ALIBABA CLOUD

阿里云

云原生关系型数据库PolarDB O引擎

产品简介

文档版本：20220707

阿里云

法律声明

阿里云提醒您在阅读或使用本文档之前仔细阅读、充分理解本法律声明各条款的内容。如果您阅读或使用本文档，您的阅读或使用行为将被视为对本声明全部内容的认可。

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档，且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息，您应当严格遵守保密义务；未经阿里云事先书面同意，您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。

2. 未经阿里云事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。

3. 由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。

4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引，阿里云以产品及服务的“现状”、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引，但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的，阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下，阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害，包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失，承担责任（即使阿里云已被告知该等损失的可能性）。

5. 阿里云网站上所有内容，包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计，均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权，包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意，任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外，未经阿里云事先书面同意，任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称（包括但不限于单独为或以组合形式包含“阿里云”、“Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌，上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司）。

6. 如若发现本文档存在任何错误，请与阿里云取得直接联系。

通用约定

格式	说明	样例
危险	该类警示信息将导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	危险 重置操作将丢失用户配置数据。
警告	该类警示信息可能会导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	警告 重启操作将导致业务中断，恢复业务时间约十分钟。
注意	用于警示信息、补充说明等，是用户必须了解的内容。	注意 权重设置为0，该服务器不会再接受新请求。
说明	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	说明 您也可以通过按Ctrl+A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	单击**设置**> **网络**> **设置网络类型**。
粗体	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	在**结果确认**页面，单击**确定**。
`Courier字体`	命令或代码。	执行 `cd /d C:/window` 命令，进入Windows系统文件夹。
斜体	表示参数、变量。	`bae log list --instanceid` *Instance_ID*
[] 或者 [a|b]	表示可选项，至多选择一个。	`ipconfig [-all|-t]`
{} 或者 {a|b}	表示必选项，至多选择一个。	`switch {active|stand}`

目录

1.什么是PolarDB O引擎 05
2.产品架构 07
3.产品优势 09
4.跨机并行查询 10
5.使用限制 11
6.客户案例 12
6.1. PrestoMall 12
6.2. 百华悦邦 13
6.3. 银泰商业 14
6.4. 伯俊软件 16

1.什么是PolarDB O引擎

PolarDB是阿里巴巴自研的新一代云原生关系型数据库，在存储计算分离架构下，利用了软硬件结合的优势，为用户提供具备极致弹性、高性能、海量存储、安全可靠的数据库服务。100%兼容MySQL 5.6/5.7/8.0，PostgreSQL 11，高度兼容Oracle。

PolarDB O引擎采用存储和计算分离的架构，所有计算节点共享一份数据，提供分钟级的配置升降级、秒级的故障恢复、全局数据一致性和免费的数据备份容灾服务。PolarDB O引擎既融合了商业数据库稳定可靠、高性能、可扩展的特征，又具有开源云数据库简单开放、自我迭代的优势。

- 计算与存储分离，共享分布式存储。

  采用计算与存储分离的设计理念，满足业务弹性扩展的需求。各计算节点通过分布式文件系统（PolarFileSystem）共享底层的存储（PolarStore），极大降低了用户的存储成本。

- 一写多读，读写分离。

  PolarDB O引擎采用多节点集群的架构，集群中有一个主节点（可读可写）和至少一个只读节点。当应用程序使用集群地址时，PolarDB O引擎通过内部的代理层（PolarProxy）对外提供服务，应用程序的请求都先经过代理，然后才访问到数据库节点。代理层不仅可以做安全认证和保护，还可以解析SQL，把写操作发送到主节点，把读操作均衡地分发到多个只读节点，实现自动的读写分离。对于应用程序来说，就像使用一个单点的数据库一样简单。

产品优势

您可以像使用Oracle一样使用PolarDB O引擎。此外，PolarDB O引擎还有传统Oracle数据库不具备的优势：

- **大容量**

  最高100 TB，您不再需要因为单机容量的天花板而去购买多个实例做分片，由此简化应用开发，降低运维负担。

- **低成本**
  - 共享存储：计算与存储分离，每增加一个只读节点只收取计算资源的费用，而传统的只读节点同时包含计算和存储资源，每增加一个只读节点需要支付相应的存储费用。
  - 弹性存储：存储空间无需配置，根据数据量自动伸缩，您只需为实际使用的数据量按小时付费。
  - 存储包：PolarDB O引擎推出了预付费形式的存储包。当您的数据量较大时，推荐您使用存储包。相比按小时付费，预付费购买存储包有折扣，购买的容量越大，折扣力度越大。

