



开源软件供应链点亮计划—开源之夏2023

# PolarDB社区开源之夏 宣讲介绍

宣讲嘉宾/周正中 游添予

周正中 阿里云数据库高级产品专家、PolarDB开源社区运营负责人  
游添予 阿里云 PolarDB内核研发工程师



# 目录

CONTENT

- 01 PolarDB开源社区介绍
- 02 PolarDB开源大本营
- 03 开源PolarDB技术经验
- 04 开源之夏-PolarDB项目介绍

01

# PolarDB开源社区介绍

---

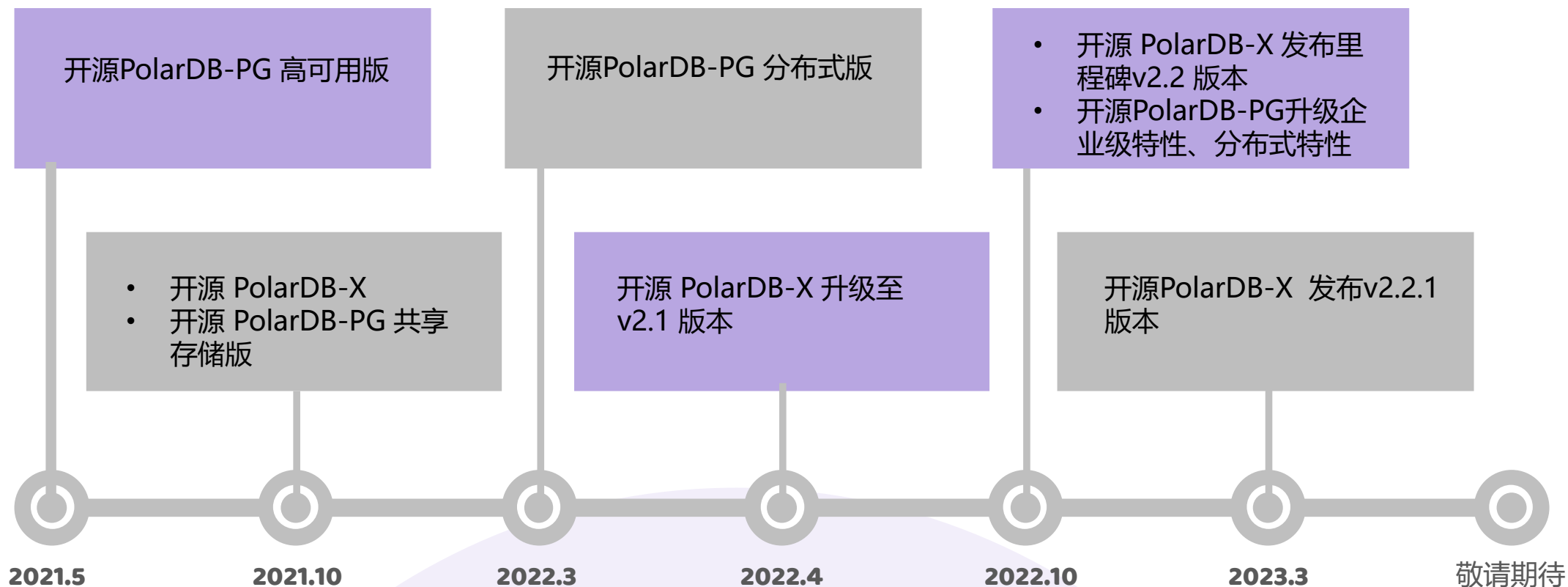
# 云原生数据库PolarDB，自研创新，步履不停

PolarDB是阿里云自研的云原生数据库，100%兼容MySQL和PostgreSQL，高度兼容Oracle语法，基于云原生架构、存储计算分离、软硬件一体化设计，支持云原生的集中式和分布式部署形态，为用户提供具备极致弹性、超高性能、海量数据、高可用、高性价比的数据库服务。

2个形态	3个生态	云原生数据库，覆盖传统关系型数据库全场景	
集中式	MySQL	 PolarDB for MySQL PolarDB-M 云原生数据库PolarDB MySQL版	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 阿里巴巴自研的新一代云原生关系型数据库</li> <li>• CPU、内存、存储三层解耦，软硬件结合</li> <li>• 极致弹性、高性能、海量存储（100TB）、安全可靠</li> <li>• 100%兼容MySQL 5.6/5.7/8.0</li> </ul>
	PostgreSQL Oracle	 PolarDB for PostgreSQL <span style="color: purple;">（已开源）</span> PolarDB-PG 云原生数据库PolarDB PostgreSQL版	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100%兼容PostgreSQL数据库，高度兼容Oracle语法</li> <li>• 基于分布式架构和普通PC服务器，提供与商用数据库相当的能力</li> <li>• 具备高可用、高可靠、线性扩展、低成本、高性能等核心技术优势</li> </ul>
分布式	MySQL	 PolarDB for Xscale <span style="color: purple;">（已开源）</span> PolarDB-X 云原生数据库PolarDB分布式版	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PolarDB分布式版本</li> <li>• 融合分布式SQL引擎与分布式自研存储</li> <li>• 面向海量数据存储、超高并发吞吐、复杂计算与分析</li> </ul>

# PolarDB 开源发展历程

2021年，阿里云把数据库开源作为重要战略方向，正式开源自研核心数据库产品 [PolarDB](#)



# 开源PolarDB——打造世界级云原生数据库开源社区

社区架构

由理事会统领，技术委员会（TOC）指导管理专项兴趣小组、用户组、其他组。

社区运营

生态伙伴建设

关注数据库全栈伙伴的建设；重点行业的头部伙伴合作，打造行业专属的云原生数据库。



面向开发者

鼓励开发者积极参与开源软件的开发维护，促进优秀开源软件社区的蓬勃发展



面向用户

通过理论与场景实验，让用户充分学习并使用开源产品。如动手实验室、训练营、课程等



02

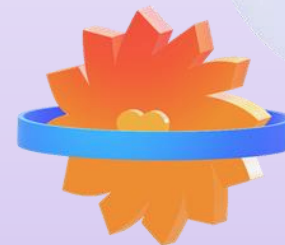
# PolarDB开源大本营

---

# C 大学生痛点

| 说中了哪一些?

