

PostgreSQL HTAP 展望

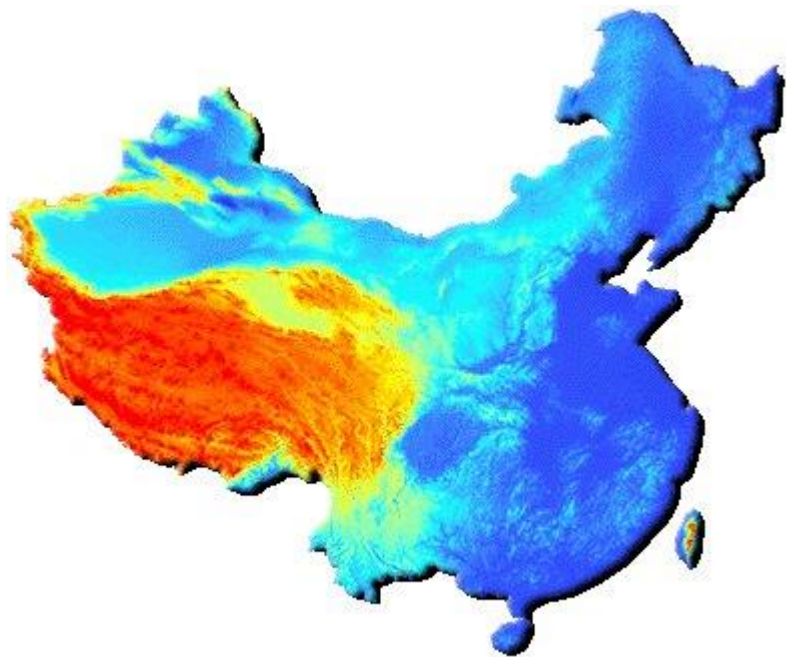
阿里云

digoal

目录

- 引子
- 什么是HTAP
- HTAP的挑战
- PostgreSQL 的HTAP之路
- 展望

引子

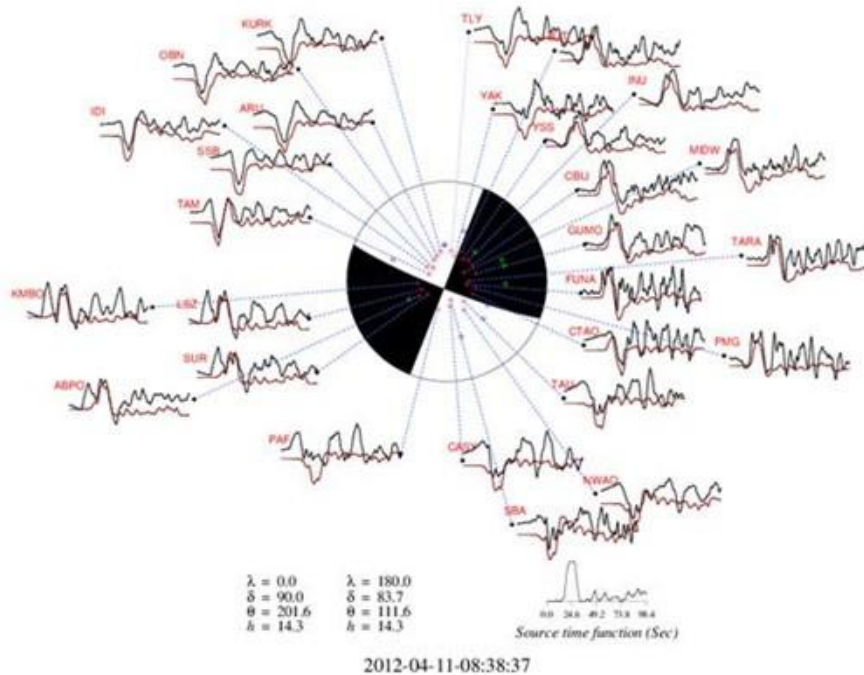


气象数据：

raster :

经纬，时间，
温度、湿度、风速、风向、风力、
日照、雨量、。。。。。

引子

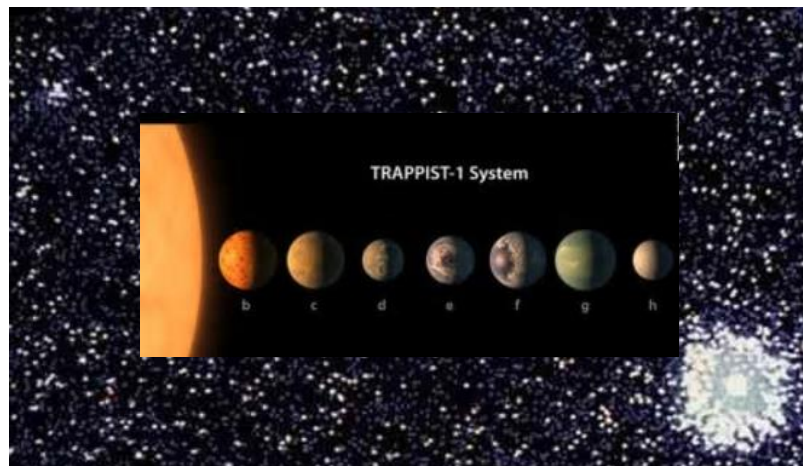
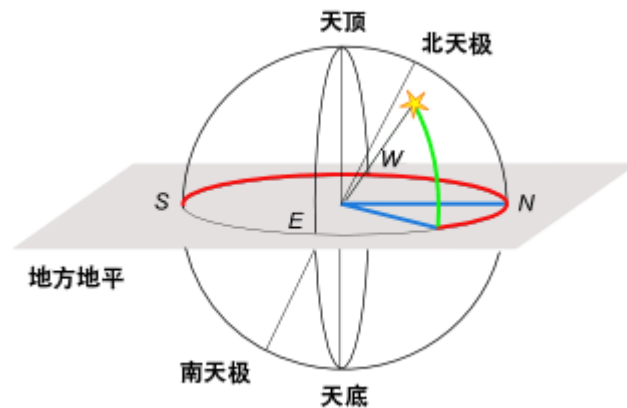


地震数据:

raster:

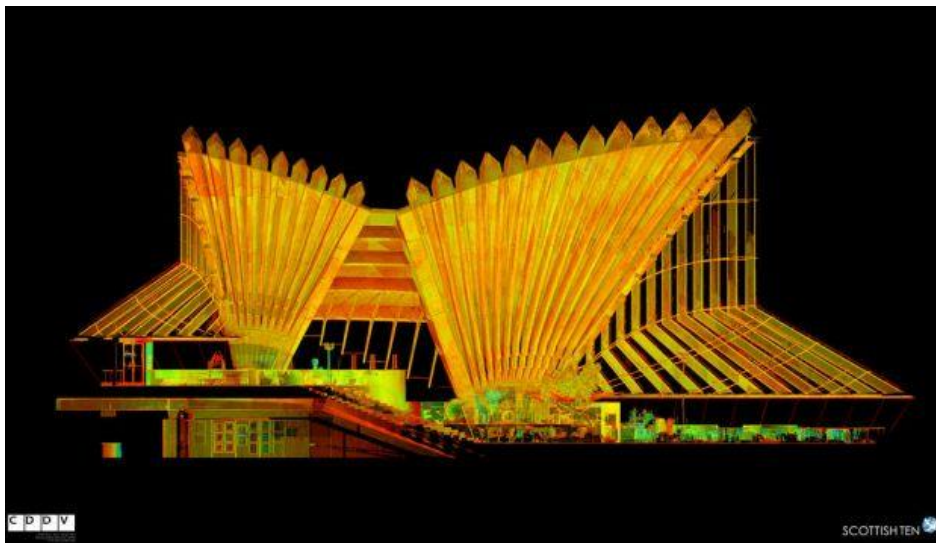
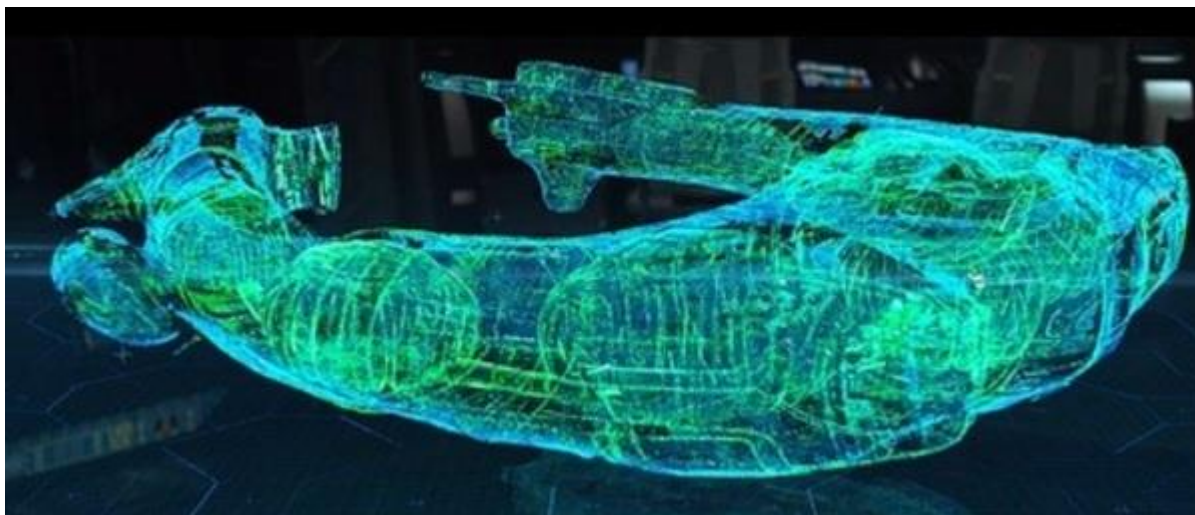
经纬, 时间, 高频波(50次/s)

引子



天文数据：
raster：
天球坐标，时间，image, 其他属性

引子



点云:

x,y,z,RGB (optional k:v)

引子



室内定位:

时间, 相对坐标系, x,y,z , 其他属性

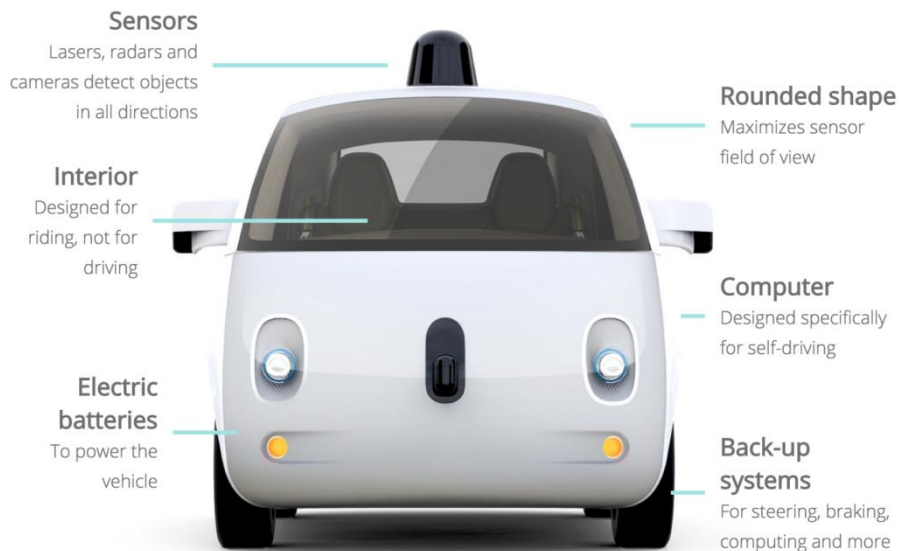
引子



室外定位:

时间, 经纬度

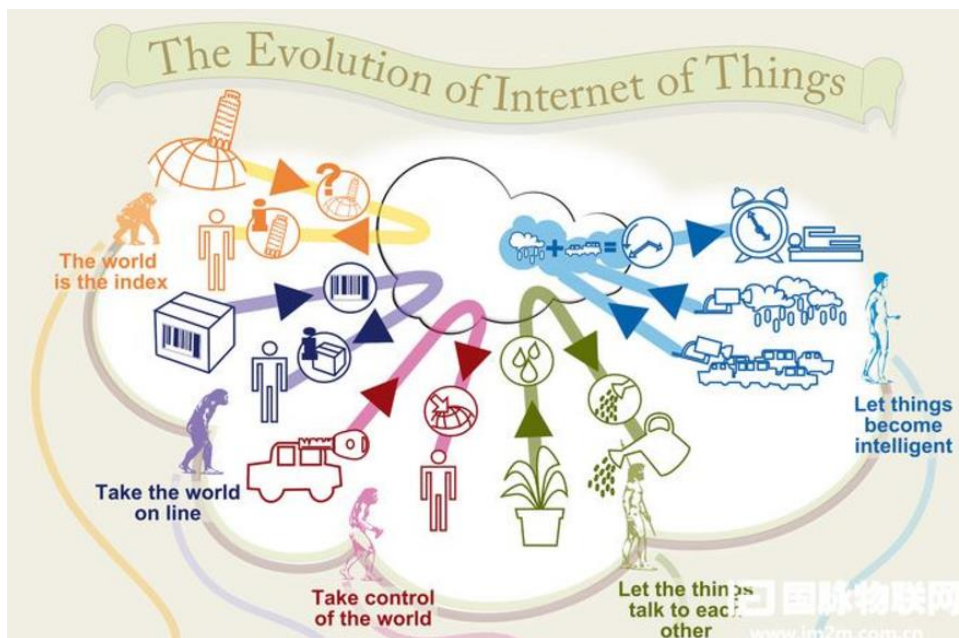
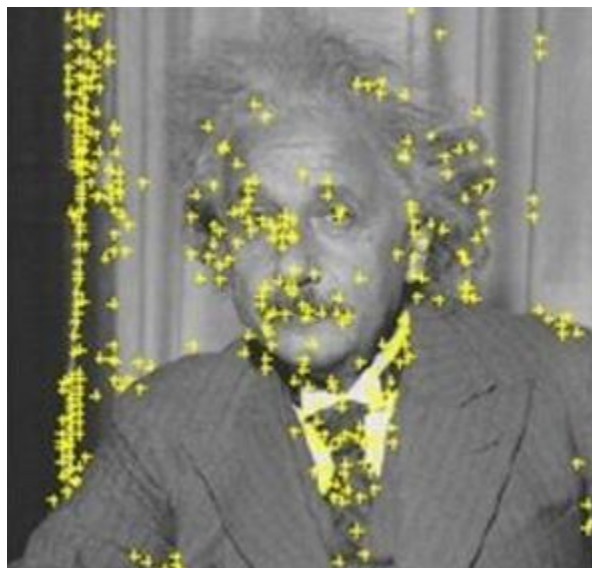
引子



自动驾驶：

区域信息，线段（道路），点云
路径规划。

引子



小结

- 传统数据库
 - 支持SQL接口的数据存储
 - 存储和计算分离，大多数计算在应用层实现
- 传统数据库挑战
 - 数据类型、Build-in-F、OP、IDX AM
 - 数据量
 - 可编程能力
 - 响应延迟
- 妥协,分层
 - 消息队列、流计算、K-V、文档数据库、缓存数据库、关系数据库、数据仓库、数据平台
- 能耗比
 - 路径越长、能耗比越低

目录

- 引子
- 什么是HTAP
- HTAP的挑战
- PostgreSQL 的HTAP之路
- 展望

什么是HTAP

- OLTP
- OLAP
- HTAP
 - OLTP + OLAP?

目录

- 引子
- 什么是HTAP
- **HTAP的挑战**
- PostgreSQL 的HTAP之路
- 展望

HTAP的挑战

- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态



HTAP的挑战

- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态



HTAP的挑战

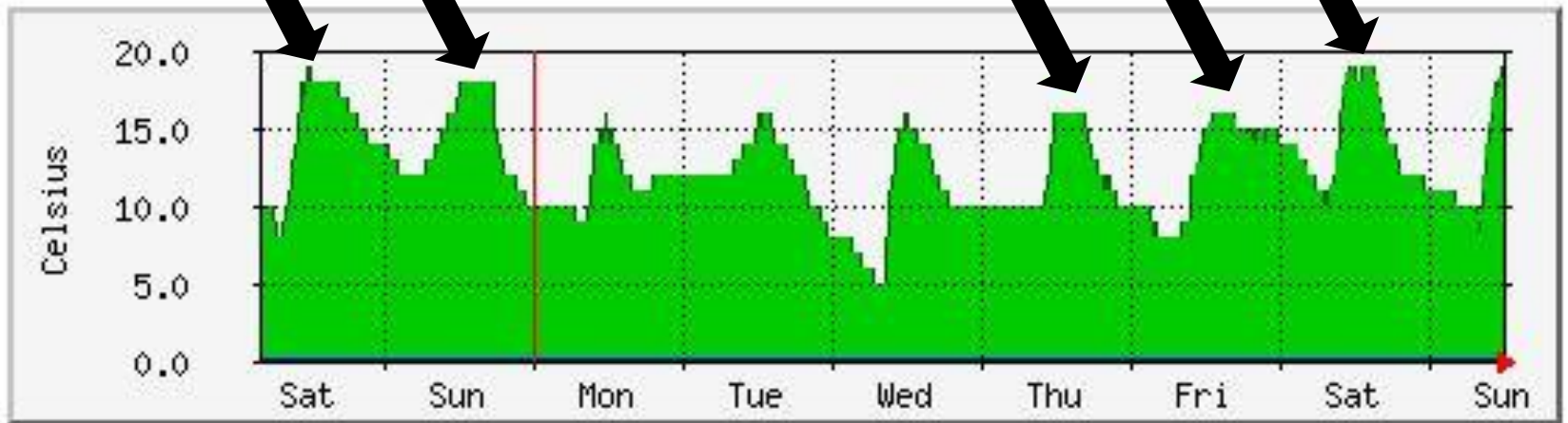
- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态



