

DRDS 文档



【版权声明】

版权所有©百度在线网络技术（北京）有限公司、北京百度网讯科技有限公司。 未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、传播本文档内容，否则本公司有权依法追究法律责任。

【商标声明】



和其他百度系商标，均为百度在线网络技术（北京）有限公司、北京百度网讯科技有限公司的商标。 本文档涉及的第三方商标，依法由相关权利人所有。未经商标权利人书面许可，不得擅自对其商标进行使用、复制、修改、传播等行为。

【免责声明】

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导。 如您购买本文档介绍的产品、服务，您的权利与义务将依据百度智能云产品服务合同条款予以具体约定。本文档内容不作任何明示或暗示的保证。

目录	
目录	2
产品概述	4
功能发布记录	4
产品介绍	5
应用场景	6
产品定价	6
快速入门	7
首次使用引导	7
创建实例	8
创建数据库	8
执行SQL基本操作	9
用户指南	10
实例管理	10
实例变配	10
增加和减少节点	10
释放实例	10
连接数据库	11
账号和安全	12
管理数据库账号	12
设置白名单	13
参数设置	15
监控	16
备份与恢复	17
开发指南	19
开发限制	19
数据类型	21
数值类型	21
字符串类型	21
Collation 类型	21
日期和时间类型	21
JSON类型	21
运算符	21
函数	23
日期时间函数	23
字符串函数	25
数学函数	26
聚合函数	28
流程控制函数	29
加密与压缩函数	29
信息函数	30

位函数	30
转换函数	31
比较函数	31
DDL语句	31
CREATE DATABASE	31
语法	31
CREATE TABLE	31
AUTO_INCREMENT	34
RENAME TABLE	35
DROP DATABASE	35
DROP TABLE	36
DML语句	36
INSERT	36
REPLACE	37
UPDATE	37
DELETE	38
SOURCE	39
术语表	39
服务等级协议SLA	40
GaiaDB-X服务等级协议SLA	40

产品概述

功能发布记录

本文介绍GaiaDB-X实例版本的发布说明。

🕒 2024年

功能分类	功能名称	功能描述	发布时间	发布地域
新功能	二级分区	支持二级分区策略，您可以在一级分区基础上将数据进一步打散，解决数据热点问题。 相关文档	2024-4-15	华东-苏州
新功能	自增序列	支持通过关键字 AUTO_INCREMENT 为列设置自增属性，能够自动为列填充全局唯一值。 相关文档	2024-4-7	华东-苏州
新功能	IP白名单分组管理	增加IP白名单分组，您可以根据业务需求划分IP白名单。 相关文档	2024-2-28	华东-苏州

🕒 2020年

功能分类	功能名称	发布时间	发布地域
新功能	支持标签管理	2020-11-06	全部
新功能	支持备份	2020-08-13	全部
体验优化	支持自动续费	2020-05-21	全部

🕒 2019年

功能分类	功能名称	发布时间	发布地域
API	支持 OpenAPI	2019-11-05	华北-北京、华南-广州、华东-苏州
新功能	支持多可用区	2019-10-23	全部
新地域/新可用区	支持华东金融-武汉 region	2019-10-14	华东金融-武汉
新功能	支持分片添加、释放只读节点	2019-08-16	全部
新地域/新可用区	云数据库 GaiaDB-X	2019-05-30	新加坡
新功能	支持 binlog 备份	2019-04-21	全部
新功能	支持只读节点设置（开启/关闭）读流量	2019-01-01	全部

🕒 2018年

功能分类	功能名称	发布时间	发布地域
新功能	支持获取 IP 操作	2018-12-01	全部
新功能	数据库管理的数据表管理，支持分表设置	2018-12-01	全部
新地域/新可用区	支持广州可用区C	2018-11-01	华南-广州
新功能	支持分片的存储节点、代理节点变更配置	2018-08-31	全部

2017年

功能分类	功能名称	发布时间	发布地域
新功能	支持广州地域	2017-11-05	华南-广州
新功能	发布分布式关系型数据库	2017-10-01	全部

产品介绍

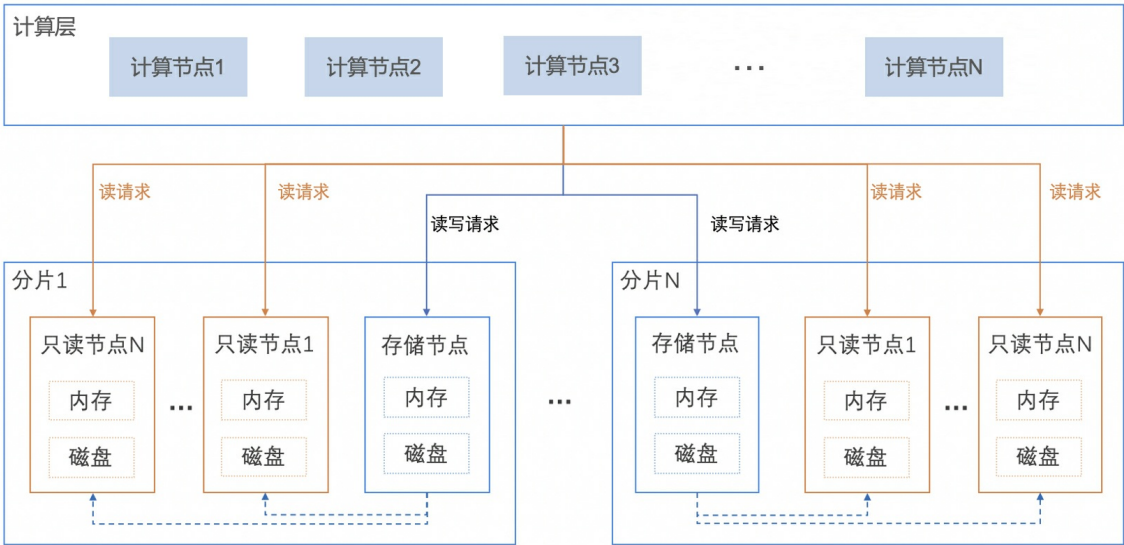
本文介绍什么是分布式数据库GaiaDB-X。

简介

GaiaDB-X是一款高度兼容MySQL的分布式关系型数据库产品，专注于解决数据库分布式扩展难题，突破传统单机数据库容量和性能瓶颈，提供大并发访问及TB级海量数据场景下的数据库存储服务。GaiaDB-X具备分库分表、弹性扩展、读写分离、高可用等分布式数据库核心能力，同时提供了分布式数据库生命周期的运维管控能力。

产品架构

GaiaDB-X 实例架构图如下：



计算节点

计算节点负责SQL路由转发、访问控制、查询结果的聚合、读写分离等。计算节点采用集群部署方式，至少部署2节点以上，从

而保障计算节点的高可用。

- 存储节点

每个分片包含一个存储节点，存储节点负责处理读&写请求。

- 只读节点

每个分片可以包含多个只读节点，只读节点负责处理读请求，只读节点与存储节点之间基于异步或强同步复制方式保障数据的一致性。

🔗 产品优势

🔗 高可用

GaiaDB-X采用分组强同步架构和自动故障切换机制，保障在“同城多机房”、“两地三中心”场景的服务高可用，当主库（主机房）出现故障时，能够快速（RTO < 30s）进行故障切换，整个故障切换过程自动且业务透明。

🔗 可扩展

GaiaDB-X支持平滑的水平扩展和垂直扩展，水平扩展可线性提升集群整体容量和吞吐性能，垂直扩展可以提升指定节点的服务器配置，从而提升容量和性能。同时，在扩容过程中对业务几乎无感，可在业务高峰期弹性扩展，轻松应对业务浪涌。

🔗 强兼容

GaiaDB-X支持SQL92/03语法，支持分布式事务、分布式JOIN、全局唯一ID等分布式特性，业务应用可以通过JDBC/ODBC等接口协议访问GaiaDB-X，使用过程与单机数据库高度统一。

🔗 易运维

GaiaDB-X提供可视化的运维管理平台、智能诊断平台，运维平台主要提供集群的生命周期管理、库表创建、账号权限管理等能力，便于业务研发人员快速的管理数据库实例；智能诊断平台帮助用户对数据库可用性、容量、性能、一致性、安全等方面进行全面的智能分析评估优化，重点解决数据库运维、问题排查、性能诊断和数据库安全等方面问题。

应用场景

🔗 海量数据存储

满足物联网、智能家居等超大规模业务数据存储需求，提供海量数据的集群化存储管理服务，解决业务数据增长的后顾之忧。

🔗 高并发应用场景

满足电商、金融、社交应用等超高并发业务场景下的数据库服务需求，提供远高于单机性能的超高并发性能。

🔗 大数据存储分析

提供高性能的读写能力支撑用户基于海量历史数据做相关业务分析。

产品定价

🔗 计费项

分布式数据库 GaiaDB-X 所有的收费项目包含：

- 计算节点：按照节点个数线性定价收费。
- 存储节点：按照内存、磁盘线性定价收费。
- 只读副本：按照内存、磁盘线性定价收费。

🔗 计费方式

分布式数据库 GaiaDB-X 支持后付费计费方法，详细的计费规则说明如下：

计费方式	说明
后付费 – 按时付费	- 按分钟计费，不足1分钟按1分钟计。 - 按照实例配置计费。 -按小时扣费，即北京时间整点扣费并生成账单。出账单时间是当前计费周期结束后1小时内。

