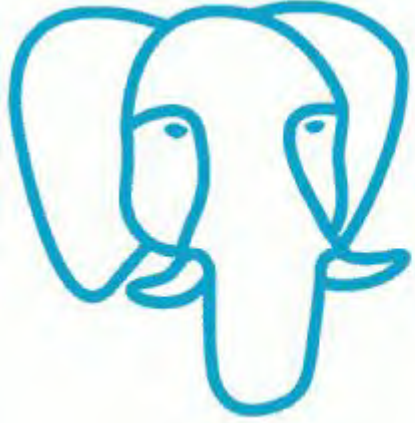


数据库超体

digoal

阿里云



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

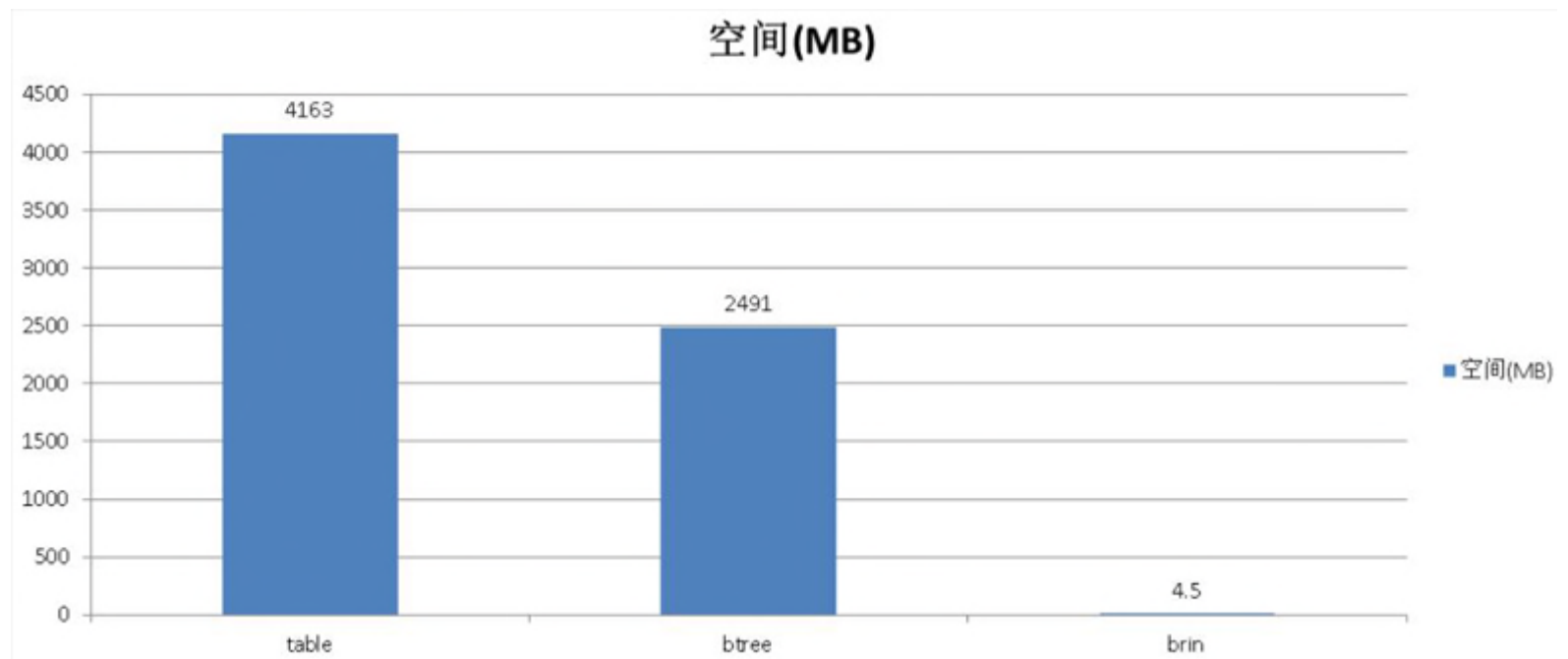
分析

插入快

压缩
节约空间

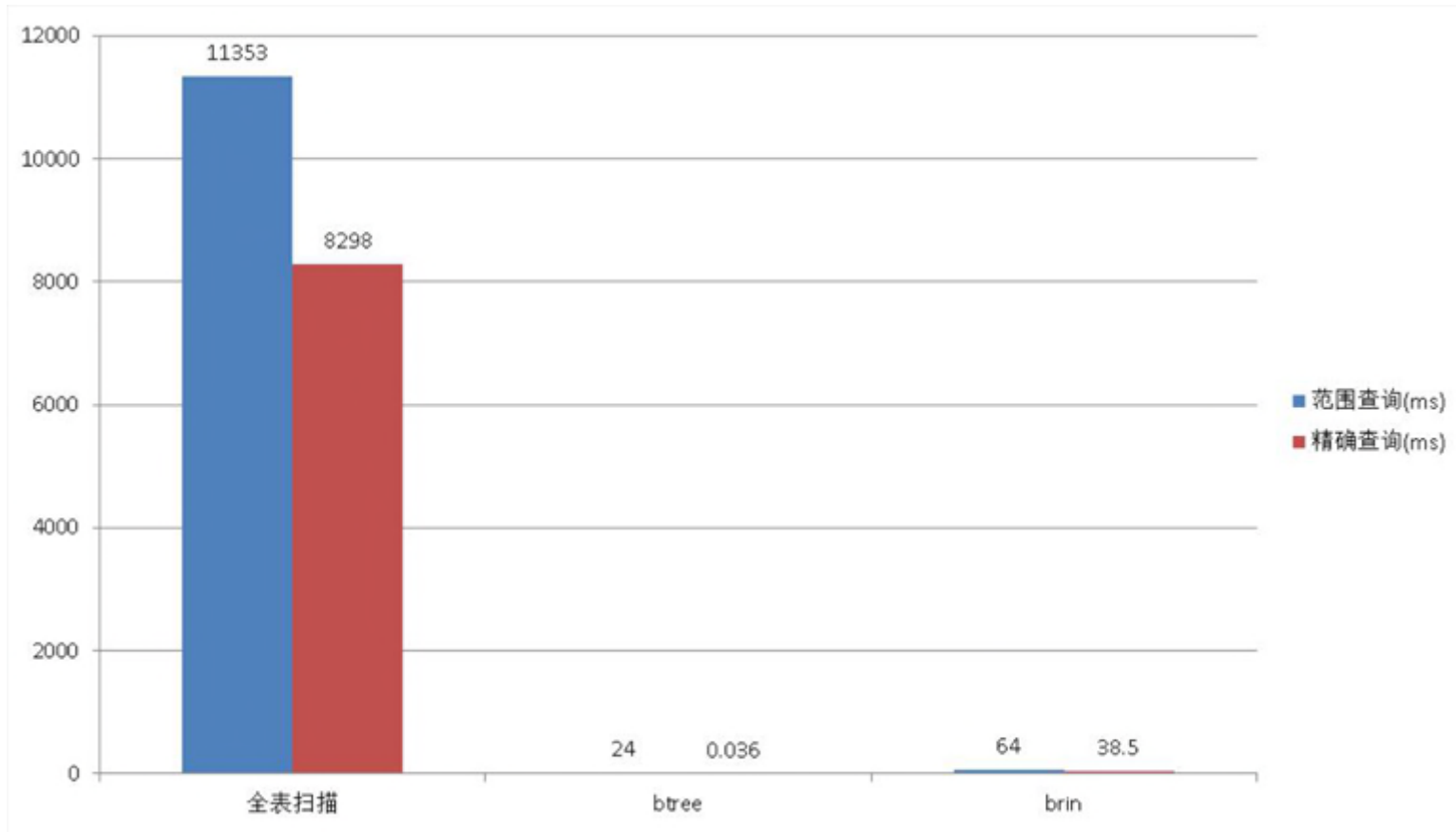
20%

- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN



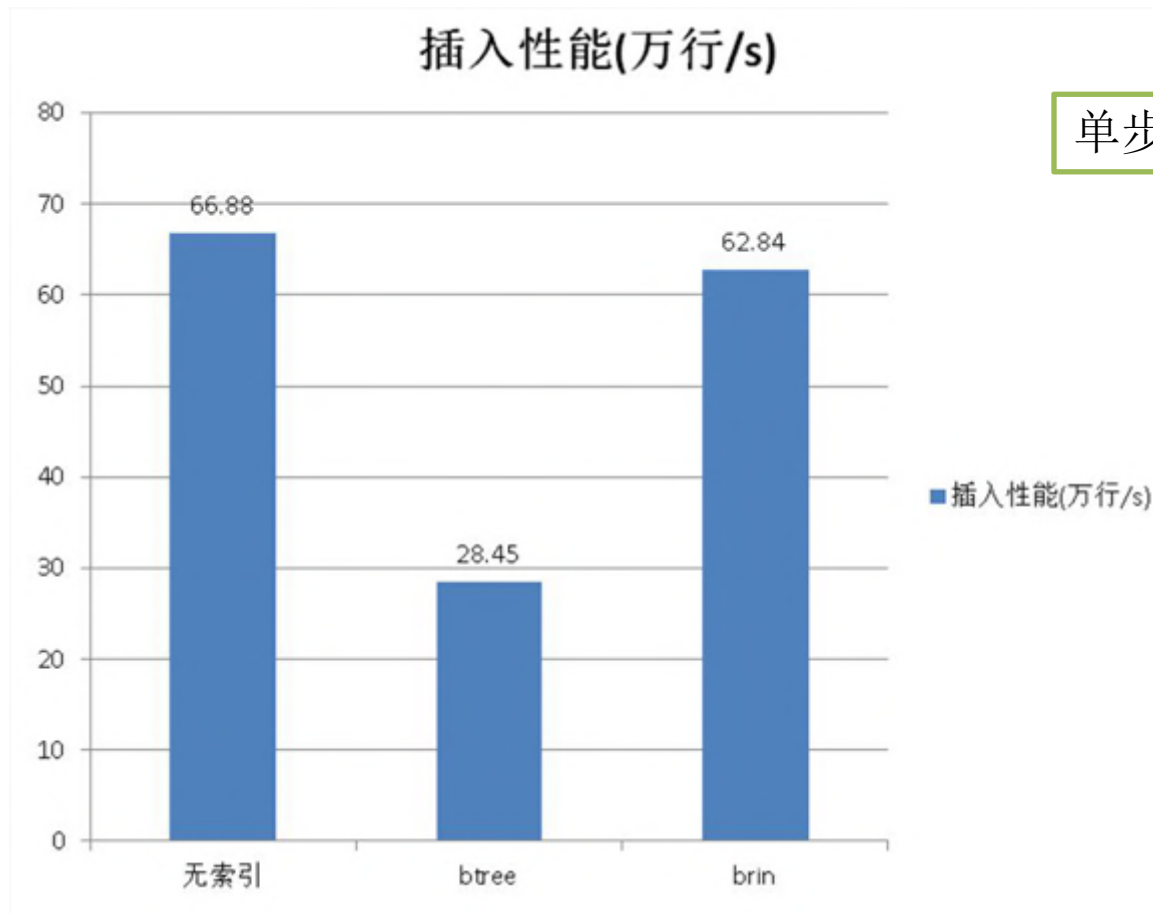
20%

- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN



20%

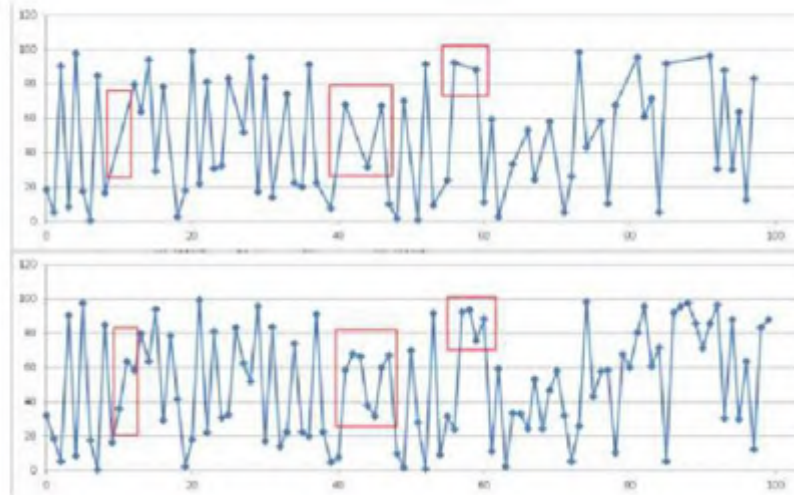
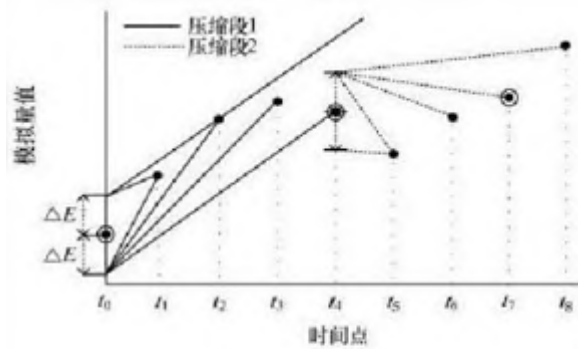
- PostgreSQL 块级别索引 - BRIN



