

# 数据库选型关键指标

digoal

# 指标对比

- SQL兼容性
- 功能
- 性能
- 稳定性(都久经考验)
- 可靠性
- 代码成熟度
- 平台兼容性
- 服务端编程语言
- 内核扩展能力
- scale up 能力
- scale out 能力
- 应用场景
- 社区状态
- 社区活跃度
- 生态
- 未来发展潜力
- 应用案例
- 学习成本
- 开发成本
- 开源许可

# SQL 兼容性

- PostgreSQL 9.5
  - 兼容 SQL:2011 子集
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/features-sql-standard.html>
- MySQL 5.7
  - 兼容 SQL:1999 子集

# 功能差异 - 高级SQL

- 递归查询, connect by, 树形查询
  - PostgreSQL 通过(with 或 tablefunc支持)支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <https://yq.aliyun.com/articles/240>
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/tablefunc.html>
- 窗口查询, window over
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/16387704020137154137930>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/16387704020121024102312302/>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/16387704020124239390354/>
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/functions-window.html>
- rollup, grouping sets, cube
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/queries-table-expressions.html#QUERIES-GROUPING-SETS>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/16387704020154269591874/>
- 高级聚合(json,数组,相关性,标准差(采样,全局),截距,斜率,方差(采样,全局),mode,percentile\_cont,distc,rank,dense\_rank,percent\_rank,cume\_dist,grouping)
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/functions-aggregate.html>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/1638770402015224124337/>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/1638770402015379286873/>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/16387704020153713222764>

# 功能差异 - 高级SQL

- hash join
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
- merge join
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
- nestloop join
  - 都支持
- 例子
- <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/xoper-optimization.html>
- <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/planner-optimizer.html>
- 哈希聚合
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/runtime-config-query.html#RUNTIME-CONFIG-QUERY-ENABLE>
- 事务间共享事务快照
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/functions-admin.html#FUNCTIONS-SNAPSHOT-SYNCHRONIZATION>
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-set-transaction.html>
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/app-pgdump.html>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/163877040201326829943/>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/163877040201241134721101/>

# 功能差异 - 约束

- foreign key
  - PostgreSQL 支持, MySQL 仅 innodb 引擎支持FK
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/ddl-constraints.html>
- for no key update, for key share 粒度锁
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/explicit-locking.html#LOCKING-ROWS>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/16387704020130249109133/>
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/16387704020130305109687/>
- check 约束
  - PostgreSQL 支持, MySQL不支持(仅支持语法, 实际不生效, 不严谨)
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/ddl-constraints.html>
- exclusion 约束
  - PostgreSQL 支持, MySQL不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/ddl-constraints.html>

# 功能差异 - 易用性

- 表空间
  - 都支持
- alter 列值转表达式(alter table alter column c1 type newtype using (expression(...)) )
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-altertable.html>
  - <https://yq.aliyun.com/articles/30470>
- alter table 需要重组表的操作
  - MySQL ( innodb )
    - optimize table, 添加列, 删除列, 重排, 修改row\_format, key\_block\_size, mark column null, not null, 修改字段长度, 修改字段数据类型, 添加主键, 删除主键, 转换字符集, 指定字符集, rebuild table
    - <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/innodb-create-index-overview.html>
  - PostgreSQL
    - vacuum full, cluster, 修改字段数据类型, (修改长度不需要重组表)
    - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-altertable.html>
- 分区表
  - 都支持
  - PostgreSQL 通过继承支持分区表, 阿里RDS PostgreSQL支持分区表语法
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/ddl-partitioning.html>
  - <https://yq.aliyun.com/articles/113>

# 功能差异 - 易用性

- 物化视图
  - PostgreSQL 支持, MySQL 暂不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-creatematerializedview.html>
- 物化视图增量刷新
  - PostgreSQL 支持, MySQL 暂不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-refreshmaterializedview.html>
- 表继承关系
  - PostgreSQL 支持, MySQL 暂不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/tutorial-inheritance.html>
- 使用 like 建结构类似的表
  - PostgreSQL 支持, MySQL 暂不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-createtable.html>