- 1 压力大: 学分压力、毕业设计压力、考研压力、就业压力
- 2 静不下心来坚持学习, 世界变化快, 信息量爆炸. 今天这个行业火了, 明天那个谁又暴富了
- 3 不太了解, 更不能笃定行业未来的发展趋势
- 4 不太了解企业应用的真实场景和用人需求, 存在校企衔接鸿沟
- 5 圈子小 (老师, 同学, 亲人), 即便是优秀学员的影响力也偏小(酒香也怕巷子深), 被猎头或内推的机会少
- 6 简历比较单薄, 缺乏竞争力, 实习经验和目标单位需求的技能树可能不匹配
- 7 各种考证, 占领时间, 但是这挣学分吗? 这瓜保熟吗|包就业吗?





# 什么样的人具有竞争力?

热点行业+

先进思维+

先进生产力工具+

圈子 (个人影响力) +

战绩



行业趋势、市场规模



(公理体系+哲科)  
职业天花板、跨行业、跨角色、跨舒适区能力

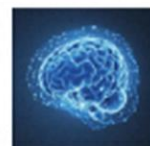


大刀长矛 vs 大炮



连接,被连接,强连接,贵人  
(《超级版图》)

知行合一

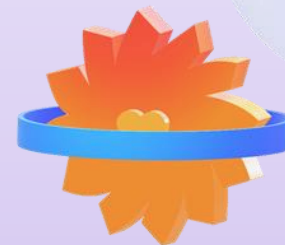


理论+实证

图片来源: 互联网

# PolarDB开源社区如何解决学生痛点

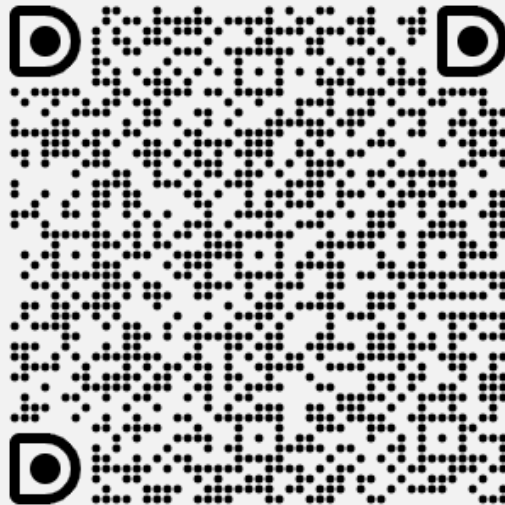
- 1 数据库是数字经济的底座: 朝阳产业, 市场空间足够大, 可容纳足够多玩家
- 2 提供免费学习、实验、考证平台
  - 获得数据库内核研发技能, 可以参与云原生分布式数据库功能研发
  - 获得数据库通识和应用技能, 可以参与大型项目研发
  - 掌握企业场景和实战技能, 彻底消除校企鸿沟
  - 考证, 获得技能证明
- 3 进入PolarDB开源数据库圈子, 拓展人脉, 问答便捷, 直接和10万+圈内专业人士进行对话
- 4 参加社区活动分享, 提升个人影响力, 变成社区明星, 不愁工作问题
- 5 参加天池大赛、编程之夏、开源之夏等比赛; 加入PolarDB SIG, 参加开源项目代码贡献(顺便把毕业设计也做了); 把自己变成金字塔尖人才, 为简历镀金, 争取“保送”大厂机会
- 6 优秀人才内部推荐、实习机会
- 学习图谱:
  - <https://www.aliyun.com/database/openpolardb/activity/>