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%

• 二、搜索类、多维度交互类场景



The image shows a search interface with a header bar containing '实例名' (Instance Name) and a search icon. Below the header, there are several input fields and dropdown menus for filtering search results. The filters include:

- 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

At the bottom, there is a '高级搜索' (Advanced Search) button and a '搜索' (Search) button.

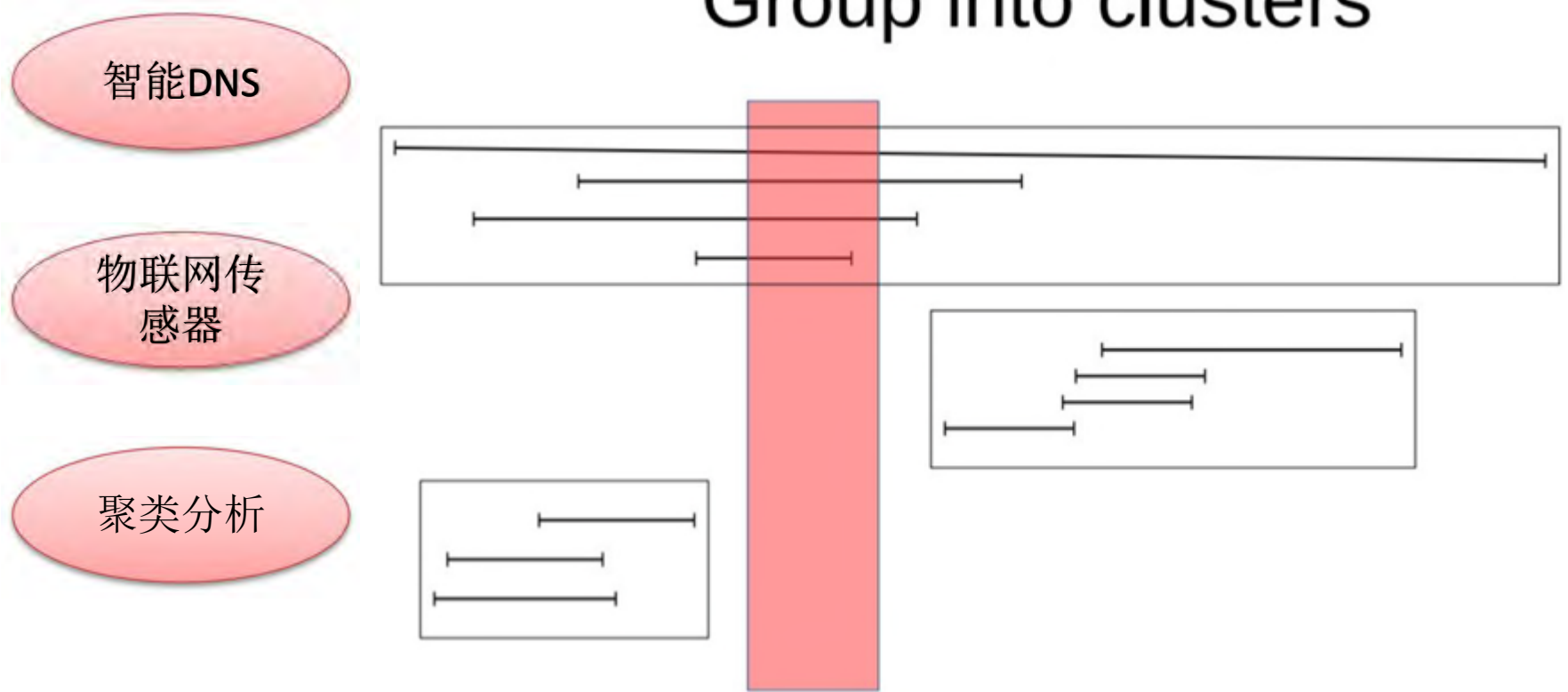


1. GIN 复合(倒排+聚集)索引
2. 分词索引
3. bloom复合索引
4. pg_trgm, fuzzymatch

20%

- 三、高效率范围查询

Group into clusters



20%

- 三、高效率范围查询

智能DNS

物联网传感器

聚类分析

GIST search

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

[1, 200]
[80, 150]
[10, 45]

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

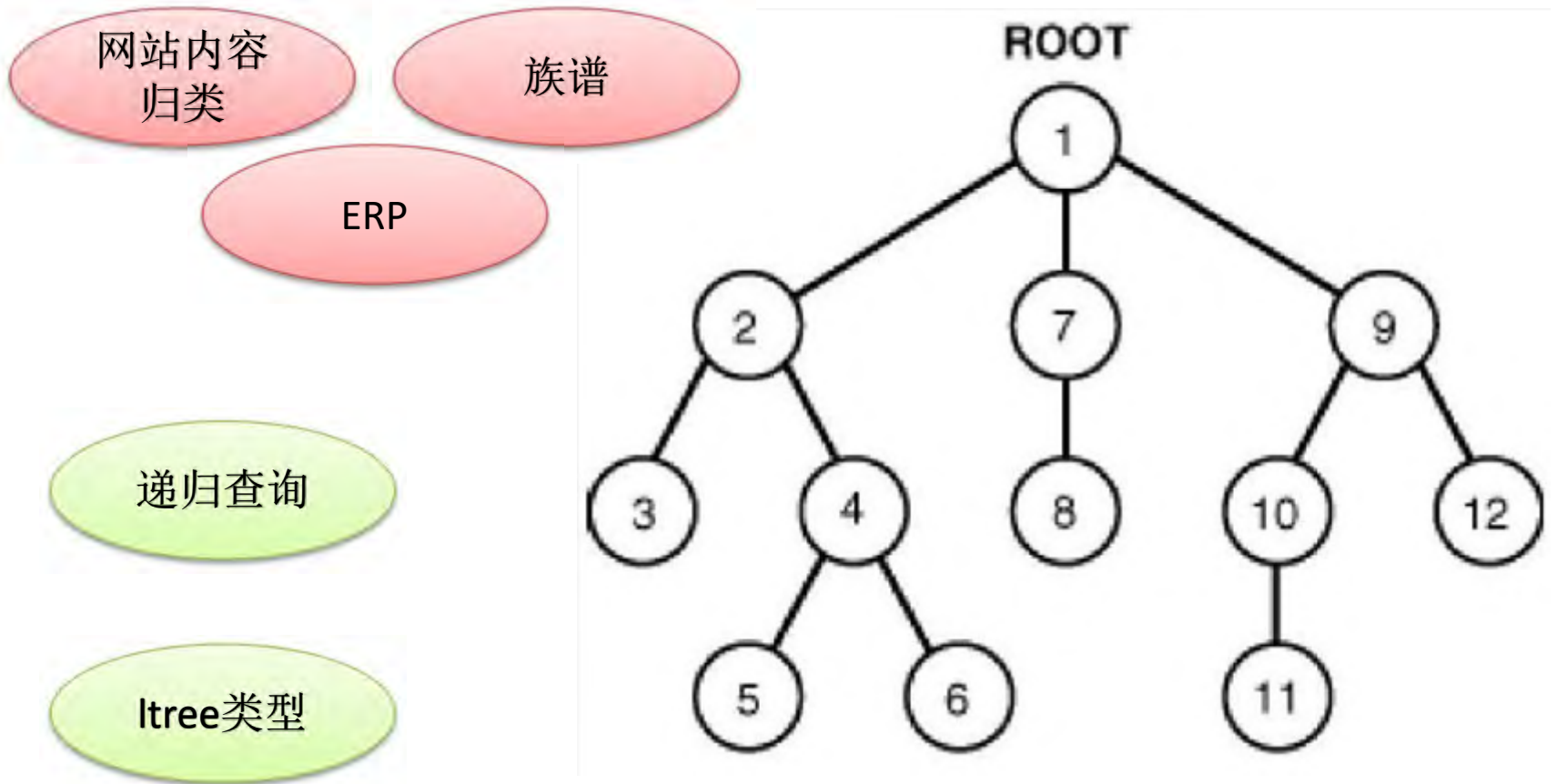
[100, 150] (1, 10)
[110, 120] (2, 2)
[105, 115] (3, 4)
[80, 90] (9, 2)