🔗 后付费

分布式数据库 GaiaDB-X 集群价格 = 存储节点价格 + 只读副本价格 + 计算节点价格。其中，

- 存储节点价格 = 存储节点数量 * (存储节点内存单价 * 存储节点内存 + 存储节点磁盘单价 * 存储节点磁盘)。
- 只读副本价格 = 存储节点数量 * 只读副本数量 * (只读副本内存单价 * 只读副本内存 + 只读副本磁盘单价 * 只读副本磁盘)。
- 计算节点价格 = 计算节点单价 * 计算节点个数。

费用 = GaiaDB-X 集群价格 * 时间。

🔗 变配计费说明

用户可以根据需要变更实例配置，具体的变配及计费说明如下：

计费方式	变配说明	计费说明
后付费 – 按时付费	后付费实例内存可以变大、变小或不变，磁盘可以变大或不变，但不能变小，内存和磁盘至少有一个配置变化； 以分钟为最小计费单位，不足1分钟按1分钟计。	升级需付金额=新实例金额 - 原实例金额。

变更配置的详细操作请参见[实例变配](#)。

🔗 到期提醒和处理

- 到期提醒：分布式数据库 GaiaDB-X 实例到期前7天、3天、1天，系统会分别给您以短信和邮件的方式发送即将到期提醒通知。
- 到期处理：到期立即停服，停服保留资源7天后删除。系统会在停服时、资源删除前一天、资源删除时给您以短信和邮件的方式发送提醒消息。

快速入门

首次使用引导

本文将帮助您快速了解如何使用GaiaDB-X创建实例并使用该实例。

🔗 前提条件

您需要先注册和登录百度智能云账号，[去注册](#)

🔗 使用流程

如果您是首次使用GaiaDB-X，建议您先阅读以下部分：

- [简介](#)：概述了GaiaDB-X的产品概念、产品历史及适用场景等内容。
- [定价](#)：介绍了GaiaDB-X的产品定价、计费方式等信息。

通常，从购买GaiaDB-X实例到使用该实例，您需要完成下面几个步骤：

- 1. [创建实例](#)
- 2. [创建数据库](#)
- 3. [执行SQL基本操作](#)

创建实例

本文主要介绍如何创建GaiaDB-X实例。

🔗 操作步骤

- 1. 登录[GaiaDB-X控制台](#)。
- 2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
- 3. 在实例列表页，单击页面右上角**创建新实例**。
- 4. 在购买页面，设置如下参数。

选项	说明
付费方式	后付费，即按小时扣费。
可用区	选择实例所在的可用区。
分片数	指定实例的分片数量，分片数量越多，实例的处理能力越强。实例处理性能 = Σ （某规格分片性能 * 某规格分片数量）。
节点规格	配置计算节点CPU，内存、磁盘和存储节点CPU、内存、磁盘。
节点只读副本	设置存储节点的只读副本数，只读副本越多读QPS越高，最多创建5个副本。
计算节点数量	指定计算节点的数量，默认2节点。
数据库类型	默认MySQL 8.0兼容版本。
实例名	指定实例的名称。
私有网络	选择已有私有网络（VPC）。

- 5. 单击**下一步**，配置节点可用区。
- 6. 在**确认创建**页面，单击**下一步**完成支付。
- 7. 支付成功后，服务开通需要10~15分钟，请您耐心等待。之后您可以返回控制台的**实例列表**页，查看新创建的实例。

创建数据库

本文介绍如何在GaiaDB-X实例上创建数据库。

🔗 前置条件

- 1. GaiaDB-X实例创建完成，实例状态为 "运行中"。
- 2. 在GaiaDB-X实例相同地域存在一个BCC实例作为客户端，如果还没有BCC实例，可以[去控制台创建](#)。

🔗 操作步骤

- 1. 远程登录BCC客户端（SmartTerm），进入命令行页面。
- 2. 执行以下命令。

```
mysql -h实例IP -P实例端口 -u用户名 -p密码
```

- 实例IP，实例端口可以在GaiaDB-X实例详情页面中获取。
- 用户名，密码可以在GaiaDB-X实例 - 账号管理页面创建，参考[创建账号](#)。

3. 连接成功后，执行以下命令创建数据库。

```
create database mytest;
```

执行SQL基本操作

本文介绍如何在 GaiaDB-X 中执行常用的SQL语句。

🔗 查看数据库

```
SHOW DATABASES;
```

🔗 创建、查看和删除表

创建分布式表，更多参考见[CREATE TABLE](#)。

```
CREATE TABLE hash_tb(  
id int,  
name varchar(30) DEFAULT NULL,  
primary key(id)  
) tbpartition by hash(id) tbpartitions 4;
```

查看数据库中的所有表：

```
SHOW TABLES;
```

删除表：

```
DROP TABLE hash_tb;
```

🔗 增删改查表数据

插入表数据：

```
INSERT INTO hash_tb (id,name) VALUES (1,'test_name');  
INSERT INTO hash_tb (id,name) VALUES (2,'test_name');  
INSERT INTO hash_tb (id,name) VALUES (3,'test_name');
```

查询表数据：

```
SELECT * FROM hash_tb;
```

修改表数据：

```
UPDATE hash_tb set name='new_name' WHERE id = 1;
```

删除表数据：

```
DELETE FROM hash_tb WHERE id = 1;
```

用户指南

实例管理

实例变配

一个GaiaDB-X实例是由多个节点组成的分布式集群。单个节点承担了SQL路由、数据合并、聚合等功能。通过实例变配，您可以变更实例的节点规格，在业务繁忙时进行升配，承载更多的业务流量QPS，在业务空闲时进行降配，避免资源浪费。

🔗 注意事项

- 仅存储节点能进行规格变配操作，计算节点和GMS节点无法进行规格变配。
- 降配过程中由于应用与实例连接会中断，可能在短时间内会产生闪断，请确保应用程序具备重连机制。
- 使用长连接时，升配后新增节点无法立即接收到流量，建议灰度重启BCC服务器（即先重启拥有少量业务服务的BCC，观察业务情况，确认没问题后，再重启其他所有BCC）。

🔗 操作步骤

1. 登录[GaiaDB-X控制台](#)。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在**实例列表**页，单击目标实例的名字，进入**实例详情**页面。
4. 在左侧菜单单击节点详情。
5. 在节点详情页面，单击右侧的**存储节点**页签。
6. 在**存储节点**页签下，单击**套餐变配**。
7. 在**变配**页面，选择目标节点规格。说明变配完成后，存储节点都会升配或降配到相同的目标节点规格。
8. 选择下一步，完成订单支付。

增加和减少节点

重要：本文中含有需要您注意的重要提示信息，忽略该信息可能对您的业务造成影响，请务必仔细阅读。

一个GaiaDB-X实例是由多个节点组成的分布式集群。GaiaDB-X支持通过增加或减少节点来对实例进行扩容和缩容。

🔗 操作步骤

1. 登录[GaiaDB-X控制台](#)。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在**实例列表**页，单击目标实例的名字，进入**实例详情**页面。
4. 在左侧菜单单击节点详情。
5. 在节点详情页面，单击右侧的**存储节点**页签。
6. 在**存储节点**页签下，单击**新建节点**。

释放实例

重要：本文中含有需要您注意的重要提示信息，忽略该信息可能对您的业务造成影响，请务必仔细阅读。

本文介绍如何释放GaiaDB-X实例。

🔗 前提条件

- 释放实例前，请确保已经删除了该实例下的所有数据库。

警告：数据库删除后，数据库内所有数据将被清空且无法找回，请谨慎操作。

- 仅付费方式为后付费的实例才支持被释放。

🔗 操作步骤

1. 登录GaiaDB-X控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在实例列表页，找到目标实例，在目标实例右侧的操作栏中，单击释放。

警告：实例释放后不可恢复，请谨慎操作。

4. 在弹出的对话框中，输入实例名进行二次确认，之后单击确定。

连接数据库

GaiaDB-X支持通过MySQL命令行、第三方客户端以及符合MySQL官方交互协议的第三程序代码进行连接。本文主要介绍如何通过MySQL命令行连接到GaiaDB-X数据库。

🔗 前提条件

如果您是首次使用GaiaDB-X，需要先完成GaiaDB-X首次使用流程中的基本操作，其中包括创建实例、创建账号、创建数据库等。如果您的服务器尚未安装MySQL客户端，请前往MySQL网站下载安装。

🔗 通过MySQL命令行连接到数据库

1. 登录GaiaDB-X控制台。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在实例列表页，找到目标实例，单击实例ID。
4. 在网络信息区域，找到内网地址和内网端口信息。
5. 在BCC中执行ifconfig命令获取本地对应的私网IP并将其加入实例白名单。关于如何添加白名单，请参考设置白名单。

BCC需要与连接的GaiaDB-X实例在同一个VPC中，如果您没有BCC实例，可以在BCC控制台创建。

6. 通过如下MySQL命令行进行连接：

```
mysql -h<连接地址> -P<端口> -u<用户名> -p -D<数据库名称>
```

选项	说明	示例
-h	实例的内网连接地址或外网连接地址。	.su.baidubce.com
-P	实例的端口号。 - 若使用内网连接，需输入实例的内网端口。 - 若使用外网连接，需输入实例的外网端口。 说明 - 此处-P为大写字母。 - 默认端口为3306。	3306
-u	实例中的账号名称。关于如何创建账号，请参见 创建账号 。	testuser
-p	以上账号的密码。 说明 - 为保障密码安全，-p后请不要填写密码，会在执行整行命令后提示您输入密码，输入后按回车即可登录。 - 如果填写该参数，-p与密码之间不能有空格。	passWord123
-D	需要登录的数据库名称。 说明 - 该参数非必填参数。 - 可以不输入-D仅输入数据库名称。	mysql