- **高性能**

  大幅提升OLTP性能，支持超过50万次/秒的读请求以及超过15万次/秒的写请求。

- **分钟级扩缩容**

  存储与计算分离的架构，配合容器虚拟化技术和共享存储，增减节点只需5分钟。存储容量自动在线扩容，无需中断业务。

- **读一致性**

  集群地址利用LSN（Log Sequence Number）确保读取数据时的全局一致性，避免因为主备延迟引起的不一致。

- **毫秒级延迟**（物理复制）

  利用基于Redo的物理复制代替基于Binlog的逻辑复制，提升主备复制的效率和稳定性。即使对大表进行加索引、加字段等DDL操作，也不会造成数据库的延迟。

- **秒级快速备份**

不论多大的数据量，全库备份只需30秒，而且备份过程不会对数据库加锁，对应用程序几乎无影响，全天24小时均可进行备份。

- **跨机并行查询（Parallel Execution）**

  支持多个节点跨机并行执行SQL，充分发挥所有计算节点的CPU、内存、网络等硬件资源，加速**分析型查询性能**。具体可参见跨机并行查询。

产品定价

详情请参见计费项概览和购买PolarDB集群。

产品使用

您可以通过以下方式管理PolarDB O引擎集群，包括创建集群、创建数据库、创建账号等。

- 控制台：提供图形化的Web界面，操作方便。
- CLI：控制台上所有的操作都可以通过CLI实现。
- SDK：控制台上所有的操作都可以通过SDK实现。
- API：控制台上所有的操作都可以通过API实现。

创建PolarDB O引擎集群后，您可以通过以下方式连接PolarDB O引擎集群：

- DMS：您可以通过DMS连接PolarDB集群，在Web界面进行数据库开发工作。
- 客户端：您可以使用通用的数据库客户端工具连接PolarDB O引擎集群，例如pgAdmin等。

相关概念

了解以下概念，将帮助您更好地选购和使用PolarDB O引擎：

- 集群：PolarDB O引擎采用集群架构，一个集群中可包含一个主节点和最多15个只读节点。
- 地域：地域是指物理的数据中心。一般情况下，PolarDB O引擎集群应该和ECS实例位于同一地域，以实现最高的访问性能。
- 可用区：可用区是指在某个地域内拥有独立电力和网络的物理区域。同一地域的不同可用区之间没有实质性区别。
- 规格：每个节点的资源配置，例如2核8 GB。