# 功能差异 - 开发功能

- 客户端开发语言支持
  - C, java, python, ...
- 函数
  - void, 单行, SRF, 事件触发器(MySQL 不支持), 触发器
  - 例子
  - <http://blog.163.com/digoal@126/blog/static/16387704020132131361949/>
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/event-triggers.html>
- 2PC
  - PostgreSQL 支持, MySQL 仅innodb支持
- 服务端绑定变量
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-prepare.html>
- savepoint
  - PostgreSQL 支持, MySQL 仅innodb支持

# 功能差异 - 开发功能

- 异步消息
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 例子
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-notify.html>
  - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/sql-listen.html>
- 游标
  - 都支持
- 数组FOR循环, query FOR循环, 游标FOR循环
  - PostgreSQL 全支持
    - 例子
    - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/plpgsql-control-structures.html>
    - <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/plpgsql-cursors.html>
  - MySQL 不支持数组

# 功能差异 - 类型支持

- 数据类型
  - PostgreSQL
    - 高精度numeric, 浮点, 自增序列, 货币, 字节流, 时间, 日期, 时间戳, 布尔, 枚举, 平面几何, 立体几何, 多维几何, 地球, PostGIS, 网络, 比特流, 全文检索, UUID, XML, JSON, 数组, 复合类型, 域类型, 范围, 树类型, 化学类型, 基因序列, FDW, 大对象, 图像
  - MySQL
    - 数字, 时间, 字符串, 简单的GIS, JSON
- 支持索引的数据类型
  - PostgreSQL
    - 高精度numeric, 浮点, 自增序列, 货币, 字节流, 时间, 日期, 时间戳, 布尔, 枚举, 平面几何, 立体几何, 多维几何, 地球, PostGIS, 网络, 比特流, 全文检索, UUID, XML, JSON, 数组, 复合类型, 域类型, 范围, 树类型, 化学, 基因序列
  - MySQL
    - 数字, 字符串, 比特流, 时间, 全文检索, GIS

# 功能差异 - 索引支持

- 索引方法
  - PostgreSQL 支持 btree, hash, gist, sp-gist, gin, brin , bloom , rum 索引
  - MySQL 支持 btree, gis类型索引
- 规则表达式、前后模糊查询，支持索引检索
  - PostgreSQL 支持
  - MySQL 不支持
- 数组支持索引
  - PostgreSQL 支持，MySQL不支持数组
- 全文检索支持索引
  - 都支持
- 索引扩展功能
  - PostgreSQL 支持 表达式索引，部分索引，联合索引
  - MySQL 支持 联合索引
- 图像相似度、文本相似度搜索
  - PostgreSQL 支持索引加速
  - MySQL不支持
- 自定义索引方法
  - PostgreSQL支持
  - MySQL 不支持

# 功能差异 - 并发能力

- 隔离级别
  - PostgreSQL 支持 RC, RR, 以及高于SQL 92标准的串行隔离级别
  - MySQL 支持 RU, RC, RR, 以及SQL 92标准的串行隔离级别
- slave库支持RR隔离级别查询
  - 都支持
- 锁粒度
  - PostgreSQL 支持 行锁, 对象锁, 页锁, 预锁, 应用锁, 自旋锁, 共享锁, 排它锁
  - MySQL 不支持 应用锁, 预锁
- 死锁检测
  - 都支持
- skip locked, nowait
  - PostgreSQL 都支持
  - MySQL 不支持, 阿里云RDS MySQL 支持nowait

# 功能差异 - 多引擎和外部源支持

- 多引擎支持
  - PostgreSQL
    - 内置heap, 通过插件实现内存表, 列存储, 压缩存储, 流式存储, 非关系存储等。
  - MySQL
    - MyISAM, innodb, ...
- 外部表
  - PostgreSQL支持任意外部数据源, (例如jdbc, file, odbc, oracle, mysql, db2, redis, mongo, ES, hadoop.....)
  - <https://wiki.postgresql.org/wiki/Fdw>
  - MySQL 仅支持csv文件外部表
- dblink
  - PostgreSQL 支持, MySQL 暂不支持
- 内存表
  - 都支持, (PostgreSQL 通过外部表支持)
- ES 引擎
  - PostgreSQL 支持
  - MySQL 不支持

