



NewSQL

单 位：重庆大学计算机学院

大数据时代到来

- 大数据的特点？
- 全量数据，数据湖
- 先有数据再探索关系

主要学习目标

- NewSQL数据库



思考问题

- Nosql和关系数据库的区别？

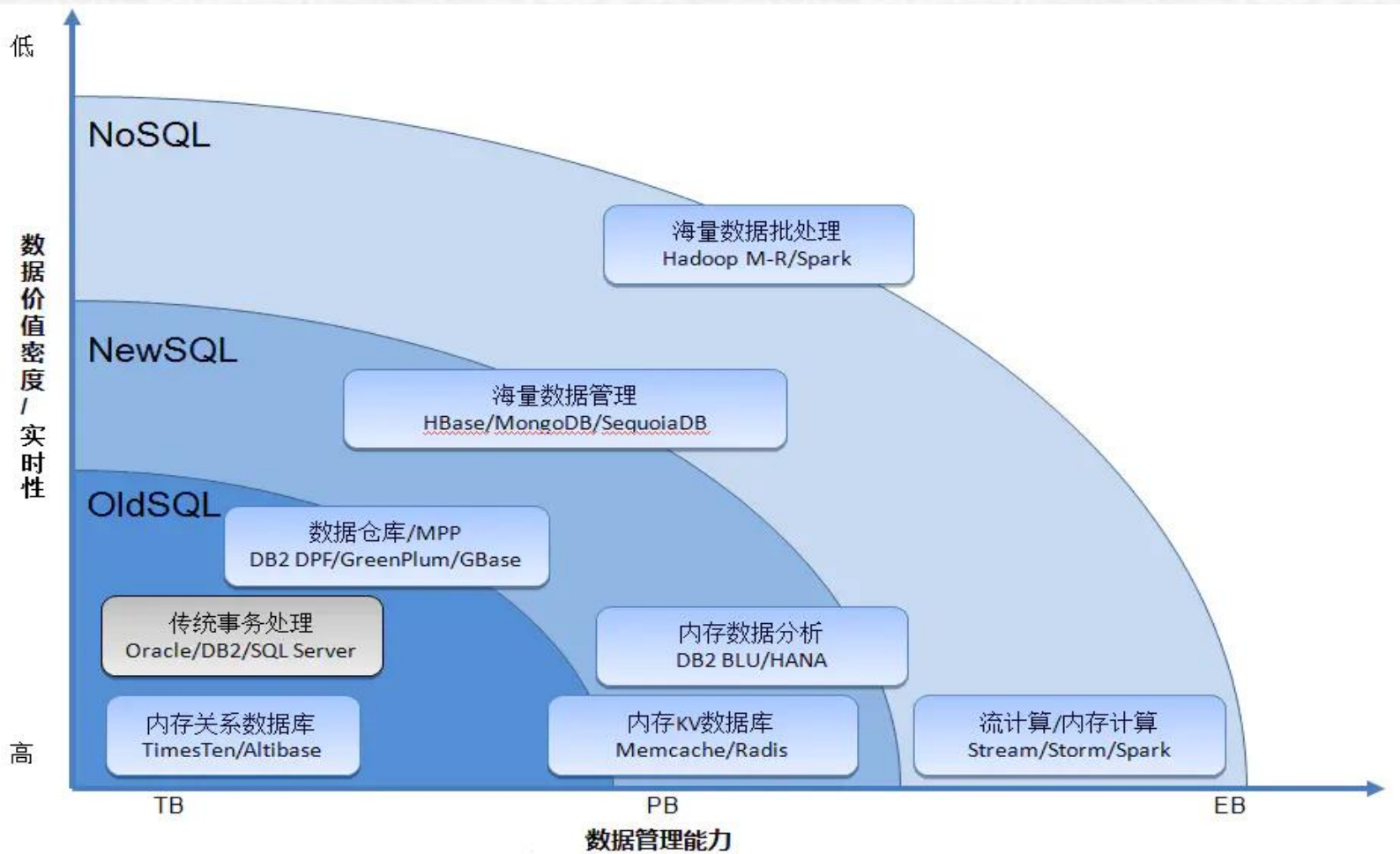
一 NewSQL数据库

- 大数据时代数据的需求：实时数据操作
- 主要的技术需求：
 - 海量数据的存储管理
 - 高并发实时查询
 - 高性能的读写

一 NewSQL数据库

分布式数据库的未来

- 传统关系型数据库
 - 成为存量市场，逐渐萎缩。
- NoSQL
 - 开始支持ACID与关系模型，在提供自身特有特性的同时提供标准的SQL接口。
- SQL-on-Hadoop
 - Hadoop成为分布式文件系统与分布式调度框架
- NewSQL（新型分布式数据库）
 - 概念逐渐被泛指新型分布式数据库，传统NewSQL、新型支持SQL接口的NoSQL与SQL-on-Hadoop都可以概括在NewSQL的范畴之内



一 NewSQL数据库

- NewSQL 是对各种新的可扩展/高性能数据库的简称，这类数据库不仅具有NoSQL对海量数据的存储管理能力，还保持了传统数据库支持ACID和SQL等特性。
- NewSQL是指这样一类新式的关系型数据库管理系统，针对OLTP（读-写）工作负载，追求提供和NoSQL系统相同的扩展性能，且仍然保持ACID和SQL等特性（scalable and ACID and (relational and/or sql -access)）