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



20%

- 四、悬殊数据求差、树型数据查询、收敛加速

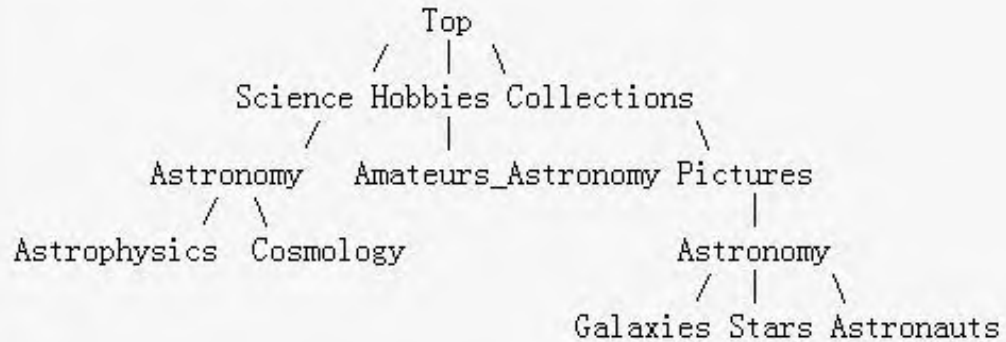


20%

- 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
```

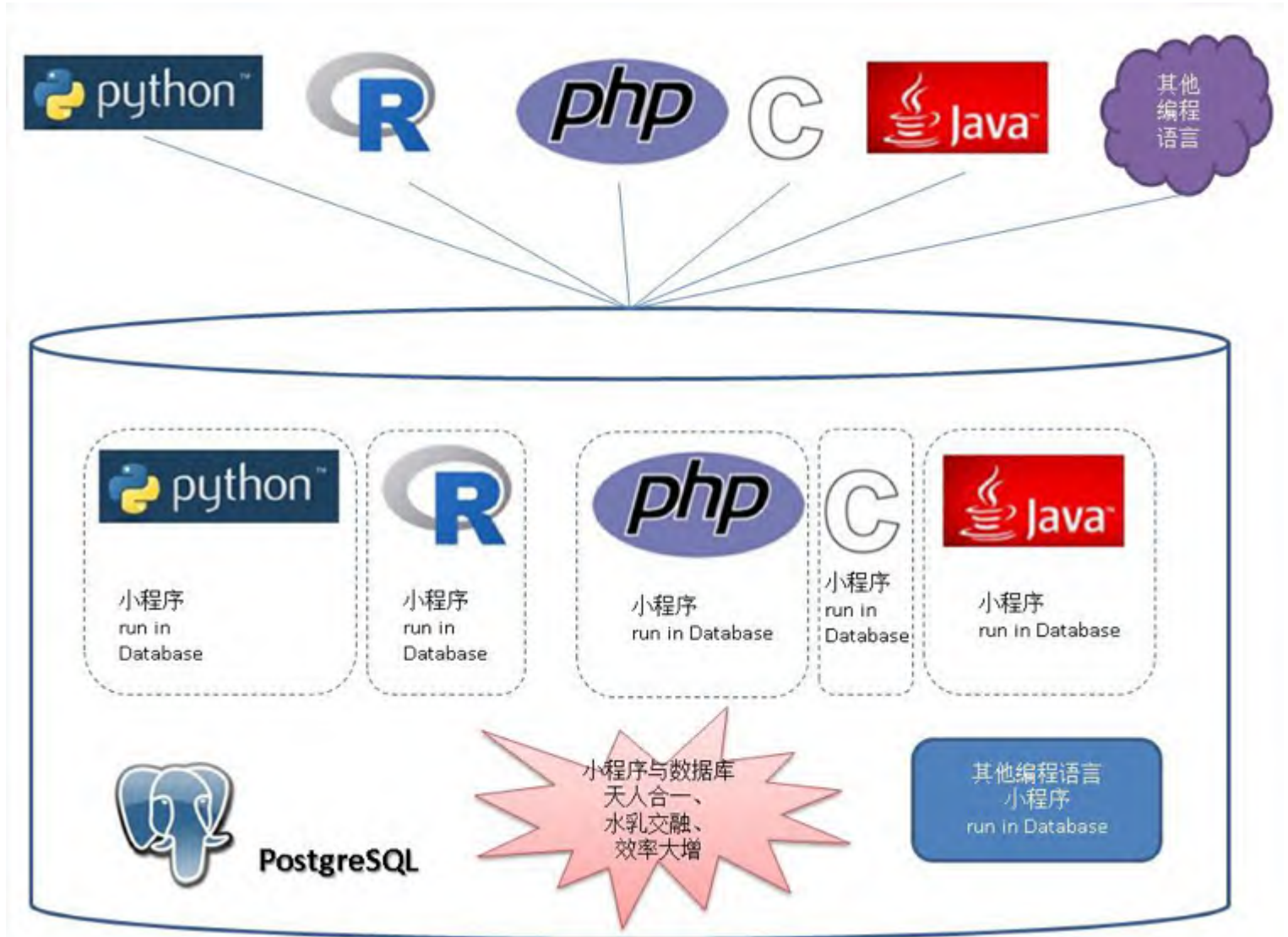
```
-----  
Top. Science  
Top. Science. Astronomy  
Top. Science. Astronomy. Astrophysics  
Top. Science. Astronomy. Cosmology  
(4 rows)
```


40%



40%

- 一、
- 数
- 据
- 库
- 端
- 编
- 程



40%

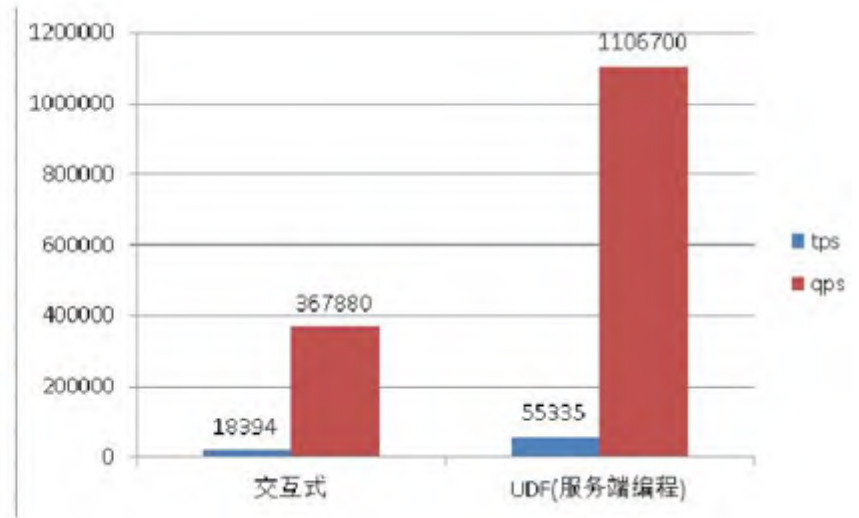
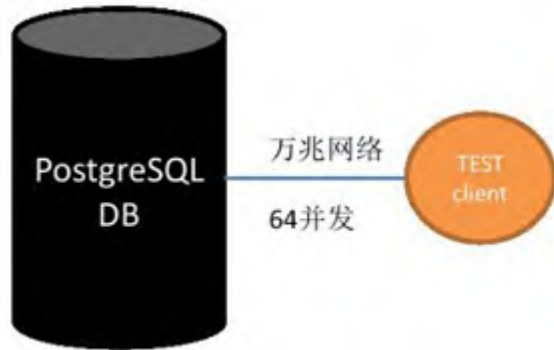
- 一、
- 数
- 据
- 库
- 端
- 编
- 程



对比20条QUERY(pk I,U,D,S)的事务TPS