# 功能差异 - 安全

- 数据加密
  - PostgreSQL 支持加密数据类型，可选GPG加密算法
  - MySQL 需要通过其他手段达到目的
- 认证方法
  - PostgreSQL 支持 密码、LDAP、AD、GSSAPI、SSPI、Ident、Peer、RADIUS、PAM、签名认证
  - MySQL 支持 密码 认证
- 数据传输加密
  - 都支持
- 行安全策略
  - PostgreSQL 支持, MySQL 暂不支持
- 数据库内部支持libseline接口, (美国国家安全局制定的安全加强标准)
  - PostgreSQL 支持, MySQL 暂不支持

# 功能差异 - 优化器

- <http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/runtime-config-query.html>
- GPU 并行计算支持
  - PostgreSQL 支持
  - MySQL 不支持
- 遗传优化器算法
  - PostgreSQL 支持CBO、CRO、遗传算法
  - MySQL 支持CBO、CRO
- HINT PLAN
  - 都支持
- CPU 并行计算
  - PostgreSQL 9.6支持 (线性性能提升)
  - MySQL 不支持
- 自定义成本因子
  - PostgreSQL 支持
  - MySQL 不支持



# 功能差异 - 可用性和可靠性

- 多master
  - 都支持
- 逻辑复制
  - 都支持
- 物理复制
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
- 级联复制
  - 都支持
- 同步复制
  - 都支持
- paxos, 设置保护级别（副本数）
  - PostgreSQL 9.6 支持
  - MySQL 不支持
- 主备延迟
  - PostgreSQL 不受事务大小限制, 几乎没有延迟(ms以内)
  - MySQL延迟和事务大小相关, 长事务会导致巨大主备延迟
- 在线备份, 增量备份
  - 都支持
- 基于REDO的数据库回滚, 修复主备时间线错乱
  - PostgreSQL 支持, MySQL不支持
- 任意时间点恢复(事务粒度)
  - 都支持, MySQL 需要用户自己写程序来支持

# 功能差异 - 编程扩展能力

- 是否支持采样查询
  - PostgreSQL 支持, MySQL不支持
- 是否支持扩展采样算法
  - PostgreSQL 支持, MySQL不支持
- 自定义数据类型
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
- 自定义索引方法
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
- 字符集自动转换, C扩展接口
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
- 自定义聚合
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
- 自定义窗口
  - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持

# 功能差异 - 管理特性

- JOB 支持
  - 都支持
- 支持数据缓存快照和预热
  - PostgreSQL 支持, MySQL不支持
- 支持数据文件块级别`advise flag`设置
  - PostgreSQL 支持, MySQL不支持
- 性能诊断方法
  - PostgreSQL
    - `explain (analyze, verbose, costs, timing, buffers)`
    - IO Time
    - `profile`
    - `probe`
    - `auto_explain`
  - MySQL
    - `explain`
- 角色权限继承
  - PostgreSQL 支持, MySQL 暂不支持

# 功能差异

- MySQL支持，但是PostgreSQL不支持的功能
  - 暂未发现，待补充

# 性能

- 性能
  - TPC-H(OLAP), 复杂查询 PostgreSQL 优势非常明显
    - PostgreSQL 支持GPU加速
    - PostgreSQL rewrite能力更强
    - PostgreSQL 支持hash join, hash agg, merge join
    - PostgreSQL btree,hash,gin,gist,sp-gist,brin索引方法
  - TPC-C(OLTP) PostgreSQL 优势非常明显
    - TPS比 PgSQL : MySQL  $\approx$  2:1
  - TPC-B PostgreSQL 略优于 MySQL
  - 秒杀, 模糊查询, 地理位置信息查询, 范围查询, 实时流式计算, 批量入库等场景 PostgreSQL 优势非常明显

# 平台兼容性

- 不相上下

# 服务端编程语言

- 函数(过程)语言
  - PostgreSQL
    - plpgsql, sql, c, c++, java, javascript, R, python, perl, php, tcl, ruby, lua, julia, ...
  - MySQL
    - sql, 不支持其他扩展编程语言

