



分布式数据库TDSQL

腾讯云数据库（TencentDB）是腾讯提供的高可靠、高可用、可弹性伸缩的云数据库服务产品的总称，可轻松运维主流开源及商业数据（MySQL，Redis，MongoDB，SQL Server，PostgreSQL等），在公有云、私有云和专有云领域提供全行业数据库解决方案，支持云上、云下及混合云部署模式。

腾讯云将传统数据库与云基础设施相结合，自研并推出企业级分布式数据库TDSQL，100%兼容MySQL和PostgreSQL，Oracle兼容性达95%以上，支持云上云下的跨版本迁移，可满足金融、政务、电商、游戏、教育等全行业用户对于高性能、高安全、高可用的数据库服务的要求，提供备份、审计、快速扩容、数据传输、灾备、数据订阅、智能管家DBbrain、赤兔运维管理平台等数据库运维全流程服务，大大简化IT运维工作，帮助政企专注于业务发展。2020年11月，TDSQL进入Gartner云数据库管理系统魔力象限，被评为特定领域者（niche player）。

产品模块及架构

TDSQL是腾讯云自研企业级分布式数据库，100%兼容MySQL和PostgreSQL，Oracle兼容性达95%以上，包含三大产品系列，分别为分布式数据库TDSQL（Tencent Distributed Database）、分析型数据库TDSQL-A（Tencent Analytical Database）和云原生数据库TDSQL-C（Tencent Cloud Native Database）。



TDSQL for MySQL

TDSQL for MySQL是腾讯云自主研发的分布式数据库产品，具备强一致高可用、全球部署架构、分布式水平扩展、高性能、企业级安全等特性，同时提供智能DBA、自动化运营、监控告警等配套设施，为客户提供完整的分布式数据库解决方案。目前，TDSQL for MySQL已为超过700家政企和金融机构提供数据库的公有云及私有云服务，客户覆盖银行、保险、证券、互联网金融、计费、第三方支付、物联网、互联网+、政务等领域。



TDSQL for PostgreSQL

TDSQL for PostgreSQL版是腾讯云自主研发的分布式数据库系统，集高扩展性、高SQL兼容度、完整的分布式事务支持、多级容灾能力以及多维度资源隔离等能力于一身。其强大的安全和容灾能力，已经成功应用在金融、政府、电信、医疗等行业的核心业务系统。同时，TDSQL for PostgreSQL版采用无共享的集群架构，为用户提供容灾、备份、恢复、监控、安全、审计等全套解决方案，适用于GB~PB级的海量HTAP场景。



典型应用场景

TDSQL for MySQL

电商场景

几乎所有大型电子商务平台都是基于分布式数据库，其中性能是最重要的考虑；当大流量推广的时候，只有分布式架构的数据库可免受物理硬件性能限制，性能线性扩展。2017年，鹅漫U品上线不足一年，每个月都保持着高速增长，到中期的日均单超过1万单时，普通数据库性能和扩展问题就显现出来了，经过1个月不到的改造，成功迁移到TDSQL for MySQL，最后顺利通过双11、双12等各类大型推广活动。

金融场景

随着手机银行、网上理财、区块链等具有互联网特色的金融业务兴起，出现单笔交易变小，交易次数变多等情况，传统架构逐渐不足以支撑业务发展，网络安全风险增加。TDSQL for MySQL不仅易扩展，强同步能力也确保数据不错不丢，是国内第一个将分布式事务应用于金融系统的产品，同时支持部署在腾讯金融云，支持物理独享，加密，审计等。



IOT场景

在工业监控和远程控制、智慧城市的延展、智能家居、车联网等物联网场景下，传感监控设备多、采样率高、数据存储要求高、数据规模存储规模问题凸显。TDSQL for MySQL容量的线性扩展不仅可有效解决容量问题，其支持MySQL协议和JSON也能让开发者用自己熟悉的协议开发系统。同时可扩展RocksDB，让数据压缩率低至20%以下，二级分区让冷热数据有效快速的分离处理，极大的降低了数据存储成本和冷数据处理效率。