HTAP的挑战

- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态

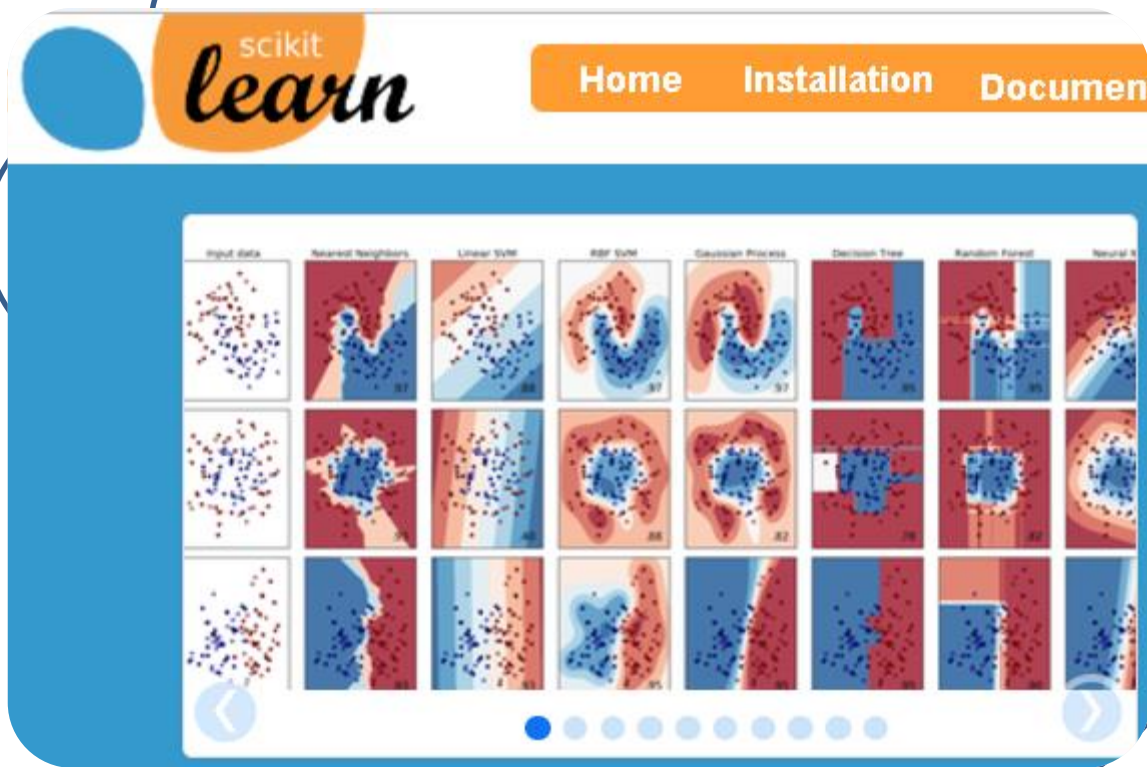
'Weekly' Graph (30 Minute Average)



	Max	Average	Current
Celsius	19 Celsius	12 Celsius	17 Celsius
- Celsius	0 Celsius	0 Celsius	0 Celsius

HTAP的挑战

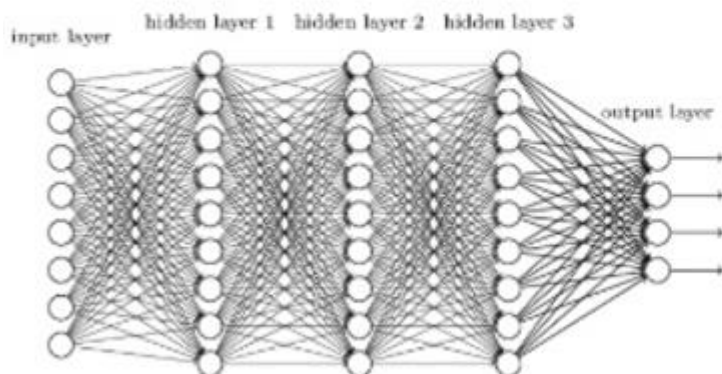
- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态



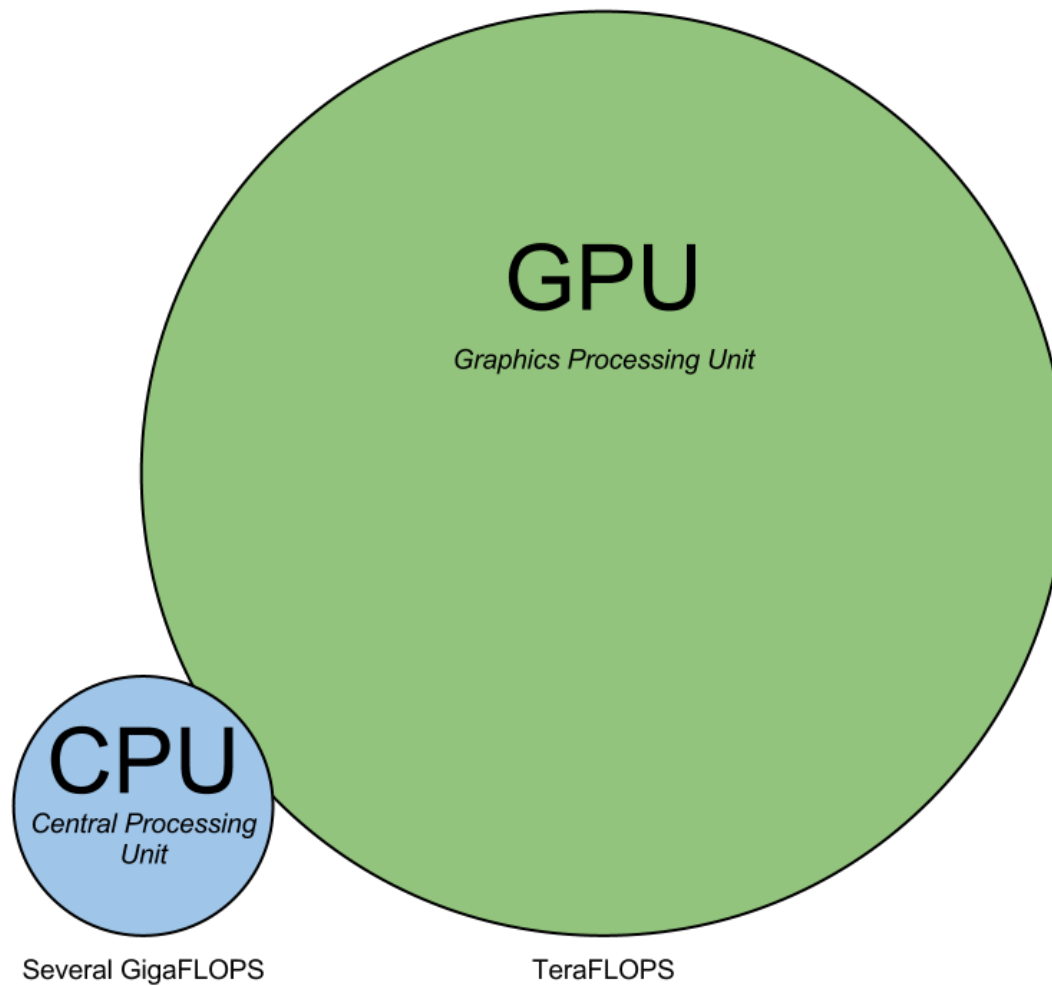
HTAP的挑战

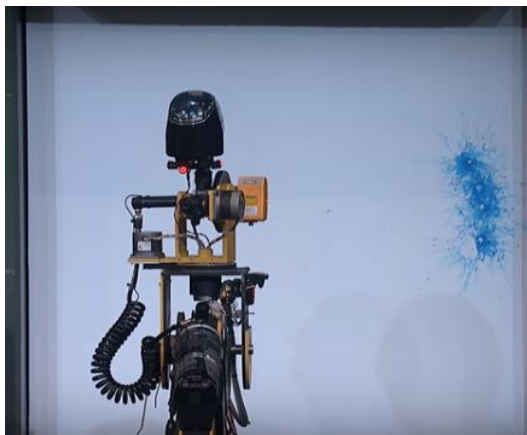
- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态