🔗 通过第三方客户端连接到数据库

GaiaDB-X支持通过如下第三方客户端进行连接，您可以去对应的官方网站下载客户端。

- [MySQL Workbench](#)（推荐）
- [Navicat for MySQL](#)
- [NineData](#)

说明

第三方GUI客户端可执行基础的数据库操作，包括数据的增删改查和DDL操作，对于工具高级特性，GaiaDB-X可能并不支持。

账号和安全

管理数据库账号

本文为您介绍如何创建和管理GaiaDB-X数据库账号。

🔗 创建账号

1. 登录[GaiaDB-X管理控制台](#)。
2. 在控制台左上角，选择集群所在地域。

- 找到目标集群，单击**集群ID**。
- 在左侧导航栏中，选择**账号管理**。
- 单击**创建账号**。
- 在创建账号面板，设置以下参数：

参数	说明
账号名	填写账号名称。账号名称需符合如下要求： * 由小写字母、数字、下划线组成、字母开头，字母或数字结尾。 - 最长16个字符。 - 不能使用某些预留的用户名，如root、admin等。
密码	设置账号的密码。密码需符合如下要求： - 由字母和数字或下划线组成。 - 长度为8~32个字符。 - 特殊字符为：!@#\$\$%^_
确认密码	再次输入密码。
备注说明	备注该账号的相关信息，便于后续账号管理。要求如下： 最多256个字符（一个汉字等于三个字符）。

- 单击**确定**。

 修改普通账号密码

- 登录[GaiaDB-X管理控制台](#)。
- 在控制台左上角，选择集群所在地域。
- 找到目标集群，单击**集群ID**。
- 在左侧导航栏中，单击**账号管理**。
- 找到目标账号，单击操作栏中的**修改密码**。
- 在修改密码对话框中，填写新密码并确认新密码，单击**确定**。

 删除账号

- 登录[GaiaDB-X管理控制台](#)。
- 在控制台左上角，选择集群所在地域。
- 找到目标集群，单击**集群ID**。
- 在左侧导航栏中，单击**账号管理**。
- 找到目标账号，单击操作栏中的**删除**。
- 在删除账号对话框中，单击**确定**。

设置白名单

创建GaiaDB-X数据库集群后，您还需要设置集群的IP白名单，并创建集群的初始账号，只有已添加到白名单中的IP地址或安全组中的BCC实例才能访问该集群。本文将介绍如何设置IP白名单。

🔗 使用场景

IP白名单指允许访问GaiaDB-X集群的IP清单。设置IP白名单可以让GaiaDB-X集群得到高级别的访问安全保护，建议您定期维护白名单。通常需要设置IP白名单的场景如下：

- 如果您的BCC实例需要访问GaiaDB-X，可在BCC实例详情页面，查看BCC实例的IP地址，然后填写到白名单中。

说明：如果BCC与GaiaDB-X位于同一地域，建议白名单中填写BCC的私网IP地址；如果BCC与GaiaDB-X位于不同的地域，白名单中填写BCC的公网IP地址，或者将BCC迁移到GaiaDB-X所在地域后填写BCC私网IP地址。

- 如果您本地的服务器、电脑或其它云服务器需要访问GaiaDB-X，请将其IP地址添加到白名单。

🔗 注意事项

- 实例创建完成后，默认的IP白名单分组内只包含IP地址127.0.0.1，表示任何IP地址均无法访问该数据库。出于数据安全考虑，建议仅将您的Web服务器外网IP或IP段加入白名单。
- 目前支持创建50个IP白名单分组，所有分组IP累计最多支持1000个IP地址或地址段。

🔗 新增白名单分组

- 登录[GaiaDB-X管理控制台](#)。
- 在控制台左上角，选择集群所在地域。
- 找到目标集群，单击**集群ID**。
- 在左侧导航栏，单击**IP白名单**。
- 在IP白名单页面，单击**新增IP白名单分组**。
- 在新增白名单分组面板，配置以下参数。

参数	说明
分组名称	输入白名单分组名称。 长度为1~120个字符。
组内白名单IP	输入IP地址。 说明： - 您可以填写IP地址（如192.168.0.1）或IP段（如192.168.0.0/24）。 - 多个IP地址以英文逗号或者空格分割。 127.0.0.1代表禁止任何IP地址访问，%代表允许任何IP地址访问。 - 所有分组IP累计最多支持1000个IP地址或地址段。

- 单击**确定**即可。

🔗 修改组内白名单

- 登录[GaiaDB-X管理控制台](#)。
- 在控制台左上角，选择集群所在地域。

- 找到目标集群，单击**集群ID**。
- 在左侧导航栏，单击**IP白名单**。
- 在IP白名单页面，找到目标白名单分组名称，单击右侧操作栏中的**修改**。
- 在**修改白名单**面板，对组内白名单进行修改。

参数	说明
组内白名单IP	输入IP地址。 说明： - 您可以填写IP地址（如192.168.0.1）或IP段（如192.168.0.0/24）。 - 多个IP地址以英文逗号或者空格分割。 127.0.0.1代表禁止任何IP地址访问，%代表允许任何IP地址访问。 - 所有分组IP累计最多支持1000个IP地址或地址段。

- 单击**确定**即可。

🔗 删除白名单分组

- 登录[GaiaDB-X管理控制台](#)。
- 在控制台左上角，选择集群所在地域。
- 找到目标集群，单击**集群ID**。
- 在左侧导航栏，单击**IP白名单**。
- 在IP白名单页面，找到目标白名单分组名称，单击右侧操作栏中的**删除**。
- 在弹出的对话框中，单击**确定**即可。

说明：默认白名单分组不能被删除。

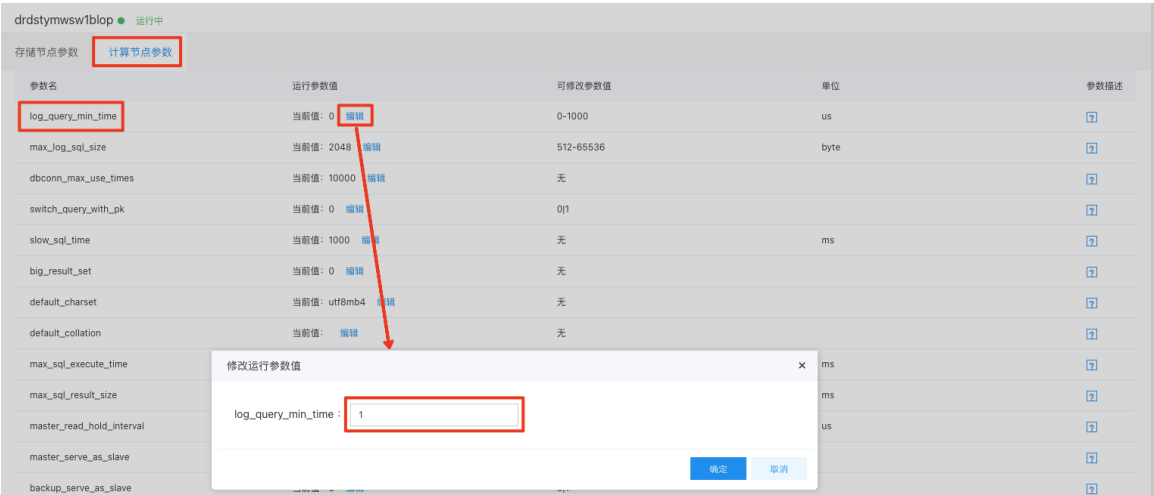
参数设置

GaiaDB-X支持查看计算层和存储层的相关参数说明，您还可以在控制台上自定义修改这些参数值。

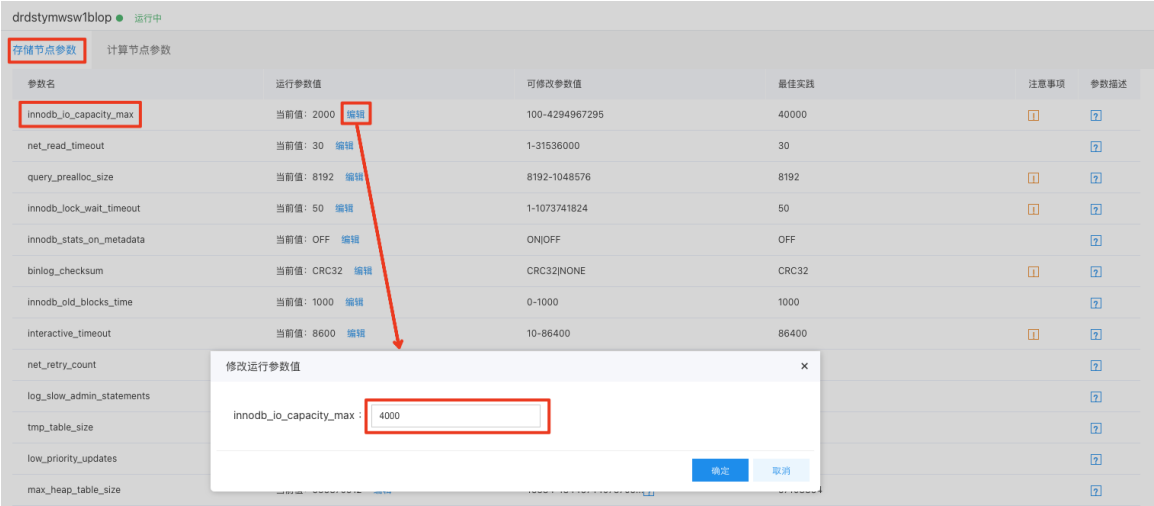
🔗 操作步骤

- 登录[GaiaDB-X控制台](#)。
- 在页面左上角选择目标实例所在地域。
- 在实例列表页，找到目标实例，单击实例ID。
- 在左侧导航栏中，单击**参数管理**，您可以选择修改**计算节点**或**存储节点**的参数。
 - 修改计算节点参数：