游戏场景

全区全服的SNS游戏、新进IO等游戏品类，PCU很容易到达10w甚至1000w+，所以在设计之初就要考虑所有的功能模块都要具有可平滑扩展的能力。GameSvr、MatchSvr等无状态服务器扩展相对容易，但记录游戏中全部好友关系链，全部历史战绩，游戏交易记录的DBSvr扩展就成为难题。而TDSQL for MySQL可解决类似全区全服的扩展问题。

TDSQL for PostgreSQL



实时高并发业务系统

互联网、移动话联网、电商等业务的蓬勃发展，使客户量不断增长，业务核心系统需经受高并发访问的考验。TDSQL for PostgreSQL的share nothing架构可以在线平滑地扩展实例规模，从容应对此类场景；同时，TDSQL for PostgreSQL提供的分布式事务一致性能力能保证高并发场景下的分布式系统事务一致性。



HTAP业务系统

在数据库系统应用中，OLTP场景涉及数据量小，但对返回实时性要求高，OLAP类场景涉及的数据量和计算量大，但是对实时性要求不高，一套系统里能同时覆盖OLTP以及OLAP场景是业务对数据库系统的一个很强烈的诉求。TDSQL for PostgreSQL特有的架构设计，可同时覆盖OLTP和OLAP 的需求。



物联网地理信息系统

在物联网场景中，很多的传感器接入数据（热点WIFI数据、车辆行驶数轨迹数据等）都包含一些点位信息（经度和纬度）。TDSQL for PostgreSQL结合这些位置信息和已有的地理信息进行关联分析，可以得到价值很高的数据。此外，TDSQL for PostgreSQL支持最先进的开源地理信息引擎PostGIS，可以提供丰富高效的地理信息处理能力。

产品价值和优势

TDSQL for MySQL



自动水平拆分

只需在建表的时候设定shardkey，即支持对数据库中大表自动水平拆分(分表)，系统将基于Hash方案自动将写入数据均匀的分布到不同物理分片中，查询也自动聚合返回；分表对业务系统透明，业务实际所见为一张逻辑完整的表，无需感知后端的物理架构。



高度兼容MySQL语法

TDSQL for MySQL兼容大多数常用的MySQL语法，包括MySQL的语言结构、字符集和时区、数据类型、常用函数、预处理协议、排序、联合(JOIN)、索引、分区、事务、控制指令、等常用的DDL、DML、DCL和数据库访问接口。



领先的分布式架构

因分布式架构的特殊性，在数据库高级功能与性能之间不能两全；TDSQL for MySQL为此提供三种建表方案，提供(分布式)事务特性，提供全局唯一数字序列，支持JSON等能力，有效的弥补了分布式架构的不足，为开发者提供更加灵活的开发方案。



不停机弹性扩展

目前单一片最大可支持6TB存储，如果性能或容量不足以支撑业务发展时，在控制台点击，即可自动升级完成。升级过程中，您无需关心分布式系统内的数据迁移，均衡和路由切换。升级完成后访问IP不变，仅在自动切换时存在秒级闪断，您仅需确保有重连机制即可。



强同步复制

TDSQL for MySQL默认采用主从架构，可确保99.95%以上可用性；系统支持强同步复制以提供数据强一致，业务系统写入数据后，只有当数据库从机同步后才给予应用事务应答，确保主从数据完全一致，不会因故障导致数据丢失、错乱，目前强同步复制性能已基本等于异步复制。



超高性能

TDSQL for MySQL深度定制开发MySQL内核，性能远超基于开源MySQL；支持三种方案的读写分离，有效提供读扩展的同时提供开发灵活性；对线程池调度算法进行了优化，在重负载时表现更佳；并配置PCI-E SSD的硬盘，提供高于SATA三倍以上IO配置，帮助您更轻松满足业务性能需求。