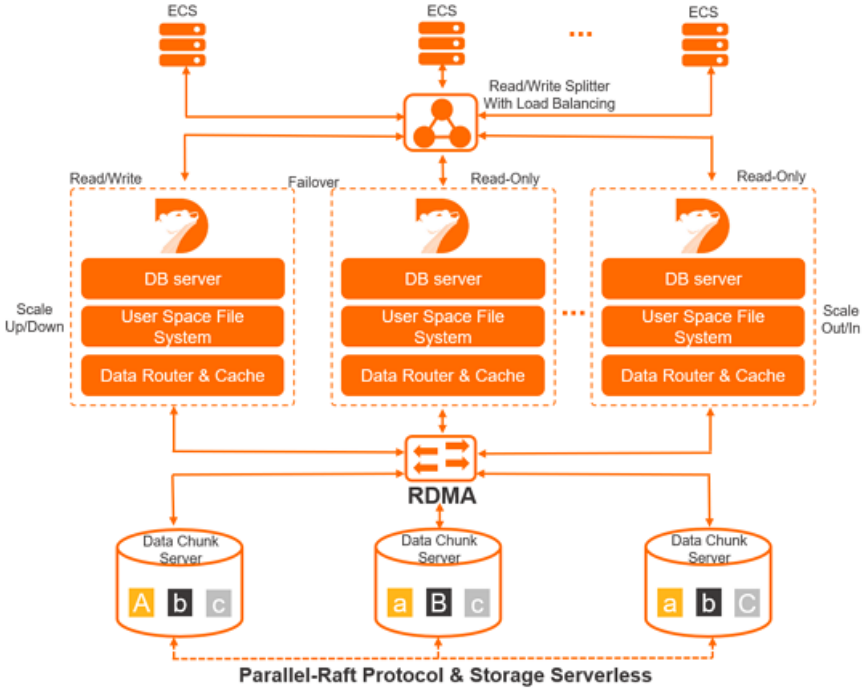
相关服务

- ECS：ECS是云服务器，通过内网访问同一地域的PolarDB O引擎集群时，可实现PolarDB O引擎集群的最佳性能。ECS搭配PolarDB O引擎集群是典型的业务访问架构。
- Redis：Redis提供持久化的内存数据库服务。当业务访问量较大时，ECS 、PolarDB O引擎和Redis的组合可以支持更多的读请求，同时减少响应时间。
- MongoDB：提供稳定可靠、弹性伸缩、完全兼容MongoDB协议的数据库服务。数据结构多样时，可以选择将结构化数据存储在PolarDB O引擎，将非结构化数据存储在MongoDB，满足业务的多样化存储需求。
- DTS：您可以使用数据传输服务DTS将本地数据库迁移到云上的PolarDB O引擎集群。
- OSS：对象存储服务OSS是阿里云提供的海量、安全、低成本、高可靠的云存储服务。

2.产品架构

云原生关系型数据库PolarDB基于Cloud Native设计理念，既融合了商业数据库稳定可靠、高性能、可扩展的特征，又具有开源云数据库简单开放、快速迭代的优势。本文将介绍PolarDB的产品架构及特点。

产品架构图



一写多读

PolarDB采用分布式集群架构，一个集群版集群包含一个主节点和最多15个只读节点（至少一个，用于保障高可用）。主节点处理读写请求，只读节点仅处理读请求。主节点和只读节点之间采用Active-Active的Failover方式，提供数据库的高可用服务。

计算与存储分离

PolarDB采用计算与存储分离的设计理念，满足公共云计算环境下根据业务发展弹性扩展集群的刚性需求。数据库的计算节点（Database Engine Server）仅存储元数据，而将数据文件、Redo Log等存储于远端的存储节点（Database Storage Server）。各计算节点之间仅需同步Redo Log相关的元数据信息，极大降低了主节点和只读节点间的复制延迟，而且在主节点故障时，只读节点可以快速切换为主节点。

读写分离

读写分离是PolarDB集群版默认免费提供的一个透明、高可用、自适应的负载均衡能力。通过集群地址，SQL请求自动转发到PolarDB集群版的各个节点，提供聚合、高吞吐的并发SQL处理能力。请参见读写分离。

高速链路互联

数据库的计算节点和存储节点之间采用高速网络互联，并通过RDMA协议进行数据传输，使I/O性能不再成为瓶颈。

共享分布式存储

多个计算节点共享一份数据，而不是每个计算节点都存储一份数据，极大降低了用户的存储成本。基于全新打造的分布式块存储（Distributed Storage）和文件系统（Distributed Filesystem），存储容量可以在线平滑扩展，不会受到单个数据库服务器的存储容量限制，可应对上百TB级别的数据规模。

数据多副本、Parallel-Raft协议

数据库存储节点的数据采用多副本形式，确保数据的可靠性，并通过Parallel-Raft协议保证数据的一致性。

3.产品优势

本文介绍云原生关系型数据库PolarDB O引擎的产品优势，帮助您更好地了解PolarDB O引擎。

简单易用

PolarDB O引擎高度兼容Oracle语法，代码/应用无需修改或只需少量修改。

降低成本

- 计算节点和存储分离：多个计算节点共享存储，新增只读节点时只需支付计算节点费用，大大降低扩容成本。
- Serverless存储：存储空间无需手动配置，根据数据量自动伸缩，您只需为实际使用的数据库容量付费。

极致性能

- 深度优化数据库内核，同时采用物理复制、RDMA高速网络和分布式共享存储，大幅提高性能。
- 集群包含一个主节点和最多15个只读节点，满足高并发场景对性能的要求，尤其适用于读多写少的场景。
- 基于共享存储的一写多读集群，数据只需要一次修改，所有节点立即生效。