在**计算节点**页签下找到目标参数，在**当前值**对话框中输入新的参数值。



- 修改存储层参数：
 - a. 单击存储节点页签。
 - b. 找到目标参数，在当前值对话框中输入新的参数值。



说明

- 请输入目标参数右侧可修改参数值栏规定的参数值，否则当您提交时会出现错误提示。
- 您可以单击参数名称后面的“参数描述”的问号图标查看目标参数的详细说明。

5. 在弹出的对话框中单击确定即可。

监控

本文将介绍如何在GaiaDB-X控制台上查看计算资源和存储资源的监控信息。

操作步骤

1. 登录GaiaDB-X管理控制台。
2. 在控制台左上角，选择集群所在地域。
3. 找到目标集群，单击集群ID。
4. 在左侧导航栏中，选择监控。
5. 在监控页面查看计算资源和存储资源的监控信息。

🔗 计算节点监控

您可以查看计算节点的以下监控项。

监控项	说明
CPU使用率	CPU使用率的平均值。
内存使用率	节点使用的内存占总内存的大小。
网卡进出流量	每秒应用到计算节点的网卡进流量和出流量，单位为KB/s。
连接数	单位时间内连接计算节点的个数。

🔗 存储节点监控

您可以查看存储节点的以下监控项。

监控项	说明
CPU使用率	CPU使用率的平均值。
内存使用率	节点使用的内存占总内存的大小。
磁盘使用率	节点已占用的磁盘空间占总磁盘的比例。
请求数	单位时间内的请求次数(单位：次/秒)。
连接数	单位时间内连接计算节点的个数。
最大事务执行时间	统计出执行时间最长的事务(单位：秒)。
慢查询数	查找出在单位时间内的慢查询SQL执行次数(单位：次/秒)。
主从延迟	主节点和从节点延迟时长(单位：秒)。

备份与恢复

本文介绍了备份恢复的相关概念和操作。

🔗 备份操作

🔗 注意事项

- 备份过程中不能进行实例的扩容、升降配等操作，以避免备份失败。
- 备份过程中不能执行DDL命令，避免因锁表导致备份失败。

🔗 操作步骤

1. 登录[GaiaDB-X控制台](#)。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在**实例列表**页，找到目标实例，单击**实例ID**。
4. 在左侧导航栏中，单击**快照**。
5. 单击**自动备份设置**页签。
6. 在设置备份周期对话框，设置以下参数。

参数	说明
快照类型	根据实际业务需求，选择“全量”，“增量”和“增量”。
备份保留时长	设置自动备份的具体保留天数，取值范围为1~730天。
备份开始时间段	设置自动备份开始的时间，可以设置为任意时段，建议设置为业务低峰期时间。
自动备份周期	设置自动备份的周期，最少可降低至每周一次。
最小间隔天数	设定的两次自动备份之间允许的最小时间间隔，以天为单位。 说明：这个设置的目的是为了 避免频繁备份导致资源浪费或者备份文件过多而占用过多的存储空间。通过设置一个最小间隔天数，可以确保备份策略更加合理和经济，避免不必要的频繁备份。
周期内非全量备份	除了全量备份之外的其他备份类型。 例如：假设你设置了每周执行一次全量备份，并且在全量备份之外还设置了每天执行一次增量备份。那么在每周的备份周期内，除了执行一次全量备份外，每天都会执行一次增量备份。这个增量备份就属于周期内的非全量备份。 说明：这种设置的目的是在保证数据备份完整性的同时，尽量减少备份所需的时间和资源。通过设置周期内的非全量备份，可以在全量备份之外，定期地备份仅有变化的数据，从而减少备份的时间和存储空间的占用。

7. 单击确定。

说明

- 自动备份的频率最低为每周1次。
- 为了保证任意时间点恢复的可用性，日志备份保留时间需大于等于备份集保存时间。
- 超过保留天数的备份会被自动删除。
- 自动备份默认仅在同地域进行。

恢复操作

本文介绍了按时间点恢复数据的操作步骤。

前提条件

按时间点进行恢复，需要原实例存在数据备份集，且日志备份功能已开启。

操作步骤

1. 登录[GaiaDB-X控制台](#)。
2. 在页面左上角选择目标实例所在地域。
3. 在实例列表页，找到目标实例，单击实例ID。
4. 在左侧导航栏中，单击快照。

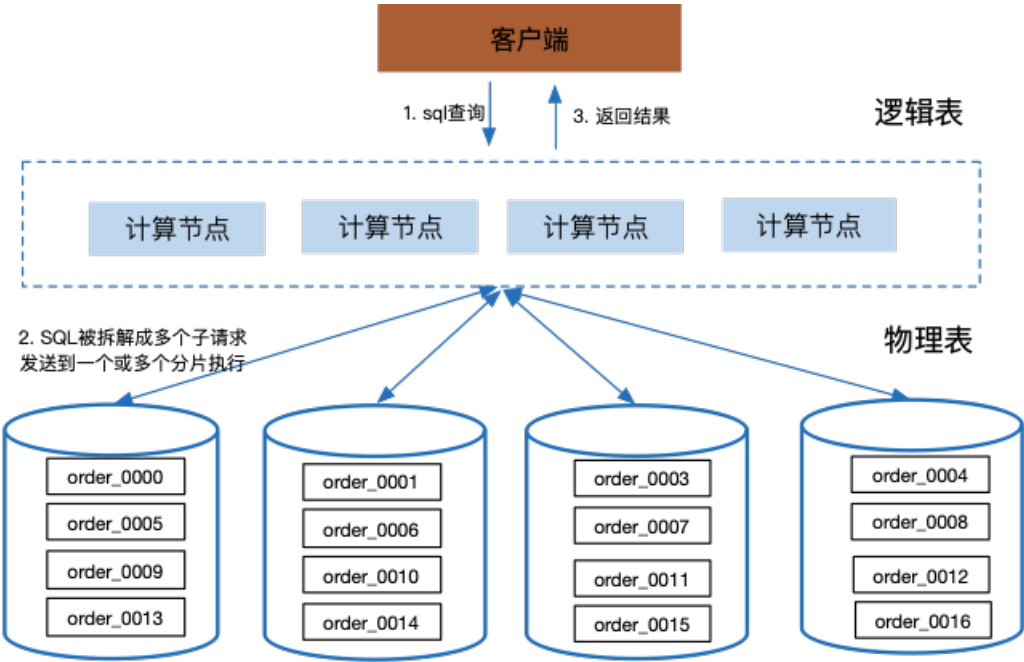
5. 单击**备份恢复**页签。
6. 在**实例恢复**界面，选择恢复到的实例和备份还原时间。
7. 单击**确认**。

开发指南

开发限制

为什么存在使用限制

GaiaDB-X 采用存储、计算分离架构（如下图），计算节点和存储节点可灵活扩展，解决业务海量数据和高吞吐瓶颈问题。计算节点在设计上隐藏物理数据库的拆分逻辑，用户可以像使用单机数据库一样使用 GaiaDB-X。由于引入计算节点导致对物理数据库的SQL语法、跨分片查询产生暂时的兼容性问题。



DDL限制

- CREATE TABLE tbl_name LIKE old_tbl_name不支持拆分表。
- CREATE TABLE tbl_name SELECT statement不支持拆分表。
- 暂不支持同时 RENAME 多表。（Rename 只支持一次改单个表名）。
- 暂不支持 ALTER TABLE 修改拆分字段。
- 暂不支持跨 Schema 的 DDL（例如CREATE TABLE db_name.tbl_name (...））。

DML限制

- 不支持 SELECT INTO OUTFILE、INTO DUMPFILE和INTO var_name。
- 不支持 STRAIGHT_JOIN和NATURAL JOIN。
- 不支持在 UPDATE SET 子句中使用子查询。
- 不支持 INSERT DELAYED语法。
- 不支持 SQL 中对于变量的引用和操作（例如SET @c=1, @d=@c+1; SELECT @c, @d）。
- 不支持在柔性事务中对广播表进行 INSERT、REPLACE、UPDATE 或 DELETE 操作。

子查询限制

- 不支持HAVING子句中的子查询，JOIN ON条件中的子查询。
- 等号操作行符的标量子查询不支持 ROW 语法。

数据库管理限制

- SHOW WARNINGS 语法不支持 LIMIT 和 COUNT 的组合。
- SHOW ERRORS 语法不支持 LIMIT 和 COUNT 的组合。
- 暂不支持 SHOW TABLE STATUS。