## 加入PolarDB开源社区



PolarDB-X 开源交流钉钉群



PolarDB-PG 开源交流钉钉群



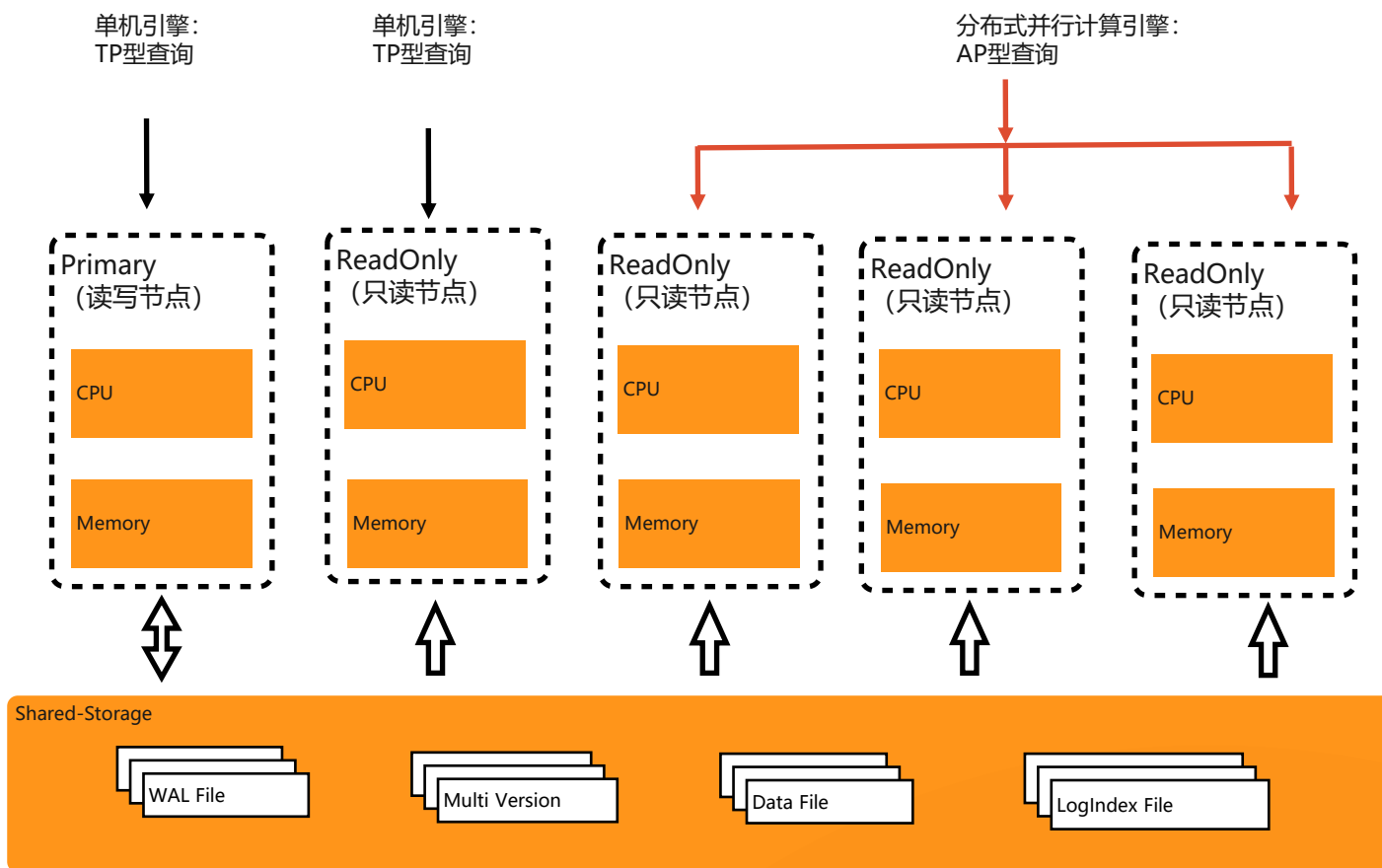
开源之夏微信小助手

03

# PolarDB开源技术经验

---

# PolarDB PostgreSQL 版（简称PolarDB-PG）核心技术架构



## 云原生企业级数据库

存储计算分离  
 极致弹性伸缩  
 插件化分布式  
 大量企业级特性  
 云原生分布式并行执行框架的混合负载处理能力

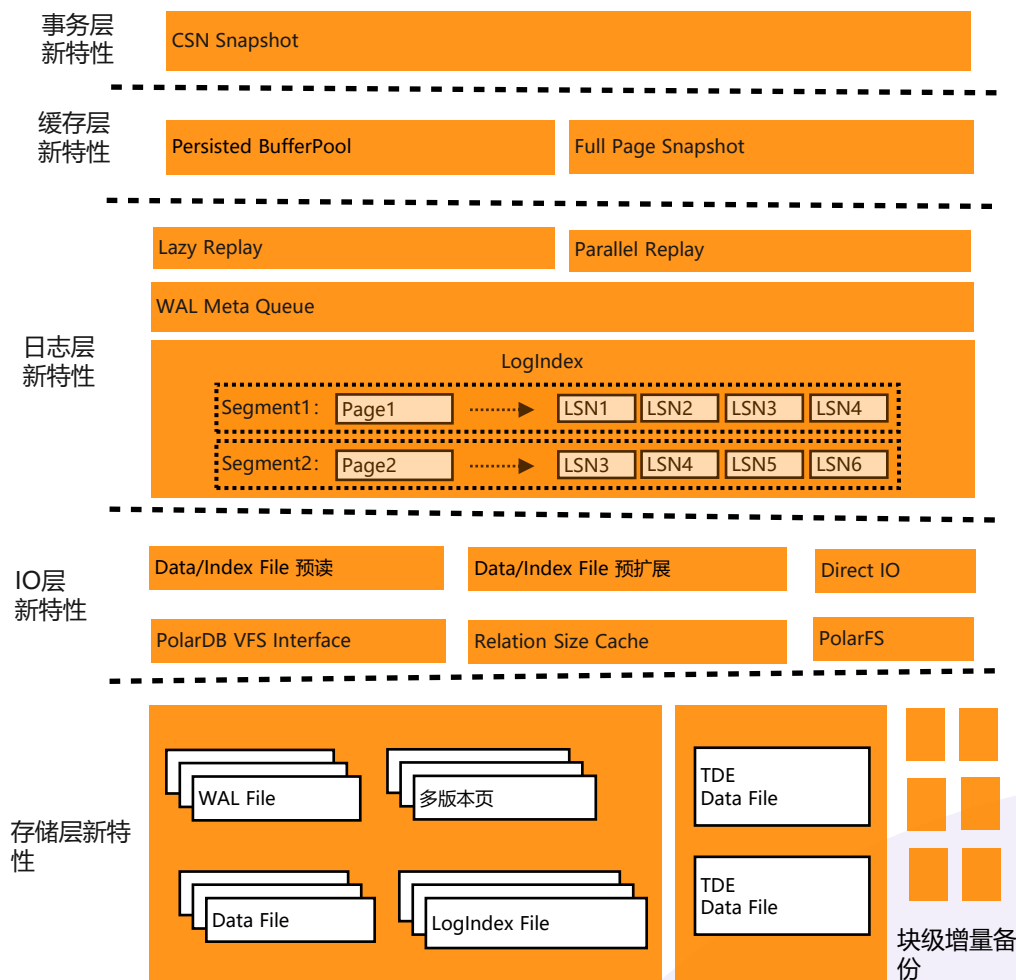
## 开源里程碑

2021.05 Paxos高可用集群版  
 2021.10 共享存储版  
 2021.12 HLC高扩展分布式版  
 2022.01 企业级特性 (Parallel Execution, CSN快照等)  
 2022.03 Sharding和插件化版  
 2022.10 企业级特性、分布式特性  
 2023.06 敬请期待 (闪回等)

PolarDB PostgreSQL版开源：2021.5-至今 3.5K星

# PolarDB PostgreSQL 版企业级特性

全面实现企业级能力，实现性能平稳倍增，数据透明加密和快速备份



## CSN快照 (Commit Sequence Number)

使用64位整数及原子操作代替基于xid的快照及其互斥锁操作，减少临界区  
TPCC性能高并发线性提升，64并发时较xid快照提升70%

## Persistent BufferPool

BufferPool和DB实例分离，实现实例关停后的“persistency”  
DB重启不销毁BufferPool，业务无需预热，保持性能平稳

## 数据/索引页面预读预扩展

利用存储池大带宽和顺序IO高性能，并发读IO请求，预读和预扩展DB文件页面  
IO密集型负载下，性能提升2倍

## 块级增量备份

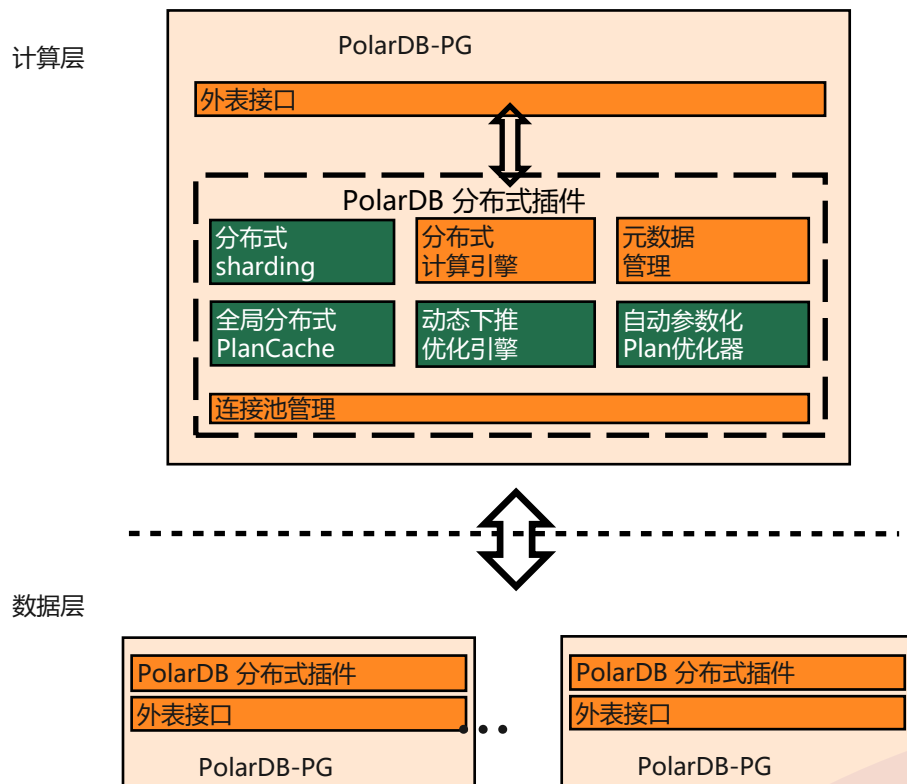
持续全量备份时，仅备份和上一次有差异的数据块  
减少全量备份的数据量，增加全量恢复的速度