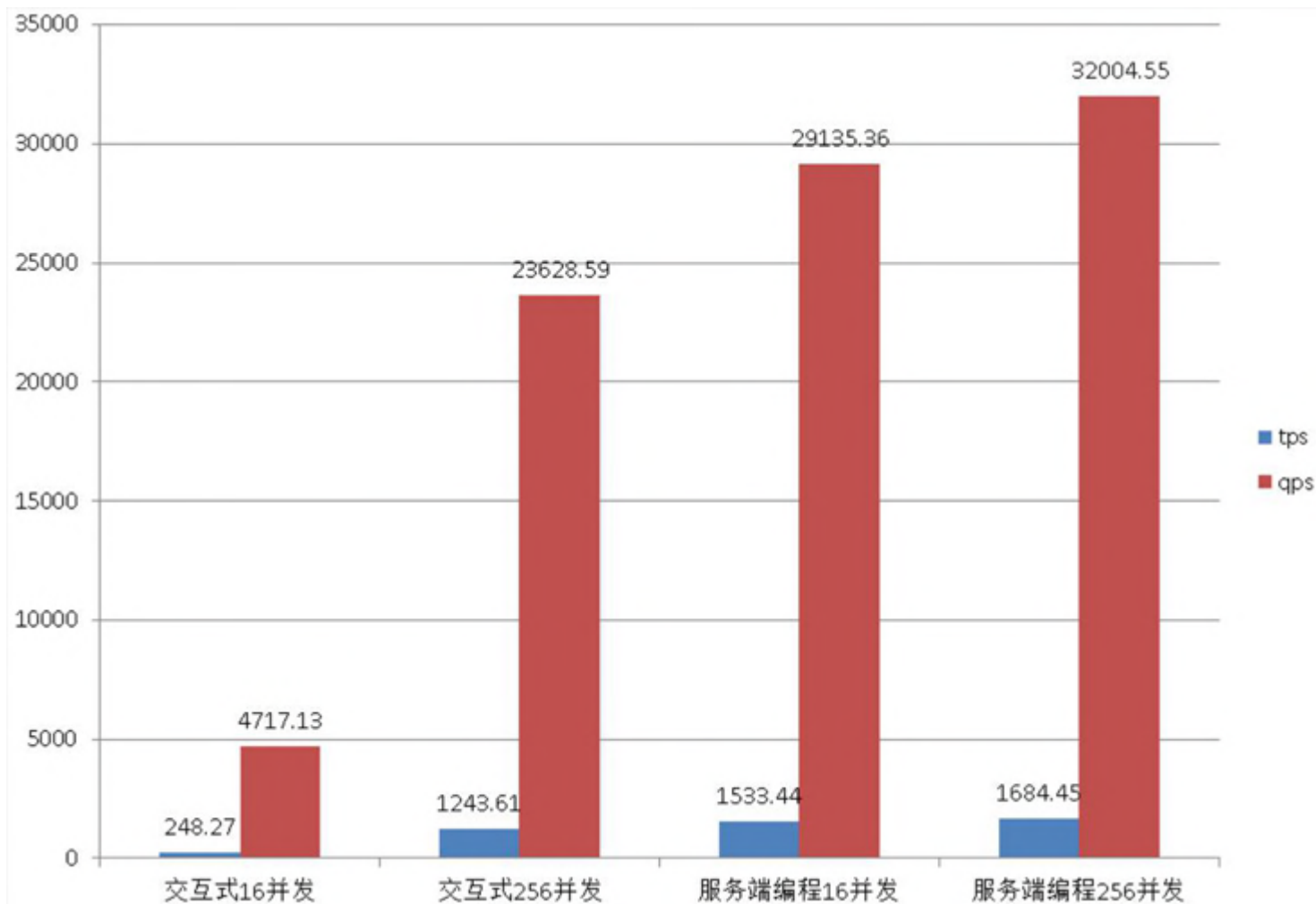
1.交互式（业务逻辑在client完成）

2.服务端编程模式（业务逻辑封装在数据库FUNC完成）



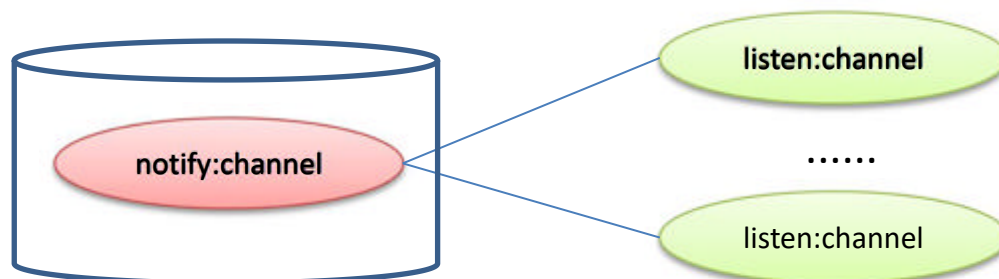
40%

- 一、
- 数
- 据
- 库
- 端
- 编
- 程



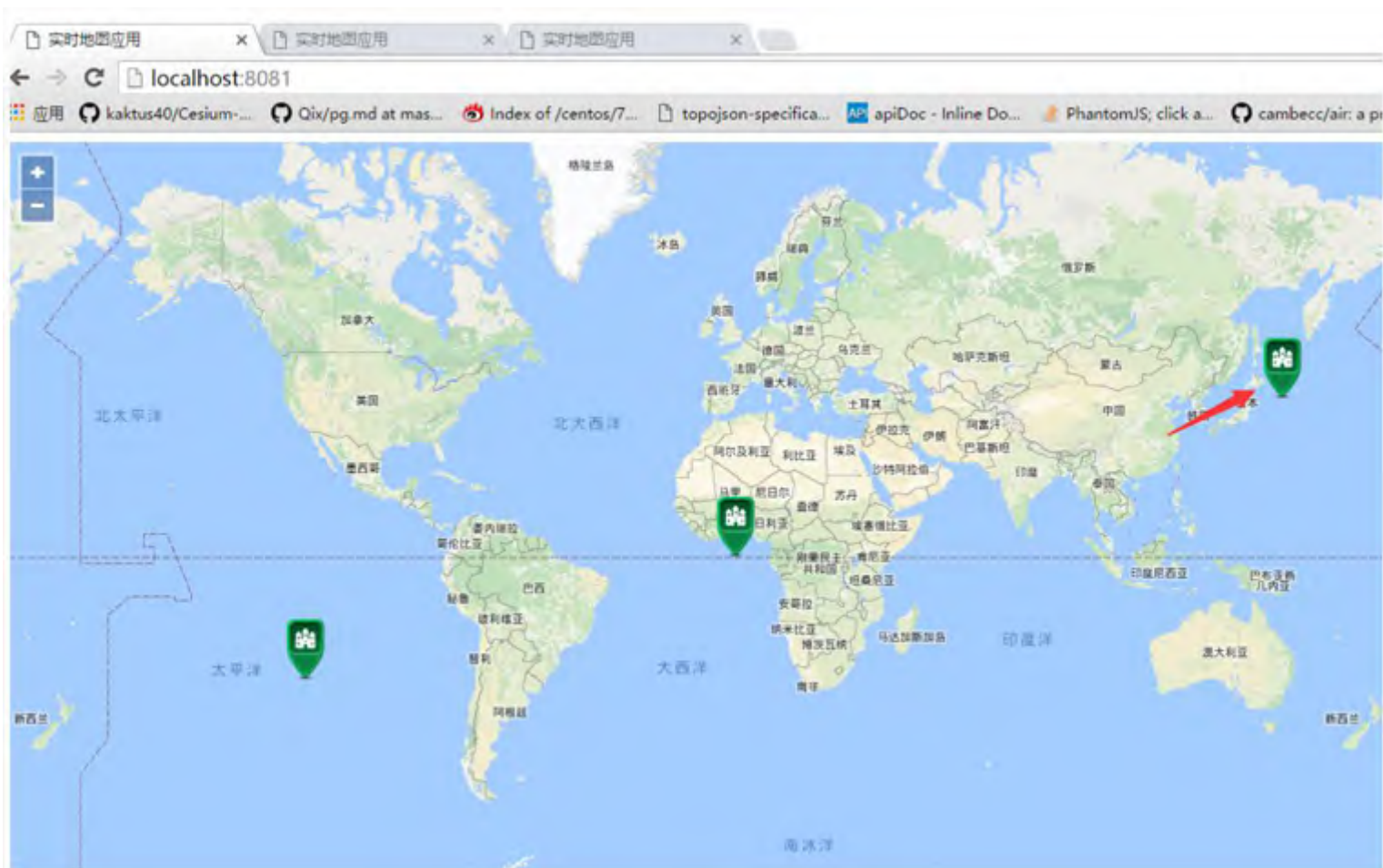
40%

- 二、
- 异步
- 消息



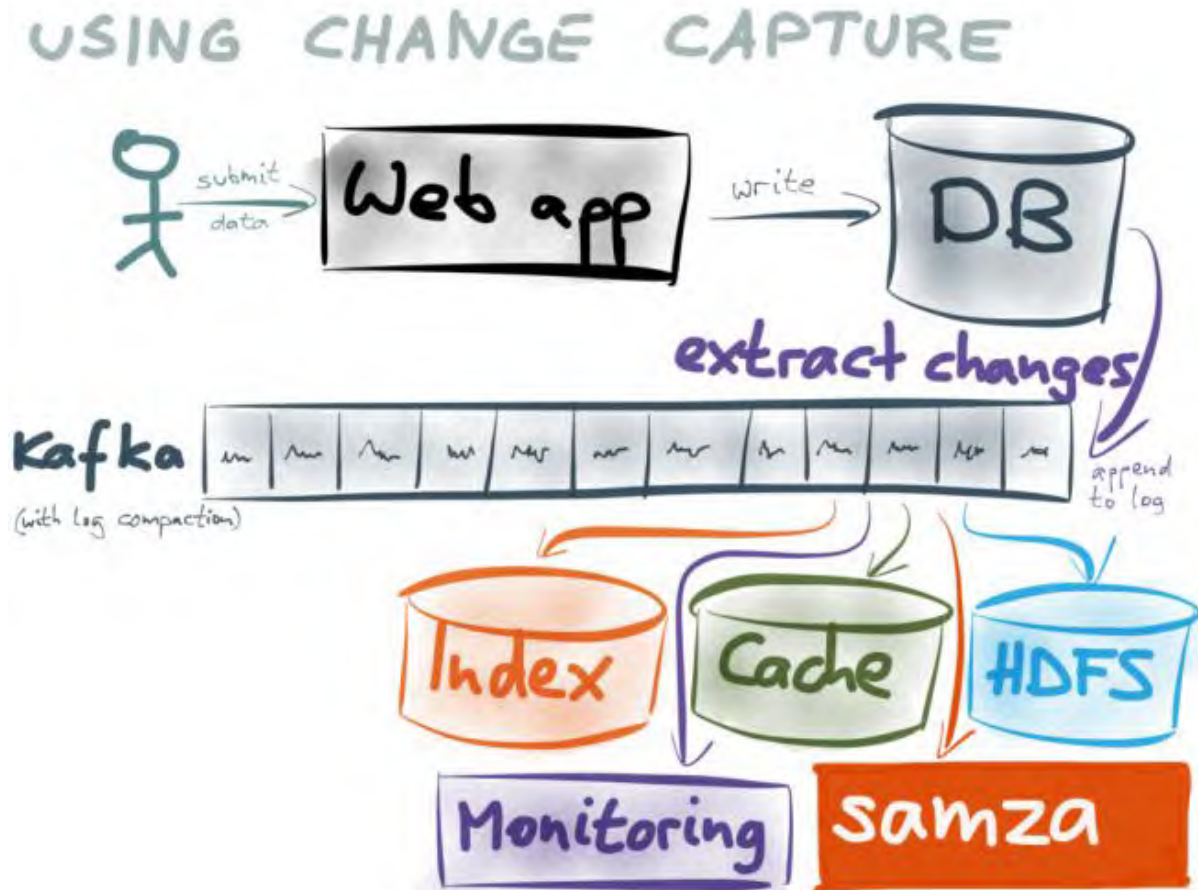
40%

- 二、
- 异步消息



40%

- 三、数据泵



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



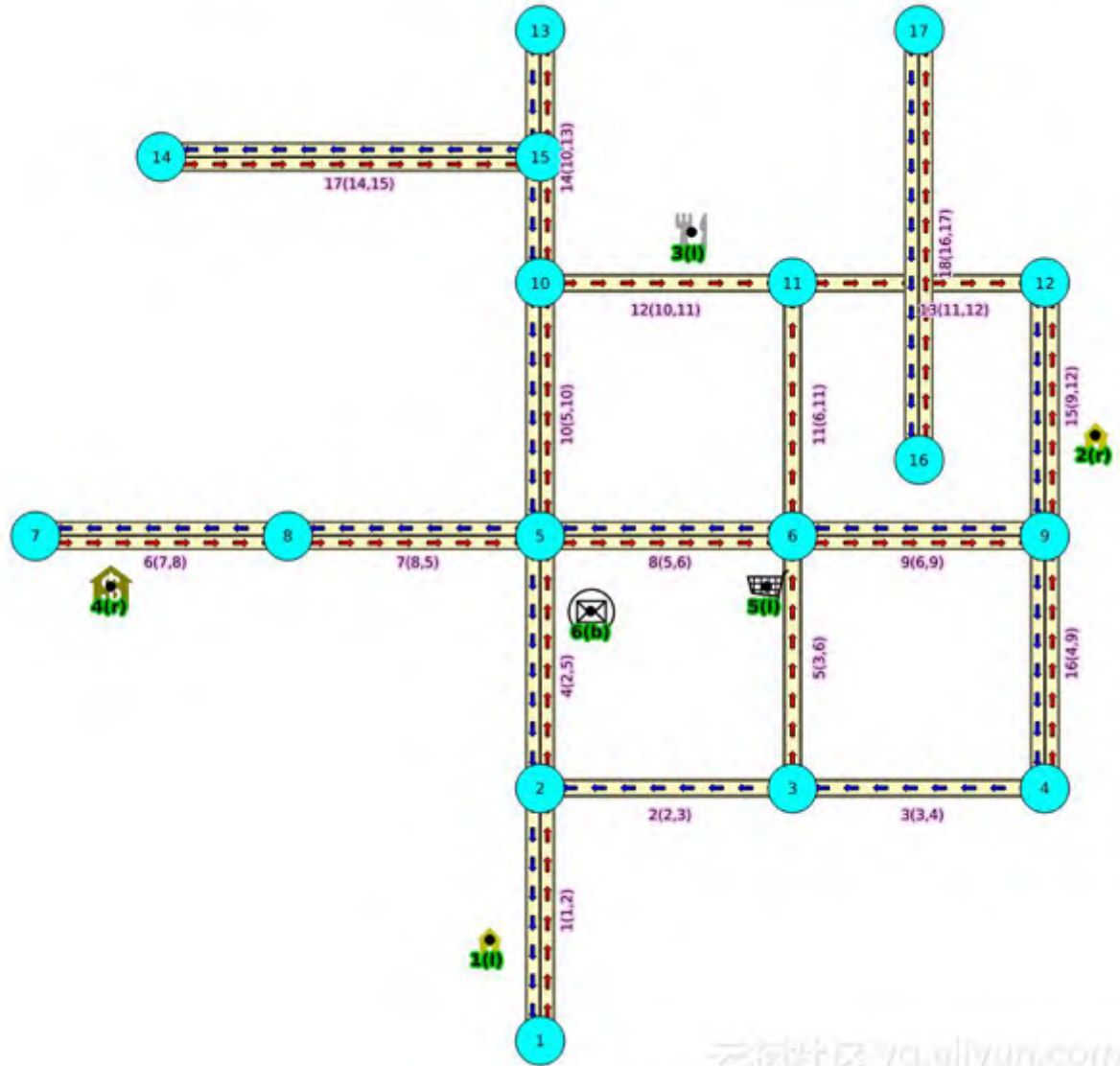
3D打印是近几年兴起的一种技术，除了存储物体表面的位置信息，还有颜色，密度等信息。
而3D扫描其实在军用领域很早以前就有了。



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%

- 五、C嵌入式开发(金融)
 - 与Oracle的Pro*C功能对齐