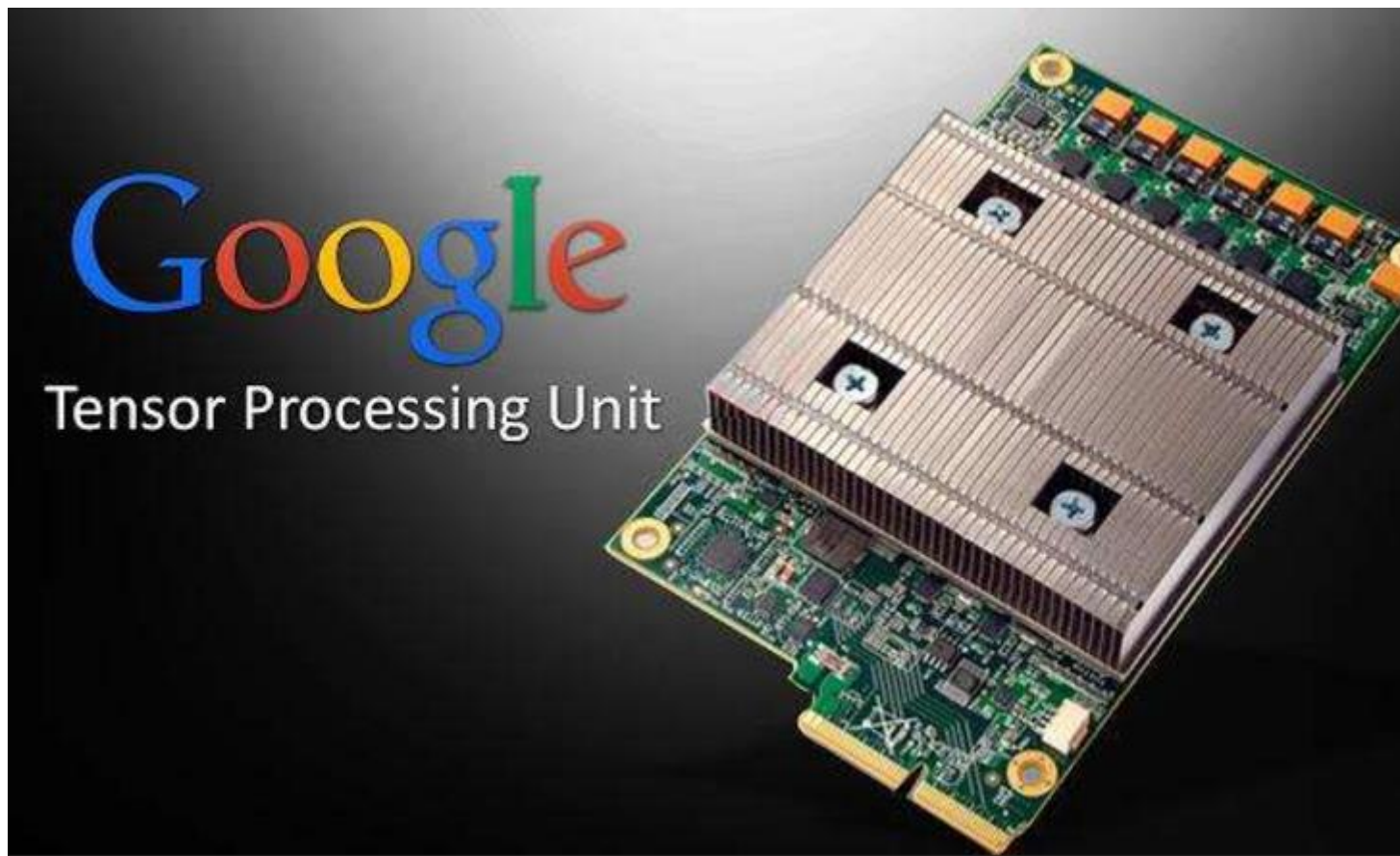
GPUs Make Deep Learning Accessible



	Google Datacenter	Stanford AI Lab
# of machines	1,000	3
# of CPUs or GPUs	2,000 CPUs	12 GPUs
Cores	16,000	18,432
Power used	600 kW	4 kW
Cost	\$5,000,000	\$33,000







目录

- 引子
- 什么是HTAP
- HTAP的挑战
- **PostgreSQL 的HTAP之路**
- 展望

PostgreSQL 的HTAP之路

- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态

PostgreSQL 的HTAP之路

- 多核并行
- 流式计算
- 精细锁粒度
 - 提高并发处理能力

PostgreSQL 的HTAP之路

- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态

PostgreSQL 的HTAP之路

- 全局并行度资源控制
 - 确保预留足够TP资源
- 进程级资源控制(iops,cpu,mem,network,...)

PostgreSQL 的HTAP之路

- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态

PostgreSQL 的HTAP之路

- 代码优化
- LLVM -> **3~5x faster**
- 向量计算 -> **10x+ faster**
- 列式存储 -> 压缩，更好的支持LLVM，向量计算
- 流式计算 -> smooth化，减少**怠速开销**

PostgreSQL 的HTAP之路

- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态

PostgreSQL 的HTAP之路

- 垂直扩展
 - CPU、GPU、FPGA。 。 。
 - RDMA
 - BLOCKDEVICE、NETWORK
- 水平扩展
 - sharding - inherit,fdw,partition,proxy,...
 - MPP - citus,xl,GPDB