运算符限制

- 暂不支持':='赋值运算符。

函数限制

- 暂不支持全文检索函数。
- 暂不支持 XML 函数。
- 不支持成 GTID 函数。
- 不支持企业加密函数。

关键字限制

- 暂不支持 MILLISECOND。
- 暂不支持 MICROSECOND。

其他限制：

- 暂不支持自定义数据类型或自定义函数。
- 暂不支持存储过程、触发器、游标。
- 暂不支持临时表。
- 暂不支持 BEGIN...END、LOOP...END LOOP、REPEAT...UNTIL...ENDREPEAT、WHILE...DO...END WHILE等复合语句。
- 暂不支持NOT BETWEEN...AND。
- 暂不支持流程控制类语句（如IF或WHILE等）。
- 暂不支持SELECT ... INTO OUTFILE语句。
- 暂不支持mysqldump数据导出工具。
- 暂不支持LOAD DATA语句。
- 如果是 SELECT 涉及多分片，limit offset+rows 不能大于100000。
- 如果是 DELETE 或 UPDATE，不允许设置limit_row。
- 如果是 SELECT 涉及多分片，且有GROUP BY，字段中不支持+，-，*，/. %
- 分区键名称长度不能超过100，sql中分区键的值的长度不能超过100。
- ORDER BY 后面最多8个字段。

数据类型

数值类型

字符串类型

Collation 类型

日期和时间类型

本文介绍了 GaiaDB-X 支持的日期时间类型。

GaiaDB-X 支持如下日期时间类型：

- DATE
- DATETIME
- TIMESTAMP
- TIME
- YEAR

详细信息可参考MySQL[日期时间类型文档](#)。

示例

```
-- 创建测试表
CREATE TABLE datetime_test (
  date_col DATE,
  datetime_col DATETIME,
  timestamp_col TIMESTAMP,
  time_col TIME,
  year_col YEAR
);
-- 插入数据并查询
INSERT INTO datetime_test (date_col, datetime_col, timestamp_col, time_col, year_col)
VALUES ('2023-10-23', '2023-10-23 10:30:00', '2023-10-23 10:30:00', '10:30:00', '2023');
SELECT * FROM datetime_test;
```

JSON类型

GaiaDB-X 支持 JSON 类型。

详细信息请参见MySQL [Json类型](#)。

示例

```
-- 创建表
CREATE TABLE json_test_table (
  id INT PRIMARY KEY,
  data JSON
);
--插入一条JSON数据
INSERT INTO json_test_table (id, data) VALUES (1, '{"name": "John", "age": 30, "city": "New York"}');
--查询数据
SELECT * FROM json_test_table;
```

运算符

GaiaDB-X支持运算符，如下：

运算符	描述
&	Bitwise AND
>	Greater than operator
>>	Right shift
>=	Greater than or equal operator
<	Less than operator
<>, !=	Not equal operator
<<	Left shift
<=	Less than or equal operator
<=>	NULL-safe equal to operator
%, MOD	Modulo operator
*	Multiplication operator
+	Addition operator
-	Minus operator
-	Change the sign of the argument
->	Return value from JSON column after evaluating path; equivalent to JSON_EXTRACT().
->>	Return value from JSON column after evaluating path and unquoting the result; equivalent to JSON_UNQUOTE(JSON_EXTRACT()).
/	Division operator
=	Assign a value (as part of a SET statement, or as part of the SET clause in an UPDATE statement)
=	Equal operator
^	Bitwise XOR
AND, &&	Logical AND
BETWEEN ... AND ...	Whether a value is within a range of values
BINARY	Cast a string to a binary string
CASE	Case operator
DIV	Integer division
IN()	Whether a value is within a set of values
IS	Test a value against a boolean
IS NOT	Test a value against a boolean
IS NOT NULL	NOT NULL value test
IS NULL	NULL value test
LIKE	Simple pattern matching
NOT, !	Negates value
NOT BETWEEN ... AND ...	Whether a value is not within a range of values
NOT IN()	Whether a value is not within a set of values
NOT LIKE	Negation of simple pattern matching
NOT REGEXP	Negation of REGEXP

OR,	Logical OR
REGEXP	Whether string matches regular expression
RLIKE	Whether string matches regular expression
SOUNDS LIKE	Compare sounds
XOR	Logical XOR
	Bitwise OR
~	Bitwise inversion

相比MySQL5.7，GaiaDB-X暂不支持的运算符，如下

运算符	描述
:=	Assign a value

函数

日期时间函数

本文介绍了 GaiaDB-X 支持的日期时间函数。

函数名	描述
ADDDATE()	Add time values (intervals) to a date value
ADDTIME()	Add time
CURDATE()	Return the current date
CURRENT_DATE(), CURRENT_DATE	Synonyms for CURDATE()
CURRENT_TIME(), CURRENT_TIME	Synonyms for CURTIME()
CURRENT_TIMESTAMP(), CURRENT_TIMESTAMP	Synonyms for NOW()
CURTIME()	Return the current time
DATE()	Extract the date part of a date or datetime expression
DATE_ADD()	Add time values (intervals) to a date value
DATE_FORMAT()	Format date as specified
DATE_SUB()	Subtract a time value (interval) from a date
DATEDIFF()	Subtract two dates
DAY()	Synonym for DAYOFMONTH()
DAYNAME()	Return the name of the weekday
DAYOFMONTH()	Return the day of the month (0-31)
DAYOFWEEK()	Return the weekday index of the argument
DAYOFYEAR()	Return the day of the year (1-366)
EXTRACT()	Extract part of a date
FROM_DAYS()	Convert a day number to a date
FROM_UNIXTIME()	Format Unix timestamp as a date
HOUR()	Extract the hour
LAST_DAY	Return the last day of the month for the argument
MAKEDATE()	Create a date from the year and day of year

MAKETIME()	Create time from hour, minute, second
MICROSECOND()	Return the microseconds from argument
MINUTE()	Return the minute from the argument
MONTH()	Return the month from the date passed
MONTHNAME()	Return the name of the month
NOW()	Return the current date and time
PERIOD_ADD()	Add a period to a year-month
PERIOD_DIFF()	Return the number of months between periods
QUARTER()	Return the quarter from a date argument
SEC_TO_TIME()	Converts seconds to 'hh:mm:ss' format
SECOND()	Return the second (0-59)
STR_TO_DATE()	Convert a string to a date
SUBDATE()	Synonym for DATE_SUB() when invoked with three arguments
SUBTIME()	Subtract times
SYSDATE()	Return the time at which the function executes
TIME()	Extract the time portion of the expression passed
TIME_FORMAT()	Format as time
TIME_TO_SEC()	Return the argument converted to seconds
TIMEDIFF()	Subtract time
TIMESTAMP()	With a single argument, this function returns the date or datetime expression; with two arguments, the sum of the arguments
TIMESTAMPADD()	Add an interval to a datetime expression
TIMESTAMPDIFF()	Subtract an interval from a datetime expression
TO_DAYS()	Return the date argument converted to days
TO_SECONDS()	Return the date or datetime argument converted to seconds since Year 0
UNIX_TIMESTAMP()	Return a Unix timestamp
UTC_DATE()	Return the current UTC date
UTC_TIME()	Return the current UTC time
UTC_TIMESTAMP()	Return the current UTC date and time
WEEK()	Return the week number
WEEKDAY()	Return the weekday index
WEEKOFYEAR()	Return the calendar week of the date (1-53)
YEAR()	Return the year
YEARWEEK()	Return the year and week

相比MySQL 5.7，GaiaDB-X暂不支持的函数，如下：

函数名	描述
CONVERT_TZ()	Convert from one time zone to another
GET_FORMAT()	Return a date format string
LOCALTIME(), LOCALTIME	Synonym for NOW()
LOCALTIMESTAMP, LOCALTIMESTAMP()	Synonym for NOW()

字符串函数

GaiaDB-X 支持的函数，如下：

函数名	描述
ASCII()	Return numeric value of left-most character
BIN()	Return a string containing binary representation of a number
BIT_LENGTH()	Return length of argument in bits
CHAR()	Return the character for each integer passed
CHAR_LENGTH()	Return number of characters in argument
CHARACTER_LENGTH()	Synonym for CHAR_LENGTH()
CONCAT()	Return concatenated string
CONCAT_WS()	Return concatenate with separator
ELT()	Return string at index number
EXPORT_SET()	Return a string such that for every bit set in the value bits, you get an on string and for every unset bit, you get an off string
FIELD()	Index (position) of first argument in subsequent arguments
FORMAT()	Return a number formatted to specified number of decimal places
FROM_BASE64()	Decode base64 encoded string and return result
HEX()	Hexadecimal representation of decimal or string value
INSERT()	Insert substring at specified position up to specified number of characters
INSTR()	Return the index of the first occurrence of substring
LCASE()	Synonym for LOWER()
LEFT()	Return the leftmost number of characters as specified
LENGTH()	Return the length of a string in bytes
LIKE	Simple pattern matching
LOCATE()	Return the position of the first occurrence of substring
LOWER()	Return the argument in lowercase
LPAD()	Return the string argument, left-padded with the specified string
LTRIM()	Remove leading spaces
MAKE_SET()	Return a set of comma-separated strings that have the corresponding bit in bits set
MID()	Return a substring starting from the specified position
NOT LIKE	Negation of simple pattern matching
NOT REGEXP	Negation of REGEXP
OCT()	Return a string containing octal representation of a number
ORDER BY	Sort the result set

UCHEI_LENGTH()	Synonym for LENGTH()
ORD()	Return character code for leftmost character of the argument
POSITION()	Synonym for LOCATE()
QUOTE()	Escape the argument for use in an SQL statement
REGEXP	Whether string matches regular expression
REPEAT()	Repeat a string the specified number of times
REPLACE()	Replace occurrences of a specified string
REVERSE()	Reverse the characters in a string
RIGHT()	Return the specified rightmost number of characters
RLIKE	Whether string matches regular expression
RPAD()	Append string the specified number of times
RTRIM()	Remove trailing spaces
SOUNDEX()	Return a soundex string
SPACE()	Return a string of the specified number of spaces
STRCMP()	Compare two strings
SUBSTR()	Return the substring as specified
SUBSTRING()	Return the substring as specified
SUBSTRING_INDEX ()	Return a substring from a string before the specified number of occurrences of the delimiter
TO_BASE64()	Return the argument converted to a base-64 string
TRIM()	Remove leading and trailing spaces
UCASE()	Synonym for UPPER()
UNHEX()	Return a string containing hex representation of a number
UPPER()	Convert to uppercase
WEIGHT_STRING()	Return the weight string for a string

