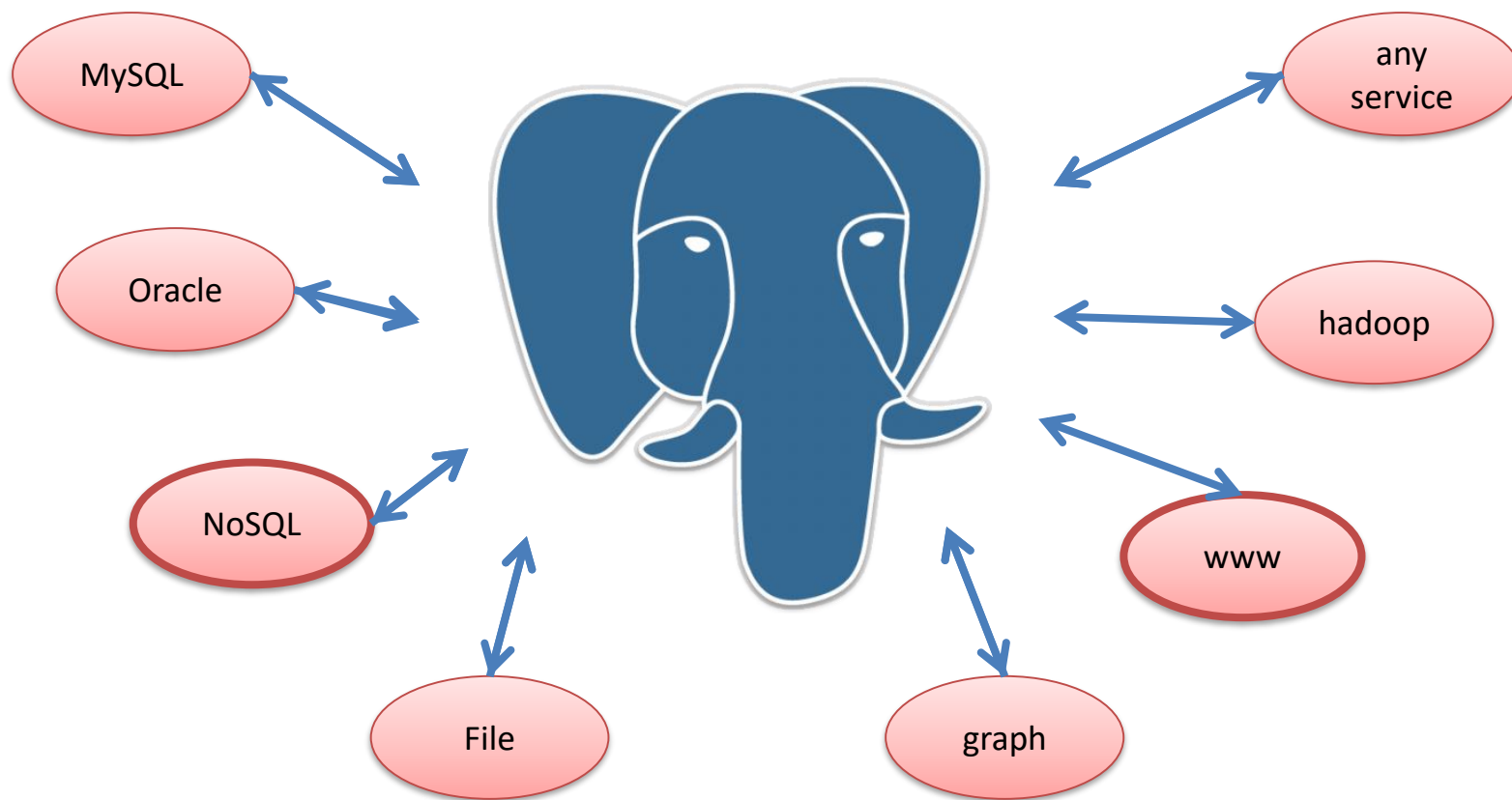
# 80%

- 四、化学数据处理(存、取、检索; 类型、索引、操作符、函数、UDF)



