数据传输服务DTS

产品简介

产品简介

产品概述

数据传输（Data Transmission）服务 DTS 是阿里云提供的一种支持 RDBMS（关系型数据库）、NoSQL、OLAP 等多种数据源之间数据交互的数据流服务。它提供了数据迁移、实时数据订阅及数据实时同步等多种数据传输能力。通过数据传输可实现不停服数据迁移、数据异地灾备、异地多活(单元化)、跨境数据同步、实时数据仓库、查询报表分流、缓存更新、异步消息通知等多种业务应用场景，助您构建高安全、可扩展、高可用的数据架构。

- 数据传输服务 DTS（以下简称 DTS）的目标是帮用户简化复杂的数据交互工作，使得用户可以专注于上层的业务开发。
- DTS 支持多种数据源类型，例如：
    - 关系型数据库：Oracle、MySQL、SQLServer、DB2、PostgreSQL 、RDS For PPAS、DRDS、PetaData、OceanBase。
    - NoSQL：MongoDB、Redis 。
    - OLAP：ODPS、ADS、流计算、Datahub。
- DTS 承诺 **99.95%** 的链路稳定性及 **99.999%** 的数据可靠性。
- DTS 支持 RAM 主子账号体系，用户可以使用子账号创建并管理 DTS 实例，极大程度提升企业安全性。RAM 主子账号相关授权方法可以参考 DTS 支持 RAM 主子账号。

产品优势

数据传输（Data Transmission）服务 DTS 支持 RDBMS、NoSQL、OLAP 等多种数据源间的数据传输。它提供了数据迁移、实时数据订阅及数据实时同步等多种数据传输方式。相对于第三方数据流工具，数据传输服务 DTS 提供更丰富多样、高性能、高安全可靠的传输链路，同时它提供了诸多便利功能，极大得方便了传输链路的创建及管理。

丰富多样

数据传输服务 DTS（以下简称 DTS）能够支持多种同异构数据源之间的迁移同步，例如 Oracle->MySQL、Oracle->Postgres Plus Advanced Server（PPAS）。对于异构数据源之间的迁移，数据传输服务支持结构对

象定义的转化，例如将 Oralce 中的同义词转换为 PPAS 中对应的同义词定义。

DTS 能够支持多种传输方式，包括数据迁移、实时数据订阅及数据实时同步。其中实时数据订阅及数据实时同步均为实时数据传输方式。

数据实时同步支持两个数据源之间的单向及双向同步，可实现数据异地灾备、异地多活(单元化)、应用就近访问、查询报表分流、实时数据仓库等应用场景。

为了降低数据迁移对应用的影响，数据迁移功能支持**不停服迁移**方式。不停服迁移，可实现在数据迁移过程中，应用停机时间降低到分钟级别。

高性能

DTS 使用高规格服务器来保证每条迁移或同步链路都能拥有良好的传输性能。

对于数据迁移，DTS 底层采用了多种性能优化措施，全量数据迁移高峰期时性能可以达到 70MB/s，20w TPS。

相对于传统的数据同步工具，DTS 的实时同步功能能够将并发粒度缩小到事务级别，能够并发同步同张表的更新数据，从而极大得提升同步性能，高峰期时，同步性能可以达到 30000 RPS。

（性能指标仅供参考，DTS 的数据迁移和同步性能受到源端、目标端性能，网络延时，网络带宽，链路规格等多方面因素影响）。

安全可靠

DTS 底层为服务集群，集群内任何一个节点宕机或发生故障，控制中心都能够将这个节点上的所有任务秒级切换到其他节点上，链路稳定性高达 99.95%。

DTS 内部对部分传输链路提供 7×24 小时的数据准确性校验，快速发现并纠正传输数据，保证传输数据可靠性。

DTS 各模块间采用安全传输协议及安全 token 认证，并具有自动断点续传机制，有效得保证数据传输的可靠性。

简单易用

DTS 提供可视化管理界面，提供向导式的链路创建流程，用户可以在其控制台简单轻松得创建自己的传输链路。

数据传输 DTS 控制台 展示了链路的传输状态及进度，传输性能等信息，用户可以方便管理自己的传输链路。

为了解决网络或系统异常等导致的链路中断问题，DTS 提供链路断点续传功能，且定期监测所有链路的状态，一旦发现链路异常，先尝试自动修复重启，如果链路需要用户介入修复，那么用户可以直接在控制台修复后触发链路重启。

功能特性

数据迁移

数据迁移功能旨在帮助用户方便、快速得实现各种数据源之间的数据迁移。实现数据上云迁移、阿里云内部跨实例数据迁移、数据库拆分扩容等业务场景。数据传输服务提供的数据迁移功能能够支持同异构数据源之间的数据迁移，同时提供了库表列三级映射、数据过滤多种ETL特性。

多种数据源类型

数据迁移支持多种数据源之间的数据迁移，不同数据源的支持情况如下表：

数据源	结构迁移	全量迁移	增量迁移
Oracle->MySQL	支持	支持	支持
Oracle->RDS For PPAS	支持	支持	支持
Oracle->DRDS	不支持	支持	支持
Oracle->Oracle	支持	支持	支持
MySQL ->RDS For MySQL	支持	支持	支持
MySQL ->PostgreSQL	不支持	支持	支持
SQLServer->SQLServer	支持	支持	支持
PostgreSQL->PostgreSQL	支持	支持	支持
MongoDB -> MongoDB	支持	支持	支持
Redis -> Redis	支持	支持	支持
MySQL->DRDS	不支持	支持	支持
MySQL->PetaData	不支持	支持	支持
MySQL->OceanBase	支持	支持	支持
DB2->MySQL	支持	支持	支持

DTS支持的各种数据源的版本如下表:

数据源	源实例版本	目标实例版本
Oracle->MySQL	9i、10g、11g	5.1、5.5、5.6、5.7
Oracle->RDS For PPAS	9i、10g、11g	9.3
Oracle->DRDS	9i、10g、11g	-/-
Oracle->Oracle	9i、10g、11g	9i、10g、11g
MySQL ->RDS For MySQL	5.1、5.5、5.6、5.7	5.1、5.5、5.6、5.7
MySQL ->PostgreSQL	5.1、5.5、5.6、5.7	9.4、9.5
SQLServer->SQLServer	2008R2、2012、2014、2016	2008R2、2012、2014、2016
PostgreSQL->PostgreSQL	9.4、9.5	9.4、9.5
MongoDB -> MongoDB	3.0、3.2	3.0、3.2
Redis -> Redis	2.8	2.8
MySQL->DRDS	5.1、5.5、5.6、5.7	-/-
MySQL->PetaData	5.1、5.5、5.6、5.7	-/-
MySQL->OceanBase	5.1、5.5、5.6、5.7	-/-
DB2->MySQL	9.7、10.5	5.1、5.5、5.6、5.7

数据迁移支持的源实例类型包括:
(1) RDS实例
(2) 本地自建数据库
(3) ECS自建数据库
(4) MongoDB实例

数据迁移支持的目标实例包括：
(1) RDS实例
(2) ECS自建数据库
(3) MongoDB实例
(4) Redis实例
(5) DRDS实例
(6) PetaData实例
(7) OceanBase实例

数据迁移支持的地域信息参考 购买页面。

多种迁移方式

数据传输服务提供的数据迁移方式包括：

在线迁移

默认使用在线迁移，在线迁移只要用户配置迁移的源、目标实例及迁移对象即可，DTS会自动完成整个数据迁移过程。在线迁移支持数据不停服迁移，然而在线迁移要求DTS服务器能够同时跟源实例、目标实例连通。

离线文件迁移

离线文件迁移要求用户先使用DTS客户端将源实例的数据导出成文件后，再将文件导入到目标实例。离线迁移不支持数据不停服迁移，它主要用于解决DTS服务器跟源数据库网络不通的情况。