PostgreSQL 的HTAP之路

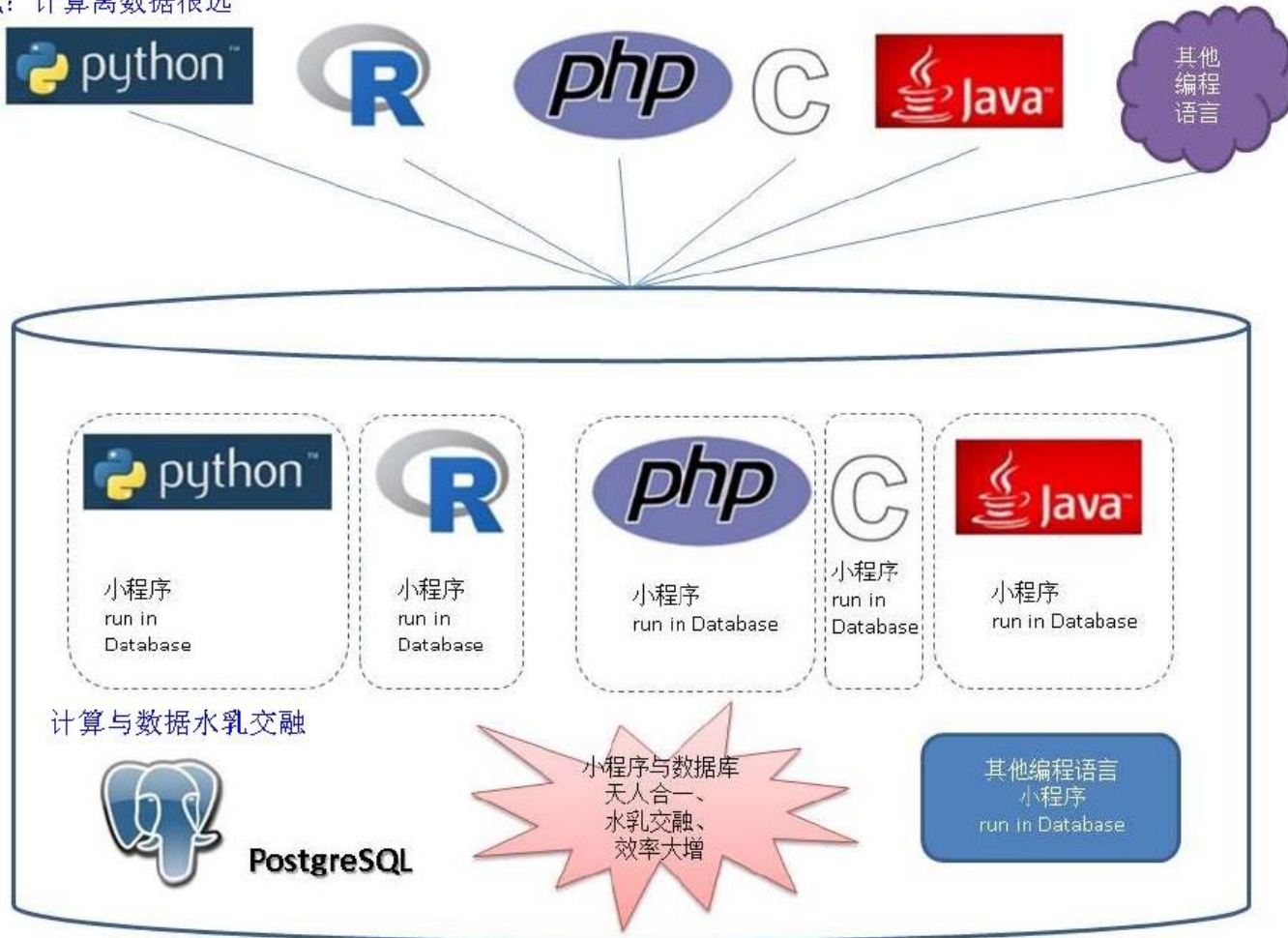
- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态

PostgreSQL 的HTAP之路

- 打破SQL语言局限性
 - 生态融合(开发者生态、平台生态、其他生态)
 - pl\$language (plR, plpython, pljava, plperl, ...)
 - 编程能力
 - pl\$language
- 打破数据孤岛
 - 对接云生态
 - 整合云端其他服务(搜索、MQ、SLS、CACHE、对象存储、quickBI、消息服务、订阅...)
- 开放接口
 - 开放类型、操作符、函数接口，开放索引接口，开放数据扫描接口， ...
- SQL流计算接口

传统模式：计算离数据很远

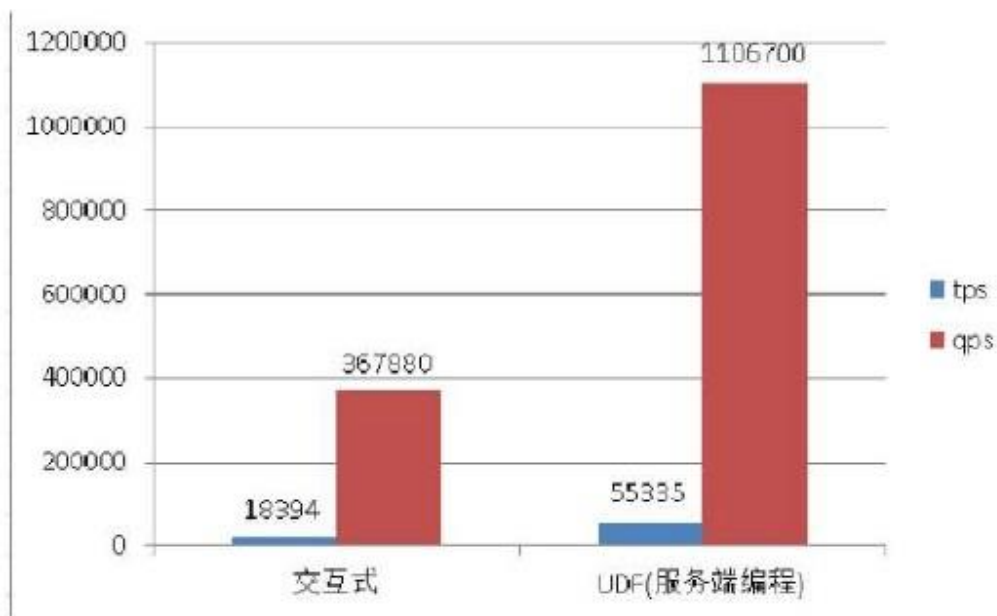
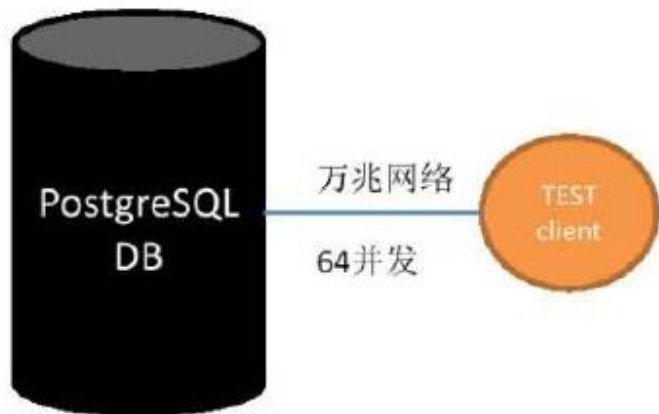
一、数据库端编程

