

PostgreSQL VS MySQL&oracle



唐成—2011. 10. 24

自我介绍

**唐成： 现供职阿里巴巴（中国）网络技术有限公司
主要负责公司greenplum和postgresql数据库的工作。
个人热爱技术，精通oracle数据库和C/C++语言。
网名：osdba**

MySQL	PostgreSQL
最重要的引擎InnoDB很早就由Oracle公司控制。目前整个MySQL数据库都由Oracle控制。	BSD协议，没有被大公司垄断。
对复杂查询的处理较弱，查询优化器不够成熟	很强大的查询优化器，支持很复杂的查询处理。
只有一种表连接类型:嵌套循环连接(nested-loop),不支持排序-合并连接(sort-merge join)与散列连接(hash join)。	都支持
性能优化工具与度量信息不足	提供了很多性能视图，可以方便的看到发生在一个表和索引上的select、delete、update、insert统计信息，也可以看到cache命中率。网上有一个开源的pgstatspack工具。

MySQL	PostgreSQL
InnoDB的表和索引都是按相同的方式存储。也就是说表都是索引组织表。这一般要求主键不能太长而且插入时的主键最好是按顺序递增，否则对性能有很大影响。	不存在这个问题。
大部分查询只能使用表上的单一索引;在某些情况下，会存在使用多个索引的查询,但是查询优化器通常会低估其成本,它们常常比表扫描还要慢。	不存在这个问题
表增加列，基本上是重建表和索引，会花很长时间。	表增加列，只是在数据字典中增加表定义，不会重建表
存储过程与触发器的功能有限。可用来编写存储过程、触发器、计划事件以及存储函数的语言功能较弱	除支持pl/pgsql写存储过程，还支持perl、python、Tcl类型的存储过程：pl/perl，pl/python，pl/tcl。 也支持用C语言写存储过程。

MySQL	PostgreSQL
不支持Sequence。	支持
不支持函数索引，只能在创建基于具体列的索引。 不支持物化视图。	支持函数索引，同时还支持部分数据索引，通过规则系统可以实现物化视图的功能。
每次SQL都硬解析	执行计划共享
MySQL支持的SQL语法(ANSI SQL标准)的很小一部分。不支持递归查询、通用表表达式（Oracle的with 语句）或者窗口函数（分析函数）。	都支持

MySQL	PostgreSQL
不支持用户自定义类型或域 (domain)	支持。
对于时间、日期、间隔等时间类型没有秒以下级别的存储类型	可以精确到秒以下。
身份验证功能是完全内置的，不支持操作系统认证、PAM认证，不支持LDAP以及其它类似的外部身份验证功能。	支持OS认证、Kerberos 认证、Ident 的认证、LDAP 认证、PAM 认证
不支持database link。有一种叫做Federated的存储引擎可以作为一个中转将查询语句传递到远程服务器的一个表上,不过,它功能很粗糙并且漏洞很多	有dblink，同时还有一个dbi-link的东西，可以连接到oracle和mysql上。

MySQL	PostgreSQL
<p>Mysql Cluster可能与你的想象有较大差异。开源的cluster软件较少。</p> <p>复制(Replication)功能是异步的,并且有很大的局限性.例如,它是单线程的(single-threaded),因此一个处理能力更强的Slave的恢复速度也很难跟上处理能力相对较慢的Master.</p>	<p>有丰富的开源cluster软件支持。</p>
<p>explain看执行计划的结果简单。</p>	<p>explain返回丰富的信息。</p>
<p>类似于ALTER TABLE或CREATE TABLE一类的操作都是非事务性的.它们会提交未提交的事务,并且不能回滚也不能做灾难恢复</p>	<p>DDL也是有事务的。</p>