如果DTS服务器同源实例网络连通的情况下，建议使用在线迁移，降低数据迁移成本。

多种迁移步骤

数据迁移支持**结构迁移**、**全量数据迁移**及**增量数据迁移**等多种迁移步骤。其中：
(1) **结构迁移**，帮助用户将源实例中的结构对象定义一键迁移至目标实例。
(2) **全量数据迁移**，帮助用户将源实例中的历史存量数据迁移至目标实例。**注意：如果数据库类型为MySQL,全量迁移过程中，并发Insert会导致目标表出现空间碎片问题，所以全量迁移完成后目标实例的空间会比源实例空间大。**
(3) **增量数据迁移**，帮助用户将迁移过程中，源实例产生的增量数据实时同步到目标实例。
通过结构迁移 + 全量数据迁移 + 增量数据迁移 可以简单实现业务不停服迁移。

多种ETL特性

数据迁移支持多种ETL特性，主要包括：
(1) **支持了库表列三级对象名映射**，库表列三级对象名映射是指可以实现对源跟目标实例的库名或表名，甚至列名不同的两个对象之间进行数据迁移。
(2) **支持迁移数据过滤**，迁移数据过滤，是指用户可以对要迁移的表设置某种SQL条件过滤要迁移的数据，例如用户可以设置时间条件，只迁移最新的数据。

报警机制

数据迁移提供迁移异常报警，一旦迁移任务出现异常，即会向任务的owner发送报警短信，让用户第一时间了解并处理异常任务。

迁移任务

迁移任务是数据传输服务进行数据迁移的基本单元。如果需要进行数据迁移，必须在数据传输服务控制台创建一个迁移任务。当创建迁移任务时，需要配置迁移的源跟目标实例连接方式，迁移对象及迁移类型等信息。用户可以在数据传输服务控制台进行迁移任务的创建、管理、停止及删除等操作。

迁移任务在创建及运行过程中，不同阶段会处于不同的状态，具体如下表所示：

迁移状态	状态说明	可进行操作
未启动	迁移任务已经完成任务配置，但是还没有进行迁移前的预检查的任务	预检查 删除
预检中	迁移任务正在进行前期的预检查阶段	删除
预检通过	迁移任务已经通过迁移之前的预检查，但是还没有启动迁移	启动 删除
迁移中	迁移任务正在进行正常的数据迁移	暂停 结束 删除
迁移失败	迁移任务异常，可以根据任务的进度确认具体是哪个阶段失败	删除
暂停中	这个迁移任务已经被暂停迁移	启动 删除
完成	迁移任务已经完成数据迁移，或者用户点击结束停止数据迁移	删除

当任务处于 迁移失败中 的状态时，7天之内这个任务会被后台启动恢复。如果需要停止迁移，那么对于处于 迁移失败中 的任务，需要手动释放掉任务。

参考链接

- 如果需要立即开始迁移数据，请登陆 DTS控制台, 配置迁移任务。
- 如果您有应用迁移的需求，请访问 迁移工具

数据订阅

实时数据订阅功能旨在帮助用户获取RDS/DRDS的实时增量数据，用户能够根据自身业务需求自由消费增量数据，例如实现**缓存更新策略**、**业务异步解耦**、**异构数据源数据实时同步**及**含复杂ETL的数据实时同 步**等多种业务场景。

功能列表

(1) 支持公共云、金融云RDS For MySQL实例的数据订阅。
(2) 支持经典网络、VPC网络下RDS For MySQL实例的数据订阅。

数据源类型

实时数据订阅支持的数据源类型包括：

- RDS For MySQL
- DRDS

其中，**DRDS 不记录事务日志，所以如果需要订阅DRDS的实时增量数据，那么需要通过订阅DRDS底层挂载的RDS实例的增量日志来实现。**

订阅对象

数据订阅的订阅对象可以为：**库**、**表**。用户可以根据需要订阅某几个表的增量数据。

数据订阅将增量数据细分为**数据变更(Data Manipulation Language 简称DML)**和**结构变更(Data Definition Language，简称DDL)**，配置数据订阅时，可以选择需要订阅的具体数据变更类型。

订阅通道

订阅通道是进行增量数据订阅与消费的基本单元。如果要订阅RDS的增量数据，必须在数据传输控制台创建一个针对这个RDS实例的订阅通道。订阅通道会实时拉取RDS的增量数据，并将最新一段时间的增量数据保存在订阅通道中，用户可以使用数据传输提供SDK从这个订阅通道中订阅增量数据，并进行相应的消费。同时，用户可以在数据传输控制台进行订阅通道的创建、管理及删除等操作。
一个订阅通道同时只能被一个下游SDK订阅消费，如果用户有多个下游需要订阅同一个RDS实例时，需要创建多个订阅通道。这些订阅通道订阅的RDS实例均为同一个实例ID。

订阅通道在创建及运行过程中，不同阶段会处于不同的状态，具体如下表所示：

通道状态	状态说明	可进行操作
预检中	订阅通道已经完成任务配置，正在进行启动之前的简单预检查	删除订阅
未启动	迁移任务已经通过迁移之前的预检查，但是还没有启动订阅	- 开始订阅 - 删除订阅
初始化	订阅通道正在进行启动初始化，一般需要1分钟左右	删除订阅
正常	订阅通道正在正常拉取RDS实例的增量数据	- 查看示例代码 - 查看订阅数据 - 删除订阅
异常	订阅通道拉取RDS实例增量数据异常	- 查看示例代码 - 删除订阅

当订阅实例处于 异常 状态时，7天之内这个任务会被后台启动恢复。如果需要停止订阅，那么对于处于 异常 状态的实例，需要手动暂停或结束订阅。

高级特性

数据订阅支持多种特性，有效降低用户使用门槛，主要包括：
(1) **动态增减订阅对象**， 在数据订阅过程中，用户可以随时增加或减少需要订阅的对象。
(2) **在线查看订阅数据**， 数据传输DTS控制台支持在线查看订阅通道中的增量数据。
(3) **修改消费时间点**，数据订阅支持用户随时修改需要消费数据对应的时间点。
(4) **完善监控体系**， 数据订阅提供订阅通道状态、下游消费延迟的报警监控功能。用户可以根据业务敏感度，自定义消费延迟报警阈值。

数据同步

数据实时同步功能旨在帮助用户实现两个数据源之间的数据实时同步。通过数据实时同步功能可实现**异地多活**、**数据异地灾备**、**本地数据灾备**、**数据异地多活**、**跨境数据同步**、**查询、报表分流**、**云BI**及**实时数据仓库**等多种业务场景。

功能列表

DTS支持的同步功能如下表：

同步源实例	同步目标实例	单向/双向同步
通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建MySQL	RDS For MySQL ECS上的自建MySQL 通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建MySQL	单向同步 双向同步
ECS上的自建MySQL	RDS For MySQL ECS上的自建MySQL 通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建MySQL	单向同步 双向同步
RDS For MySQL	RDS For MySQL	单向同步 双向同步
RDS For MySQL ECS上的自建MySQL 通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建MySQL	MaxCompute（原ODPS）	单向同步
RDS For MySQL ECS上的自建MySQL 通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建MySQL	AnalyticDB（分析型数据库）	单向同步
RDS For MySQL ECS上的自建MySQL 通过专线/VPN网关/智能网关接	Datahub（流计算）	单向同步

入阿里云的自建MySQL		
DS For MySQL ECS上的自建MySQL 通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建MySQL	Elasticsearch	单向同步
DRDS	DRDS	单向同步
DRDS	AnalyticDB（分析型数据库）	单向同步
DRDS	Datahub(流计算)	单向同步
ECS上的自建Redis	云Redis实例 ECS上的自建Redis 通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建Redis	单向同步
通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建Redis	云Redis实例 ECS上的自建Redis 通过专线/VPN网关/智能网关接入阿里云的自建Redis	单向同步

DTS支持的各种数据源的版本如下表:

数据源	**源实例版本**	**目标实例版本**
MySQL->MySQL	5.1、5.5、5.6、5.7	5.1、5.5、5.6、5.7
MySQL->Elasticsearch	5.1、5.5、5.6、5.7	阿里云支持的所有Elasticsearch的版本
MySQL->ADS	5.1、5.5、5.6、5.7	阿里云支持的所有ADS的版本
MySQL->MaxCompute	5.1、5.5、5.6、5.7	阿里云支持的所有MaxCompute的版本
MySQL->Datahub	5.1、5.5、5.6、5.7	阿里云支持的所有Datahub的版本
DRDS->DRDS	阿里云支持的所有DRDS的版本	阿里云支持的所有DRDS的版本
DRDS->ADS	阿里云支持的所有DRDS的版本	阿里云支持的所有ADS的版本
DRDS->Datahub	阿里云支持的所有DRDS的版本	阿里云支持的所有Datahub的版本
Redis->Redis	2.8、3.0、3.2	2.8、3.0、3.2

同步对象

- 数据同步的同步对象的选择粒度可以为：**库**、**表**、**列**。用户可以根据需要同步某几个表的数据。
- 数据同步支持库、表、列名映射，即用户可以进行两个不同库名的数据库之间的同步，或两个不同表名的表之间的数据同步。
- 数据同步支持列选择，即用户可以根据业务需求，只同步表中的某几列数据。

同步作业

同步作业是数据实时同步的基本单元。如果要进行两个实例间的数据同步，必须在数据传输控制台创建同步作业。

同步作业在创建及运行过程中，不同阶段会处于不同的状态，具体如下表所示：

作业状态	状态说明	可进行操作
预检中	同步作业正在进行启动前的预检查	- 查看同步配置 - 删除同步 - 复制同步配置 - 配置监控报警
预检查失败	同步作业预检查没有通过	- 预检查 - 查看同步配置 - 修改同步对象 - 修改同步速度 - 删除同步 - 复制同步配置 - 配置监控报警
未启动	迁移任务已经通过迁移之前的预检查，但是还没有启动	- 预检查 - 开始同步 - 修改同步对象 - 修改同步速度 - 删除同步 - 复制同步配置 - 配置监控报警
同步初始化中	同步作业正在进行同步初始化	- 查看同步配置 - 删除同步 - 复制同步配置 - 配置监控报警
同步初始化失败	同步作业在初始化过程中，迁移失败	- 查看同步配置 - 修改同步对象 - 修改同步速度 - 删除同步 - 复制同步配置 - 配置监控报警
同步中	同步作业正常同步中	- 查看同步配置 - 修改同步对象 - 修改同步速度 - 暂停同步 - 删除同步 - 复制同步配置 - 配置监控报警
同步失败	同步作业同步异常	- 查看同步配置 - 修改同步对象 - 修改同步速度 - 启动同步 - 删除同步 - 复制同步配置 - 配置监控报警
暂停中	同步作业执行了暂停，处于暂停	- 查看同步配置

	状态	- 修改同步对象 - 修改同步速度 - 启动同步 - 删除同步 - 复制同步配置 - 配置监控报警

当任务处于 同步失败或同步初始化失败 的状态时，7天之内这个同步实例会被后台启动恢复。如果需要停止同步，那么对于处于 同步失败或同步初始化失败 的任务，需要手动暂停或结束任务。

高级特性

数据同步支持多种特性，有效降低用户使用门槛，主要包括：
(1) **动态增减同步对象**： 在数据同步过程中，用户可以随时增加或减少需要同步的对象。
(2) **完善性能查询体系**： 数据同步提供同步延迟、同步性能(RPS、流量) 趋势图，用户可以方便查看同步链路的性能趋势。
(3) **完善监控体系**： 数据同步提供同步作业状态、同步延迟的报警监控功能。用户可以根据业务敏感度，自定义同步延迟报警阈值。

使用场景

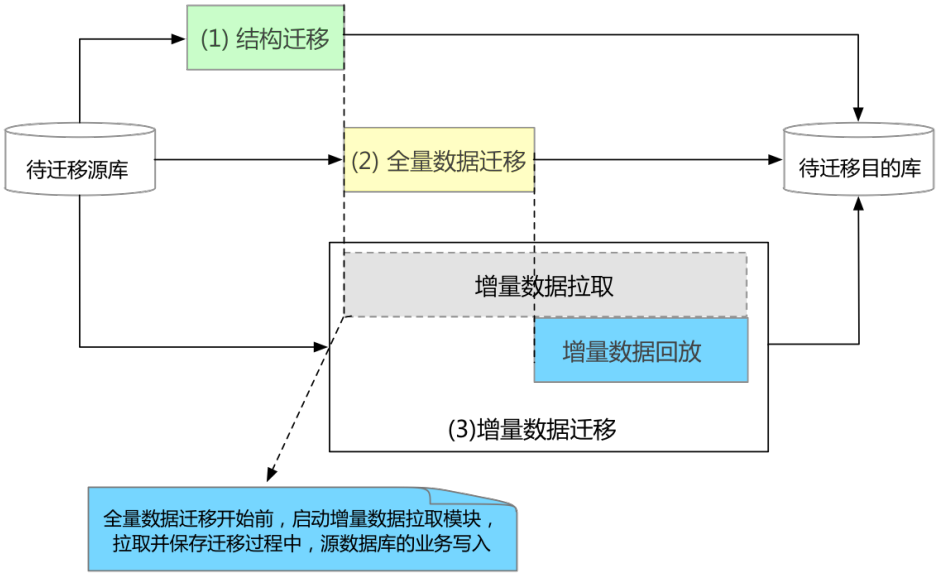
数据传输(Data Transmission)服务DTS支持数据迁移、数据实时订阅及数据实时同步等多种功能，通过数据传输可以帮助您满足下面多种典型应用场景。

不停服迁移，系统迁移时业务停服时间降低到分钟级别

很多用户希望系统迁移时，尽可能不影响业务提供服务。然而在系统迁移过程中，如果业务不停服，那么迁移数据就会发生变化，无法保证迁移数据的一致性。为了保证迁移数据一致性，很多第三方迁移工具，要求在数据迁移期间，应用停止服务。整个迁移过程，业务可能需要停服数小时甚至上天，这对业务伤害极大。

为了降低数据库迁移门槛， 数据传输提供不停服迁移解决方案，让数据迁移过程中，业务停服时间降低到分钟级别。

不停服迁移的实现原理详见下图。



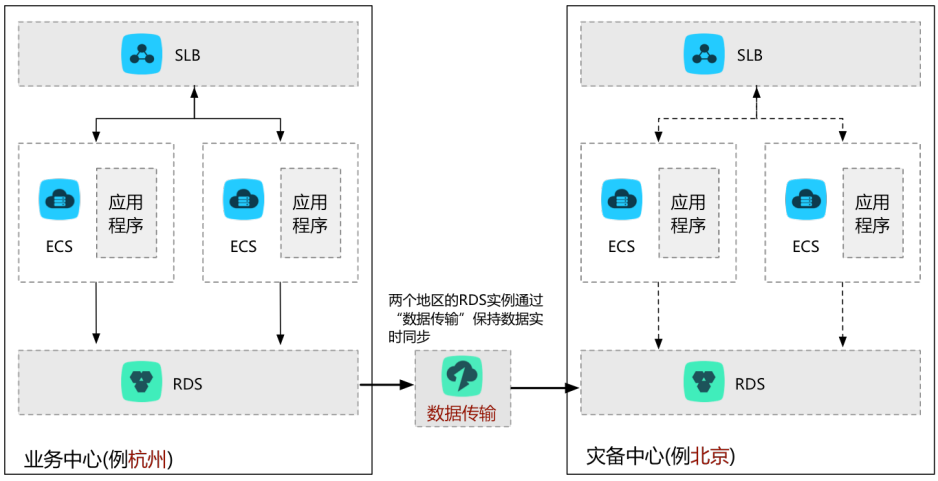
不停服迁移的迁移类型需包含结构迁移、全量数据迁移及增量数据迁移三个阶段。当进入增量数据迁移阶段时，目标实例会保持跟源数据库之间的数据实时同步，用户可以在目标数据库进行业务验证，当验证通过后，直接将业务切换到目标数据库，从而实现整个系统迁移。