相比MySQL5.7，GaiaDB-X 暂不支持的函数，如下

函数名	描述
FIND_IN_SET()	Return the index position of the first argument within the second argument
LOAD_FILE()	Load the named file
MATCH	Perform full-text search
SOUNDS LIKE	Compare sounds

数学函数

本文介绍了 GaiaDB-X 支持的数学函数。

函数名	描述
ASCII()	Return numeric value of left-most character
BIN()	Return a string containing binary representation of a number
BIT_LENGTH()	Return length of argument in bits
CHAR()	Return the character for each integer passed

CHAR_LENGTH()	Return number of characters in argument
CHARACTER_LENGTH()	Synonym for CHAR_LENGTH()
CONCAT()	Return concatenated string
CONCAT_WS()	Return concatenate with separator
ELT()	Return string at index number
EXPORT_SET()	Return a string such that for every bit set in the value bits, you get an on string and for every unset bit, you get an off string
FIELD()	Index (position) of first argument in subsequent arguments
FORMAT()	Return a number formatted to specified number of decimal places
FROM_BASE64()	Decode base64 encoded string and return result
HEX()	Hexadecimal representation of decimal or string value
INSERT()	Insert substring at specified position up to specified number of characters
INSTR()	Return the index of the first occurrence of substring
LCASE()	Synonym for LOWER()
LEFT()	Return the leftmost number of characters as specified
LENGTH()	Return the length of a string in bytes
LIKE	Simple pattern matching
LOCATE()	Return the position of the first occurrence of substring
LOWER()	Return the argument in lowercase
LPAD()	Return the string argument, left-padded with the specified string
LTRIM()	Remove leading spaces
MAKE_SET()	Return a set of comma-separated strings that have the corresponding bit in bits set
MID()	Return a substring starting from the specified position
NOT LIKE	Negation of simple pattern matching
NOT REGEXP	Negation of REGEXP
OCT()	Return a string containing octal representation of a number
OCTET_LENGTH()	Synonym for LENGTH()
ORD()	Return character code for leftmost character of the argument
POSITION()	Synonym for LOCATE()
QUOTE()	Escape the argument for use in an SQL statement
REGEXP	Whether string matches regular expression
REPEAT()	Repeat a string the specified number of times
REPLACE()	Replace occurrences of a specified string
REVERSE()	Reverse the characters in a string
RIGHT()	Return the specified rightmost number of characters
RLIKE	Whether string matches regular expression
RPAD()	Append string the specified number of times
RTRIM()	Remove trailing spaces
SOUNDEX()	Return a soundex string

SPACE()	Return a string of the specified number of spaces
STRCMP()	Compare two strings
SUBSTR()	Return the substring as specified
SUBSTRING()	Return the substring as specified
SUBSTRING_INDEX() ()	Return a substring from a string before the specified number of occurrences of the delimiter
TO_BASE64()	Return the argument converted to a base-64 string
TRIM()	Remove leading and trailing spaces
UCASE()	Synonym for UPPER()
UNHEX()	Return a string containing hex representation of a number
UPPER()	Convert to uppercase
WEIGHT_STRING()	Return the weight string for a string

相比MySQL5.7，GaiaDB-X 暂不支持的函数，如下

函数名	描述
FIND_IN_SET()	Return the index position of the first argument within the second argument
LOAD_FILE()	Load the named file
MATCH	Perform full-text search
SOUNDS LIKE	Compare sounds

聚合函数

GaiaDB-X 支持的函数，如下：

函数名	描述
COUNT()	Return a count of the number of rows returned
COUNT(DISTINCT)	Return the count of a number of different values
MAX()	Return the maximum value
MIN()	Return the minimum value
SUM()	Return the sum

相比MySQL5.7，GaiaDB-X暂不支持的函数，如下

函数名	描述
AVG()	Return the average value of the argument
BIT_AND()	Return bitwise AND
BIT_OR()	Return bitwise OR
BIT_XOR()	Return bitwise XOR
JSON_ARRAYAGG() (introduced 5.7.22)	Return result set as a single JSON array
JSON_OBJECTAGG() (introduced 5.7.22)	Return result set as a single JSON object
STD()	Return the population standard deviation
STDDEV()	Return the population standard deviation
STDDEV_POP()	Return the population standard deviation
STDDEV_SAMP()	Return the sample standard deviation
VAR_POP()	Return the population standard variance
VAR_SAMP()	Return the sample variance
VARIANCE()	Return the population standard variance

流程控制函数

GaiaDB-X支持的函数，如下：

函数名	描述
CASE	Case operator
IF()	If/else construct
IFNULL()	Null if/else construct
NULLIF()	Return NULL if expr1 = expr2

加密与压缩函数

GaiaDB-X支持的函数，如下：

函数名	描述
AES_ENCRYPT()	Encrypt using AES
MD5()	Calculate MD5 checksum
UNCOMPRESS()	Uncompress a string compressed
UNCOMPRESSED_LENGTH()	Return the length of a string before compression

相比MySQL5.7，GaiaDB-X暂不支持的函数，如下

函数名	描述
AES_DECRYPT()	Decrypt using AES
COMPRESS()	Return result as a binary string
DECODE() (deprecated)	Decode a string encrypted using ENCODE()
DES_DECRYPT() (deprecated)	Decrypt a string
DES_ENCRYPT() (deprecated)	Encrypt a string
ENCODE() (deprecated)	Encode a string
ENCRYPT() (deprecated)	Encrypt a string
PASSWORD() (deprecated)	Calculate and return a password string
RANDOM_BYTES()	Return a random byte vector
SHA1(), SHA()	Calculate an SHA-1 160-bit checksum
SHA2()	Calculate an SHA-2 checksum
VALIDATE_PASSWORD_STRENGTH()	Determine strength of password

信息函数

GaiaDB-X 支持的函数，如下：

函数名	描述
CONNECTION_ID()	Return the connection ID (thread ID) for the connection
CURRENT_USER(), CURRENT_USER	The authenticated user name and host name
DATABASE()	Return the default (current) database name
LAST_INSERT_ID()	Value of the AUTOINCREMENT column for the last INSERT
SCHEMA()	Synonym for DATABASE()
SESSION_USER()	Synonym for USER()
SYSTEM_USER()	Synonym for USER()
USER()	The user name and host name provided by the client
VERSION()	Return a string that indicates the MySQL server version

相比 MySQL5.7，GaiaDB-X 暂不支持的函数，如下

函数名	描述
BENCHMARK()	Repeatedly execute an expression
CHARSET()	Return the character set of the argument
COERCIBILITY()	Return the collation coercibility value of the string argument
COLLATION()	Return the collation of the string argument
FOUND_ROWS()	For a SELECT with a LIMIT clause, the number of rows that would be returned were there no LIMIT clause
ROW_COUNT()	The number of rows updated

位函数

GaiaDB-X 支持的函数，如下：

函数名	描述
BIT_COUNT()	Return the number of bits that are set

转换函数

GaiaDB-X 支持的函数，如下：

函数名	描述
BINARY	Cast a string to a binary string
CAST()	Cast a value as a certain type
CONVERT()	Cast a value as a certain type

比较函数

本文介绍了GaiaDB-X支持的比较函数。

函数名	描述
COALESCE()	Return the first non-NULL argument
GREATEST()	Return the largest argument
IN()	Whether a value is within a set of values
INTERVAL()	Return the index of the argument that is less than the first argument
ISNULL()	Test whether the argument is NULL
LEAST()	Return the smallest argument
NOT IN()	Whether a value is not within a set of values
STRCMP()	Compare two strings

DDL语句

CREATE DATABASE

CREATE DATABASE语句用于创建数据库。

语法

```
CREATE {DATABASE | SCHEMA} [IF NOT EXISTS] db_name
[create_option] ...

create_option: [DEFAULT] {
    CHARACTER SET [=] charset_name
    | COLLATE [=] collation_name
}
```

参数说明

- charset_name：指定待创建数据库的字符集，参见[Collation类型](#)。
- collation_name：指定校对规则，参见[Collation类型](#)。

CREATE TABLE

本文主要介绍使用DDL语句进行建表的语法、子句、参数和基本方式。

语法

```
CREATE [SHADOW] TABLE [IF NOT EXISTS] tbl_name
    (create_definition, ...)
    [table_options]
    [partition_options]

create_definition:
    col_name column_definition
| mysql_create_definition
| [UNIQUE] GLOBAL INDEX index_name [index_type] (index_sharding_col_name,...)
    [global_secondary_index_option]
    [index_option] ...

##### 分表子句
partition_options:
    TBPARTITION BY tb_partition_algorithm
    [global [TBPARTITIONS num]
    [TBSUBPARTITION BY HASH(col_name)
    [TBSUBPARTITIONS num]
    ]

tb_sharding_algorithm:
    HASH([col_name])
| LIST([col_name])
| RANGE(col_name)

##### 以下为MySQL DDL语法
index_sharding_col_name:
    col_name [(length)] [ASC|DESC]

index_option:
    KEY_BLOCK_SIZE [=] value| index_type
| WITH PARSE parser_name
| COMMENT 'string'

index_type:
    USING {BTREE | HASH}
```