## 透明数据加密TDE

阻止攻击者绕过数据库直接读取存储文件和备份文件  
上层业务和代码无需改动

# PolarDB PostgreSQL 版分布式特性

打造轻量化可移植化分布式能力，兼具灵活数据分片管理和性能线性扩展



## 分布式Sharding

支持包含分布式下多个子表的sharding表，简化应用开发，提供灵活的数据分片和管理插件化实现，最小化升级和移植代价

## 全局分布式PlanCache

抽象和唯一化分布式执行计划的子计划，结合计算层和数据层双缓存技术，实现执行计划全局可复用，兼具基于CBO的低代价plan和高效率执行，TPCC单进程性能提升4倍

## 自动参数化plan优化器

为常数化的SQL生成参数化的执行计划，实现simple query 协议下的计划重用，优化执行效率。

## 动态下推优化引擎

参数化完全下推的执行计划，统计下推条件与参数的映射信息，遇到合适参数下重用下推计划，提高计算下推能力



# PolarDB PostgreSQL版开源资源

## 项目主页地址：

[https://github.com/ApsaraDB/PolarDB-for-PostgreSQL/tree/POLARDB\\_11\\_STABLE](https://github.com/ApsaraDB/PolarDB-for-PostgreSQL/tree/POLARDB_11_STABLE)

**PolarDB-for-PostgreSQL** Public

A cloud-native database based on PostgreSQL developed by Alibaba Cloud.

● C ☆ 2,589 Apache-2.0 410 6 (1 issue needs help) 2 Updated 3 weeks ago

**PolarDB-Stack-Operator** Public

PolarDB Stack is a DBaaS implementation for PolarDB-for-PostgreSQL, as an operator creates and manages PolarDB/PostgreSQL clusters running in Kubernetes. It provides re-construct, failover switch-over, scale up/out, high-available capabilities for each clusters.

● Go ☆ 23 Apache-2.0 17 4 0 Updated on May 9, 2022

**PolarDB-FileSystem** Public

PolarDB-FileSystem is a distributed file system for PolarDB-for-PostgreSQL, as an operator creates and manages PolarDB/PostgreSQL clusters running in Kubernetes. It provides re-construct, failover switch-over, scale up/out, high-available capabilities for each clusters.

● C++ ☆ 147 Apache-2.0 63 7 1 Updated on Mar 13

**PolarDB-NodeAgent** Public

PolarDB-NodeAgent is a light-weight and flexible agent for data collection, which supports performance data collection from hosts and instances. It is a plug-in process running on physical machines or virtual machines, collecting performance data every second and real-time logs of all the instances (both containerized instances and non-container...

● Go ☆ 14 Apache-2.0 7 0 0 Updated on Jun 15, 2022

## 文档主页地址：

<https://apsaradb.github.io/PolarDB-for-PostgreSQL/zh/>



### PolarDB for PostgreSQL

阿里云自主研发的云原生数据库

#### 通过 Docker 快速使用

从 DockerHub 上拉取 PolarDB for PostgreSQL 的 本地存储实例镜像，创建、运行并进入容器，然后直接使用 PolarDB：

```

# 拉取单节点 PolarDB 镜像
docker pull polardb/polardb_pg_local_instance:single
# 创建运行并进入容器
docker run -it --cap-add=SYS_PTRACE --privileged=true --name polardb_pg_single polardb/polardb_pg_local_instance:single bash
# 测试实例可用性
psql -h 127.0.0.1 -v 'select version();'
version
-----
PostgreSQL 11.9 (POLARDB 11.9)
(1 row)