# 扩展能力

- 扩展能力
  - 类型扩展，操作符扩展，函数扩展，索引方法扩展，索引扩展，
    - PostgreSQL 支持, MySQL不支持
  - C触发器函数， C事件触发器函数
    - PostgreSQL 支持, MySQL不支持
  - 函数语言扩展
    - PostgreSQL 支持扩展函数支持接口, erlang, ....
    - MySQL 不支持
  - 机器学习库
    - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持
  - 流式计算
    - PostgreSQL 支持, MySQL 不支持



# scale up 能力

- PostgreSQL
  - 资源管控能力强。
  - 单实例可以充分发挥HPC的性能，有多少资源就能使用多少资源。
- MySQL
  - CPU，内存管理能力较弱，单实例不能充分发挥HPC的性能。

# scale out 能力

- 都支持sharding
- PostgreSQL完全支持以下下推功能
  - 是否支持聚合算子下推
  - 是否支持WHERE条件下推
  - 是否支持JOIN下推
  - 是否支持SORT下推
  - 是否支持SELECT 子句下推
  - 是否支持跨数据源JOIN

# 应用场景

- PostgreSQL
  - 几乎适合任何场景
- MySQL
  - 适合相对简单的应用场景，大多数需要应用层代码实现

# 社区

- 社区状态
  - PostgreSQL
    - 单一开源分支，社区力量较集中。全球有1000名以上的内核研发人员。
    - 社区研发由核心组员和committer组成，持续5年以上对社区版本有贡献内核研发人员超过50位。
    - 社区核心人员分别来自数据库厂商，数据库支持和服务公司，数据库最终用户的公司，形成了一个非常好的力量均衡。
  - MySQL
    - 分支非常多，引擎非常多。社区力量分散，各自为政，兼容性很难统一。
- 社区活跃度
  - PostgreSQL
    - 非常活跃
  - MySQL
    - 非常活跃

# 生态

- DBA
  - PostgreSQL，国内供不应求
  - MySQL
- 内核研发
  - PostgreSQL，国内超过100名内核研发，依旧供不应求
  - MySQL
- 应用开发
  - PostgreSQL，SQL兼容性强，开发人员通用
  - MySQL，SQL兼容性较弱，企业应用开发人员难接受
- 客户端驱动
  - PostgreSQL，兼容性强
  - MySQL，兼容性强
- 开发框架
  - PostgreSQL，兼容性非常好，有一些非常特殊的开发框架（如IOT，化学，医疗，基因库，GIS...）
  - MySQL，兼容性好
- 服务端编程语言
  - PostgreSQL，扩展能力极强，支持各种服务端编程语言
  - MySQL，不支持扩展

# 生态

- 软件开发商数量，不相上下
  - PostgreSQL
  - MySQL
- 软件厂商覆盖面，不相上下
  - PostgreSQL
  - MySQL
- 培训公司
  - PostgreSQL，国内较少，国外较多
  - MySQL
- 软件外包公司
  - PostgreSQL
  - MySQL
- 技术支持公司
  - PostgreSQL，国内较少，国外较多
  - MySQL

# 生态

- 数据库厂商
  - PostgreSQL，国内外都非常多
  - MySQL，非常少
- 用户量
  - PostgreSQL，国内企业用户偏多，互联网行业偏少，国外都较多
  - MySQL
- 用户覆盖面，
  - PostgreSQL，覆盖几乎各个行业的核心系统
  - MySQL，互联网较多，企业周边系统较多
- 高校
  - PostgreSQL，教育资源丰富
  - MySQL