分布式表子句和参数

- TBPARTITION BYhash(partition_key)：指定分表键和分库算法。
- TBPARTITIONS num（可选）：每个库上的物理表数目（默认为1），如不分表，就不需要指定该字段。

单表

建一张单库单表，不做任何拆分。

```
CREATETABLE single_tbl(
id bigintnotnull auto_increment,
name varchar(30),
primary key(id)
);
```

查看逻辑表的节点拓扑，可以看出只在0分片创建了一张子表。

```
show topology from single_tbl;
+---+-----+-----+
| id | group_name      | table_name      |
+---+-----+-----+
| 0 | drdse48oscmt2b0_0000 | single_tbl__tablet_0 |
+---+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

分布式表

GaiaDB-X 支持一级分区和二级分区方式拆分数据表，一级分区支持HASH/LIST/RANGE分区策略，二级分区支持HASH分区策略。

说明：使用二级分区时，需要确保一级分区也采用HASH分区策略。

一级分区

使用哈希函数做拆分 建一张分布式表，拆分表的方式为按照ID列进行哈希，将逻辑表hash_tb拆分成4个物理子表，并将子表分布到多个分片中。

```
create table hash_tb(
id int,name varchar(30) DEFAULT NULL,
create_time datetime DEFAULT NULL,
primary key(id)
) tbpartition by hash(id) tbpartitions 4;
```

以2分片为例，执行以下命令查看子表的物理分布：

```
show topology from hash_tb;
+---+-----+-----+
| id | group_name      | table_name      |
+---+-----+-----+
| 0 | drdse48oscmt2b0_0000 | hash_tb__tablet_0 |
| 1 | drdse48oscmt2b0_0001 | hash_tb__tablet_1 |
| 2 | drdse48oscmt2b0_0000 | hash_tb__tablet_2 |
| 3 | drdse48oscmt2b0_0001 | hash_tb__tablet_3 |
+---+-----+-----+
4 rows in set (0.01 sec)
```

使用List方式做拆分 分布式 List 表：

```
CREATE TABLE tblist (
  id INT NOT NULL,
  store_id INT
) TBPARTITION BY LIST(store_id) TBPARTITIONS 4(
  (1,5,6),
  (2,7,8),
  (3,9,10),
  (4,11,12)
);
```

使用Range方式做拆分 分布式 Range 表：

```
CREATE TABLE range_tb (
  id INT NOT NULL,
  fname VARCHAR(30),
  lname VARCHAR(30),
  hired DATE NOT NULL DEFAULT '1970-01-01',
  separated DATE NOT NULL DEFAULT '9999-12-31',
  job_code INT NOT NULL,
  store_id INT NOT NULL
)TBPARTITION BY RANGE (store_id) tbpartitions 3(
  TBPARTITION p0 VALUES LESS THAN (6),
  TBPARTITION p1 VALUES LESS THAN (11),
  TBPARTITION p2 VALUES LESS THAN (21)
);
```

二级分区

二级分区仅支持 HAHS 分区策略，

```
CREATE TABLE hash_tb(
  id int,sid int, name varchar(30) DEFAULT NULL,
  create_time datetime DEFAULT NULL,
  primary key(id)
)
TBPARTITION BY hash(id) TBPARTITIONS 4
TBSUBPARTITION BY HASH(sid) TBSUBPARTITIONS 2;
```

广播表创建

子句 TBPARTITION BY GLOBLE 用来指定创建广播表。广播表是指将这个表复制到每个分片上，在分片上通过同步机制实现数据一致，有秒级延迟。这样做的好处是可以将JOIN操作下推到底层的存储节点来避免跨库JOIN。

```
create table global_tbl(
  province_id int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  province_name varchar(32) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY(province_id)
) tpartition by global;
```

以2分片为例，执行以下命令查看广播表的物理分布：

```
show topology from global_tbl;
+---+-----+-----+
| id | group_name      | table_name      |
+---+-----+-----+
| 0 | drdse48oscmt2b0_0000 | global_tbl__tablet_0 |
| 1 | drdse48oscmt2b0_0001 | global_tbl__tablet_1 |
+---+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

其他MySQL建表属性

```
CREATE TABLE mysql_tbl(
  id bigint not null,
  name varchar(30),
  primary key(id)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 tpartition by hash(id) tbpartitions 3;
```

AUTO_INCREMENT

本文将为您介绍 GaiaDB-X 中 自增列的相关用法。

🔗 概念

GaiaDB-X 支持通过关键字 AUTO_INCREMENT 为列设置自增属性，能够自动为列填充全局唯一值。

- 当 INSERT 语句没有包含自增列，或者为自增列指定的值是 0 或 NULL 时，GaiaDB-X 会自动为该列分配一个全局唯一的值；
- 当 INSERT 语句显式为自增列插入值时，GaiaDB-X 会使用指定的显式值，并自动跟随插入的显式值，使后续自动填充的值大于已插入的显式值；

🔗 语法

```
CREATE TABLE <name> (  
  <column> ... AUTO_INCREMENT [ BY TIME | GROUP | AUTO ],  
  <column definition>,  
  ...  
) ... AUTO_INCREMENT=<start value>
```

缺省 AUTO_INCREMENT 类型为 GROUP，建表时在 Sequence 表中插入一条与新建表关联的记录。

🔗 示例

```
CREATE TABLE dis_table_02 (  
  id BIGINT(64) AUTO_INCREMENT BY AUTO,  
  name varchar(32)  
) TBPARTITION BY HASH(id) tbpartitions 4;
```

RENAME TABLE

本文介绍了对表做重命名的方法。

🔗 语法

```
RENAME TABLE  
  tbl_name TO new_tbl_name
```

重命名多个表的语法如下：

```
RENAME TABLE tb_a to tb_b, tb_c to tb_d
```

DROP DATABASE

DROP DATABASE 语句用于删除数据库。

🔗 语法

```
DROP DATABASE [IF EXISTS] database_name;
```

🔗 示例

删除数据库 test。

```
drop database test;
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

drop database if exists test;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.00 sec)
```

DROP TABLE

您可以使用DROP TABLE语法删除指定表。

语法

```
DROP TABLE [IF EXISTS]
tbl_name [, tbl_name] ...;
```

示例

您可以通过如下语句删除test_tbl表：

```
DROP TABLE test_tbl;
```

DML语句

INSERT

INSERT 语句用于向表中插入数据，本文介绍了相关语法及限制。

语法

```
INSERT [LOW_PRIORITY | DELAYED | HIGH_PRIORITY] [IGNORE]
[INTO] tbl_name
[(col_name [, col_name] ...)]
{VALUES | VALUE} (value_list) [, (value_list)] ...
[ON DUPLICATE KEY UPDATE assignment_list]
```

```
INSERT [LOW_PRIORITY | DELAYED | HIGH_PRIORITY] [IGNORE]
[INTO] tbl_name
SET assignment_list
[ON DUPLICATE KEY UPDATE assignment_list]
```

```
INSERT [LOW_PRIORITY | HIGH_PRIORITY] [IGNORE]
[INTO] tbl_name
[(col_name [, col_name] ...)]
SELECT ...
[ON DUPLICATE KEY UPDATE assignment_list]
```

value:
{expr | DEFAULT}

value_list:
value [, value] ...

assignment:
col_name = value

assignment_list:
assignment [, assignment] ...

语法限制

不支持使用以下语法。

PARTITION语法，例如：

```
INSERT INTO test_tbl PARTITION (p0) (id) VALUES(2);
```

🔗 相关参考

MySQL [INSERT](#) 语法。

REPLACE

REPLACE 语法用于向表中插入行或替换表中的行。本文介绍了相关语法及限制。

🔗 语法

```
REPLACE [LOW_PRIORITY | DELAYED]
[INTO] tbl_name
[(col_name [, col_name] ...)]
{VALUES | VALUE} (value_list) [, (value_list)] ...
```

```
REPLACE [LOW_PRIORITY | DELAYED]
[INTO] tbl_name
SET assignment_list
```

```
REPLACE [LOW_PRIORITY | DELAYED]
[INTO] tbl_name
[(col_name [, col_name] ...)]
SELECT ...
```

value:
{expr | DEFAULT}

value_list:
value [, value] ...

assignment:
col_name = value

assignment_list:
assignment [, assignment] ...