```

#### 部署指南

- 架构简介
- 快速部署
- 进阶部署
- 更多部署方式

#### 使用与运维

- 备份恢复
- TPC-C 测试

#### 特性实践

- 利用 PolarDB HTAP 加速 TPC-H

#### 原理解读

- 特性总览
- 缓冲区管理
- DDL 同步
- LogIndex
- ANALYZE 源码解读

#### 上手开发

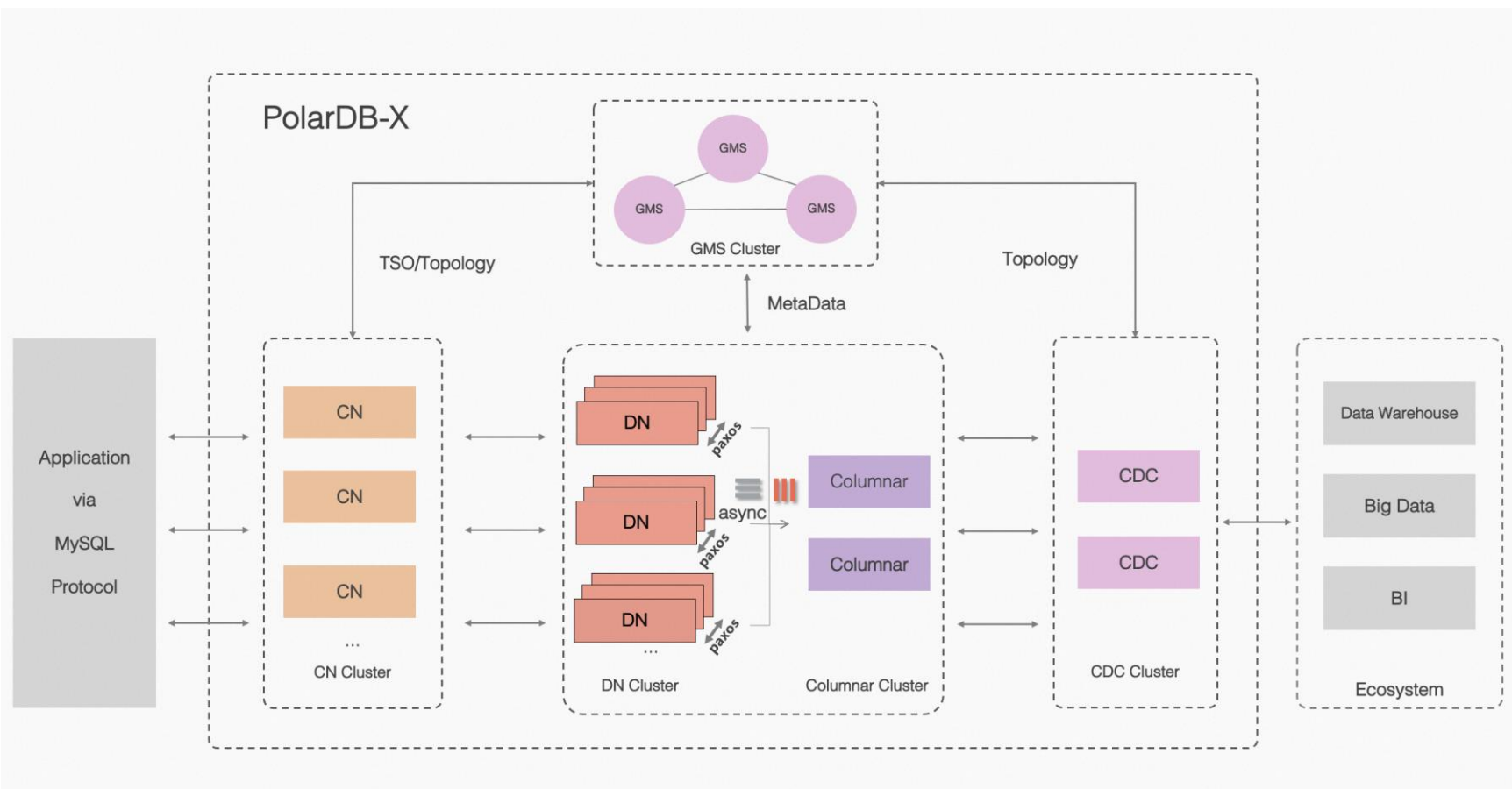
- 基于 Docker 容器开发
- 定制开发环境

#### 社区贡献

- 行为准则
- 贡献文档
- 贡献代码
- 编码风格



# PolarDB for Xscale (PolarDB-X) 技术介绍



## 元数据服务 (Global Meta Service, GMS)

- 提供全局授时服务(TSO)
- 维护Table/Schema、Statistic等Meta信息
- 维护账号、权限等安全信息

## 存储节点 (Data Node, DN)

- 基于多数派Paxos共识协议的高可靠存储
- 处理分布式MVCC事务的可见性判断

## 计算节点 (Compute Node, CN)

- 基于无状态的SQL引擎提供分布式路由和计算
- 处理分布式事务的2PC协调、全局索引维护等

## 日志节点 (Change Data Capture, CDC)

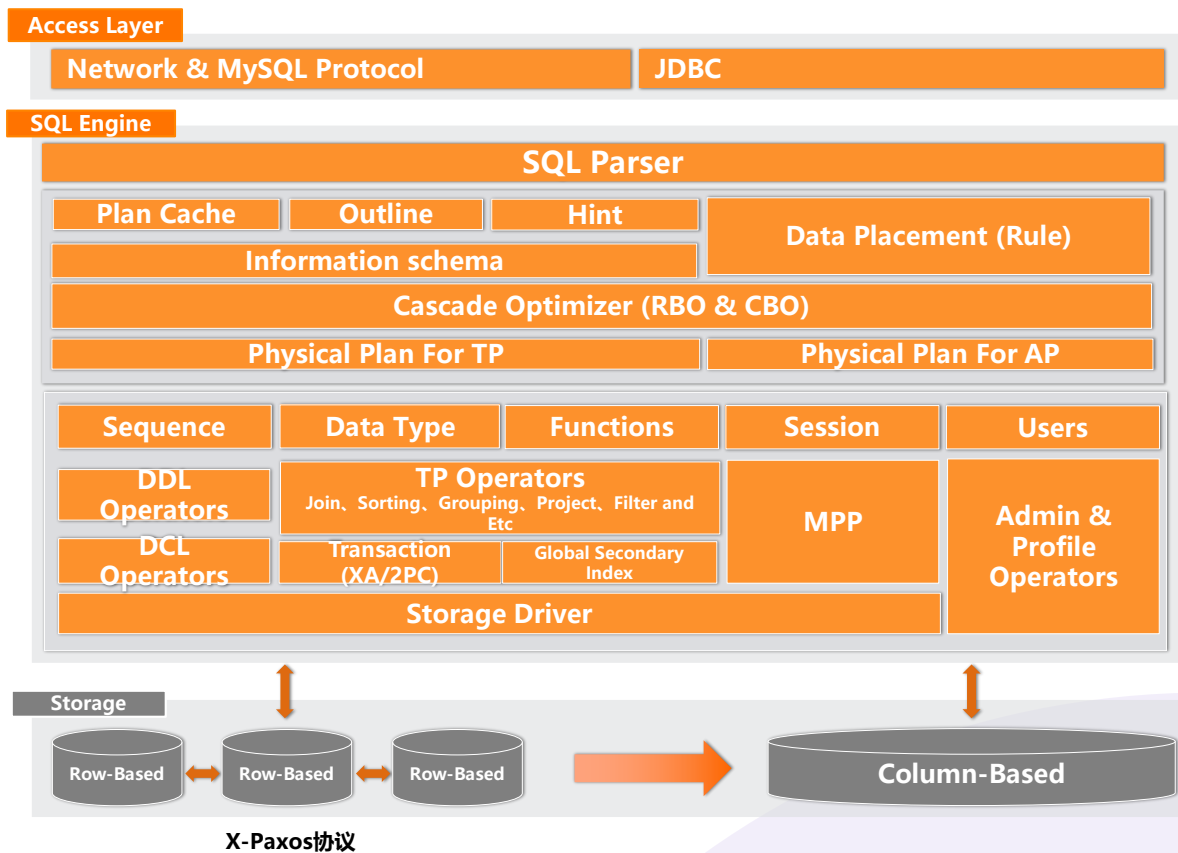
- 提供兼容MySQL生态的binlog协议和数据格式
- 提供兼容MySQL Replication主从复制的交互