海量存储，支持上百TB级别数据

采用分布式块存储设计和文件系统，使得存储容量不限制于单节点的规格，能够轻松扩展，应对上百TB级别的数据规模。

高可用和高可靠保障，数据安全可靠

- 共享分布式存储的设计，彻底解决了主从（Master-Slave）异步复制所带来的备库数据非强一致的缺陷，使得整个数据库集群在应对任何单点故障时，可以保证数据零丢失。
- 多可用区架构，在多个可用区内都有数据备份，为数据库提供容灾和备份。
- 采用白名单、VPC网络、数据多副本存储等全方位的手段，对数据库数据访问、存储、管理等各个环节提供安全保障。

快速弹性，应对不确定的业务增长

- 配置升降级，5分钟生效。

  采用容器虚拟化技术和共享的分布式块存储技术，使得数据库服务器的CPU、内存能够快速扩容。

- 增减节点，5分钟生效。

  通过动态增减节点提升性能或节省成本。通过使用集群地址，可屏蔽底层的变化，应用对于增减节点无感知。

无锁备份

利用底层分布式存储的快照技术，只需分钟级别即可完成对上TB数据量大小的数据库的备份，且整个备份过程不需要加锁，效率更高，影响更小。

跨机并行查询

支持跨机并行查询计算引擎，多个节点跨机并行执行SQL，充分发挥所有计算节点的CPU、内存、网络的硬件资源，加速**分析型查询性能**。具体可参见跨机并行查询。

4.跨机并行查询

PolarDB O引擎提供了跨机并行查询（Parallel Execution）的功能，支持多个计算节点分布式地执行SQL查询，加速PolarDB O引擎的分析型查询性能，充分发挥存储层PolarFileSystem的高I/O吞吐能力，以及提高所有计算节点的CPU和内存资源的使用率。

跨机并行查询功能具有如下优势：

- 具备一定的HTAP能力：
  - 能在TP数据上实时执行分析型查询。
  - 执行分析查询的只读节点和执行TP型查询的只读节点可以物理隔离，避免影响TP业务。
- 结合PolarDB O引擎存储计算分离的架构，可以做到弹性扩展：
  - 当算力不够时，可以弹性地增加只读节点，新增的只读节点加入分布式的并行计算中，而不需数据重新分片（Reshard）。
  - 不会出现数据倾斜问题。

关于更多跨机并行查询的介绍和功能说明，请参见跨机并行查询。

5.使用限制

本文为您介绍PolarDB O引擎的相关使用限制。

节点规格	文件个数上限
polar.o.x4.medium	1048576
polar.o.x4.large	2097152
polar.o.x4.xlarge	2097152
polar.o.x8.xlarge	4194304
polar.o.x8.2xlarge	8388608
polar.o.x8.4xlarge	12582912
polar.o.x8.12xlarge	20971520

文件个数上限：包括用户表文件、数据库系统表文件（大约1000个）、日志文件等。一个普通的PolarDB表（非分区表）占用3个文件（数据文件、visibilitymap文件、fsm文件，使用索引的话，每个索引一个文件）。文件数量达到上限后，继续创建表会提示类似以下错误：

```
could not create file
```

此时需要删除部分表或者升级集群规格。

其他限制

操作	使用约束
数据库的root权限	不提供superuser权限，但提供polar_superuser权限，为superuser权限的子集。

6.客户案例

6.1. PrestoMall

PolarDB O引擎具有容量大、高性价比、分钟级弹性、读一致性、毫秒级延迟（物理复制）、无锁备份等优点，为您解决业务上的难点和痛点。本文介绍Prestomall如何通过PolarDB O引擎解决自身业务上的挑战。

- 所属行业：新零售、电商
- 网站地址：Prestomall

公司介绍

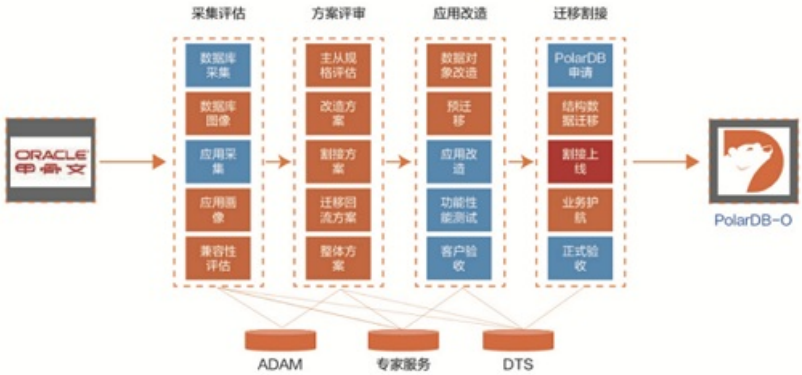
- Prestomall是一家成立于2014年的东南亚电商企业。
- 过去3个财年，该公司实现了256%的增长。
- 所有业务全部由一套Oracle数据库支持。