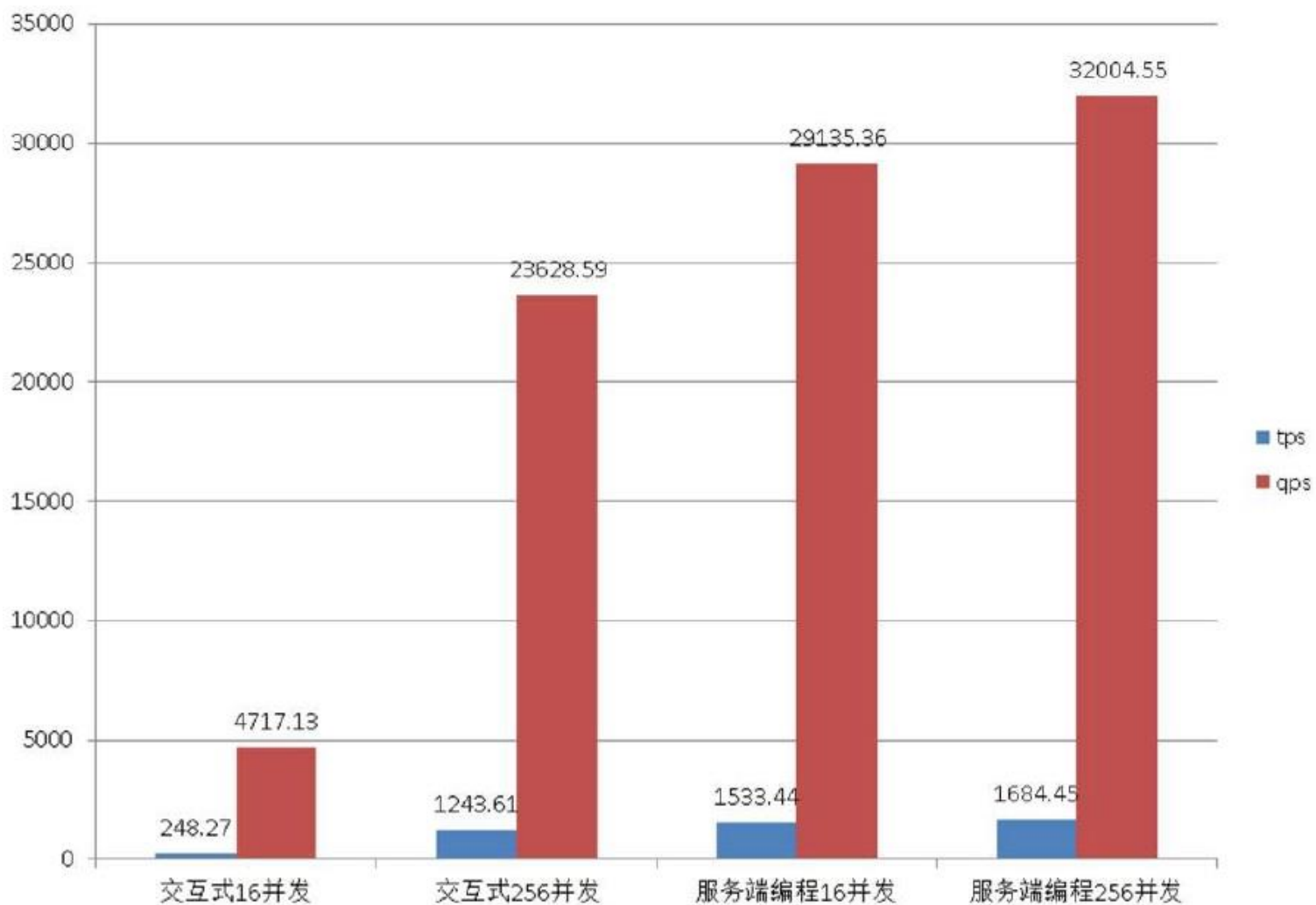




对比20条QUERY(pk I,U,D,S)的事务TPS

- 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）





PostgreSQL 的HTAP之路

- 资源有效利用
- 资源控制和隔离
- 能耗比
- 天花板
- 软件生态
- 硬件生态

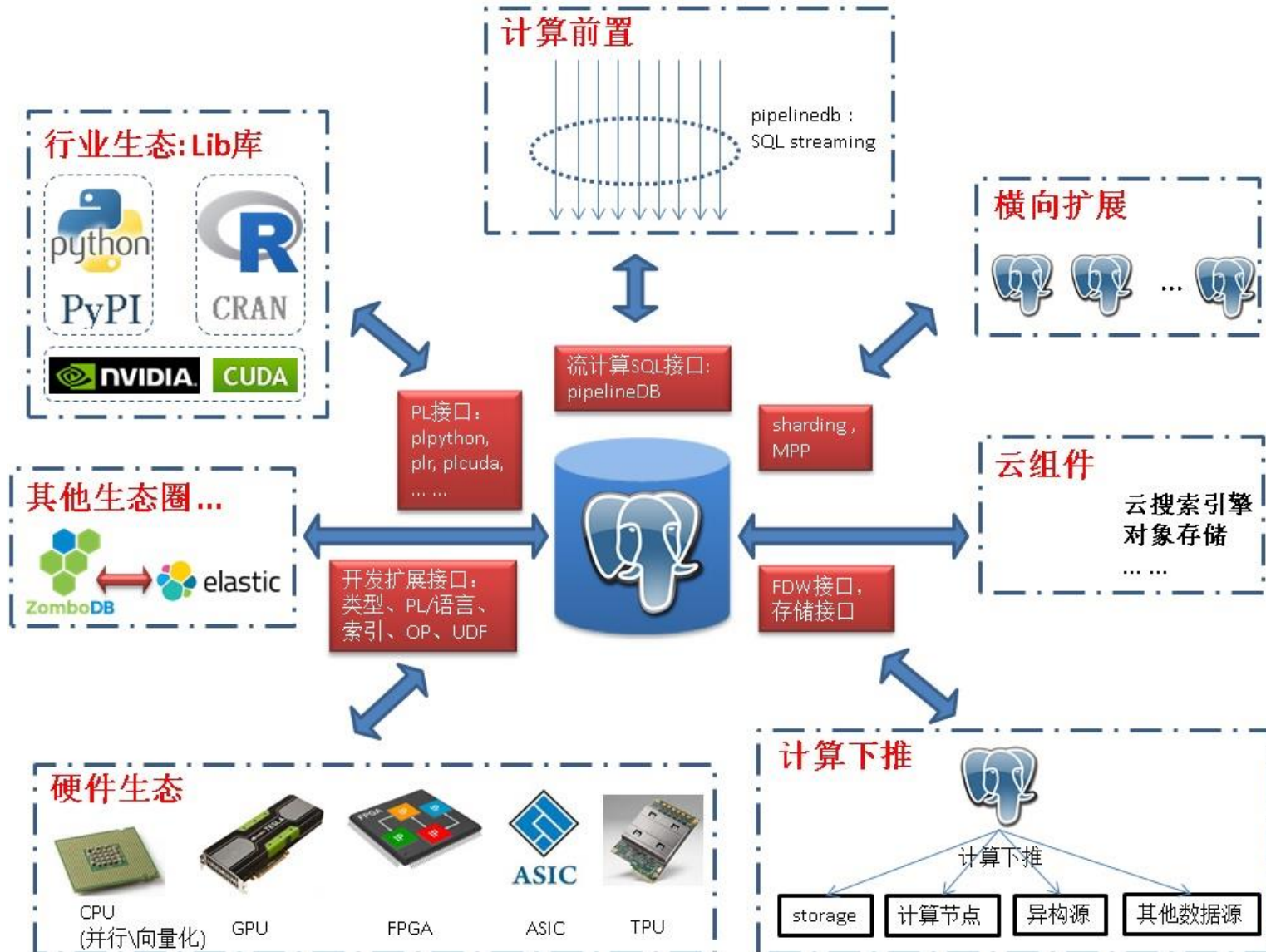