## 列存节点 (Columnar)

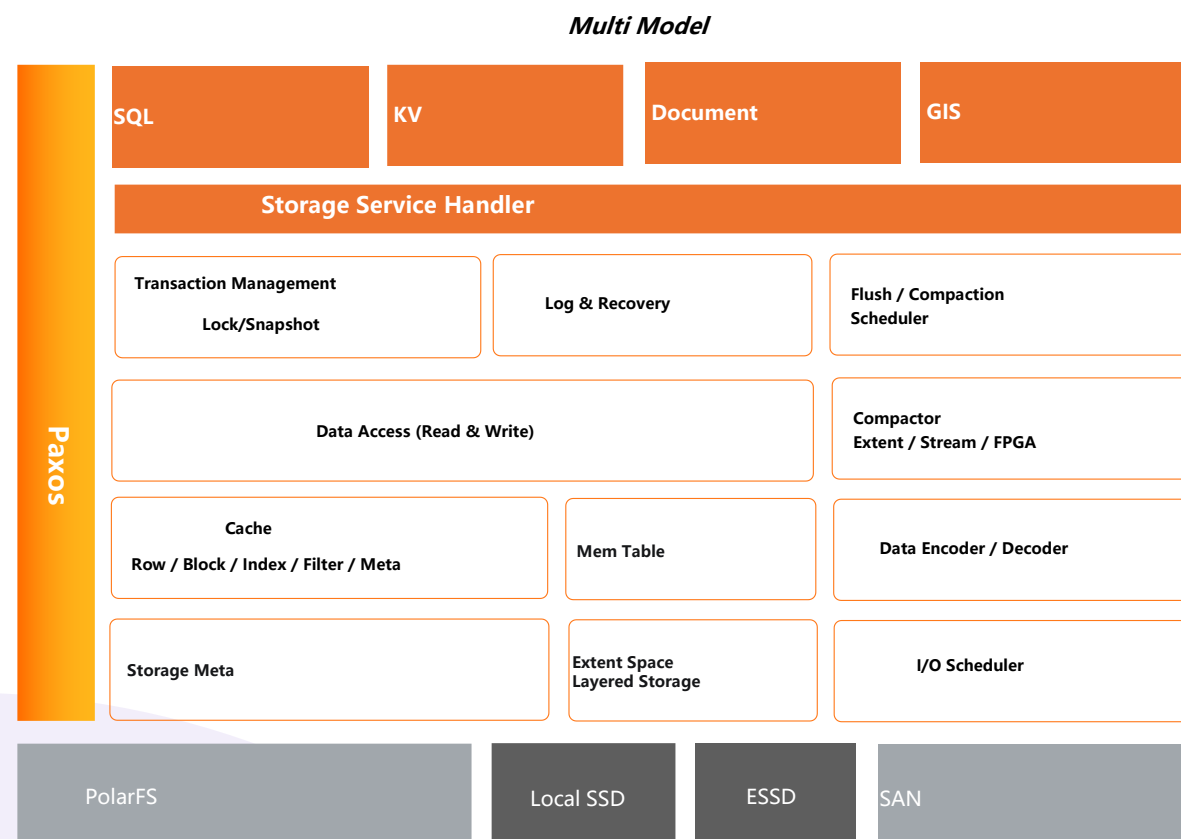
- 提供列式存储数据
- 基于行列混存 + 分布式计算节点构建HTAP架构
- 预计在今年底或者明年初会正式开源

# PolarDB-X 内核架构

CN

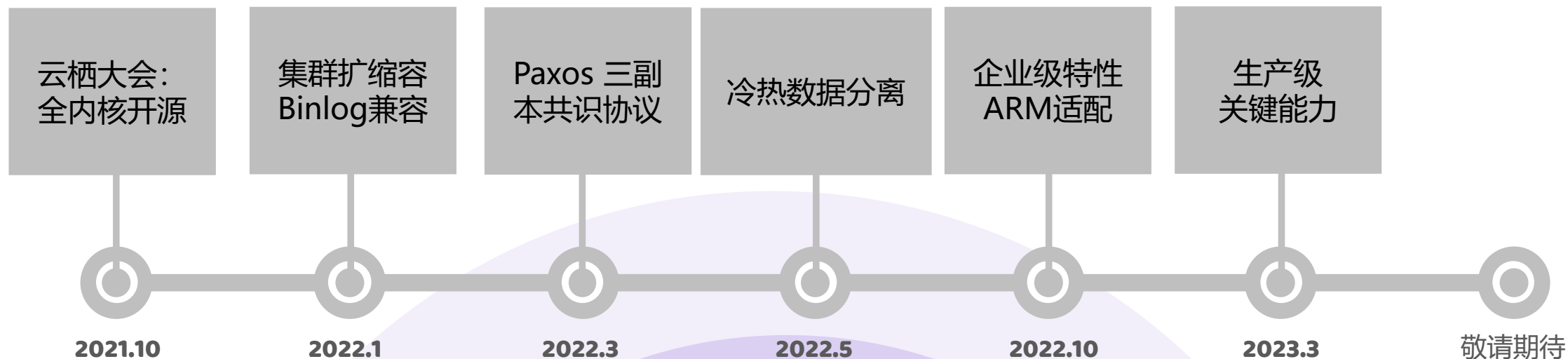


DN



# PolarDB-X 核心特性 & 开源之路

高可用	<ul style="list-style-type: none"> <li>基于Paxos协议，数据强一致</li> <li>少数派节点故障，数据不丢，不停服</li> <li>RPO=0 RTO&lt;30s</li> </ul>	高兼容	<ul style="list-style-type: none"> <li>MySQL兼容，全局事务、二级索引、元数据</li> <li>主流国产操作系统和芯片互认证</li> <li>全局binlog日志，兼容数据库上下游生态</li> </ul>
高扩展	<ul style="list-style-type: none"> <li>水平扩展，按需在线扩缩容，不停服</li> <li>PB级存储，单实例突破256节点（真实业务）</li> <li>千万级并发，可抵御双11流量峰值</li> </ul>	HTAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>智能读写分离，保障TP流量的稳定性</li> <li>MPP并行查询，基于只读副本保障查询隔离</li> <li>基于全局TSO时间戳，保证多副本的一致性读</li> </ul>
极致弹性	<ul style="list-style-type: none"> <li>存储资源池化，自动按需伸缩，按需付费</li> <li>扩容不迁移数据，突发流量支持秒级升配</li> <li>存储快照技术，分钟级完成TB级数据库备份</li> </ul>	开放生态	<ul style="list-style-type: none"> <li>拥抱MySQL开源社区，代码自主可控</li> <li>产品架构简单开放，社会人才密度高</li> </ul>