业务挑战

- 业务快速发展，IT 费用也随之水涨船高，Oracle成本高昂。
- 业务的快速增长，应对双十一大促乏力，应用具备水平扩展的能力，但是数据库弹性不足。
- 去O复杂度太高，缺乏经验，希望有专业评估指导。
- 最优迁移成本，控制风险成为难题。

解决方案

- PolarDB O引擎作为云数据库，没有昂贵的license费用。
- PolarDB O引擎云原生弹性，解决客户数据库弹性不足的问题。
- ADAM为客户提供专业的数据库和应用兼容性评估报告，制定完善的迁移计划；结合PolarDB O引擎对Oracle的高兼容性，大幅提升改造效率。
- DTS实时迁移和回流的功能，配合专家服务，大幅缩短割接时间并降低风险。



客户价值

- PolarDB O引擎在成功支撑客户业务的同时，公司整体IT成本降低40%。
- 双十二大促PolarDB O引擎弹性升级，应对自如。
- ADAM+PolarDB O引擎帮助客户代码改造成本降低93%，平滑从Oracle迁移上云。
- 预期内顺利平稳完成割接，业务稳定运行。

6.2. 百华悦邦

PolarDB O引擎具有容量大、高性价比、分钟级弹性、读一致性、毫秒级延迟（物理复制）、无锁备份等优点，为您解决业务上的难点和痛点。本文介绍北京百华悦邦科技股份有限公司如何通过PolarDB O引擎解决自身业务上的挑战。

- 所属行业：互联网、服务
- 网站地址：北京百华悦邦科技股份有限公司

公司介绍

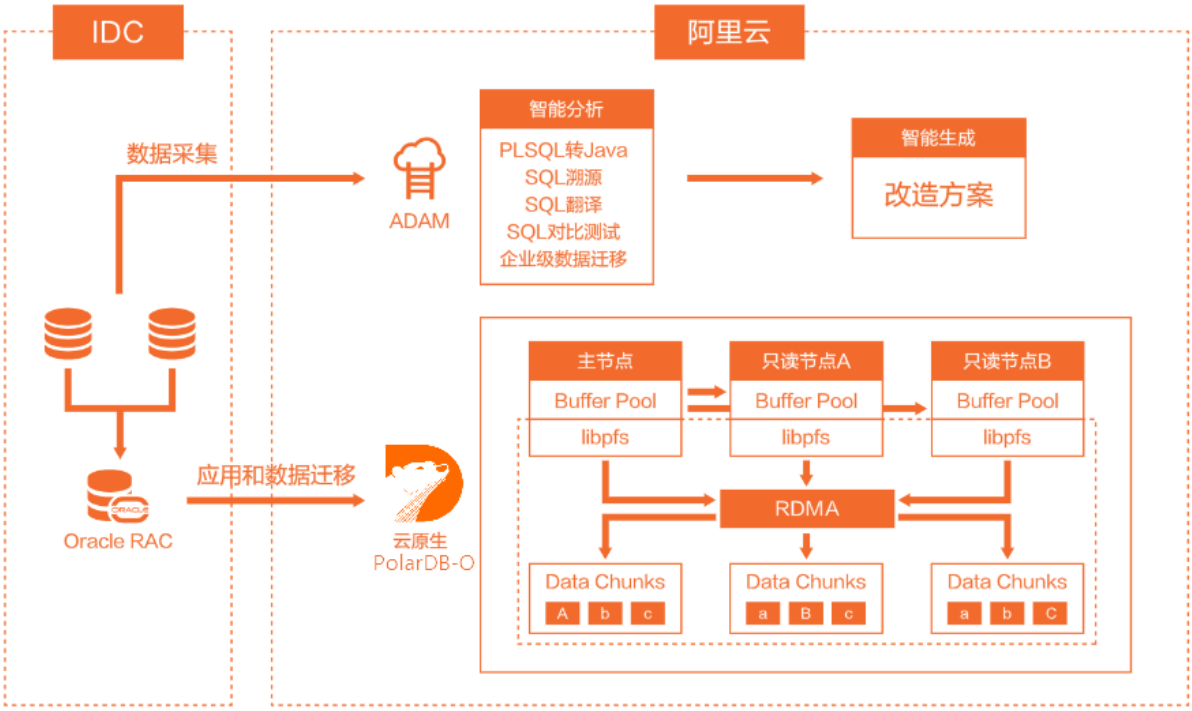
百华悦邦成立于2007年，目前于全国百城建立150家服务中心，拥有1200名检修工程师，服务超过5000万移动终端用户。凭借全程的IT、产品、客服系统，对业务全流程进行系统监控，保障用户手机数据安全，享受快捷、优质、安心的手机增值服务。