由此可见，在整个迁移过程中，只有当业务从源实例切换到目标实例期间，会产生业务闪断，其他时间业务均能正常服务。

数据异地灾备，地区故障对服务无影响

由于地区断电、断网等客观原因，产品可用性并不能达到100%。当出现这些故障时，如果用户业务部署在单个地区，那么就会因为地区故障导致服务不可用，且不可用时间完全依赖故障恢复时间。

为了解决地区故障导致的服务不可用，提高服务可用性，可以在构建异地灾备中心。当业务中心发生地区故障时，直接将业务流量切换到灾备中心，立刻恢复服务。数据灾备架构如下图。



如图所示，当业务部署在杭州时，在异地(例如北京)构建灾备中心。灾备中心同业务中心的数据库通过数据传输进行数据实时同步，当业务中心故障时，可以保证数据灾备的数据完整性。

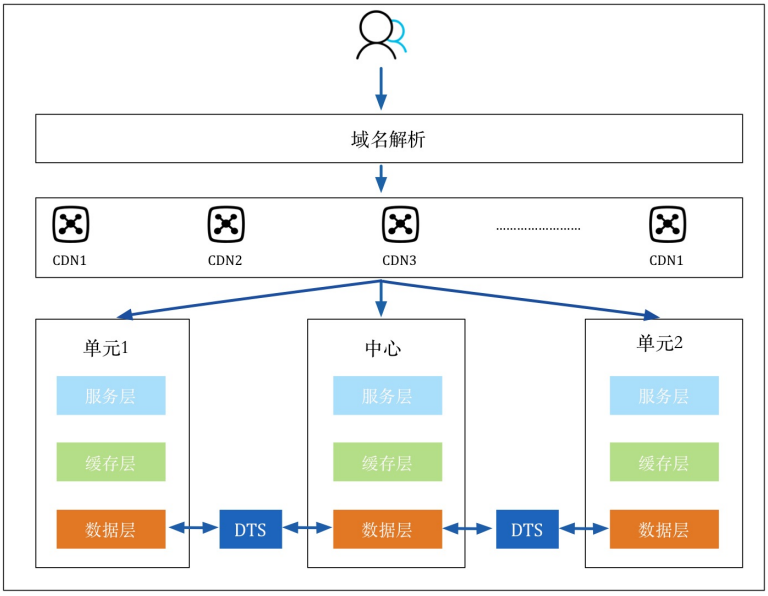
异地多活，保证服务高可用

随着业务的快速发展，对于很多公司来说，构建于单地域的技术体系架构，会面临诸如下面的多种问题：
(1) 由于单地域底层基础设施的有限性限制了业务的可扩展性，例如城市供电能力，网络带宽建设能力等。
(2) 出现城市级别的故障灾害时，无法保证服务的可持续性，服务难以实现高可用。
(3) 用户分布比较广的业务，远距离访问延迟高，严重影响用户体验。

为解决企业遇到的这些问题，用户可以选择构建异地多活架构，在同城/异地构建多个单元(业务中心)。根据业务的某个维度将业务流量切分到各个单元(例如：电商的买家维度)。各个业务单元可以分布在不同的地域，从而有效解决了单地域部署带来的基础设施的扩展限制问题。

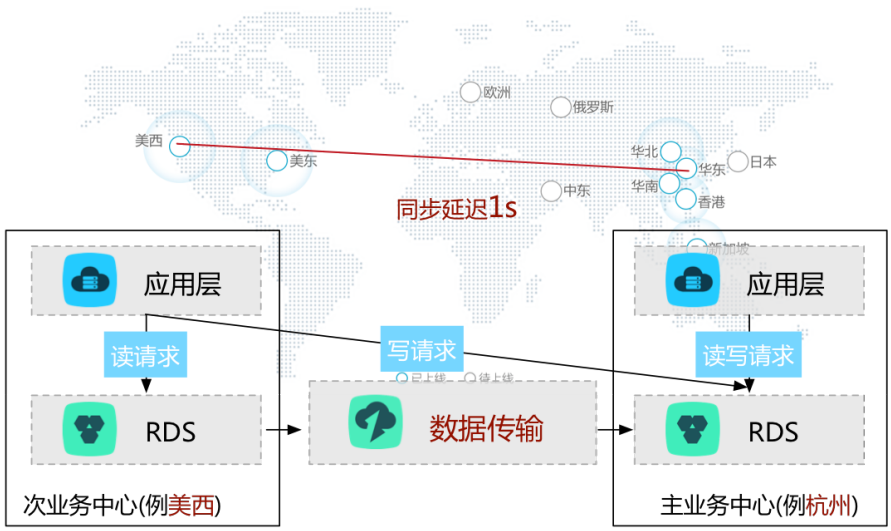
各个单元之间的数据层通过DTS的双向同步进行全局同步，保证全局数据一致。当任何一个单元出现故障时，只要将这个单元的流量切到其他单元即可在完成业务的秒级恢复，从而有效保证了服务的可持续性。

异地多活架构的单元可以根据用户分布选择部署区域，业务上可以按照用户所属区域划分单元流量，实现用户就近访问，避免远距离访问，降低访问延迟，提升用户访问体验。



加速全球化业务访问速度，为跨境业务赋能

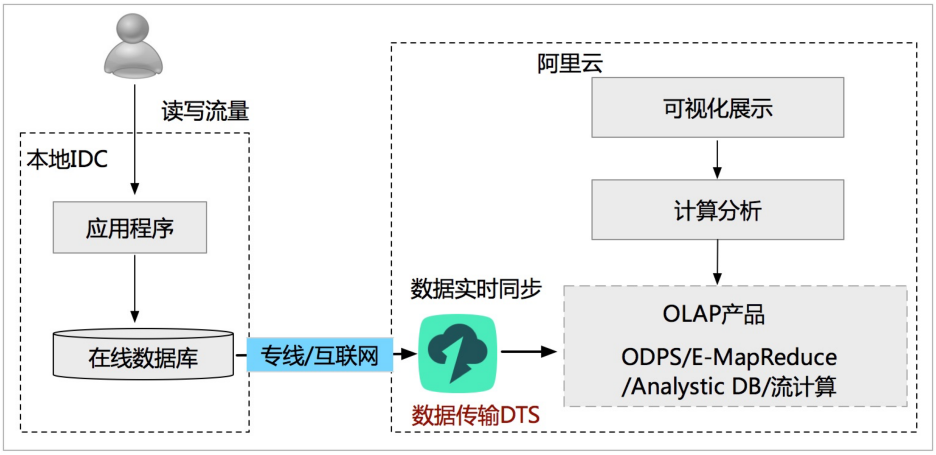
对于用户分布比较广的业务，例如全球化业务，如果按照传统架构，只在单地区部署服务，那么其他地区的用户需要跨地区远距离访问服务，导致访问延迟大，用户体验差的问题。为了加速全球化业务访问速度，优化访问体验，可以将架构调整如下。



在这个架构中，我们定义了中心和单元的概念，所有地区用户的写请求全部路由回中心。通过数据传输将中心的数据实时同步到各个单元，各个地区的用户的读请求，可以路由到就近的单元，从而避免远距离访问，降低访问延迟，加速全球化访问速度。