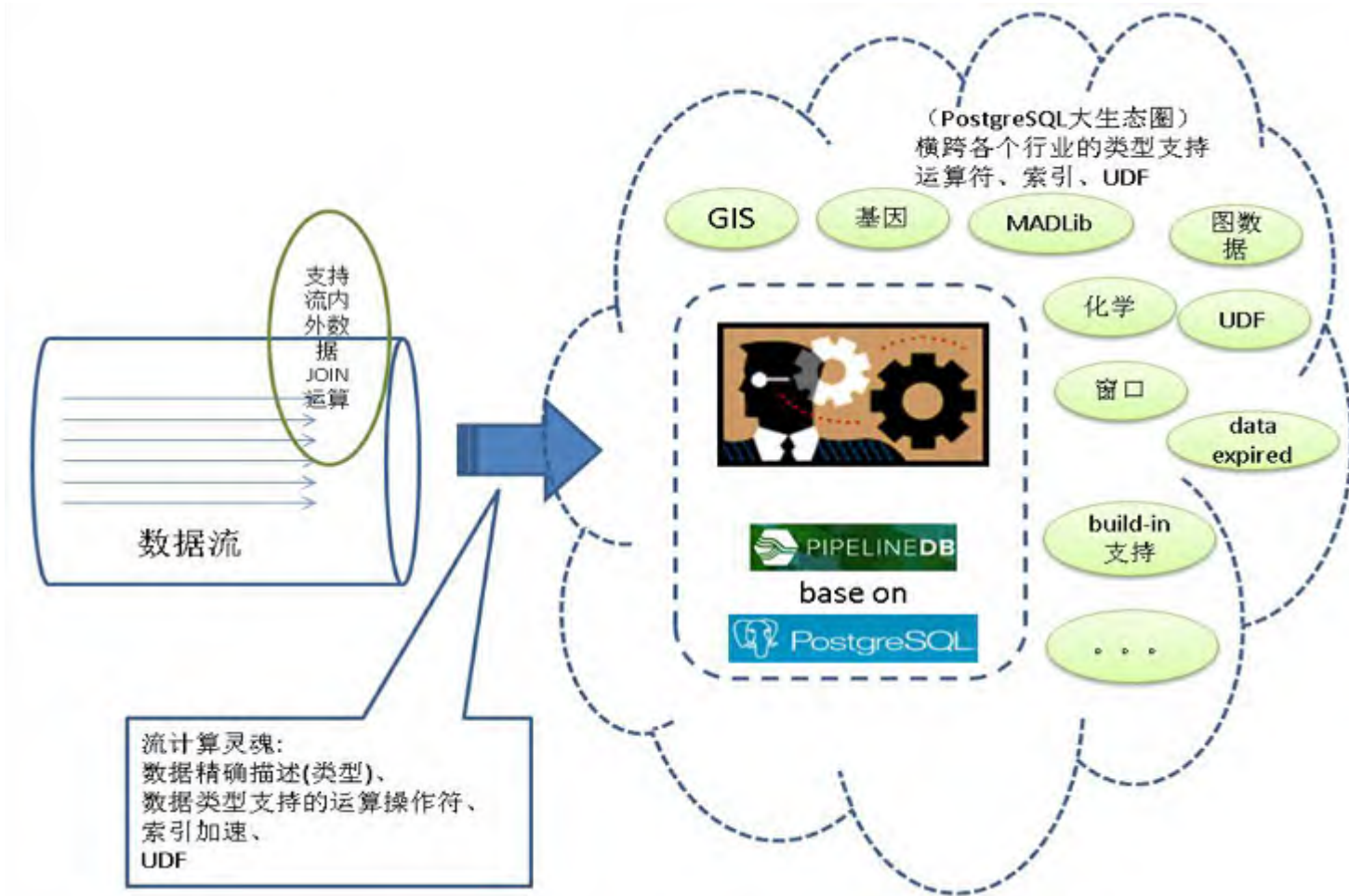
ECPG

60%



60%

- 一、流式处理

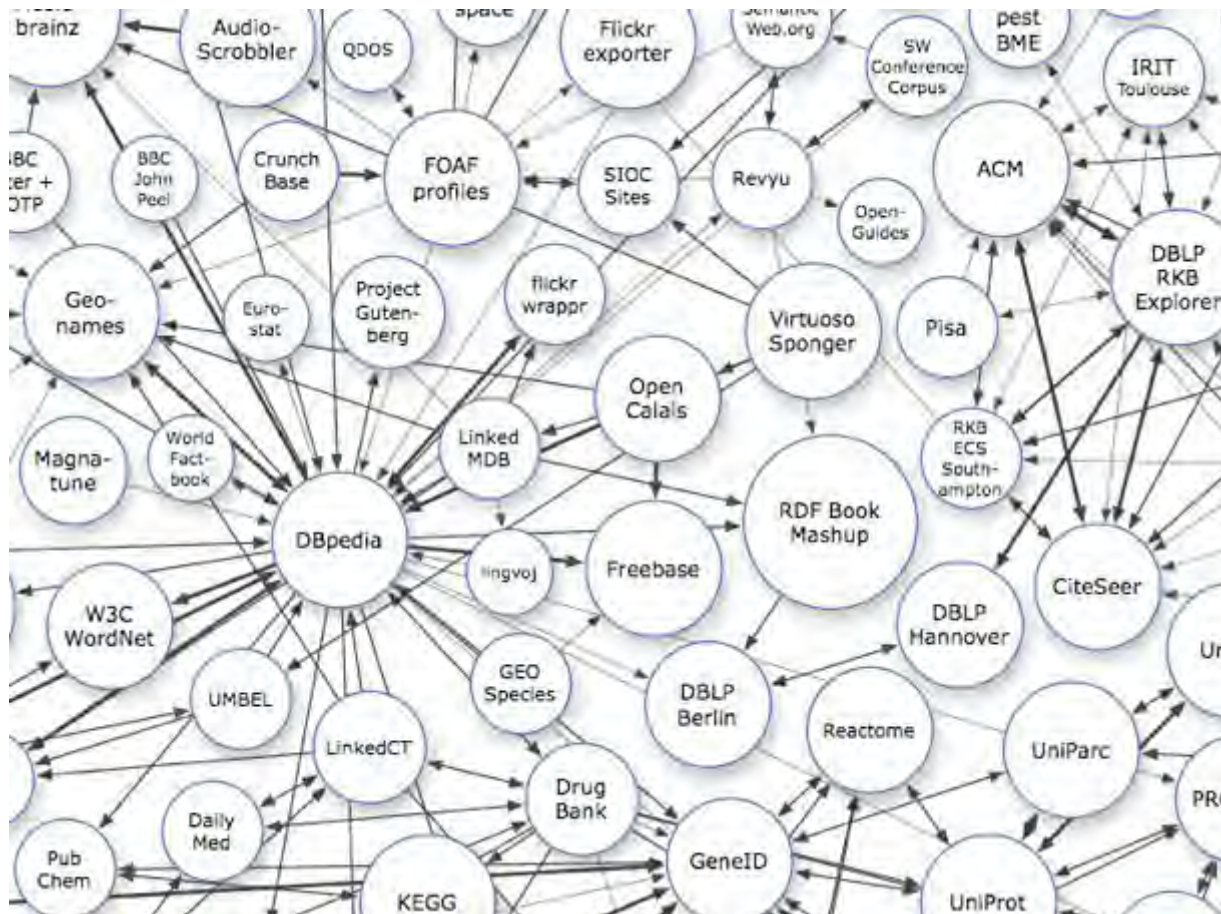


60%

- 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

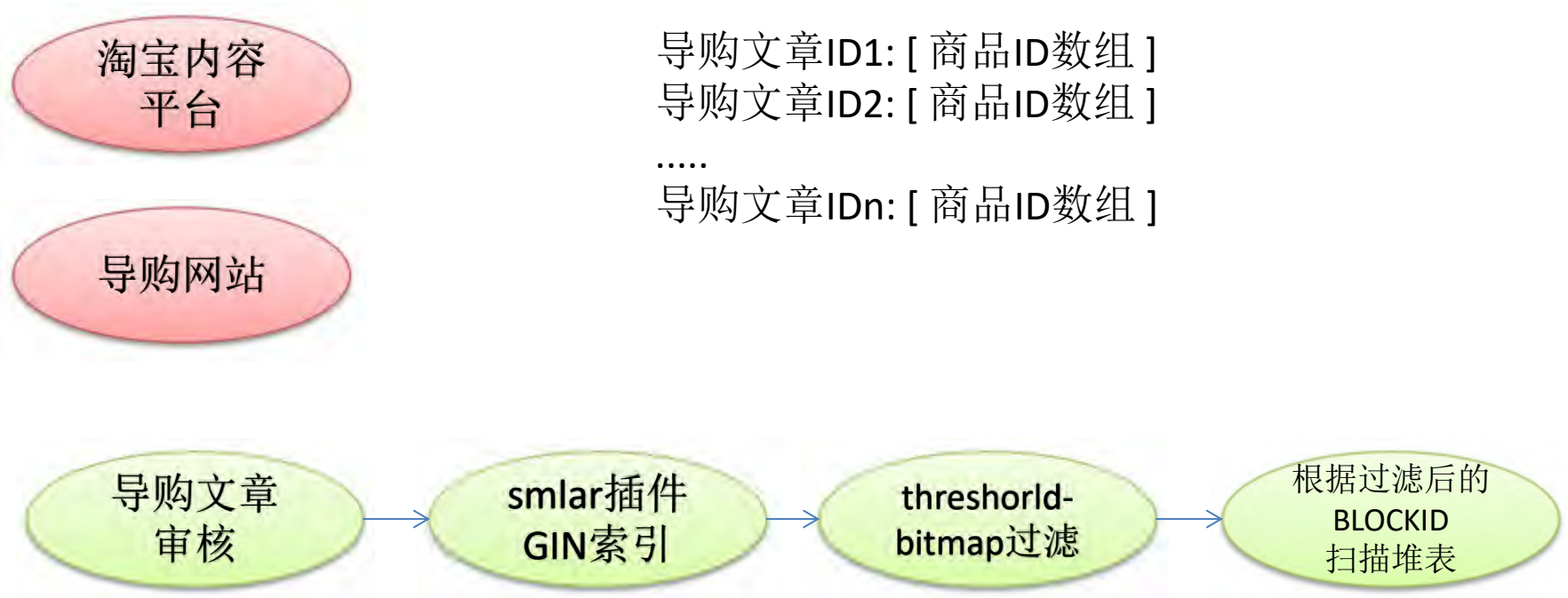
最短路径

N度人脉



60%

- 三、相似内容判定



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	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
1000	0	0	1	⋮	0	0	0
	2	1	3	...	4	2	2

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

60%



60%

- 五、real sharding（无限制sharding）

pushdown

跨节点
JOIN

跨库事务

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