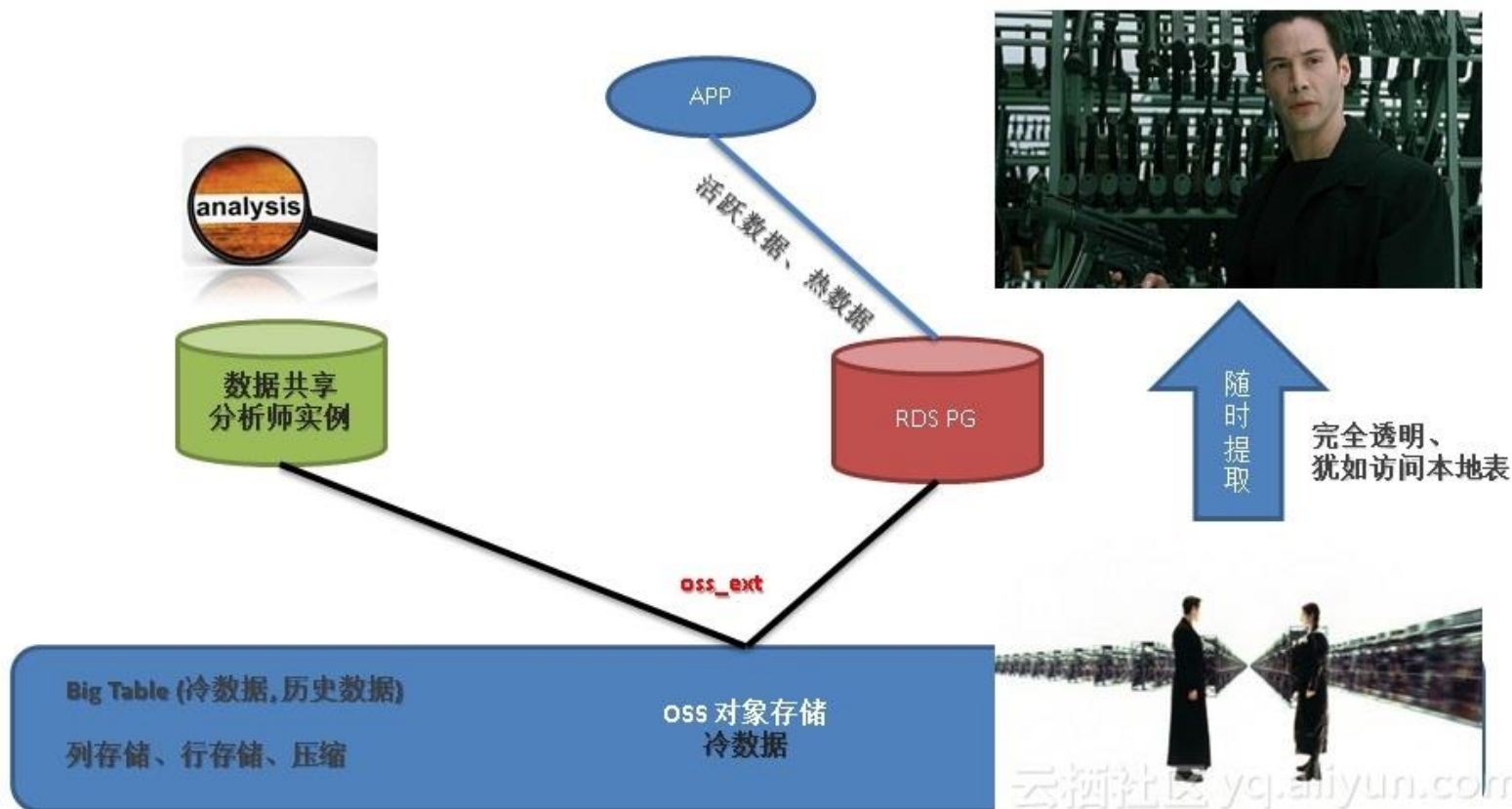
# 80%

- 五、融合



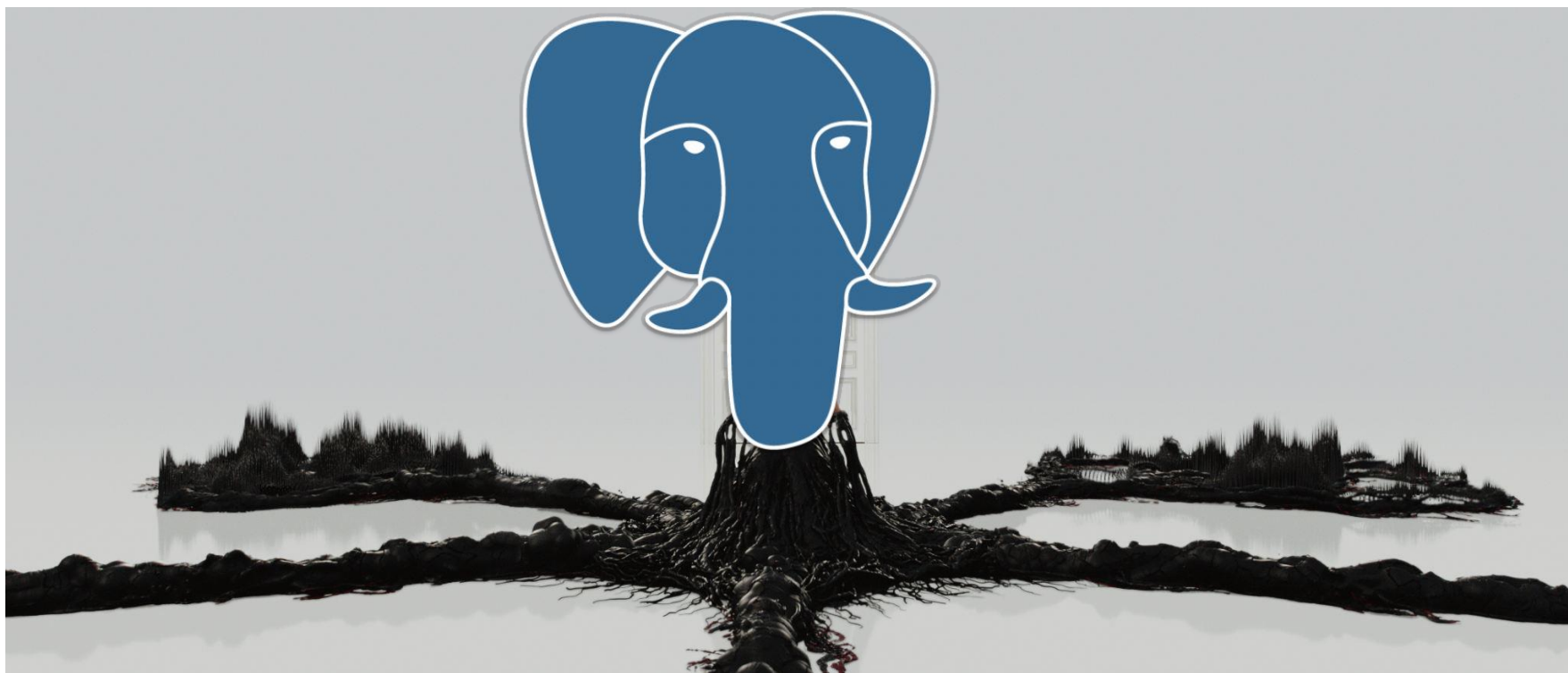
# 80%

- 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

DBAplus  
数据连接未来

IT大咖说  
知识分享平台

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

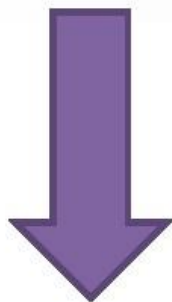
文本挖掘

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.....)