# 应用案例

- PostgreSQL

- 生物制药 {Affymetrix(基因芯片), 美国化学协会, gene(结构生物学应用案例), ...}
- 电子商务 { CD BABY, etsy(与淘宝类似), whitepages, flightstats, Endpoint Corporation, 阿里巴巴 ...}
- 学校 {加州大学伯克利分校, 哈佛大学互联网与社会中心, .LRN, 莫斯科国立大学, 悉尼大学, 武汉大学, 人民大学, 上海交大, 华东师范 ...}
- 金融 {Journyx, LLC, trusecommerce(类似支付宝), 日本证券交易交所, 邮储银行, 同花顺, 平安银行 ...}
- 游戏 {MobyGames, 斯凯网络 ...}
- 政府 {美国国家气象局, 印度国家物理实验室, 联合国儿童基金, 美国疾病控制和预防中心, 美国国务院, 俄罗斯杜马, 国家电网, 12306...}
- 医疗 {calorieking, 开源电子病历项目, shannon医学中心, ...}
- 制造业 {Exoteric Networks, 丰田, 捷豹路虎}
- 媒体 {IMDB.com, 美国华盛顿邮报国会投票数据库, MacWorld, 绿色和平组织, ...}
- 开源项目 {Bricolage, Debian, FreshPorts, FLPR, PostGIS, SourceForge, OpenACS, Gforge, ...}
- 零售 {ADP, CTC, Safeway, Tsutaya, Rockport, ...}
- 科技 {Sony, MySpace, Yahoo, Afiliast, APPLE, 富士通, Omniti, Red Hat, Sirius IT, SUN, 国际空间站, Instagram, Disqus, 去哪儿, 腾讯, 华为, 中兴, 云游, 智联招聘, 高德地图 ...}
- 通信 {Cisco, Juniper, NTT(日本电信), 德国电信, Optus, Skype, Tlestra(澳洲电讯), 中国移动...}
- 物流 {SF}



# 应用案例

- MySQL

- Facebook, 淘宝, 网易, 腾讯

# 发展潜力

- PostgreSQL

- SQL兼容性强，功能强大，稳定性好，性能优越，扩展能力强，社区活跃，几乎覆盖全世界所有行业。
- 国外生态已形成，国内正逐渐成为数据库焦点，伴随IOT和工业4.0的发展，redis+mongo+postgresql+仓储分析系统，能覆盖几乎所有应用场景的需求，发展潜力巨大。

- MySQL

- 互联网兴起的时候借助LAMP架构一举成名，带动了MySQL的发展，有非常庞大的互联网用户群体。
- 目前SQL兼容性较弱，功能单一，稳定性、性能一般。

# 学习成本

- PostgreSQL

- 文档完备脉络清晰，代码注释完备，认真学习非常容易达到较高的水平。
- PostgreSQL功能非常强大，与Oracle旗鼓相当，初期学习成本会较高，但是学成之后，会有一种与之融为一体的感觉，使用起来得心应手。可以大大降低使用成本，管理成本和风险。