- PostgreSQL的多版本实现与其它数据库的最大差别是没有回滚段。
- 差别： 最新版本和历史版本是否分离存储：

PostgreSQL不分，而oracle和InnoDB分，而innodb也只是分离了数据,索引本身没有分开。

- PostgreSQL每个表的内部都有一个transaction id (xid,4 个字节) 字段。每次更新数据行时，并不会删除旧的数据行，而是生成一个新的数据行，新的数据行的xid字段填写当前的transaction id，而每发生一次事务transaction id都会加1，这类似Oracle中的SCN号。查询时，如果发现一行的xid比当前的xid新，则表明这个行的数据是新事务的，则跳过，这样只返回小于等于当前xid的数据行，这样就实现了数据的一致性。
- 当然这些删除掉的行，仍然占用磁盘空间，这时PostgreSQL提供了vacuum命令手动或自动去清除这些过期数据。

PostgreSQL的主要优势在于：

没有回滚段，就没有MySQL和oracle回滚段所带来的问题

- 1. 回滚段如何损坏，则数据库无法启动。PostgreSQL数据库在出现异常crash后，数据库起不来的几率要比oracle和mysql小一些。同时实例恢复的速度也比oracle和Innodb快很多。
- 2. 无oracle和MySQL回滚段满的问题，也没有oracle的ora-01555的问题。
- 3. PostgreSQL回滚可以很快完成，而对于Innodb和oracle回滚一个大事务，会带来很多严重的问题。同时回滚的过程也会再次产生大量的redo日志。
- 4. WAL日志要比oracle和Innodb简单，对于oracle不仅需要记录数据文件的变化，还要记录回滚段的变化。

PostgreSQL的主要劣势在于：

- 最新版本和历史版本不分离存储，导致清理老旧版本需要作更多的扫描，代价比较大，但这个问题一般并不是突出，因为VACUUM中也有很多的优化。如PostgreSQL 8.3中加入了HOT技术。使用HOT后，若所有索引属性都没被修改（索引键是否修改是在执行时逐行判断的，因此若一条UPDATE语句修改了某属性，但前后值相同则认为没有修改），且新版本与原版本存储在一个页面上则不会产生新的索引记录
- 由于索引中完全没有版本信息，不能实现Coverage index scan，即查询只扫描索引，直接从索引中返回所需的属性，还需要访问表。而oracle是完全实现了Covera index scan，Innodb是部分实现了（在某种情况下也是可以的，但不是所有情况下都可以了）。

在业务上产生的差异：

- 对于insert操作，oracle和innodb，需要在数据文件插入数据，在回滚段中记录少量回滚信息，redo日志就记录操作信息；对于PostgreSQL只需要在数据文件和WAL日志中记录操作。
- 对于delete操作，oracle和innodb，需要在数据文件删除数据，在回滚段中记录旧数据，redo日志就记录操作信息；对于PostgreSQL只需要更新数据文件和在WAL日志中记录操作。
- 对于update操作，PostgreSQL需要新生成一行，会导致原表膨胀，而对于oracle和innodb，是把旧行中变化前的字段值记录在回滚段中，所以原表的大小不会发生明显的变化。另也有可能也会导致索引的变化。
- 对于PostgreSQL数据库来说，需要对表做vacuum以清理表中的垃圾数据，而对于oracle和innodb中的回滚段中的数据需要经常做收缩。

- PostgreSQL和oracle是进程模式，MySQL是线程模式。
- 进程模式对多CPU利用率比较高。
- 进程模式共享数据需要用到共享内存，而线程模式数据本身就是在进程空间内都是共享的，不同线程访问只需要控制好线程之间的同步。因为多个线程都共享同一块内存，所以程序一旦有bug，就可能破坏整个系统。
- 线程模式对资源消耗比较少。
- 所以MySQL能支持远比oracle多的更多的连接。
- 对于PostgreSQL的来说，如果不使用连接池软件，也存在这个问题，但PostgreSQL中有优秀的连接池软件软件，如pgbouncer和pgpool，所以通过连接池也可以支持很多的连接。