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  
bt,hash,gin,brin,rum

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

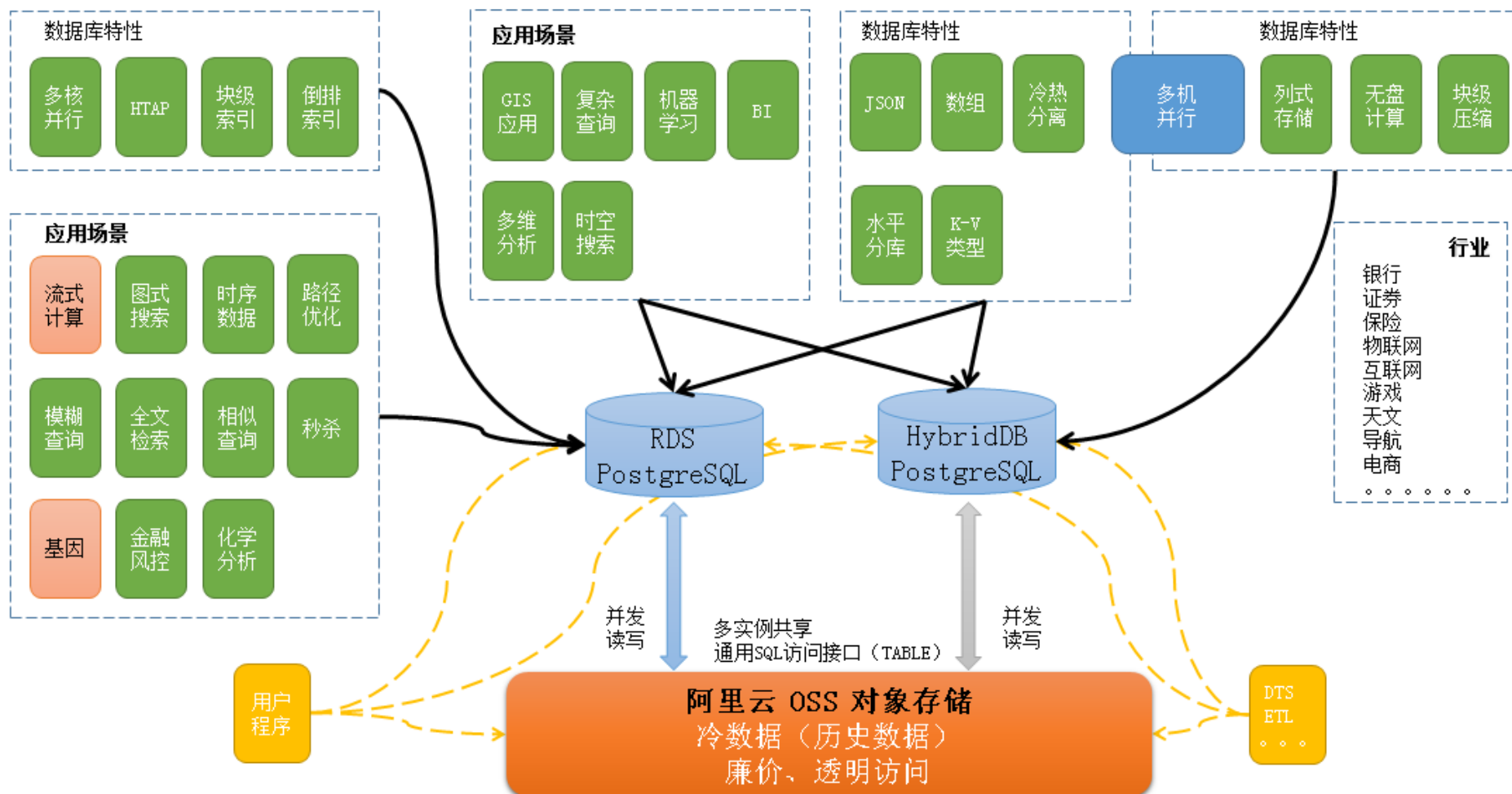
CPU并行计算

读写分离

水平分库

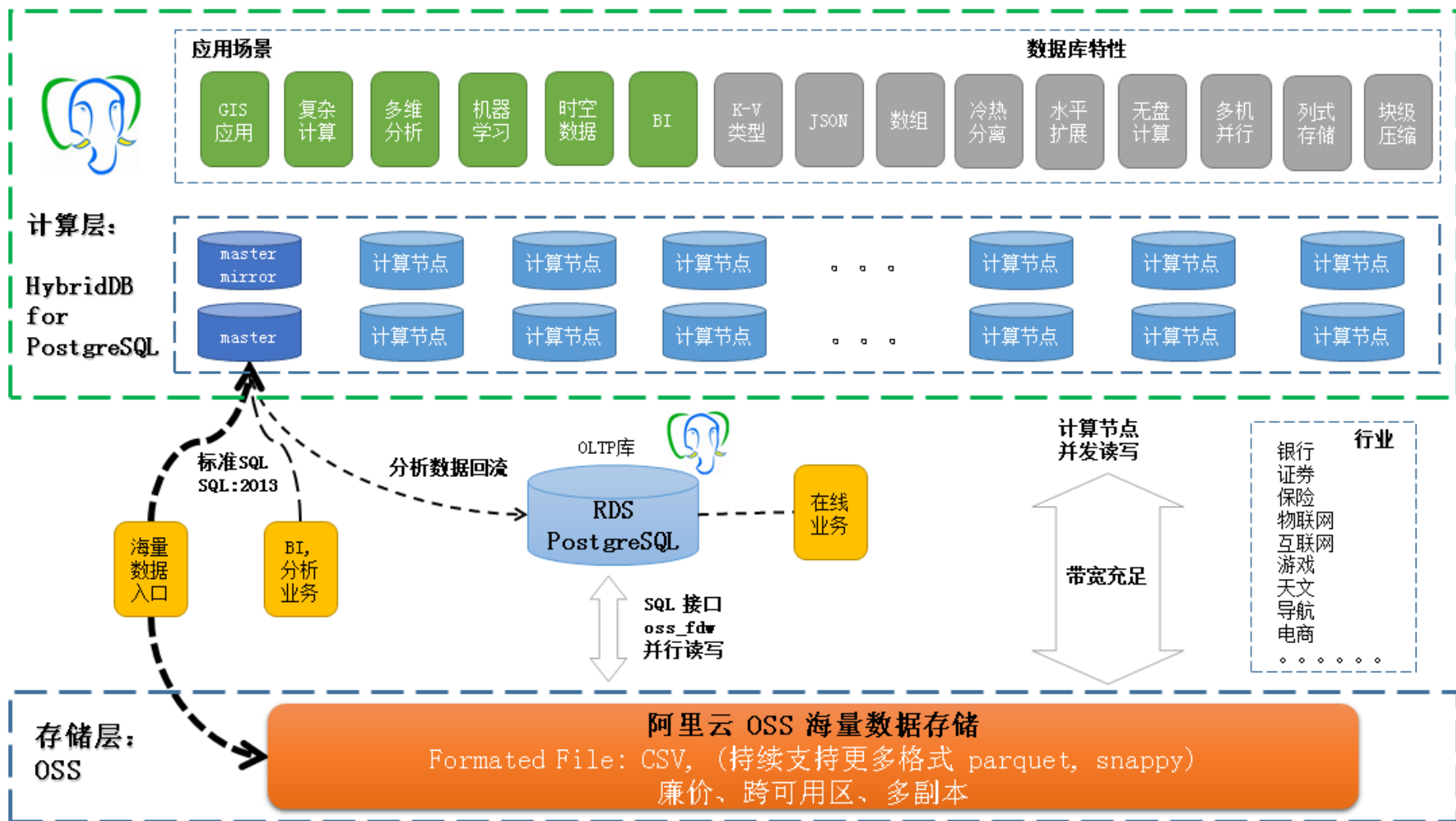
多主同步

# 阿里云RDS PgSQL + HybridDB