- MySQL

- 分支太多，各种引擎用法不一，非常多的note和需要注意的地方，显得非常庞杂。代码注释较少，可读性不友好。

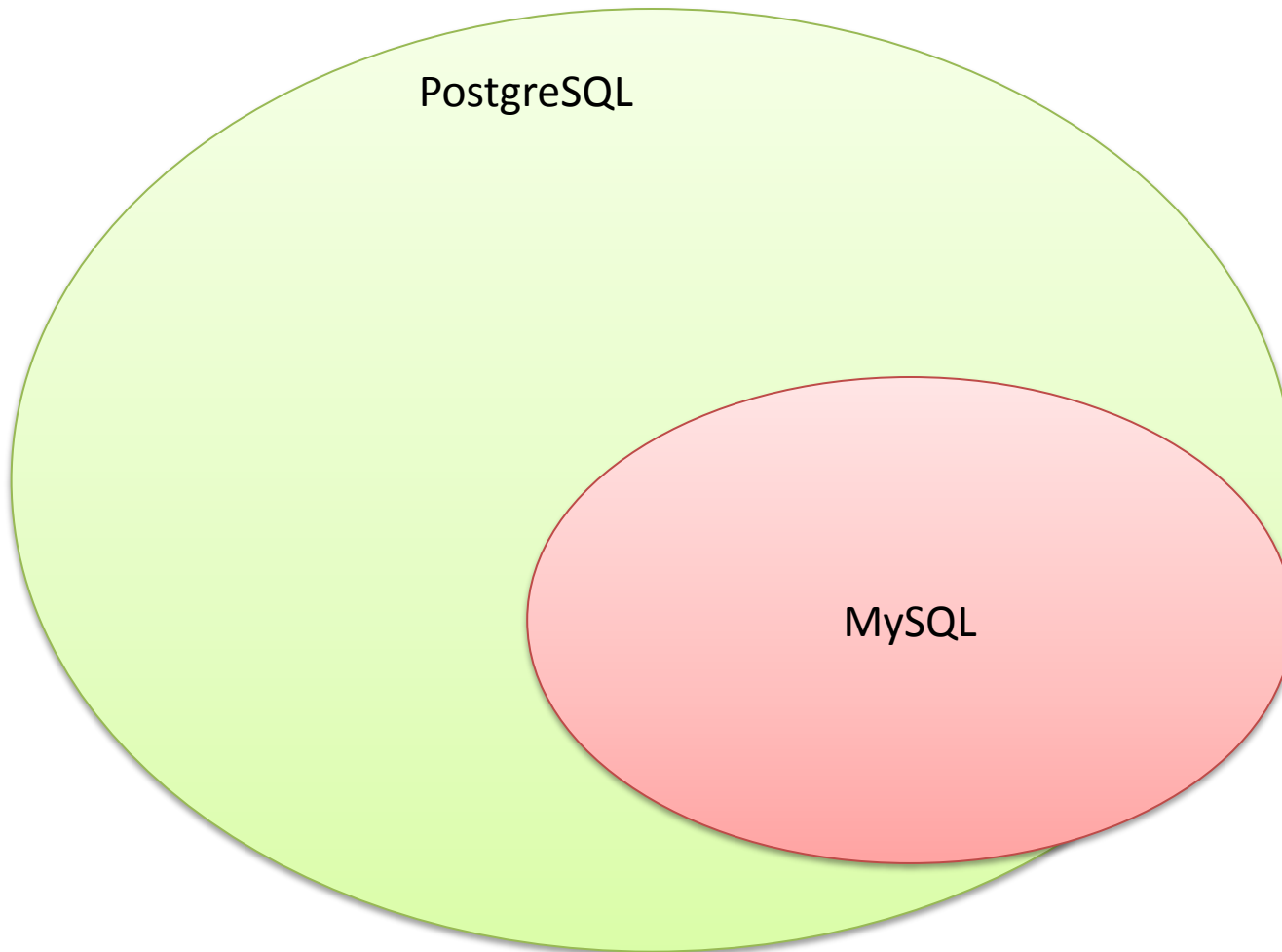
# 开发成本

- PostgreSQL
  - SQL兼容性好，功能强大，扩展能力强，服务端编程能力强。
  - 数据库端可以解决非常多的程序需求，不需要move data，开发成本低。
- MySQL
  - SQL兼容性较老，功能简单，几乎没有扩展能力，服务端编程能力弱。
  - 复杂一点的问题需要推到应用端解决，需要move data，开发成本高。

# 开源许可

- PostgreSQL
  - BSD许可，允许任意形式分发和使用
- MySQL
  - GPL许可，商用分发必须开源

# PostgreSQL 9.5 (最新稳定版) vs MySQL 5.7 (最新稳定版) 小结



# 外部参考链接

- [https://www.wikivs.com/wiki/MySQL\\_vs\\_PostgreSQL](https://www.wikivs.com/wiki/MySQL_vs_PostgreSQL)
- <http://www.zhihu.com/question/20010554>
- <https://yq.aliyun.com/articles/58421>

# PostgreSQL 扩展阅读

- <https://yq.aliyun.com/articles/59251>



# 单节点性能指标参考数据

- 秒杀
  - 8 Core, 23万 qps
- KNN近邻查询
  - 16 Core, 100亿数据, 64并发, KNN查询平均响应时间0.848毫秒, qps 74151.
- 模糊查询、正则匹配
  - 8Host, 16Core, 1008亿数据, 前后模糊、正则匹配查询, 秒级响应
- 分词
  - 英语分词性能: ~ 900万 words每秒 ( Intel(R) Xeon(R) CPU X7460 @ 2.66GHz )
  - 中文分词性能: ~ 400万 字每秒 ( Intel(R) Xeon(R) CPU X7460 @ 2.66GHz )
  - 英文分词+插入性能: ~ 666万 字每秒 ( Intel(R) Xeon(R) CPU X7460 @ 2.66GHz )
  - 中文分词+插入性能: ~ 290万 字每秒 ( Intel(R) Xeon(R) CPU X7460 @ 2.66GHz )
- 并行计算
  - CPU并行 32Core, 16亿(90GB), count (\*) 7秒, bit(and, xor) 16秒, 非并行(141秒, 488秒).
  - GPU并行 (1张 1亿 table join 9张 10万 table) 21秒, 非并行520秒.