Oracle支持堆表，也支持索引组织表

PostgreSQL只支持堆表，不支持索引组织表，

InnoDB只支持索引组织表

索引组织表的优势：

- 表内的数据就是按索引的方式组织，数据是有序的，如果数据都是按主键来访问，那么访问数据比较快。而堆表，按主键访问数据时，是需要先按主键索引找到数据的物理位置。

索引组织表的劣势：

- 索引组织表中上再加其它的索引时，其它的索引记录的数据位置不再是物理位置，而是主键值，所以对于索引组织表来说，主键的值不能太大，否则占用的空间比较大。
- 对于索引组织表来说，如果每次在中间插入数据，可能会导致索引分裂，索引分裂会大大降低插入的性能。所以对于使用innodb来说，我们一般最好让主键是一个无意义的序列，这样插入每次都发生在最后，以避免这个问题。
- 索引组织表的全表扫描要比堆表慢。

PostgreSQL是通过继承来实现仿真分区表。

好处：比oracle和mysql的分区表更灵活。父子表可以有不同的结构，也可以有不同的索引。

缺点：对于绑定变量的SQL，不能进行分区表裁剪。

PostgreSQL不支持裸设备。PostgreSQL数据库需要一个很好的文件系统，这一般不存在问题，Linux下我们一般可以使用xfs。

Oracle可以使用裸设备。

MySQL的innodb也可以使用裸设备，但共享表空间只能使用一个裸设备。而独享表空间，单个表必须使用一个单独文件，也就是如果使用裸设备，每个表必须一个裸设备，这基本上不可行，所以MySQL中使用裸设备的也很少。

MySQL对所有的SQL都是硬解析，执行计划不能被复用。

PostgreSQL可以对SQL硬解析一次，后面再执行时复用这个执行计划，但执行计划不能在session之间共享。

Oracle有共享池，所有session的SQL执行计划都可以共享。但共享池的设计过于复杂，很容易导致很多问题。

MySQL和oracle的DDL都是自动提交。

PostgreSQL中的DDL与DML没有太大的差别，DDL也可以回滚。

MySQL不是一个纯粹的开源数据库。

- PostgreSQL使用BSD协议，MySQL使用GPL和商业双重协议
- MySQL数据库是一个公司的一产品，是一个公司做了绝大部分开发的工作，所以MySQL不是完全意义上的开源数据库，这是个劣势，不能得到绝大多数人的支持，或让社区更多人参与进来。
- PostgreSQL与MySQL不同，PostgreSQL一开始就是定位在ORACLE这些大数据库能做的事情。所以从发展来看，PostgreSQL的前途会更好。
- MySQL目前是由oracle公司控制，而oracle公司有本身的商业数据库，在oracle公司内部，MySQL的发展必然会受到oracle数据库的压制。

- 与oracle和MySQL相比最大的缺点是人气不旺

PostgreSQL中的中文资料远远少于oracle和MySQL。PostgreSQL在国外使用还是比较广泛的，特别在日本。但在中国人气相对oracle和mysql还是有比较大的差距，只是近几年来，在国内使用PostgreSQL的公司也越来越多了。

- 需要对vacuum做仔细的安排，特别对于更新频繁的数据库

vacuum是由PostgreSQL多版本设计决定的。vacuum不能回收表已经占用的空间。

- 不支持裸设备

要求OS下有一个健壮的文件系统。在Linux下我们一般选XFS，对于solaris下选ZFS。oracle对裸设备有很好的支持，而MySQL的innodb引擎也可以放在裸设备下，但由于独享表空间必需是一个文件一张表，所以使用裸设备的管理成本也比较高。

- 不支持converage index scan

由于索引中完全没有版本信息，不能实现Coverage index scan，即查询只扫描索引，直接从索引中返回所需的属性，还需要访问表。

对于类似select count(*) from table的语句，PostgreSQL要比oracle慢，另MySQL的select count(*)也不如oracle。

Q&A

谢谢大家!