# PolarDB-X 开源资料

	Github仓库名称	仓库地址
总项目	polardbx	<a href="https://github.com/polardb/polardbx">https://github.com/polardb/polardbx</a>
计算节点	polardbx-sql	<a href="https://github.com/polardb/polardbx-sql">https://github.com/polardb/polardbx-sql</a>
存储节点	polardbx-engine	<a href="https://github.com/polardb/polardbx-engine">https://github.com/polardb/polardbx-engine</a>
日志节点	polardbx-cdc	<a href="https://github.com/polardb/polardbx-cdc">https://github.com/polardb/polardbx-cdc</a>
k8s operator组件	polardbx-operator	<a href="https://github.com/polardb/polardbx-operator">https://github.com/polardb/polardbx-operator</a>
rpc组件	polardbx-glue	<a href="https://github.com/polardb/polardbx-glue">https://github.com/polardb/polardbx-glue</a>
备份工具	polardbx-backup	<a href="https://github.com/polardb/polardbx-backup">https://github.com/polardb/polardbx-backup</a>
常用工具	polardbx-tools	<a href="https://github.com/polardb/polardbx-tools">https://github.com/polardb/polardbx-tools</a>
文档	polardbx-operator-docs	<a href="https://github.com/polardb/polardbx-operator-docs">https://github.com/polardb/polardbx-operator-docs</a>

## PolarDB-X 知乎专栏



### PolarDB-X 强一致分布式事务原理



Eric Fu 等 46 人赞同了该文章

ACID 事务是关系型数据库一款基于云架构理念，Analytical Processing

### PolarDB-X 存储架构之“基于Paxos的最佳生产实践”



Eric Fu 等 22 人赞同了该文章

### PolarDB-X 面向 HTAP 的 CBO 优化器



bluesky、Eric Fu 等 26 人赞同了该文章

优化器技术被公认为数据库领域中最有挑战性的技术之一，同时也是对数据库性能影响最大的一个模块。优化器直接影响SQL具体如何运行的执行计划，好的执行计划可以在毫秒内完成计算，而坏的执行计划则可能是分钟级或小时级别，两者性能可以相差成千上百倍。这篇文章将会为大家介绍 PolarDB-X 优化器的技术选型理由、技术架构与核心特性，... [阅读全文](#)

# PolarDB 免费试用

阿里云推出“飞天免费试用计划”，面向国内1000万云上开发者。

云原生数据库PolarDB MySQL版

**通用型 2核4G 50GB 3个月**

云原生数据库PolarDB 分布式版

**2核8G 3个月**

云原生数据库PolarDB PostgreSQL版

**兼容PG14 2核8GB 3个月**



04

**开源之夏**  
**PolarDB项目介绍**

---

# PolarDB开源社区-开源之夏项目



## 1.PolarDB-X 向量化计算性能优化

向量化引擎为 PolarDB-X 的表达式计算带来了显著的性能提升，尤其在 HTAP 场景下，向量化计算是整个执行链路的重要一环。本项目的核心目标是在当前的向量化引擎框架下，针对不同数据类型进行算子和表达式的性能优化，提升执行效率。

项目难度 进阶

技术领域 Java

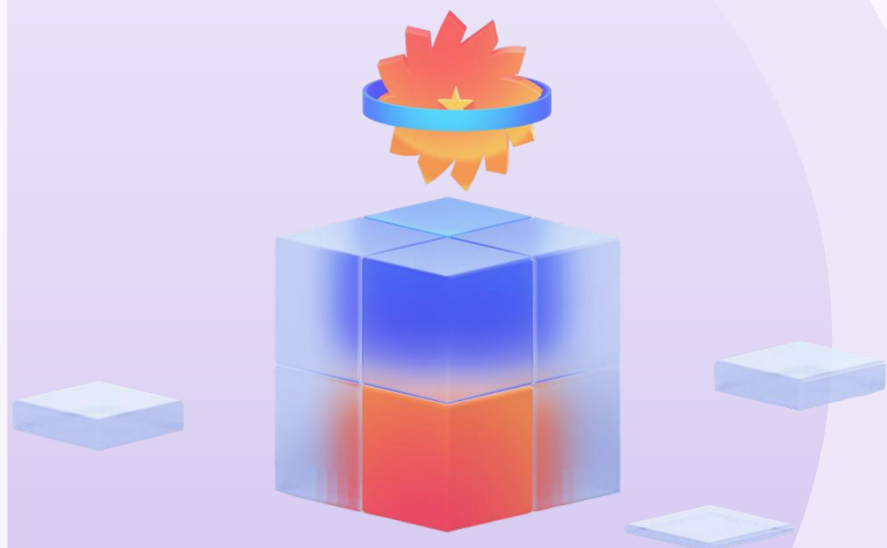
社区导师 思昀

本任务包括的功能点：

- 1. 搭建向量化计算性能测试框架，构造 benchmark
- 2. 向量化四则运算性能优化，包括常量与列之间的混合运算
- 3. 向量化 Agg 性能优化，包括 sum/count/avg 等
- 4. 向量化 Filter 性能优化
- 5. （可选）向量化 Join 性能优化
- 6. （可选）结合以上优化点，力争在部分 benchmark 场景有 5 到 10 倍的性能提升



扫码查看任务



# PolarDB开源社区-开源之夏项目



## 2. PolarDB-X 支持列式存储文件的导入导出

PolarDB-X 作为一款 HTAP 分布式数据库，正在逐步加强 AP 能力，在高计算场景下，大部分数据库都是采用列式存储数据。PolarDB-X 目前在冷热数据归档和正在开发的列式存储引擎都是采用列式存储文件保存数据，为了丰富用户对列式存储文件进行操作，本项目的核心目标是支持列式存储文件的导入导出。