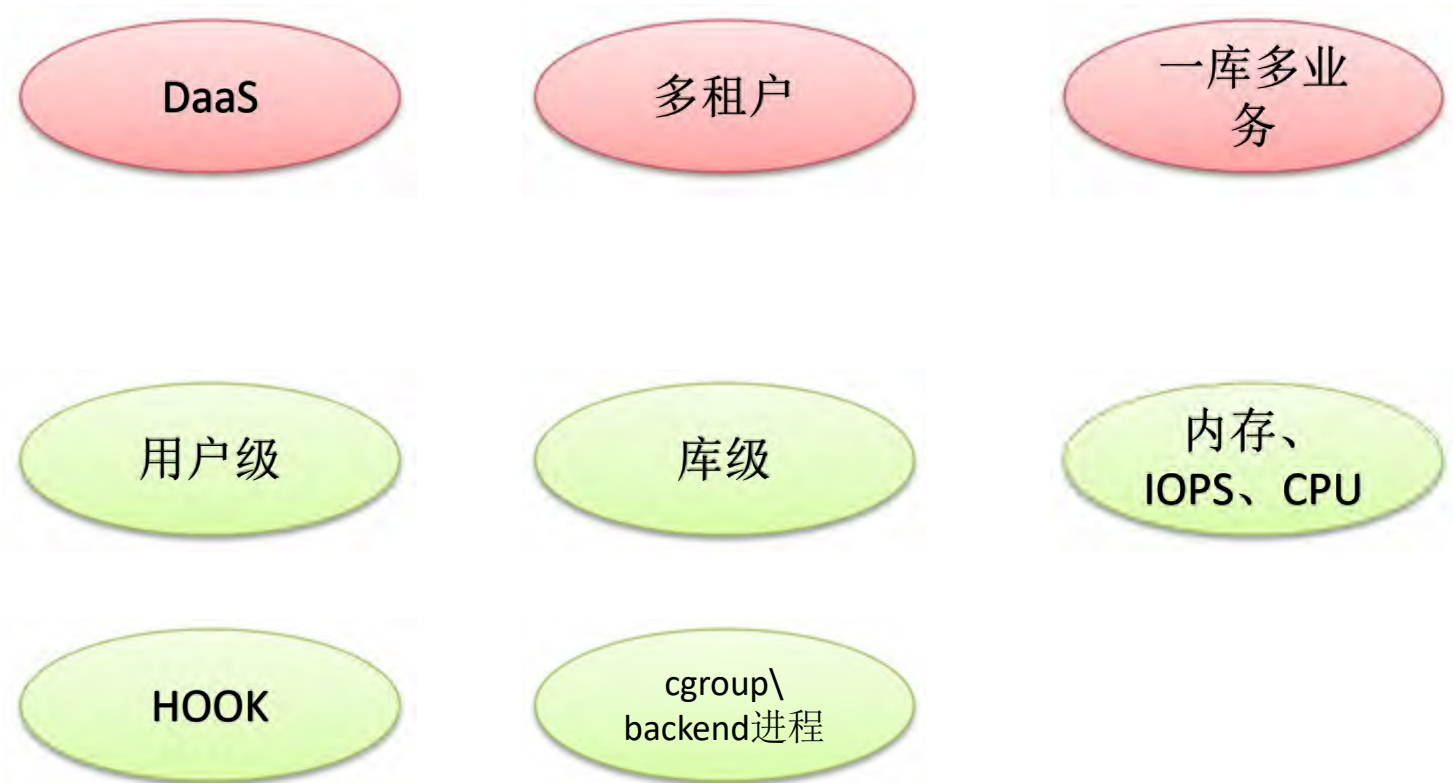
扩容、缩
容

一致性备
份、恢复

管理便捷

60%

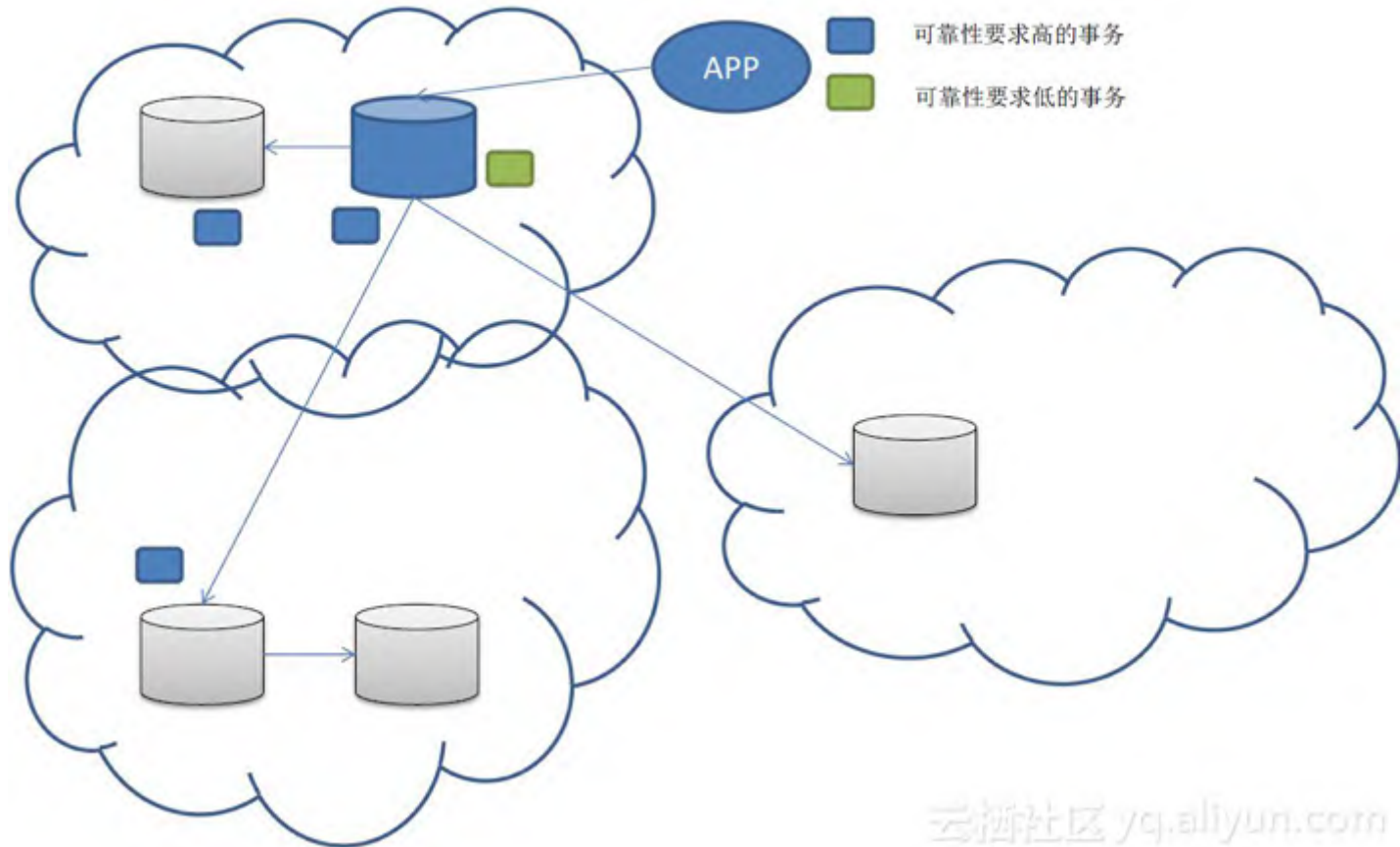
- 六、资源控制



60%

- 七、任意多副本、事务级弹性选择

金融级 - 多副本可靠性



80%

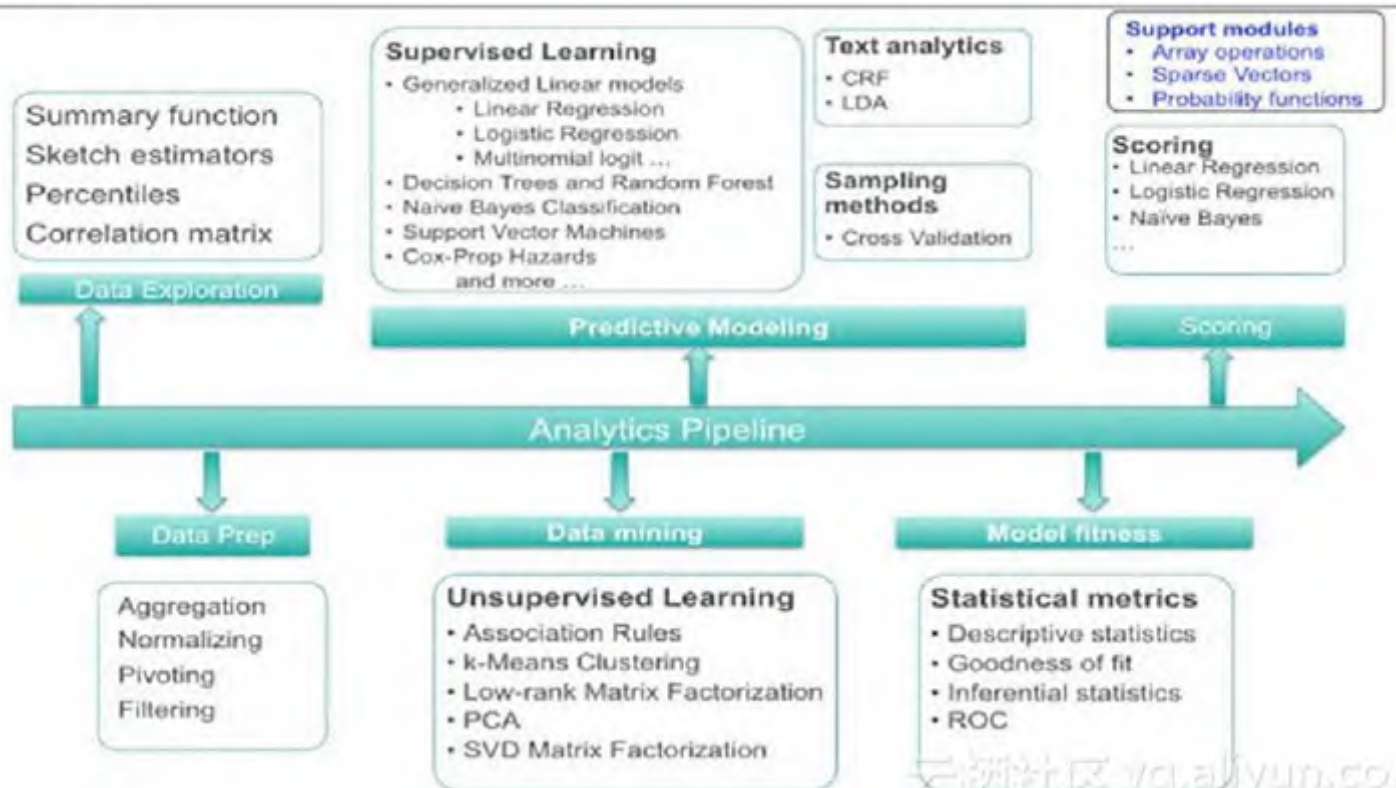


80%

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

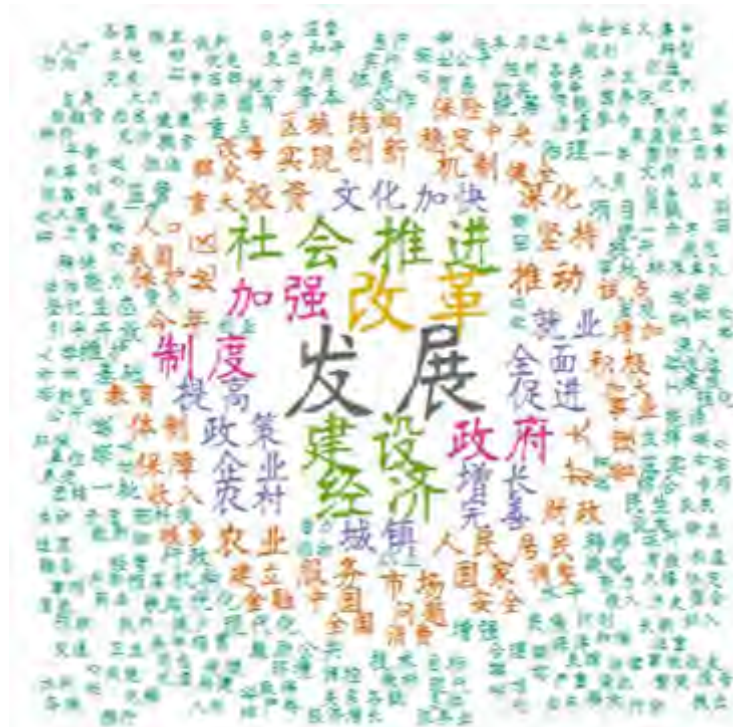
广告商

GIN索引

bitpack
RDS

分词

RUM索引

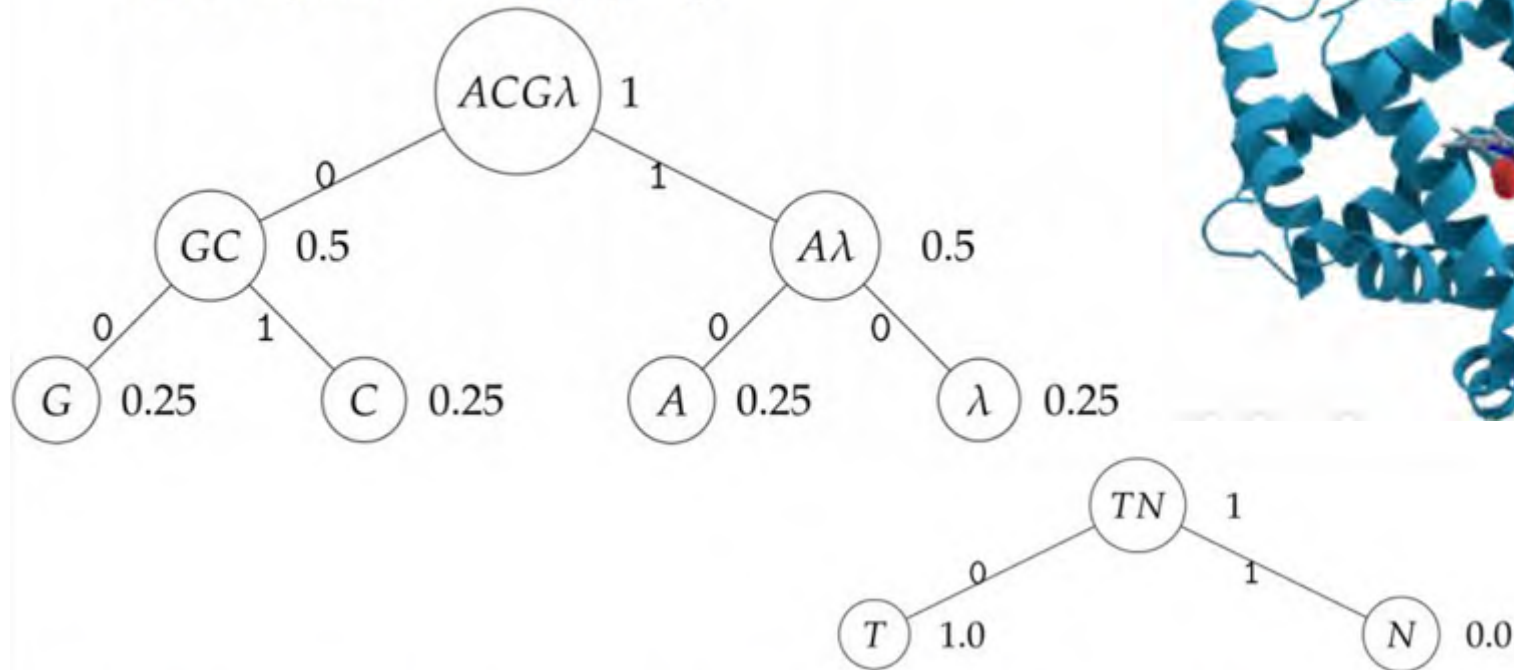


80%

- 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?

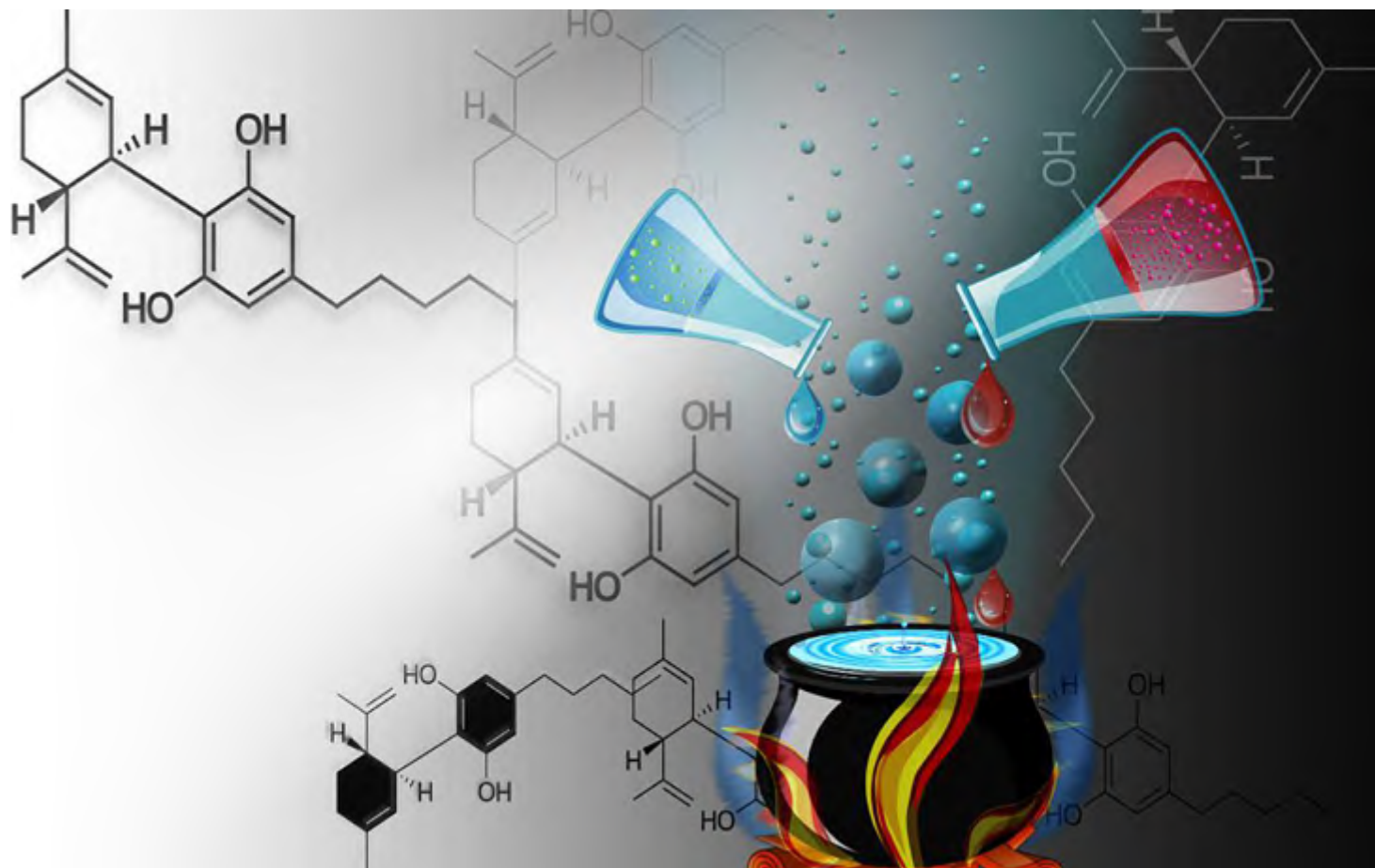
Rare Symbol Swapping



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