TDSQL for PostgreSQL



HTAP双引擎

TDSQL for PostgreSQL具备事务和分析混合处理技术。提供了高效的OLTP能力和海量的OLAP同时处理能力，可降低业务架构复杂度和成本。



分布式事务一致性

TDSQL for PostgreSQL引入全局事务管理节点来管理分布式事务，通过拥有自主专利的分布式事务一致性技术来保证在全分布式环境下的事务一致性。



秒级在线扩容

您可以在控制台操作实例实现在线自动扩容，且对业务影响时间可以控制在秒级。



去O理想选择

TDSQL for PostgreSQL同时兼容PostgreSQL以及大部分Oracle语法，支持诸多企业级特性，是去O的理想选择。



企业级数据安全

内核支持三权分立的体系，提供数据透明加密，数据脱敏访问，强制访问控制等多个层级的数据安全保障能力。



便捷管理

提供备份、恢复、监控、迁移等全套解决方案，通过运维管理平台便捷管理集群。

落地案例



数字广东

数字广东网络建设有限公司是为了响应广东省数字政府改革建设工作，由腾讯、联通、电信、移动等四家企业投资设立，是支撑广东省数字政府运营中心的实体单位。数字广东公司以企业机制进行运营管理，并以创新技术及全方位服务能力协助广东省打造全国领先的“数字政府”，不断提升广东省政务服务能力，推进全省政务和社会公共服务信息资源开发利用。

解决方案

2018年5月21日，数字广东公司积极响应广东数字政府改革建设的首个成果、全国首个集成民生服务微信小程序——“粤省事”上线，对外高效提供142项民生政务服务，用户通过“实名+实人”身份核验后，足不出户一网即可办理百余项业务，这是政务微信、微信城市服务的一次重大升级。

数字广东选择了腾讯云TDSQL作为核心系统数据库，开展数字化政务平台建设的探索实践。“粤省事”实名用户实现了由最初的3000万到如今8700万的跨越式增长，净增近6000万注册用户，2020年累计业务量达48亿笔，累积上线1632项服务、87种电子证照，其中1113项服务实现群众办事“零跑动”，成为全国服务最全、用户最多、活跃度最高的省级移动政务服务平台。

最近“粤省事”积极响应第七次全国人口普查工作，群众可在线申领“普查员注册”与“扫码查询普查员信息”服务，为普查活动提供数字化工具，助力普查工作高效、安全开展。

以“粤省事”为主要平台载体的“粤康码”，2020年累计使用人数已突破1亿，累计亮码18.6亿次。粤澳两地健康码实现转码互认，“粤康码通关凭证”累计服务2858万人次通关，在珠海口岸，每天有24万人次持“粤康码通关凭证”通关。

项目成果

“粤省事”项目通过微信小程序，统一入口单点登录，将分布在各个业务部门的民生服务通过数据开放共享和流程再造统一管理，用户可随时随地一键通办，真正做到以人民为中心，让老百姓随时随地能办事，办成事。

根据2020年5月中央党校(国家行政学院)电子政务研究中心《省级政府和重点城市网上政务服务能力调查评估报告(2020)》，广东在省级政府网上政务服务能力指数评估中排名蝉联第一，网上服务能力的指数为“非常高”。

未来，腾讯将进一步助力“数字广东”建设，为民众打造重要的移动化服务平台，推动政务服务将向精准化，个性化转变，让城市服务越来越智慧，越来越“粤省事”。



张家港行

张家港行是全国首个由农村信用社改制组建的地方性股份制商业银行。

解决方案

张家港行新一代核心系统采用腾讯云TDSQL来承载核心业务数据，是银行传统核心系统应用国产分布式数据库的首次尝试。系统建设过程中，张家港行联合腾讯云及系统建设方长亮科技，充分结合银行传统业务与互联网业务的场景差异，对业务逻辑进行重新设计，共同完成新一代核心系统应用兼容性改造和数据库升级优化。同时，依托TDSQL提供异构数据库同步方案，三方还共同制定了TDSQL和集中式数据库数据准实时同步的策略，作为兜底方案。