项目难度 进阶

技术领域 Java

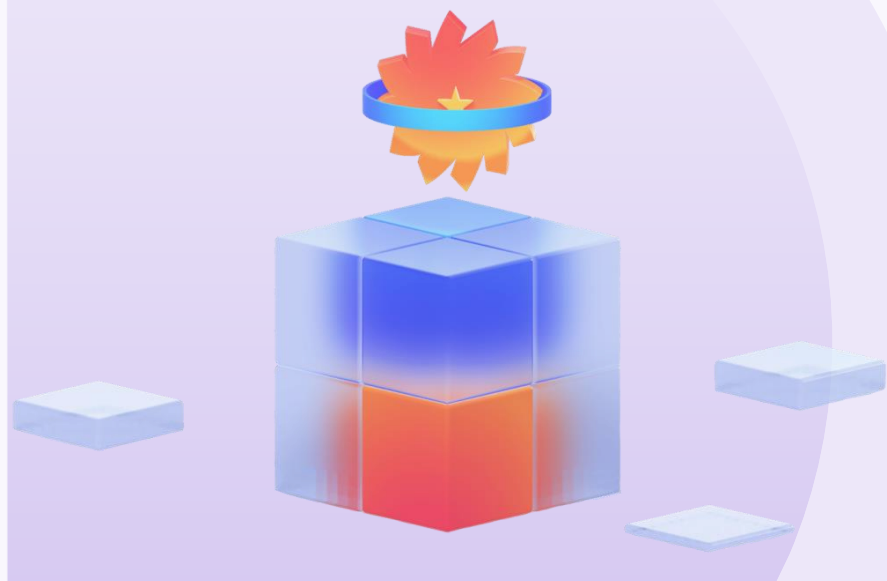
社区导师 离九

本任务包括的功能点：

1. 支持 Load Data 兼容列式存储文件的导入
2. 支持用户将行存文件（csv格式）转成列式文件（orc格式）
3. 支持导出数据以列式文件格式导出
4. 优化列式文件导入导出性能，超过行式文件



扫码查看任务





# PolarDB开源社区-开源之夏项目



## 3.利用pgreplay解析审计日志，提取PolarDB-PG数据库真实workload

PolarDB 在升级或者不同环境中迁移时，需要关心迁移前后的稳定性、正确性以及性能指标。一个很好的测试方式是利用实例真实的 workload，在不同实例上运行，然后对比结果。

pgreplay 是开源社区提供的一个解析日志，提取真实 workload 的工具，但目前支持解析的日志格式较少。

项目难度 基础

技术领域 C、SQL

社区导师 陌痕

本任务包括的功能点：

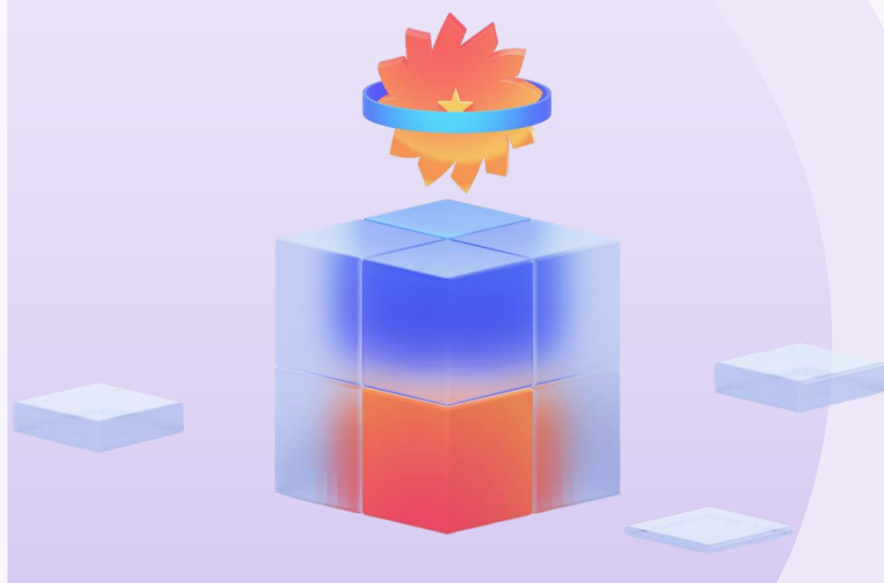
基础产出：pgreplay 支持解析PolarDB常用格式的审计日志；

进阶产出：解决题目中三个会导致workload运行失败的场景；

挑战产出：提供结果比较与性能比较的能力。



扫码查看任务



# PolarDB开源社区-开源之夏项目学生参与方式

## 报名（截止2023.6.3）

04/29起，学生可在开源之夏系统中注册账号并填写个人资料，个人资料审核通过的学生即可提交项目申请。

## 中选公示（06/26）

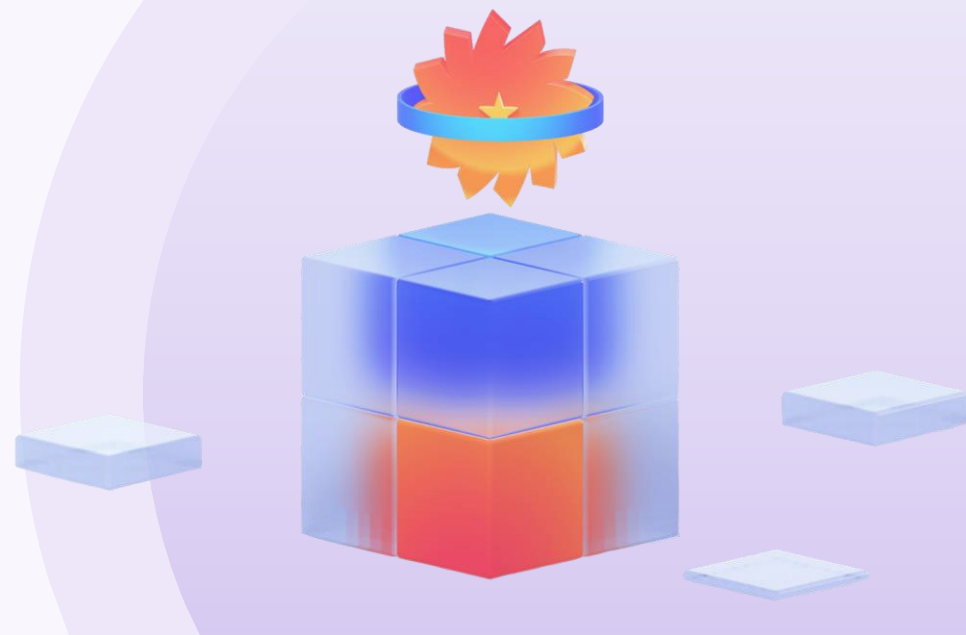
学生可在官网和点亮计划管理系统、PolarDB开源社区中查看申请结果

## 项目开发（07/01-09/30）

明确项目需求、开发方案与时间规划，开始为期三个月的项目开发。

## 结项审核及公示（10/01-11/09）

学生开发者对提交的 PR/MR 进行完善，直至合并。结项结果可在官网和点亮计划管理系统中查看。





开源软件供应链点亮计划—开源之夏2023

# Thanks