云BI，快速搭建定制化BI系统

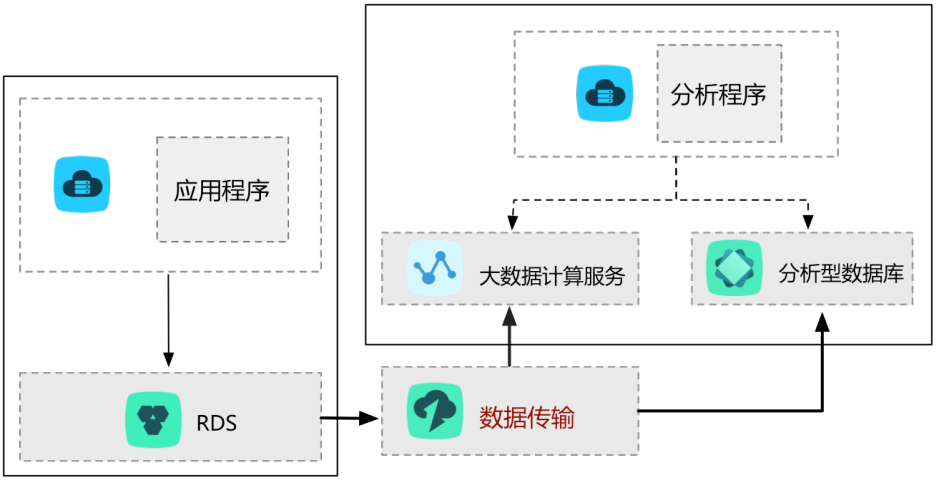
由于自建BI系统的复杂性，自建BI不能满足越来越高的实时性要求，或是因为阿里云已经提供了非常完善的BI体系，可以在不影响现有架构的情况下快速搭建BI系统等原因，越来越多的用户选择在阿里云上搭建满足自身业务定制化要求的BI系统。
数据传输DTS可以帮助用户将本地自建DB的数据实时同步到阿里云的BI存储系统(例ODPS、ADS或流计算)，然后，用户使用各种计算引擎进行后续的数据分析，同时可以通过可视化工具进行计算结果的实时展示，或通过迁移工具将计算结果同步回本地IDC，具体实现架构如下：



数据实时分析，快速抢占商业先机

数据分析在提高企业洞察力和用户体验方面发挥着举足轻重的作用，且实时数据分析能够让企业更快速、灵活得调整市场策略，适应快速变化的市场方向及消费者体验。为了在不影响线上业务的情况下实现实时数据分析，需要将业务数据实时同步到分析系统中，由此可见，实时获取业务数据必不可少。数据传输提供的数据订阅

功能，可以在不影响线上业务的情况下，帮助您获取业务的实时增量数据，通过SDK可将其同步至分析系统中进行实时数据分析。

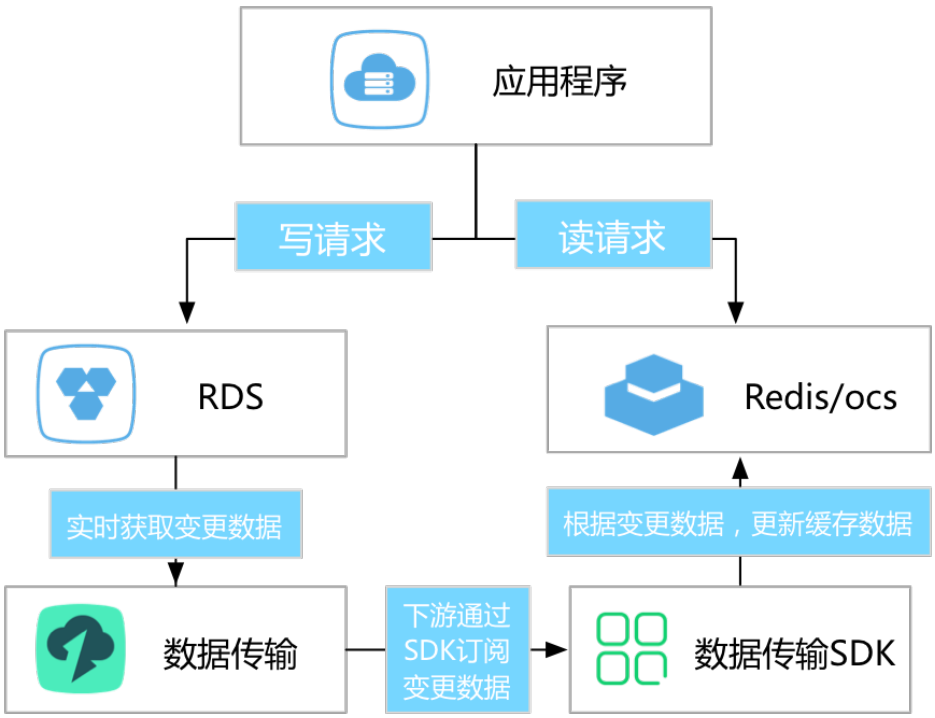


其中RDS到ADS数据实时同步的更多内容详见使用阿里云数据传输实时同步RDS的数据。

轻量级缓存更新策略，让核心业务更简单可靠

为了提高业务访问速度，提升业务读并发，很多用户都会在业务架构中引入缓存层。业务所有读请求全部路由到缓存层，通过缓存的内存读取机制大大提升业务读取性能。缓存中的数据不能持久化 ，一旦缓存异常退出 ，那么内存中的数据就会丢失，所以为了保证数据完整，业务的更新数据会落地到持久化存储中，例如DB。

如上所述，业务会遇到缓存跟持久化DB数据同步的问题。数据传输DTS提供的数据订阅功能，可以通过异步订阅DB的增量数据，并更新缓存的数据，实现轻量级的缓存更新策略。这种策略的架构如下。



这种缓存更新策略的优势在于：

更新路径短，延迟低

缓存失效为异步流程，业务更新DB完成后直接返回，不需要关心缓存失效流程，整个更新路径短，更新延迟低。

应用简单可靠

应用无需实现复杂双写逻辑，只需启动异步线程监听增量数据，更新缓存数据即可。

应用更新无额外性能消耗

因为数据订阅是通过解析DB的增量日志来获取增量数据，获取数据的过程对业务、DB性能无损。

业务异步解耦，让核心业务更简单可靠

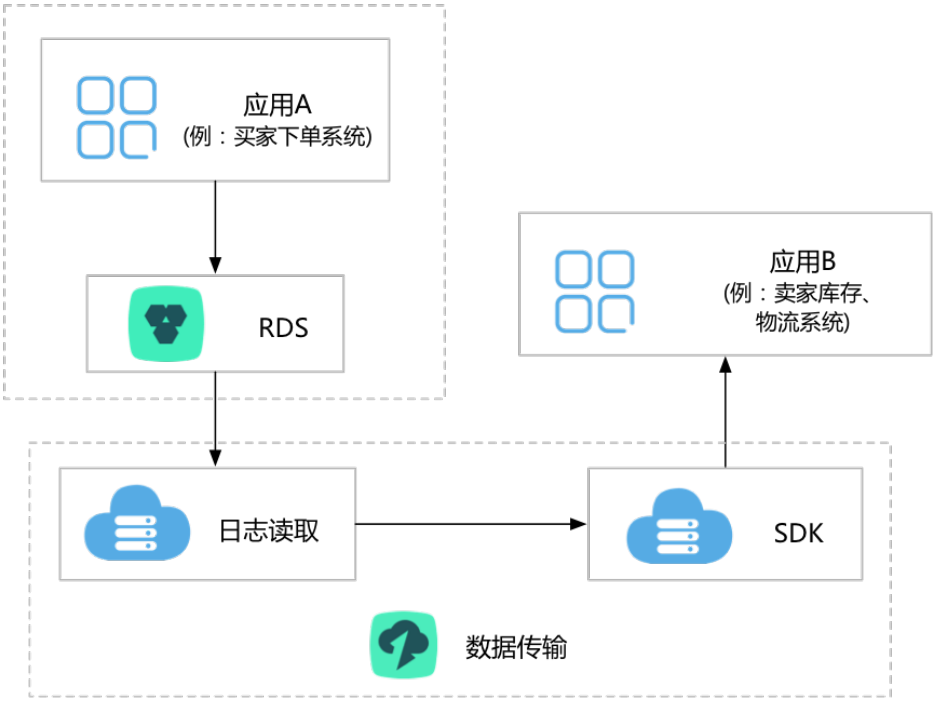
通过数据订阅，可以将深耦合业务优化为通过实时消息通知实现的异步耦合，让核心业务逻辑更简单可靠。这个应用场景在阿里巴巴内部得到了广泛的应用，目前淘宝订单系统每天有上万个下游业务，通过数据订阅获取订单系统的实时数据更新，触发自身的变更逻辑。