🔗 语法限制

不支持使用以下语法。

PARTITION语法，例如：

```
REPLACE INTO test_tbl PARTITION (p0) (id) VALUES(2);
```

🔗 相关参考

MySQL [REPLACE](#) 语法。

UPDATE

UPDATE 语句用于更新表中符合条件的行，本文介绍了相关语法及限制。

🔗 语法

单表语法

```
UPDATE [LOW_PRIORITY] [IGNORE] table_reference
  SET assignment_list
  [WHERE where_condition]
  [ORDER BY ...]
  [LIMIT row_count]
```

value:

```
{expr | DEFAULT}
```

assignment:

```
col_name = value
```

assignment_list:

```
assignment [, assignment] ...
```

多表语法

```
UPDATE [LOW_PRIORITY] [IGNORE] table_references
  SET assignment_list
  [WHERE where_condition]
```

🔗 语法限制

与原生MySQL的UPDATE语法相比，GaiaDB-X的 UPDATE 语法存在以下限制。

不支持在SET子句中使用子查询（相关子查询和非相关子查询），例如：

```
UPDATE t1 SET name = (SELECT name FROM t2 WHERE t2.id = t1.id) WHERE id = 1;
```

🔗 相关参考

MySQL [UPDATE](#)语法。

DELETE

DELETE 语句用于删除表中符合条件的行，本文介绍了DELETE语句的语法和相关限制。

🔗 语法

单表语法

```
DELETE [LOW_PRIORITY] [QUICK] [IGNORE] FROM tbl_name
  [WHERE where_condition]
  [ORDER BY ...]
  [LIMIT row_count]
```

多表语法

```
DELETE [LOW_PRIORITY] [QUICK] [IGNORE]
tbl_name[.*] [, tbl_name[.*]] ...
FROM table_references
[WHERE where_condition]

DELETE [LOW_PRIORITY] [QUICK] [IGNORE]
FROM tbl_name[.*] [, tbl_name[.*]] ...
USING table_references
[WHERE where_condition]
```

🔗 参考参考

MySQL [DELETE](#)语法。

SOURCE

本文介绍 GaiaDB-X 两种导入数据命令。

🔗 MySQL命令导入

使用MySQL命令导入语法格式：

```
mysql -u用户名 -p密码 < 要导入的数据库数据(test_src.sql)
```

示例：

```
##### mysql -uroot -p123456 < runoob.sql
```

🔗 source命令导入

source命令导入数据库需要先登录到数据库终端：

```
create database test_src;    # 创建数据库
use test_src;               # 使用已创建的数据库
set names utf8;             # 设置编码
source /home/test_src.sql # 导入备份数据库
```

术语表

名词	描述
地域	数据中心所在的地理位置。
可用区	可用区是指在某一地域内，具有独立电力和网络的物理区域。同一可用区内实例之间的网络延时更小。
实例 (集群)	GaiaDB-X采用多节点集群的架构，集群中有多个计算节点和存储节点，集群也称为实例。
计算节点	GaiaDB-X实例是存储计算分离架构，计算层由多个计算节点构成，每一个节点关系对等，规格相同。计算节点包括SQL解析器、优化器、执行器等模块。
存储节点	GaiaDB-X实例是存储计算分离架构，存储层由多个存储节点构成，每一个节点关系对等，规格相同。存储节点负责数据的持久化，基于主从复制协议提供数据高可靠、强一致保障。
GMS节点	GaiaDB-X实例的元数据管理节点，主要记录了表的拓扑信息等状态信息，并且提供全局时间戳的授时服务。
规格	实例规格。GaiaDB-X每个节点的资源配置，例如8核64 GB。

工作负载	工作负载分为TP（Transaction Processing）和AP（Analytical Processing），事务内操作、写操作、简单查询操作被归纳为TP负载，复杂的查询操作归纳为AP负载。
白名单	为GaiaDB-X实例提供访问安全保护，设置白名单并不会影响GaiaDB-X实例的正常运行。
分布式表	按照一定的拆分规则根据拆分键将一张表中的数据拆分到多个子表中。
广播表	广播表不做拆分，且所在数据库的所有数据节点均具有该表的副本。
单表	没有做拆分的表为单表。
执行计划	对SQL查询语句进行解析优化后的可供执行的计划。
算子	执行计划由一系列算子构成，算子是基本的执行计划单元。
调度	将某个作业或者部分作业放到另外一台机器上执行。
Online DDL	执行DDL操作（例如创建索引）的同时不阻塞并发的DML操作。
逻辑查询	客户端发送至GaiaDB-X的SQL查询。
物理查询	在数据节点执行的SQL查询。
逻辑连接	客户端到GaiaDB-X计算节点的连接。
物理连接	GaiaDB-X计算节点到GaiaDB-X存储节点的连接。
分布式事务	同一事务内的操作涉及多个存储节点。
全局时间戳	集群内全局唯一且递增的时间戳。
聚簇索引	一种特殊的全局二级索引，默认覆盖列包含主表的所有列，所有查询均不用回表，从而避免回表带来的额外开销。
主键拆分	按主键类型自动对表进行拆分。
水平扩容缩容	增加或者减少节点数量，例如从四个节点增加至八个节点。
垂直升降配	升高或者降低单个节点的配置，例如节点规格从4C8GB升高至16C32GB。
回表	扫描索引后，回查主表补全查询需要的列的操作。

服务等级协议SLA

GaiaDB-X服务等级协议SLA

协议生效时间：2019 年 1 月 15 日

本服务等级协议（Service Level Agreement，简称“SLA”）规定了百度智能云向用户提供的云数据库 GaiaDB-X 的服务可用性等级指标及赔偿方案。

1. 定义

服务周期：一个服务周期为一个自然月。

服务周期总分钟数：按照服务周期内的总天数 * 24（小时）* 60（分钟）计算。

服务不可用分钟数：当用户所有试图与指定的云数据库 GaiaDB-X 实例建立连接的连续尝试均失败，且状态持续超过5分钟以上，则视为该分钟内该云数据库 GaiaDB-X 实例服务不可用。在一个服务周期内云数据库 GaiaDB-X 实例不可用分钟数之和即服务不可用分钟数。

月度服务费用：用户在一个自然月中就单个云数据库 GaiaDB-X 实例所支付的服务费用总额，如果用户一次性支付了多个月份的服务费用，则将按照所购买的月数分摊计算月度服务费用。

2. 服务可用性

2.1 服务可用性计算公式

服务可用性以单个实例为维度，按照如下方式计算：

$$\text{服务可用性} = \left(\frac{\text{服务周期总分钟数} - \text{服务不可用分钟数}}{\text{服务周期总分钟数}} \right) \times 100\%$$

2.2 服务可用性承诺

云数据库 GaiaDB-X 承诺服务可用性不低于99.95%，即用户每月业务可用时间应为 $30 \times 24 \times 60 \times 99.95\% = 43178.4$ （分钟），即存在 $43200 - 43178.4 = 21.6$ （分钟）的不可用时间。

如云数据库 GaiaDB-X 未达到上述服务可用性承诺，用户可以根据本协议第三条约定获得赔偿。赔偿范围不包括以下原因所导致的服务不可用时间：

- (1) 百度智能云预先通知用户后进行系统维护所引起的，包括割接、维修、升级和模拟故障演练；
- (2) 任何百度智能云所属设备以外的网络、设备故障或配置调整引起的；
- (3) 用户的应用程序或数据信息受到黑客攻击而引起的；
- (4) 用户设置云数据库 GaiaDB-X 白名单不当而引起的；
- (5) 用户发送至云数据库 GaiaDB-X 的复杂慢 SQL 导致云数据库 GaiaDB-X 节点内存溢出引起的；
- (6) 用户自行对云数据库 GaiaDB-X 实例所对应的 VPC 进行变更、删除引起的；
- (7) 用户维护不当或保密不当致使数据、口令、密码等丢失或泄漏所引起的；
- (8) 用户的疏忽或由用户授权的操作所引起的；
- (9) 用户未遵循百度智能云产品使用文档或使用建议引起的；
- (10) 不可抗力或者其他意外事件引起的；
- (11) 其他非百度智能云原因所造成的不可用。

3. 赔偿方案

3.1 赔偿标准

每个云数据库 GaiaDB-X 实例按单实例月度服务可用性，按照下表中的标准计算赔偿金额，赔偿方式仅限于用于购买云数据库 GaiaDB-X 产品的代金券，且赔偿总额不超过未达到服务可用性承诺当月用户就该云数据库 GaiaDB-X 实例支付的月度服务费用。

服务可用性	赔偿代金券金额
低于99.95%但等于或高于99.00%	月度服务费用的15%
低于99.00%但等于或高于95.00%	月度服务费用的30%
低于95.00%	月度服务费用的100%

3.2 赔偿申请时限

用户可以在每月第五（5）个工作日对上个月没有达到可用性的实例提出赔偿申请。赔偿申请必须限于在云数据库 GaiaDB-X 实例没有达到可用性的相关月份结束后两（2）个月内提出。超出申请时限的赔偿申请将不被受理。

4. 其他

- (1) 在法律法规允许的范围内，百度智能云负责对本协议进行解释说明。
- (2) 百度智能云有权对本 SLA 条款作出修改。如本 SLA 条款有任何修改，百度智能云以网站公示或发送邮件的方式通知您。如您不同意百度智能云对SLA所做的修改，您有权停止使用云数据库 GaiaDB-X 服务，如您继续使用云数据库 GaiaDB-X 服务，则视为您接受修改后的 SLA。
- (3) 本协议项下百度智能云云数据库 GaiaDB-X 服务对于用户所有的通知均可通过网页公告、站内信、电子邮件、手机短信或其他形式等方式进行；该类通知于发送之日视为已送达收件人。百度智能云不对用户承担因此产生的任何损失。
- (4) 本协议的订立、执行和解释及争议的解决均应适用中国法律并受中国法院管辖。如双方就本协议内容或其执行发生任何争议，双方应尽量友好协商解决；协商不成时，任何一方均可向北京市海淀区人民法院提起诉讼。
- (5) 本协议构成双方对本协议之约定事项及其他有关事宜的完整协议，除本协议规定的之外，未赋予本协议各方其他权利。
- (6) 如本协议中的任何协议无论因何种原因完全或部分无效或不具有执行力，本协议的其余协议仍应有效并且有约束力。
- (7) 关于用户约束条款，详见《[用户服务协议](#)》中的"用户的权利与义务"相关条款内容。
- (8) 关于服务商免责条款，详见《[用户服务协议](#)》中的"免责声明"相关条款内容。