PostgreSQL 的HTAP之路

- 对接新硬件生态（GPU、FPGA、TPU、...）
 - 开放数据扫描接口
 - pgstrom对接GPU
 - FPGA
 - UDF
 - pl\$language
 - plCUDA
 - C

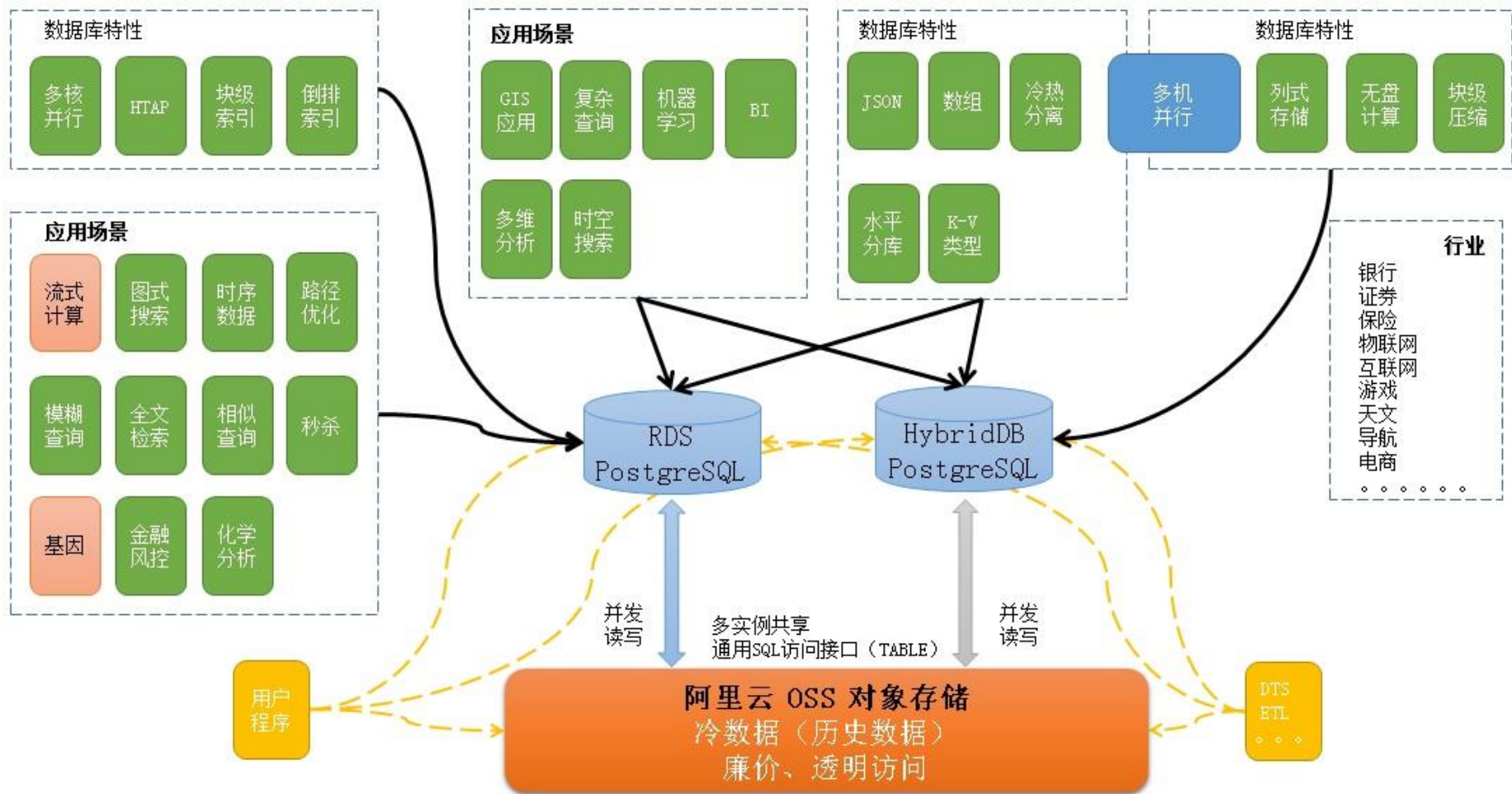
目录

- 引子
- 什么是HTAP
- HTAP的挑战
- PostgreSQL 的HTAP之路
- 展望

展望



展望



展望