二 NewSQL特性

- SQL
- ACID Transaction, 支持跨行事务
- Auto-scale
- Auto-failover

三 NewSQL分类

- 使用全新的架构；
- 重新实现由Google和其他人在2000年代开发的数据分片基础架构，并在此基础上开发的数据库中间件；
- 来自云服务提供商的database-as-a-service (DBaaS)，同样基于全新的架构

三 NewSQL分类

新型架构

- 从一个全新的起点开始设计，摆脱了原有系统的设计束缚。这个分类中所有的DBMS都采用了分布式架构，对无共享资源进行操作，并且包含支持多节点并发控制，基于复制的容错，流控制和分布式查询处理等组件。使用一个全新的为分布式执行而设计的DBMS的好处是，系统所有的部分都可以针对多节点环境进行优化，包括查询优化，节点间通信协议优化等。
- DBMS负责使用定制开发的引擎在其资源上分布其数据库，而不是依赖现成的分布式文件系统（例如HDFS）或存储结构（例如Apache Ignite）
- Clustrix, Cockroach, Google Spanner, H-Store, HyPer, MemSQL, NuoDB, SAP HANA, VoltDB

三 NewSQL分类

透明的数据分片中间件

- 集中化的中间件组件负责分配查询，协调事务，同时也管理数据的位置，复制和跨节点的数据分区。集群典型的架构是在每个节点上都安装一个中介层来与中间件通信。这个组件负责代替中间件在DBMS实例上执行查询并返回结果，最终由中间件整合。对应用来说中间件就是一个逻辑上的数据库，应用和底层的DBMS都不需要修改。
- 使用数据分片中间件的核心优势在于，它们通常能够非常简单地替换已经使用了单节点DBMS的应用的数据库，并且开发者无需对应用做任何修改。最常见的中间件目标系统是MySQL。
- AgilData Scalable Cluster, MariaDB MaxScale, ScaleArc, ScaleBase

三 NewSQL分类

Database-as-a-Service (DBaaS)

- DBaaS的提供商负责维护所有的数据库物理机及其配置，包括系统优化（例如缓冲池调整），复制，以及备份。交付给用户的只是一个连接DBMS的URL，以及一个用于监控的仪表盘页面或者一组用于系统控制的API。
- DBaaS的客户根据他们预计使用的系统资源来付费。因为不同的数据库查询在计算资源的利用上差距非常大。
- 我们把新型架构的DBaaS才算是NewSQL。
- Amazon Aurora, ClearDB

三 NewSQL分类

		发布时间	内存存储	数据分区	并发控制方案	复制方案	总结
新型架构的NewSQL系统	Clustrix	2006	NO	Yes	MVCC+2PL	Strong+Passive	兼容MySQL的DBMS，支持无共享，分布式执行。
	CockroachDB	2014	NO	Yes	MVCC	Strong+Passive	建立在分布式key-value存储之上。使用软件混合时钟实现广域网的复制方案。
	Google Spanner	2012	NO	Yes	MVCC+2PL	Strong+Passive	广域网复制，无共享的DBMS。使用GPS和原子钟生成的全局时间戳机制。
	H-Store	2007	Yes	Yes	TO	Strong+Active	为每一个数据分区启动一个单线程执行引擎。对存储过程进行了优化。
	HyPer	2010	Yes	Yes	MVCC	Strong+Passive	HTAP DBMS。使用查询编译和内存索引。
	MemSQL	2012	Yes	Yes	MVCC	Strong+Passive	分布式的，无共享的DBMS。使用编译过的查询，支持MySQL的通讯协议。
	NuoDB	2013	Yes	Yes	MVCC	Strong+Passive	使用分离架构，具有多个内存中的执行节点和单一的共享存储节点。
	SAP HANA	2020	Yes	Yes	MVCC	Strong+Passive	行和列的混合存储方案。融合了之前的TRES, P*TIME和MaxDB系统。
	VoltDB	2008	Yes	Yes	TO	Strong+Active	为每个分区启动一个单线程执行引擎。支持流数据操作。
中间件类型的NewSQL系统	AgilData	2007	NO	Yes	MVCC+2PL	Strong+Passive	无共享的数据分片。基于单个的MySQL实例。
	MariaDB MaxScale	2015	NO	Yes	MVCC+2PL	Strong+Passive	支持定制化SQL重写的查询路由。依赖MySQL Cluster来组织集群。
	Scale Arc	2009	NO	Yes	Mixed	Strong+Passive	基于规则引擎的查询路由。支持MySQL, SQL Server和Oracle。
DBaaS类型的NewSQL系统	Amazon Aurora	2014	NO	No	MVCC	Strong+Passive	RDS，使用定制化的日志结构的MySQL引擎
	ClearDB	2010	NO	No	MVCC+2PL	Strong+Active	中心化的路由器。为单节点MySQL实例在多个数据中心创建镜像

三 NewSQL的现状

- 主内存存储
- 分区/分片
- 并发控制
- 次级索引
- 复制
- 崩溃恢复

三 NewSQL的现状

- NewSQL数据库系统并不是与现有的系统架构完全不同的新物种，而是代表数据库技术不断发展的下一篇章。
- 鉴于传统的DBMS提供商的市场地位牢不可破，资金充足，NewSQL系统只能通过艰难的战斗赢得市场地位。
- 目前NewSQL采用率较低。



随堂小测试

- 什么是NewSQL?
- NewSQL数据库相比于NoSQL数据库有什么特点?

课堂小结和作业安排

- 基本知识：
 - NewSQL定义
 - NewSQL特点
- 作业
无。