在充分的技术验证和周密的实施方案保障下，张家港行最终搭建出一套具备高可用和强一致等特性的数据库架构。数据库分片“一主三备”的模式，保证主节点故障时可以在40秒以内自动切换到备节点并恢复业务；完善的全局分布式事务设计，也能够完全避免发生错帐、乱账、账不平等问题。

此外，腾讯云提供的“赤兔”和“扁鹊”系统为数据库实现自动化运维提供了丰富的工具，极大地解决了困扰传统集中式数据库运维效率问题。其中，“赤兔”平台能提供上百项监控指标的展示，结合灵活丰富的告警策略提供风险预警；“扁鹊”作为一套智能检测系统，能轻松应对锁冲突、索引缺失、故障切换等数据库异常，大幅缩短日常定位排查问题的时间。

项目成果

采用国产分布式数据库替代国外数据库，让张家港行在率先实现银行传统核心数据库全面自主可控的同时，还获得了性能提升与成本下降的双收益。

在成本上，新核心系统在硬件层面全面采用x86服务器，取代传统商用数据库所需的大型机、小型机，成本优势明显。数据显示，张家港行采用腾讯云TDSQL架构后的硬件成本，只有传统架构成本的1/5甚至更低。

在性能上，基于腾讯云TDSQL的新核心系统也表现优异。高频账户类交易耗时在300毫秒之内，查询类交易耗时在100毫秒之内，20秒内可以完成1万笔批量代发代扣业务，日终跑批耗时14分钟，存款结息耗时11分钟，贷款结息耗时3分钟……批量业务进行时，数据库负载均保持在10%以下，完全满足张家港行未来五到十年业务发展需求。

腾讯云TDSQL还能发挥分布式数据库在线横向扩展的优势，为业务的后续发展保持充分的灵活性。当张家港行后续业务发展需要时，只需加入硬件资源，便能够自动水平扩展化解性能瓶颈。



微众银行

微众银行是中国首家互联网银行，也是首家采用互联网分布式技术架构的银行，也是首家核心系统不是使用Oracle等集中式商业数据库的银行，作为国内互联网银行、民营银行中的“排头兵”。

解决方案

2014年微众银行成立时就确定基础架构要用互联网分布式架构来支撑整个银行的系统，实现整个基础架构体系的安全可控，但真正符合金融级场景要求的数据库产品并不多。

银行对于数据库的要求是比较严苛的，需要同时关注可靠性、稳定性、数据一致性和安全。

TDSQL采用Shared-Nothing的分布式集群架构，具有较高的灵活性，也大大简化了各个节点之间的通信机制及对硬件的要求。基于这种灵活的架构，可以实现两地三中心、两地四中心、多地多中心等高可用方案。微众银行采用两地六中心的IDC架构，同城IDC两两距离控制在10~50公里，Ping延迟控制在2ms左右。基于此IDC架构，数据库部署架构采用了TDSQL 3+2的noshard部署模式，一主两备的TDSQLSET把三个节点分布部署在同城的3个IDC里面，并且做了TDSQL强同步。任一数据中心级故障，可以保障RTO为30秒，RPO为0，实现秒级切换，应用层实现同城跨IDC多活，运维管理非常简单。TDSQL同城跨机房部署的性能影响在10%以内。这样的架构极大节省了资源，1份数据5副本，极大降低数据存储成本。

在数据库运维问题上，TDSQL提供了两大利器，使用赤兔运营管理平台和数据库智能管家DBbrain进行数据库运维。赤兔采集和展示上百项数据库指标，并将大部分的运营管理操作整合到WEB页面；DBbrain提供7*24小时的无人值守运维系统，可以实时巡检和异常诊断。

项目成果

2019年，微众银行数据库数据规模PB级容量，承载数百个银行核心系统，包含了全行所有OLTP业务。在腾讯云数据库的支撑下，在服务连续性、成本架构等方面不断优化，以高弹性的服务能力轻松应对高客流场景，日金融交易量峰值达到3.6亿次以上，最高的TPS峰值 达到10万+。

通过使用腾讯云数据库，2018年微众银行将每年每个账户的IT运维成本降至3.6元，是传统银行的1/10。