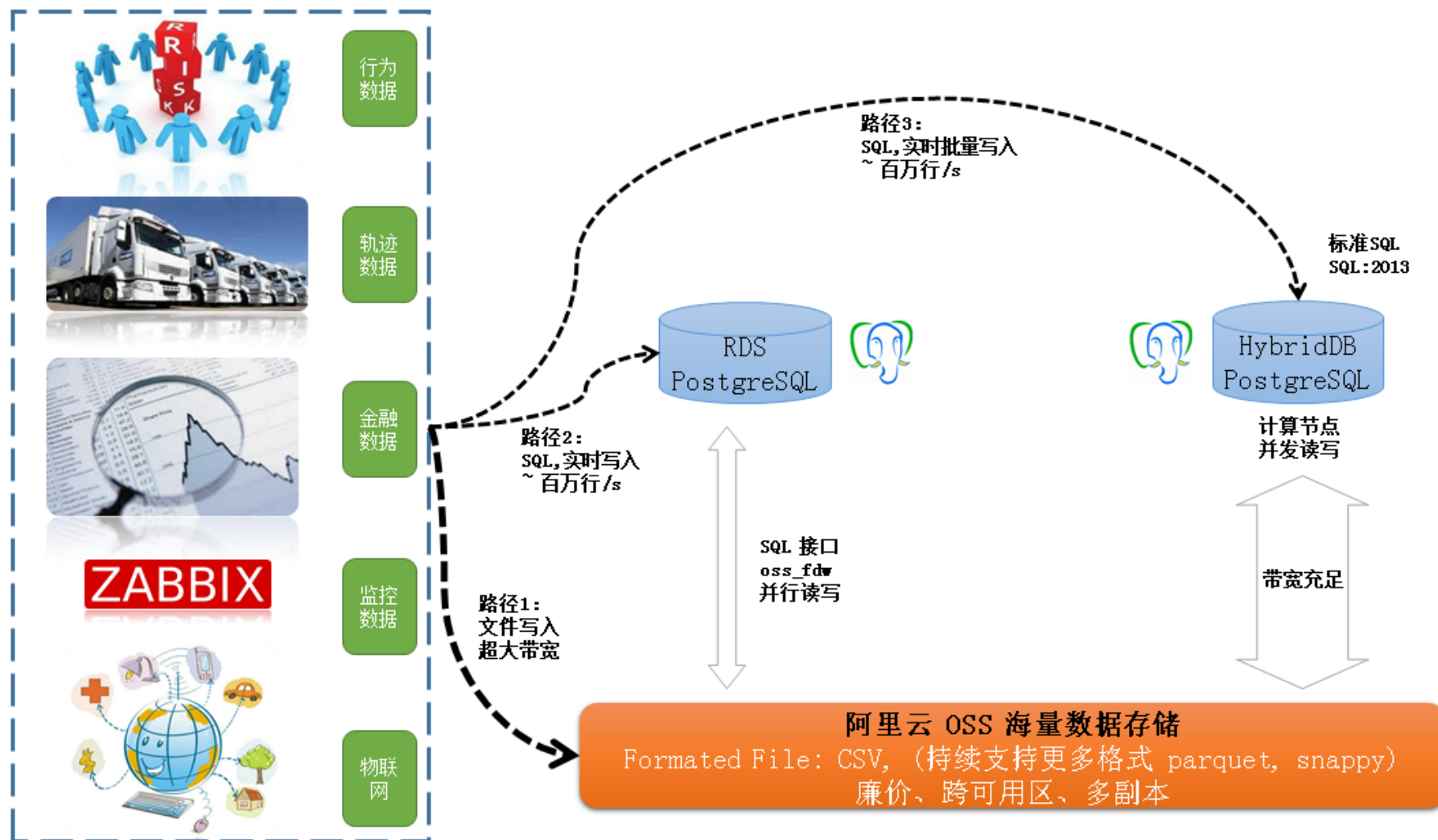




# 阿里云RDS PgSQL + HybridDB



# 阿里云RDS PgSQL + HybridDB



*Gdevops*

# 全球敏捷运维峰会

THANK YOU !