下面举个简单的逻辑，描述下整个应用场景的优势。

例如电商行业，涉及下单系统、卖家库存、物流发货等多个业务逻辑。如果将这些逻辑全部在下单流程中，那么下单流程为：用户下单，系统通知卖家库存，物流发货等下游业务进行逻辑变更，当全部变更完成后，返回下单结果。这种下单逻辑存在如下问题：

- 下单流程长、时间长，用户体验差
- 系统稳定性差，任何一个下游发生故障，直接影响下单系统的可用性

为了提升核心应用用户体验，提高稳定性，可以将核心应用、跟依赖的下游业务异步解耦。让核心应用更稳定可靠。具体调整如下图：



下单系统只要下完单就直接返回，底层通过数据传输实时获取订单系统的变更数据，业务通过SDK订阅这个变更数据，并触发库存、物流等下游业务逻辑。由此，保证下单系统的简单可靠。

读能力横向扩展，快速适应业务发展

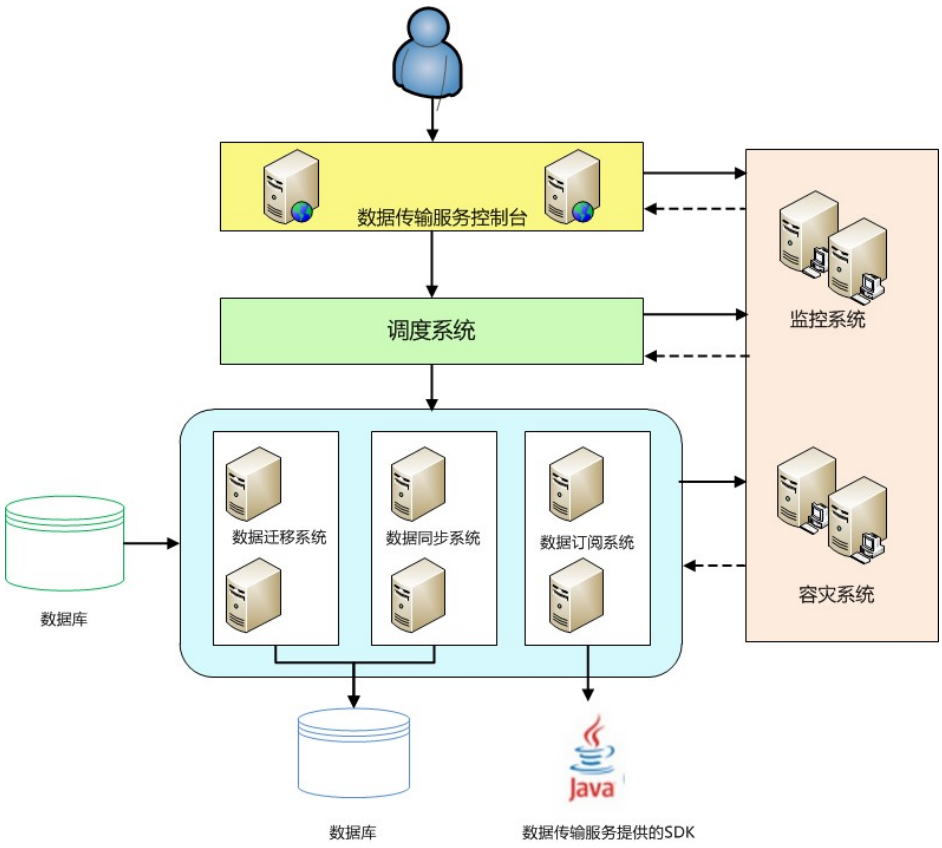
对于有大量读请求的应用场景，单个RDS实例可能无法承担全部的读取压力， 甚至可能对主流程业务产生影响。为了实现读取能力的弹性扩展，分担数据库压力，可以使用数据传输服务的实时同步功能构建只读实例，利用这些只读实例承担大量的数据库读取工作负载，从而方便得扩展了应用的吞吐量。

产品架构

本小节简单介绍下数据传输服务的整个系统架构及基本实现原理。

系统架构

下图为数据传输服务的系统架构图：



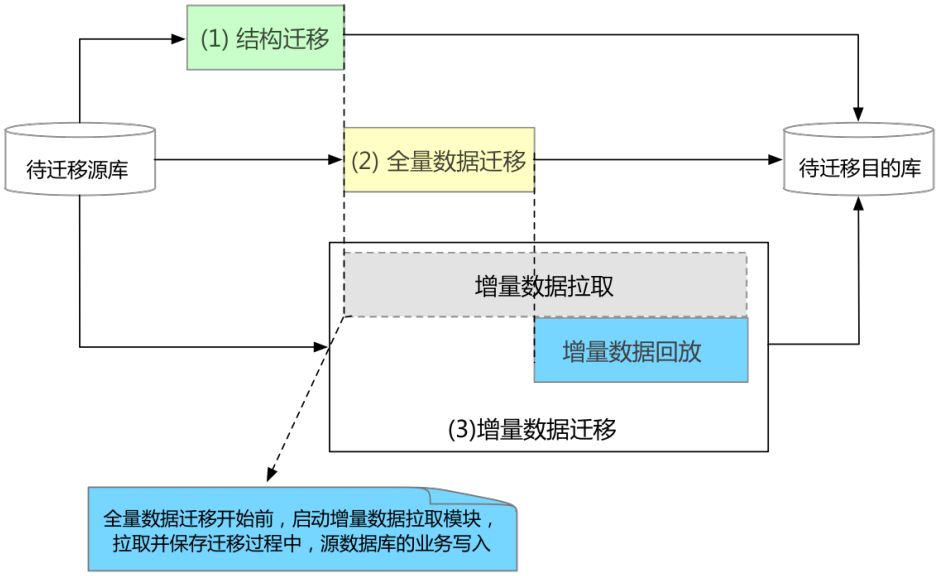
(1) 系统高可用

数据传输服务内部每个模块都有主备架构，保证系统高可用。容灾系统实时检测每个节点的健康状况，一旦发现某个节点异常，会将链路秒级切换到其他节点。

(2) 数据源地址变更

对于数据订阅及同步链路，容灾系统还会监测数据源的连接地址切换等变更操作，一旦发现数据源发生连接地址变更，它会动态适配数据源新的连接方式，在数据源变更的情况下，保证链路的稳定性。

数据迁移基本原理



数据迁移任务提供多种迁移类型：结构对象迁移、全量数据迁移以及增量数据迁移。如果需要实现不停服迁移，那么迁移过程需要经历：

(1) 结构对象迁移

(2) 全量数据迁移

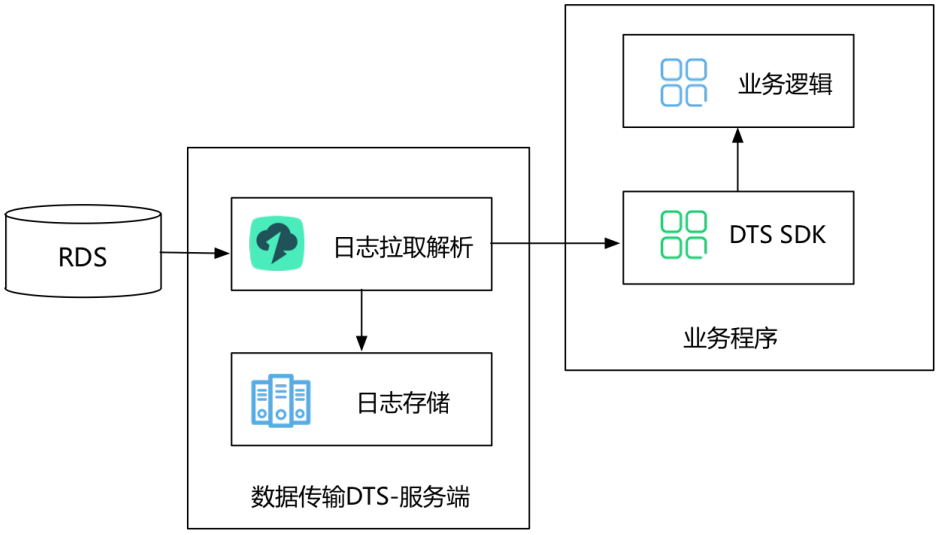
(3) 增量数据迁移

对于异构数据库之间的迁移，进行结构迁移时，DTS会从源库读取结构定义语法后，会根据目标数据库的语法定义，组装成目标数据库的语法定义格式，然后导入到目标实例中。

全量数据迁移过程持续较久，在这过程中，源实例不断有业务写入，为保证迁移数据的一致性，在全量数据迁移之前会启动增量数据拉取模块，增量数据拉取模块会拉取源实例的增量更新数据，并解析、封装、存储在本地存储中。