业务挑战

- 支撑全国门店的核心工单业务系统的Oracle RAC数据库由于运行在小型机上无法上云。然而，应用程序全部都部署在阿里云上。这种混合架构的网络延迟导致在业务高峰期的业务可用性降低，性能差。
- 缺少专业技术维护人员，每年购买外包技术服务对Oracle进行维护并且每年要向原厂支持高昂软件授权费用。

解决方案

- 采用阿里云ADAM（Advanced Database & Application Migration）智能分析平台云端通过场景化、流程化、自动化的完成业务代码的分析和调整形成去O方案。
- 采用PolarDB O引擎代替Oracle RAC数据库，数据库性能大幅提升，兼容原系统90%的数据库代码，去O的难度得到大幅度的降低。



客户价值

- 基于阿里云ADAM和PolarDB O引擎替代商业版数据库，优化IT的成本结构，每年不但节省大量License授权费用，并且极大地提升了系统可用性。
- 应用和数据库都部署在云上，可以充分利用云资源的弹性能力，解决网络延迟问题，极大提升业务系统的可用性。
- 优化IT的成本结构，将购买外包服务和软件授权的成本转化成云资源的消费。

6.3. 银泰商业

PolarDB O引擎具有容量大、高性价比、分钟级弹性、读一致性、毫秒级延迟（物理复制）、无锁备份等优点，为您解决业务上的难点和痛点。本文介绍银泰商务如何通过PolarDB O引擎解决自身业务上的挑战。

银泰商业 Intime Retail

- 所属行业：新零售
- 网站地址：银泰商业

公司介绍

银泰从2016年开始做银泰的IDC上云，其中包括难度最大的数据库上云。最开始银泰是对会员的数据库上云，采用的是Oracle到MySQL的迁移，对于这部分改造，因为涉及到核心业务链路，投入了很多研发资源。到2019年，随着银泰业务的持续发展，IDC中残余的少量数据库资源对系统的性能及稳定性带来了很大的威胁，于是银泰寻求快速云化的方案，最终在2019年9月份实现了数据库的100%云化。

业务挑战

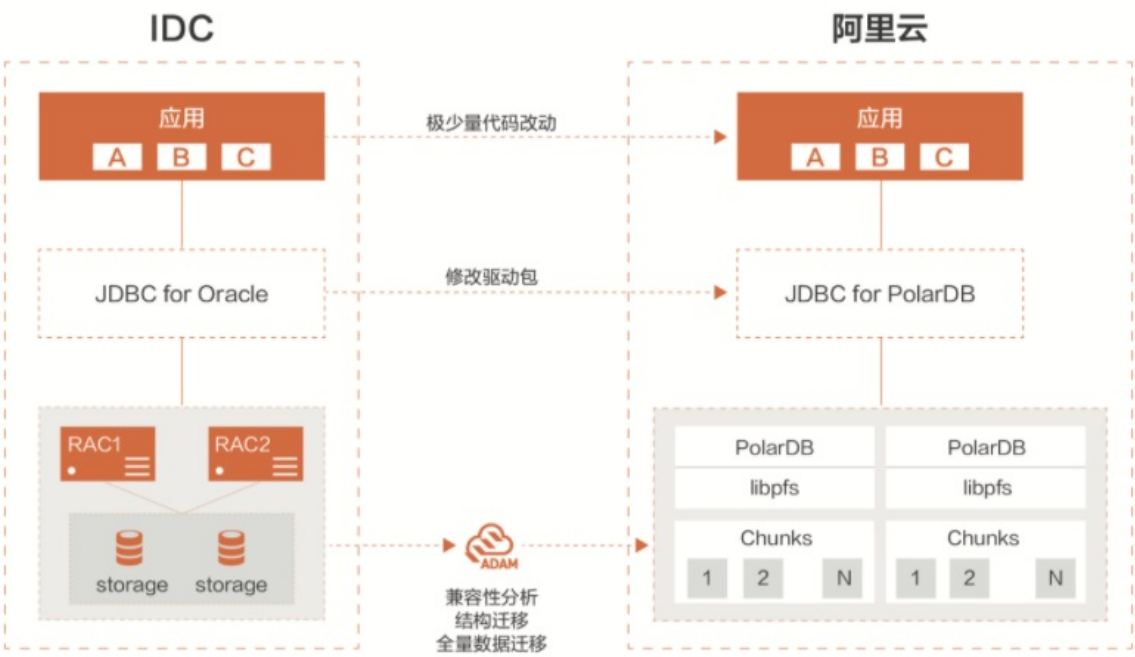
- 以前进行核心交易库从Oracle转成云上MySQL，投入的研发资源较多；对于剩余的支撑型数据库上云，希望尽可能少地投入研发资源的情况下，实现数据库的云化。而且因为IDC的稳定性存在较高风险，需要做