# 单节点性能指标参考数据

- 数据装载
  - 32Core, 512G, 2\*Aliflash SSD
  - 连续24小时多轮数据批量导入测试(平均每条记录长度360字节, 时间字段索引)
  - 每轮测试插入12TB数据
  - 非日志模式 506万行/s, 1.78 GB/s, 全天插入4372亿, 154TB数据
  - 日志模式 105万行/s
  - (为什么这么快?) (BRIN, HEAP, 动态扩展FILE, prealloc XLOG, reuse XLOG)
- TPC-B (1 Select : 3 Update : 1 Insert)
  - 32Core, 512G, 2\*Aliflash SSD 10亿数据量, TPC-B 11万tps
  - Select-Only 130万+ tps (即使应用缓存失效, 也无大碍)
- TPC-C (新建订单45,支付43,订单查询4,发货4,库存查询4)
  - 4000个仓库, 400GB数据, 平均每笔事务10几条SQL
  - 12Core, 256GB, intel SSD , 61万TPmC (IO瓶颈严重,理论上可以达到200万)
- LinkBench (Facebook 社交关系应用)
  - 1亿个node, 4亿条关系, (32Core, 2 SSD, 512G )
  - (添加NODE, 更新NODE, 删除NODE, 获取NODE信息, 添加关系, 删除关系, 更新关系, 关系总数查询, 获取多个关系, 获取关系列表)
  - 12万 ops (默认测试用例)

# PostgreSQL适应场景

- 适应广泛的行业与业务场景
  - GIS, 物联网, 互联网, 企业, ERP, 多媒体, .....
- TP + AP
- 单库 20 TB 毫无压力
- 要求主备严谨一致的场景不二之选

# PostgreSQL社区版本Roadmap

- [https://wiki.postgresql.org/wiki/PostgreSQL10\\_Roadmap](https://wiki.postgresql.org/wiki/PostgreSQL10_Roadmap)
- 基于流的逻辑复制
  - ApsaraDB PG 已具备
- 多核并行继续增强
- 内置分区表语法(10.0已支持, 或者使用插件支持) (支持hash\range\list分区)
- 动态编译query (JIT) (PostgreSQL已支持)、向量计算
- 内核内置sharding(已支持)
  - Postgres-XL feed back to PostgreSQL
  - FDW 分布式特性持续增强
- 热插拔存储引擎
  - in-memory 列存储引擎、in-memory 行存储引擎、undo引擎
- 块级增量备份(通过page LSN可以分辨块变化, 加入block change track)
  - pg\_rman已实现
- 部分备份与恢复 (类似Oracle的表空间恢复)
- 页级压缩
- 内置AWR

# PostgreSQL 9.5 vs Oracle 12c

- SQL兼容性
  - 各有所长，有交集
- 功能
  - 各有所长，有交集
- 性能
  - 不相上下
- 稳定性
  - 不相上下
- 可靠性
  - PostgreSQL 略优
- 代码成熟度
  - PostgreSQL 很高, Oracle未知
- 平台兼容性
  - 不相上下
- 服务端编程语言
  - Oracle 支持plsql, c
  - PostgreSQL 支持 plpgsql, sql, c, c++, java, javascript, R, python, perl, php, tcl, ruby, lua, julia, ...

# PostgreSQL 9.5 vs Oracle 12c

- 扩展能力
  - PostgreSQL 扩展能力强(采样接口, 函数接口, 索引接口, 类型接口, 操作符接口, 外部表接口, 类型接口...)
  - Oracle 不支持自定义扩展
- scale up 能力
  - 不相上下
- scale out 能力
  - 不相上下
- 应用场景
  - 不相上下
  - PostgreSQL 的扩展性强, 可以支持更多的应用场景, 例如基因工程, 化学, GIS, IOT, 流式计算
- 生态
  - 目前Oracle 企业生态较好, PostgreSQL 互联网生态更好
- 未来发展潜力
  - 开源数据库发展速度比商业数据库快, 更有潜力。
- 应用案例
  - 不相上下
- 学习成本
  - 不相上下
- 开发成本
  - 不相上下

# PostgreSQL 9.5 vs Oracle 12c 小结