当全量数据迁移完成后，DTS会启动增量数据回放模块，增量数据回放模块会从增量拉取模块中获取增量数据，经过反解析、过滤、封装后同步到目标实例，从而实现源实例、目标实例数据实时同步。

数据订阅基础原理



如上图所示，数据订阅支持实时拉取RDS实例的增量日志，用户可以通过DTS SDK来数据订阅服务端订阅增量日志，根据业务需求，实现数据定制化消费。

DTS服务端的日志拉取模块主要实现从数据源抓取原始数据，并通过解析、过滤、标准格式化等流程，最终将增量数据在本地持久化。

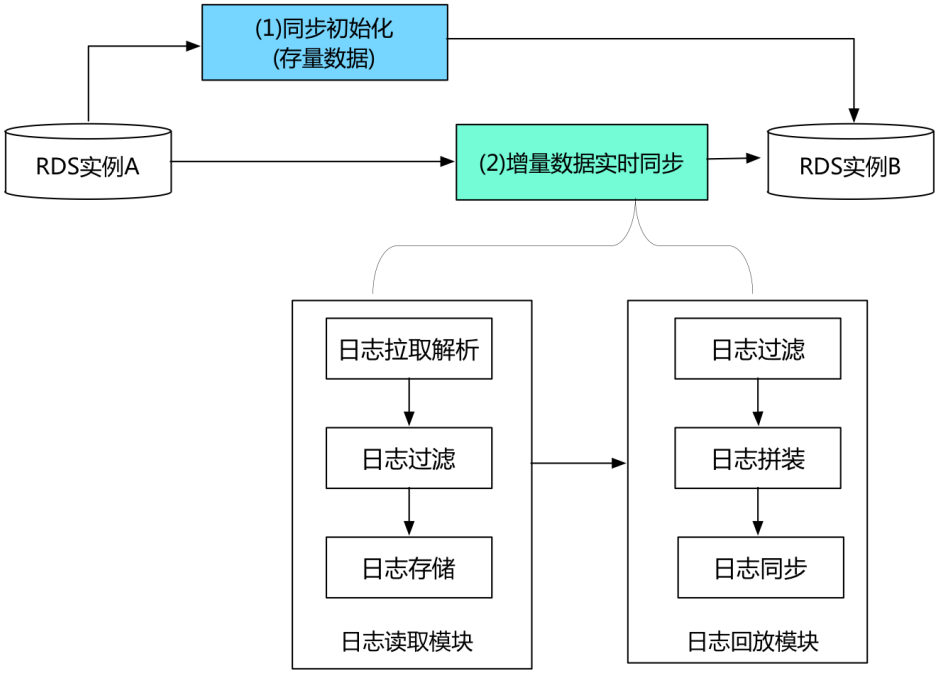
日志抓取模块通过数据库协议连接并实时拉取源实例的增量日志。例如源实例为RDS For MySQL，那么数据抓取模块通过Binlog dump协议连接源实例。

DTS实现了日志拉取模块及下游消费SDK的高可用。

DTS容灾系统一旦检测到日志拉取模块出现异常，就会在健康服务节点上断点重启日志拉取模块，保证日志拉取模块的高可用。

DTS支持在服务端实现下游SDK消费进程的高可用。用户同时对一个数据订阅链路，启动多个下游SDK消费进程,服务端同时只向一个下游消费推送增量数据，当这个消费进程异常后，服务端会从其他健康下游中选择一个消费进程，向这个消费进程推送数据，从而实现下游消费的高可用。

实时同步基础原理



数据传输服务的实时同步功能能够实现任何两个RDS实例之间的增量数据实时同步。2016.8月份后，将陆续支持OLTP->OLAP的数据实时同步。

同步链路的创建过程包括：
(1) 同步初始化， 同步初始化主要将源实例的历史存量数据在目标实例初始化一份。
(2) 增量数据实时同步， 当初始化完成后进入两边增量数据实时同步阶段，在这个阶段，DTS会实现源实例跟目标实例之间数据动态同步过程。

增量数据实时同步过程，DTS的底层实现模块主要包括：
(1) 日志读取模块
日志读取模块从源实例读取原始数据，经过解析、过滤及标准格式化，最终将数据在本地持久化。日志读取模块通过数据库协议连接并读取源实例的增量日志。如果源DB为RDS MySQL，那么数据抓取模块通过Binlog dump协议连接源库。

(2) 日志回放模块
日志回放模块从日志读取模块中请求增量数据，并根据用户配置的同步对象进行数据过滤，然后在保证事务时序性及事务一致性的前提下，将日志记录同步到目标实例。
DTS实现了日志读取模块、日志回放模块的高可用，DTS容灾系统一旦检测到链路异常，就会在健康服务节点上断点重启链路，从而有效保证同步链路的高可用。

规格说明

数据迁移链路规格说明

本文中提供的性能指标仅用于提供参考的测试数据，并不作为产品 SLA 的评判标准。

简介

通过本文中提供的性能测试指标，让用户了解到我们设定测试模型下，各个规格的迁移链路规格的性能表现，供用户做容量选型参考。本文档暂不包括xlarge及2xlarge的规格性能。

名词解释

1. 规格: 数据传输为用户提供的不同性能的链路规格，以增量迁移性能为衡量标准
2. 表数量: 该测试模型下表的总数
3. 记录大小：增量迁移每条记录的大小
4. RPS: 表示每秒在增量数据迁移的源端，由于数据增删改（包括 insert、update、delete 等）产生的数据记录变化的数量（如果一条 SQL 语句中包含对多行数据的操作，则计为多条数据记录变化；对同一条记录反复增删改则计为多条数据记录变化）；另外，每次 commit 操作也会被计为一次数据记录变化的次数。

测试模型

测试流程：在两个 RDS for MySQL 实例之间创建增量迁移任务，在源 RDS for MySQL 上压测，检测增量迁移同步到目标 RDS for MySQL 实例的性能表现。

测试环境配置：

实例	RDS 实例配置	参考极限性能
源实例	规格：rds.mys2.8xlarge，内存大小(M): 48000，最大连接数：2000	最大QPS：18000，最大IOPS：14000
目标实例	规格：rds.mys2.8xlarge，内存大小(M): 48000，最大连接数：2000	最大QPS：18000，最大IOPS：14000

测试模型:

1. 测试表数量 20
2. 测试表均有主键
3. 记录大小为:1 KB
4. 每个事务平均包含 2 条 DML 操作，一条 commit, 其中 insert:update:delete 的比例为 3:1:2