到半年内快速云化，时间周期较短。

- Oracle之间的调用链路复杂，涉及比较多的DTS、DBLink等工具，灰度迁移困难。
- Oracle对于语法错误和隐式转换的兼容度非常高，以前的很多应用在没有严格遵守SQL规范的情况下仍能正常运行。但是在进行数据库改造时，希望在尽量不修改以往应用代码的情况下，通过数据库的技术解决这样的问题。

解决方案

- PolarDB O引擎高度兼容Oracle语法。例如存储过程，当Oracle转MySQL上云时，需要投入了大量的研发精力将Oracle中的存储过程转化成Java代码。使用PolarDB O引擎后，存储过程可以通过ADAM（Advanced Database & Application Migration）的工具，较快地完成Oracle存储过程到PolarDB O引擎的迁移。应用只需要修改数据库连接地址和数据库驱动包即可，很大程度地减少了研发资源的投入。由于需要研发投入的资源减少，上云周期也可以大幅度地缩短。
- DTS支持PolarDB O引擎作为数据源，能够解决上云之后对于DTS的依赖。对于多个库、应用之间的复杂调用关系，一方面通过分析数据库监听日志的方式进行梳理，另外一方面也使用ADAM的调用分析工具，整理出调用关系图，然后根据复杂程度逐步灰度。
- PolarDB O引擎团队修改了部分驱动包中的代码，很多兼容性的问题在驱动层面进行了解决。



客户价值

- 成本方面

  云化后在基础设施、运维方面投入的成本大幅减少，和上云前相比，相同预算能够支撑三倍以上的吞吐率。

- 稳定性方面

  上云之前，银泰的稳定性很大程度上取决于DBA的技术水平；上云之后，支撑银泰稳定性的是阿里云强大的后台技术团队。

- 安全性

  上云后的数据库自带审计功能，同时在数据库的上层还有阿里云的安全防控。不再需要购买安全、审计软件和硬件，也无需投入专人维护。

- 弹性扩容

  上云之前，如果要在大促前扩容数据库，需要自己采购硬件、部署网络，而且大促结束后无法缩容。一方面是扩容的难度大，风险高；另一方面是大促结束后没办法回收资源，浪费成本。但是上云之后，可以通过云数据库的弹性扩缩容特性，大促前在界面上进行简单操作即可实现扩容；大促结束后还能进行缩容，节约成本。

6.4. 伯俊软件

PolarDB O引擎具有容量大、高性价比、分钟级弹性、读一致性、毫秒级延迟（物理复制）、无锁备份等优点，为您解决业务上的难点和痛点。本文介绍上海伯俊软件科技有限公司如何通过PolarDB O引擎解决自身业务上的挑战。

- 所属行业：互联网、软件
- 网站地址：上海伯俊软件科技有限公司

公司介绍

伯俊软件是国内老牌数字化服务商，创立20余年，已为3000多家大中型企业提供数字化管理产品、解决方案、“业务+数据”中台、培训及专业的技术服务，客户覆盖零售、制造、金融、互联网及政府机构等领域。