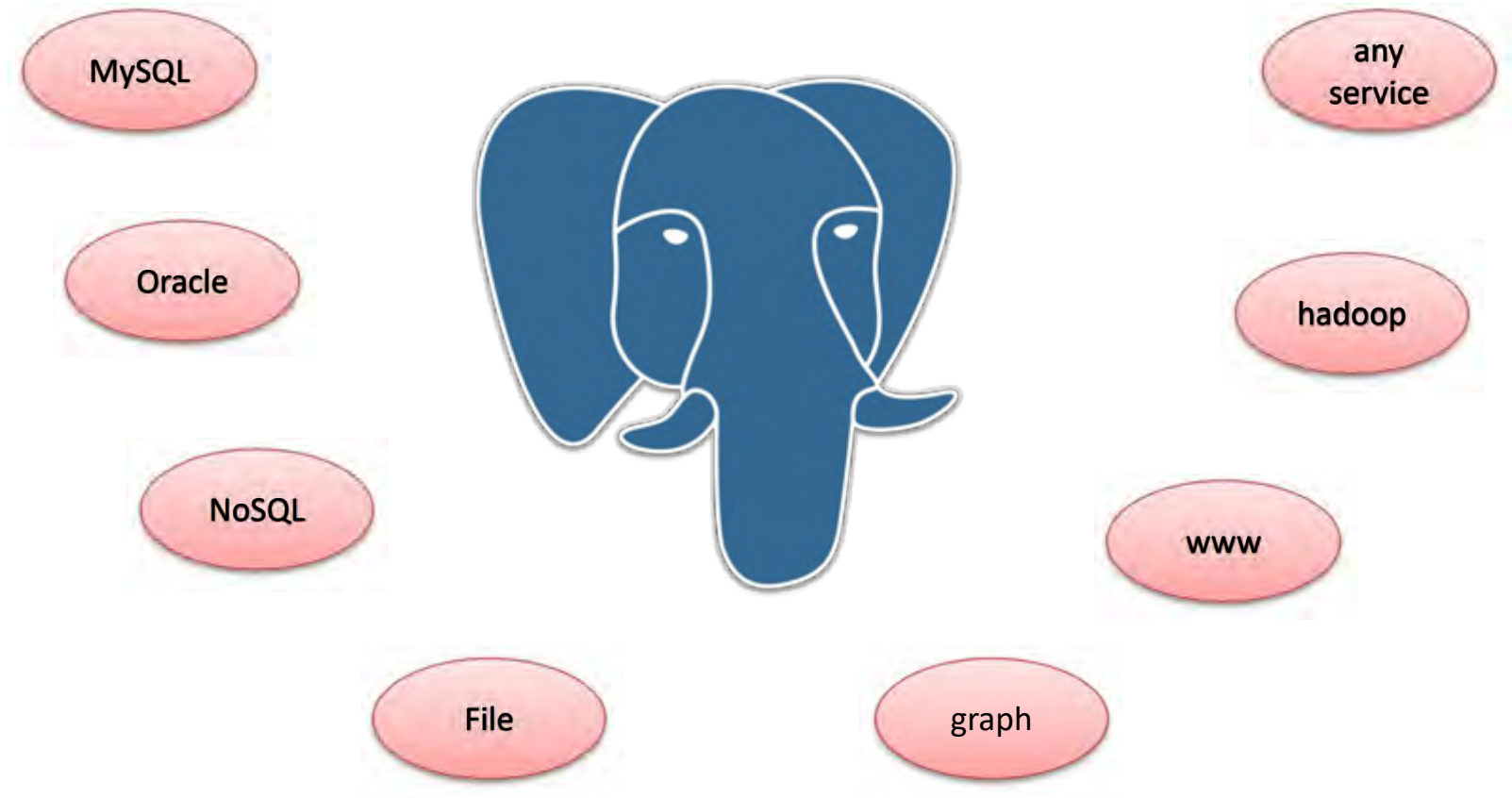
80%

- 四、化学数据处理(存、取、检索; 类型、索引、操作符、函数、UDF)



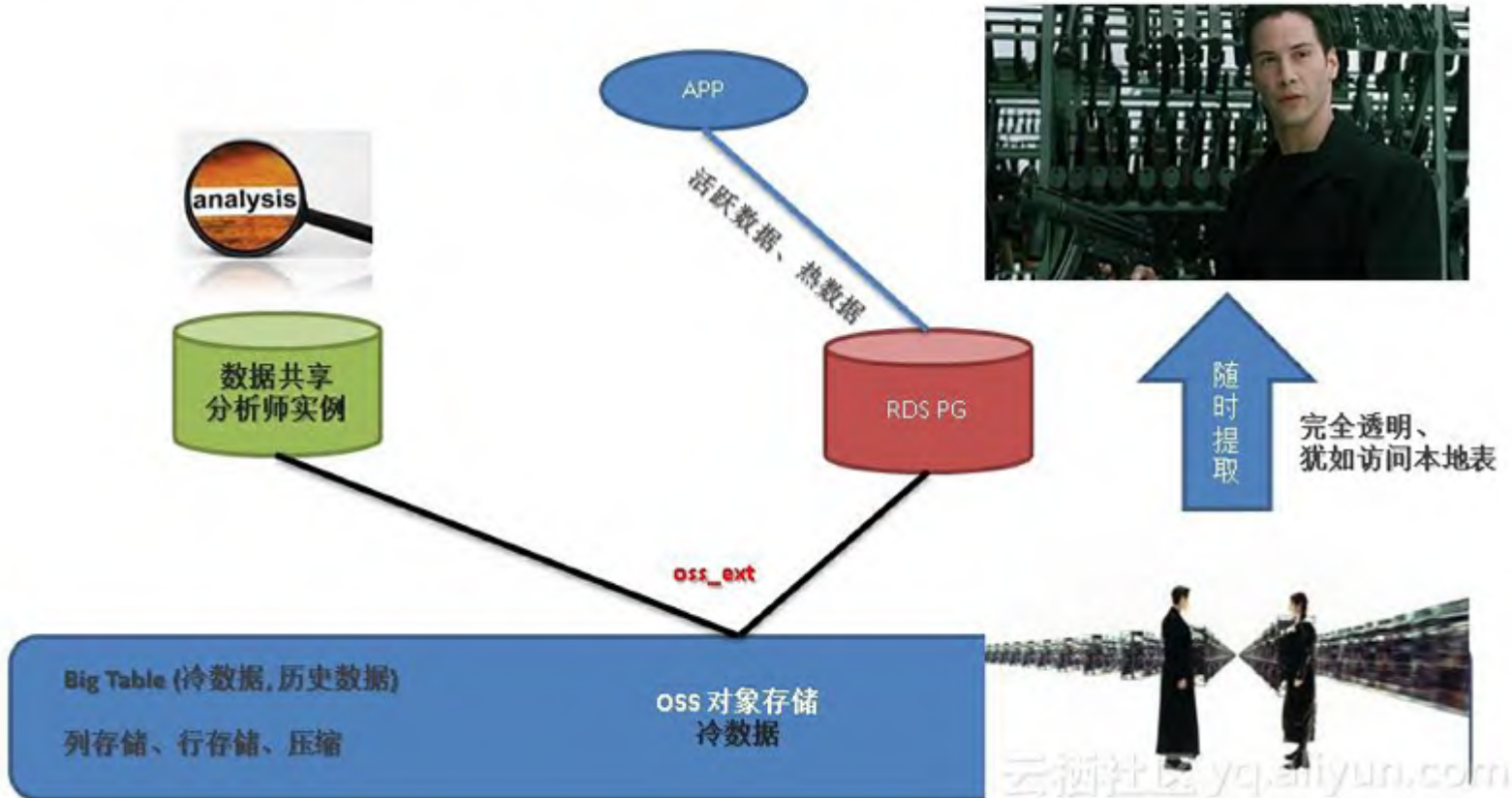
80%

- 五、融合



80%

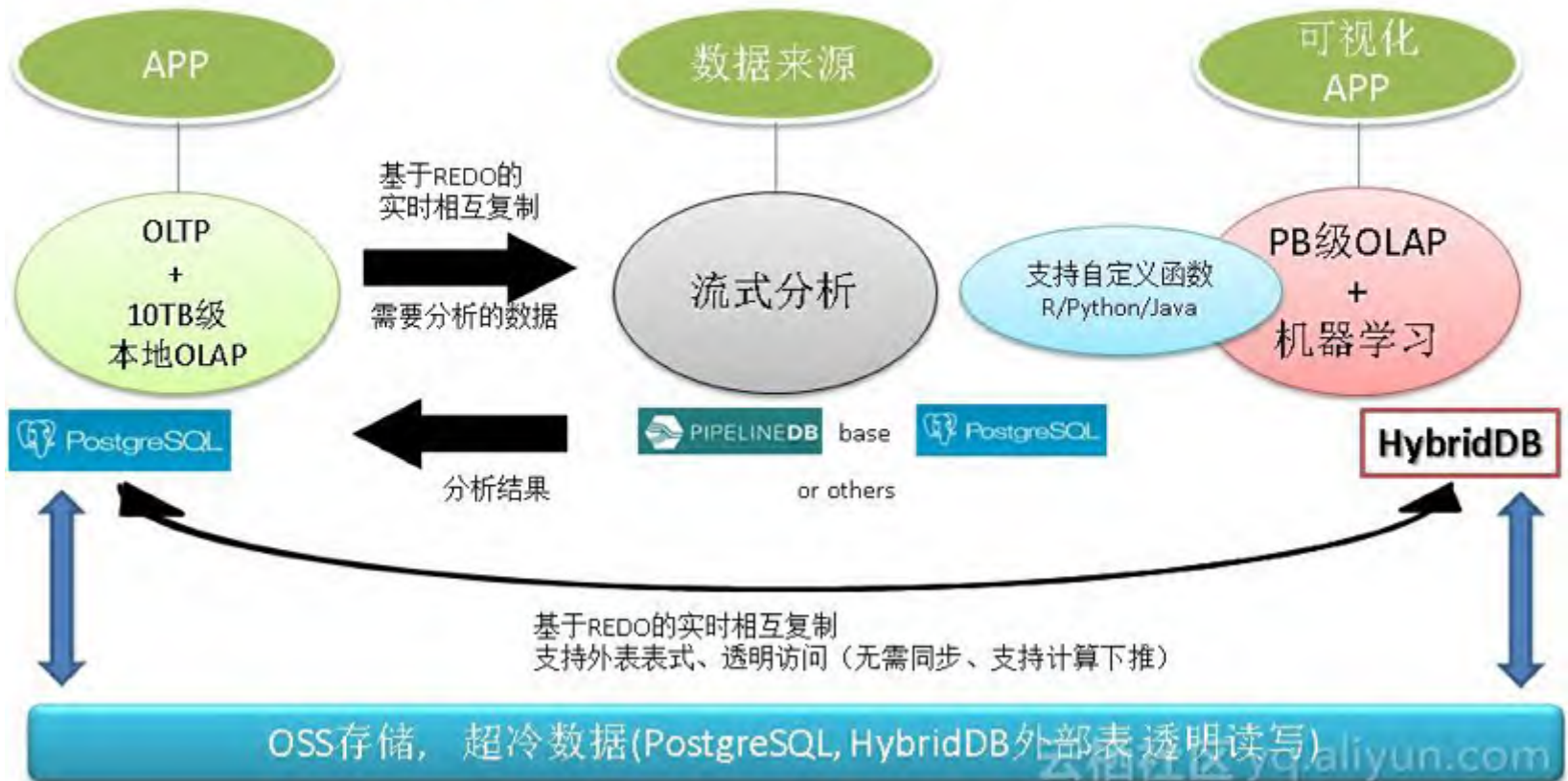
- 五、融合
 - 一份数据，分析、生产两不误



80%

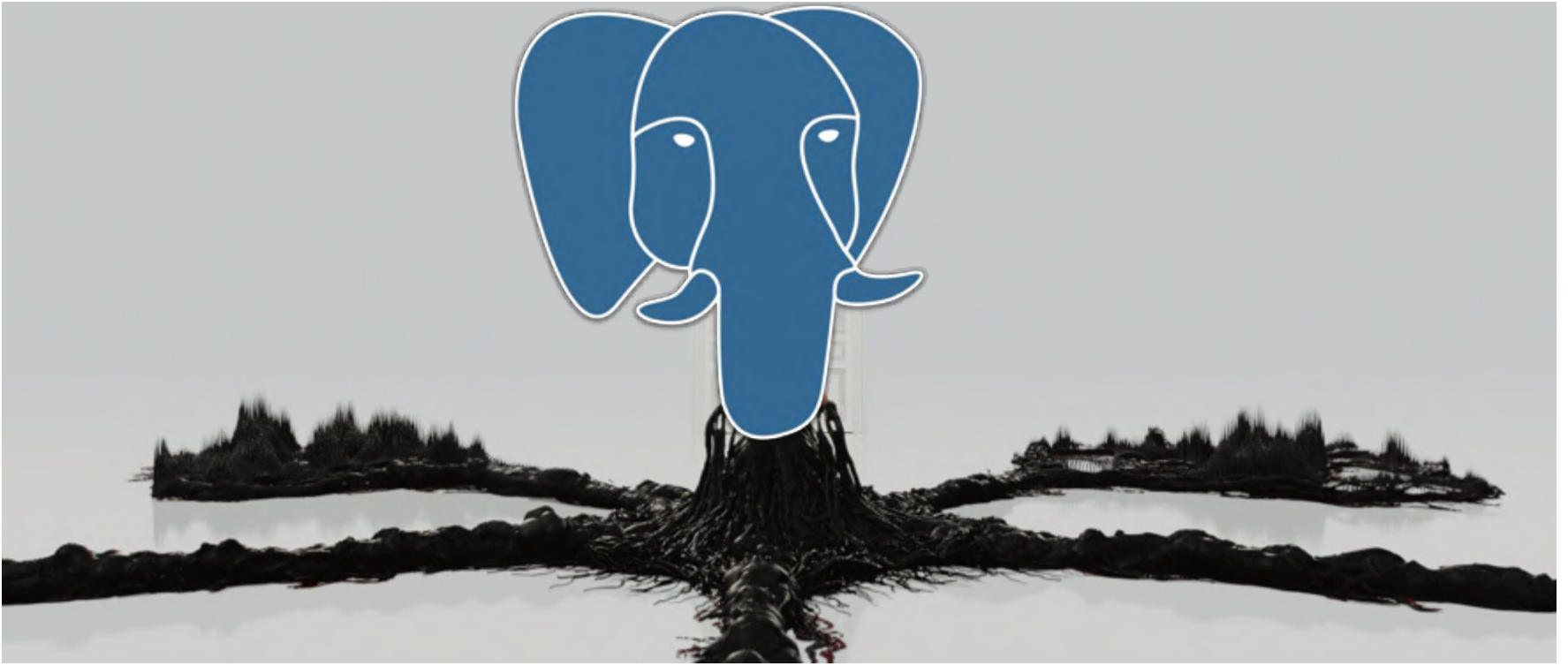
五、融合

- PostgreSQL+HybridDB
- 一站式"OLTP+流式分析+OLAP+机器学习+可视化"解决方案



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

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

PostgreSQL - 可编程数据库

传统数据库

能存取固定类型
能用固定模式处理固定类型

传统数据库
眼里

这是别墅



可编程数据库

能存取固定类型
能用固定模式处理固定类型
能新增自定义类型
能新增自定义数据处理和访问方法

可编程数据库
眼里

这是别墅
同时允许扩展其用途
迪斯尼
农场
赌场
KTV
银行
超级市场
医院

。 。 。 。 。

继Ingres之后又一个改变世界的产品

- OLAP

- Greenplum、AsterData、matrixDB、Paracle、Redshift、Illustra, Informix, Netezza、某些国产数据库。。。

- OLTP

- EDB、国家电网xxDB、某些国产数据库。

- 流式数据库

- pipelineDB

- NewSQL

- Postgres-XL, Postgres-XC, Postgres-XZ, 。。。



Michael Stonebraker



http://amturing.acm.org/stonebraker_1172121.pdf

http://amturing.acm.org/award_winners/stonebraker_1172121.cfm

http://amturing.acm.org/vp/stonebraker_1172121.cfm

2017 金秋 PostgreSQL 10.0



官方微信公众号



官方微博



digoal's 微信

- <https://github.com/digoal/blog/blob/master/README.md>