测试结果

源实例地区->目标实例地区	源实例同目标实例之间网络延迟(单位:毫秒)	规格	TPS	QPS
华东1(杭州)->华东1(杭州)	0.26	small	2566	8981
华东1(杭州)->华东1(杭州)	0.26	medium	4726	16541
华东1(杭州)->华东1(杭州)	0.26	large	6378	23204
华东1(杭州)->华北1(青岛)	26	small	2469	8641
华东1(杭州)->华北1(青岛)	26	medium	4856	16996
华东1(杭州)->华北1(青岛)	26	large	5439	20400
华东1(杭州)->华北2(北京)	26	small	2533	8866
华东1(杭州)->华北2(北京)	26	medium	5038	17633
华东1(杭州)->华北2(北京)	26	large	6829	26100
华东1(杭州)->美西(硅谷)	175	small	1753	6135
华东1(杭州)->美西(硅谷)	175	medium	2837	9929
华东1(杭州)->美西(硅谷)	175	large	3884	15500
亚太(新加坡)->美西(硅谷)	198	small	1104	4000
亚太(新加坡)->美西(硅谷)	198	medium	1724	6334
亚太(新加坡)->美西(硅谷)	198	large	2256	8300

上述测试模型的数据是各种数据迁移链路规格的极限性能，如果同步链路的同步表为无主键表，或者存在更新热点，或者源跟目标实例存在性能瓶颈的时，不能达到上面的增量迁移性能。

数据同步规格说明

该性能报告是参考的测试数据，不作为产品SLA的评判标准。

名词解释

1. 规格：数据传输为用户提供了不同性能的链路规格，以同步的记录数为衡量标准。
2. RPS: 表示每秒同步的SQL语句的次数包括begin、commit、insert、delete和create table等。

数据同步规格说明

数据同步根据同步链路的同步性能上限，定义了四种规格：micro、 small、 medium、large。

下表具体详细说明了每种规格对应的性能上限。

当满足以下条件时，各个规格的同步性能上限才能达到下表中的性能上限：

1. 源实例的压力要大于等于各规格对应的性能上限。
2. 目标实例的写入性能不是瓶颈，能够支持各规格对应的性能压力。
3. 源实例、目标实例和数据传输DTS网络延迟小于等于2ms。

规格定义	性能上限(RPS)
micro	200以内
small	200 ~ 2000
medium	2000 ~ 5000
large	5000 ~ 10000

其中RPS包括：begin、commit 、DML语句（ insert, delete,update ）及DDL操作。

发展历史

版本	发布时间	发布内容
数据传输服务 4.8.57	2018.7.17	支持DRDS到分析型数据库ADS的数据同步 支持DRDS到Datahub的数据同

		步，通过这个功能可以实现DRDS到流计算的数据实时同步
数据传输服务 4.8.54	2018.7.5	支持DRDS到DRDS的数据同步，可支持经典网络和VPC网络的DRDS实例，通过这个功能可实现DRDS的异地灾备或Rehash扩容等场景
数据传输服务 4.8.53	2018.7.3	支持MySQL到PolarDB的数据迁移，包括结构迁移、全量数据迁移及增量数据迁移，可实现MySQL到PolarDB的零停机迁移
数据传输服务 4.8.50	2018.6.12	支持DB2到MySQL的数据迁移，包括结构迁移、全量数据迁移及增量数据迁移，可实现DB2的零停机迁移
数据传输服务 4.8.48	2018.6.5	支持VPC DRDS实例的增量数据实时订阅 OpenAPI支持指定增量迁移或增量同步的拉取日志的起始时间点
数据传输服务 3.0.0	2015.10.30	支持RDS实例间的实时同步 支持SQLServer的离线迁移方式
数据传输服务 2.4.3	2015.8.11	支持迁移数据库的自动创建 支持自动回收迁移过程中添加到RDS实例中的服务器白名单
数据传输服务 2.4.0	2015.7.28	支持RDS MySQL增量数据实时订阅
数据传输服务 V2.3.7	2015.7.21	支持Oracle->Postgres Plus Advanced Server的结构迁移+全量数据迁移 支持金融云RDS实例的数据迁移
数据传输服务 V2.3.0	2015.6.5	支持SQL Server->SQL Server的结构迁移+全量数据迁移
数据传输服务 V2.2.2	2015.5.28	支持RDS For MySQL实例间的增量迁移
数据传输服务 V2.2.1	2015.4.28	支持Oracle->MySQL 的结构迁移+全量数据迁移 支持MySQL-> MySQL 的结构迁移+全量数据迁移+增量数据迁移 支持库、表、列三级迁移粒度 支持库表列三级对象名映射 支持条件过滤

名词解释

预检查

预检查是迁移任务启动之前的必经阶段，主要是对影响迁移成功的前置条件进行检查。例如源目标实例的连通性，迁移账号的权限等的检查。如果预检查失败了，那么可以根据修复方法修复后，重新进行预检查。

结构迁移

结构迁移是迁移任务的一种迁移类型。在数据库迁移中，它是指进行结构对象定义语法的迁移，包括表、视图、触发器、存储过程、存储函数、同义词等结构对象的语法迁移。对于异构数据库之间的迁移，在结构迁移阶段进行数据类型的映射，并根据源跟目标实例语法定义，对对象定义语法进行调整。例如Oracle->MySQL的迁移时，会将Oracle中的number映射为MySQL中的decimal类型。

全量数据迁移

全量数据迁移是迁移任务的一种迁移类型。它是指将源实例数据库中的所有数据，不包括结构语法定义，迁移到目标实例。如果创建迁移任务时，只选择全量数据迁移，而不选增量数据迁移，那么在迁移过程中，如果源实例有数据写入，那么对于迁移过程中源实例的新增数据，不会迁移到目标实例。

增量数据迁移

增量数据迁移是迁移任务的一种迁移类型。它是指将迁移过程中，将源实例写入的增量数据同步到目标实例。如果创建迁移任务时，选择了全量数据迁移及增量数据迁移，那么数据传输服务会先在源实例实现静态快照，先将快照数据迁移到目标实例之后，再将迁移过程中源实例写入的增量数据同步到目标实例中。增量数据迁移是一个保持目标实例跟源实例数据实时同步的过程，不会自动结束，如果需要结束迁移，那么需要在控制台手动结束任务。

同步初始化

同步初始化是指在同步链路增量数据同步前，将同步对象的历史数据初始化到目标实例。

同步初始化分为结构初始化、全量数据初始化。结构初始化是进行同步对象的结构定义的初始化。全量数据初始化是进行同步对象数据的初始化。

同步性能

同步性能是指每秒同步到目标实例的记录数，单位为RPS。同步性能为数据同步售卖的规格定义。不同的规格

，每秒同步的记录数不同，具体定义详见同步规格定义。

同步延迟

同步延迟是指同步到目标实例的最新数据在源数据库执行的时间戳，和源实例当前时间戳的差值。同步延迟反映了目标实例跟源实例的数据时间差。当同步延迟为0时，表示源实例、目标实例数据完全一致。

订阅通道ID

订阅通道ID是订阅通道的唯一标识，购买完订阅通道，数据传输会自动生成订阅通道ID。用户使用SDK消费增量数据时，需要配置对应的订阅通道ID。在数据传输控制台的订阅列表中，显示每个订阅通道对应的订阅通道ID。

数据更新

数据传输服务将数据库中的更新数据类型分为：数据更新和结构更新。数据更新是指只修改数据，但是不修改结构对象定义。例如insert、update、delete等。

结构更新

数据传输服务将数据库中的更新数据类型分为：数据更新和结构更新。结构更新是指修改了结构对象定义的语法。例如create table、alter table、drop view 等。用户可以在创建订阅通道时，选择是否订阅结构更新。

数据范围

数据范围是指订阅通道中存储的增量数据时间戳的范围，增量数据对应的时间戳是这条增量数据在RDS实例中应用完并写入事务日志的时间戳。默认情况下订阅通道中只保留最新一天的增量数据。数据传输服务会定期清理过期的增量数据，同时更新订阅通道的数据范围。

消费时间点

消费时间点是指下游SDK订阅数据且已经被消费掉的最新一条增量数据对应的时间戳。SDK每消费一条数据都向数据传输服务服务端汇报ACK，服务端会更新并保存这个SDK对应的消费时间点，当SDK异常重启时，服务端会自动从最后的消费位点推送订阅数据。