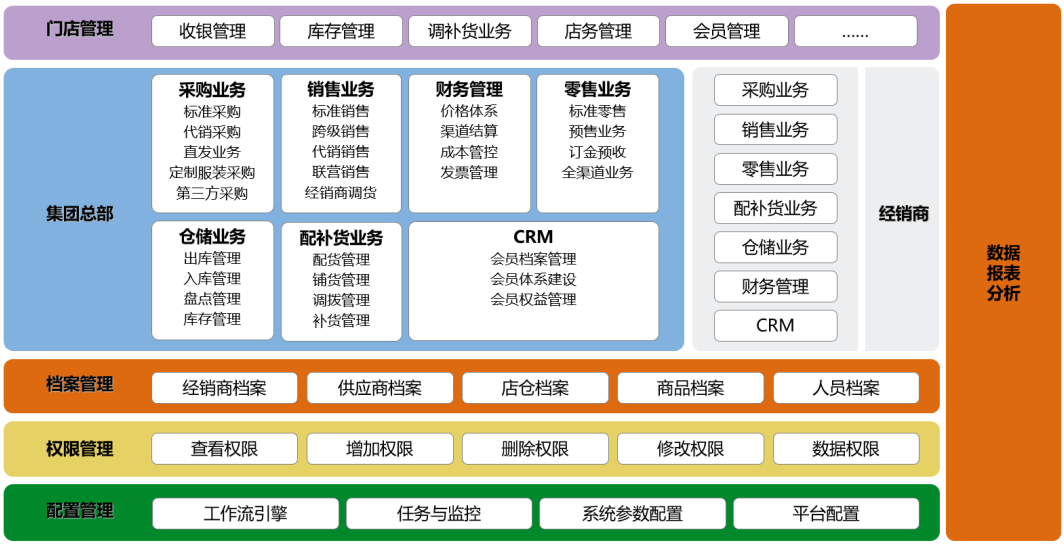
业务挑战

- 传统数据库购买费用贵，后期维护和使用门槛高，应对创新业务不够灵活。
- 近年来，随着企业数字化意识的骤增，伯俊软件客户迁移上云的需求尤其强烈。
- 企业借助互联网能力，业务量具有季节性，需要灵活使用计算资源使企业降本增效。

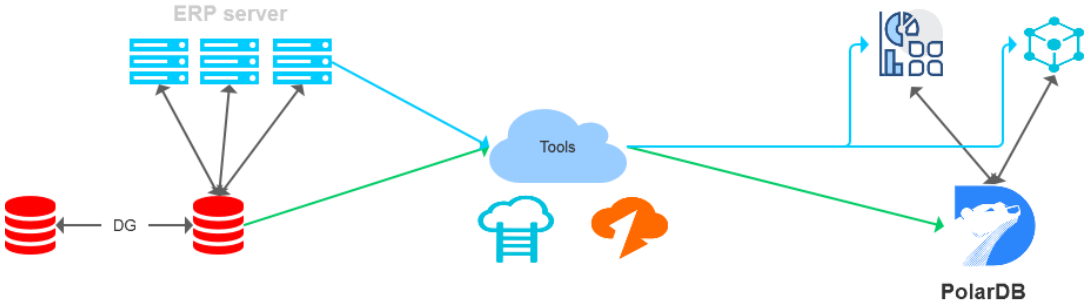
解决方案

- 新款ERP“云雀”全面集成云数据库PolarDB O引擎，成功帮助客户大幅降低数据库使用成本，简化甚至免去运维负担。
- 集成云数据库PolarDB O引擎后，伯俊软件的新一代ERP“云雀”助力数千家零售业客户向云上迁移，快速云化。
- 利用云数据库PolarDB O引擎分钟级伸缩功能，构建弹性基础设施，高效地解决了客户业务高峰期的弹性扩展问题。

  业务架构图



解决方案架构图



客户价值

- 通过全面集成云数据库PolarDB O引擎，伯俊软件最终客户数据库的管理复杂度大幅降低。
- 在同样性能表现下，云数据库PolarDB O引擎综合使用成本降低50%以上。
- 全面集成云数据库PolarDB O引擎后，伯俊软件仅用5天就帮某大型服饰客户实现将全部业务迁移上云，完成向新零售企业的加速转型。