

## 02 | DBMS的前世今生

2019-06-14 陈旸

SQL必知必会

[进入课程 >](#)



讲述：陈旸

时长 10:41 大小 9.80M



上一讲我们介绍过两个 IBM 研究员在 1974 年发表了一篇有关结构化英语查询语言的论文，并将这门语言命名为 SEQUEL。SEQUEL 的语言标准是开放的，但是围绕它的商业化竞争却从来没有停止过。首先因为商标之争，SEQUEL 改名为 SQL，后来有一个重量级的公司基于那篇论文研发出了商业化的数据库管理软件，这就是 Oracle。自此之后，又诞生了一堆大家熟知的 DBMS，比如 MySQL、SQL Server、PostgreSQL、DB2 和 MongoDB 等。

我们今天了解一下这些数据库管理软件，也就是 DBMS。为什么需要了解它们呢？因为在工作中，我们通常都是和这些数据库管理软件打交道，只不过 SQL 是它们的通用语言。

今天我们先从 SQL 语言中跳脱出来，来分析下这些 DBMS。关于今天的内容，你可以从以下几个方面进行思考：

1. 主流的 DBMS 都有哪些，它们各自都有哪些特点；
2. 既然 SQL 是通用的标准语言，为什么能存在这么多 DBMS；
3. 从这些 DBMS 的发展史中，你有哪些感悟。

## DB、DBS 和 DBMS 的区别是什么

说到 DBMS，有一些概念你需要了解。

DBMS 的英文全称是 DataBase Management System，数据库管理系统，实际上它可以对多个数据库进行管理，所以你可以理解为 DBMS = 多个数据库 (DB) + 管理程序。

DB 的英文是 DataBase，也就是数据库。数据库是存储数据的集合，你可以把它理解为多个数据表。

DBS 的英文是 DataBase System，数据库系统。它是更大的概念，包括了数据库、数据库管理系统以及数据库管理人员 DBA。

这里需要注意的是，虽然我们有时候把 Oracle、MySQL 等称之为数据库，但确切讲，它们应该是数据库管理系统，即 DBMS。

## 排名前 20 的 DBMS 都是那些

了解了 DBMS 的概念之后，我们来看下当前主流的 DBMS 都有哪些。下面这张表是 2019 年 5 月 DB-Engines 公布的 DBMS 的排名（每年的排名会有更新，主要依据这些 DBMS 在搜索引擎上的热度）：

| 排名 | 数据库管理系统 (DBMS)          | 数据库模式                |
|----|-------------------------|----------------------|
| 1  | Oracle                  | 关系型 (Relational)     |
| 2  | MySQL                   | 关系型                  |
| 3  | Microsoft SQL Server    | 关系型                  |
| 4  | PostgreSQL              | 关系型                  |
| 5  | MongoDB                 | 文档型 (Document)       |
| 6  | IBM DB2                 | 关系型                  |
| 7  | Elasticsearch           | 搜索引擎 (Search Engine) |
| 8  | Redis                   | 键值型 (Key-Value)      |
| 9  | Microsoft Office Access | 关系型                  |
| 10 | Cassandra               | 列存储 (Wide Column)    |
| 11 | SQLite                  | 关系型                  |
| 12 | MariaDB                 | 关系型                  |
| 13 | Splunk                  | 搜索引擎                 |
| 14 | Hive                    | 关系型                  |
| 15 | Teradata                | 关系型                  |
| 16 | Solr                    | 搜索引擎                 |
| 17 | HBase                   | 列存储                  |
| 18 | FileMaker               | 关系型                  |
| 19 | Amazon DynamoDB         | 复合 (文档型, 键值型)        |
| 20 | SAP HANA                | 关系型                  |

从排名中我们能看出来，关系型数据库绝对是 DBMS 的主流，其中使用最多的 DBMS 分别是 Oracle、MySQL 和 SQL Server。

关系型数据库 (RDBMS) 就是建立在关系模型基础上的数据库，SQL 就是关系型数据库的查询语言。

相比于 SQL，NoSQL 泛指非关系型数据库，包括了榜单上的键值型数据库、文档型数据库、搜索引擎和列存储等，除此以外还包括图形数据库。

键值型数据库通过 Key-Value 键值的方式来存储数据，其中 Key 和 Value 可以是简单的对象，也可以是复杂的对象。Key 作为唯一的标识符，优点是查找速度快，在这方面明显优于关系型数据库，同时缺点也很明显，它无法像关系型数据库一样自由使用条件过滤 (比

如 WHERE)，如果你不知道去哪里找数据，就要遍历所有的键，这就会消耗大量的计算。键值型数据库典型的使用场景是作为内容缓存。Redis 是最流行的键值型数据库。

文档型数据库用来管理文档，在数据库中文档作为处理信息的基本单位，一个文档就相当于一条记录，MongoDB 是最流行的文档型数据库。

搜索引擎也是数据库检索中的重要应用，常见的全文搜索引擎有 Elasticsearch、Splunk 和 Solr。虽然关系型数据库采用了索引提升检索效率，但是针对全文索引效率却较低。搜索引擎的优势在于采用了全文搜索的技术，核心原理是“倒排索引”。

列式数据库是相对于行式存储的数据库，Oracle、MySQL、SQL Server 等数据库都是采用的行式存储（Row-based），而列式数据库是将数据按照列存储到数据库中，这样做的好处是可以大量降低系统的 I/O，适合于分布式文件系统，不足在于功能相对有限。

图形数据库，利用了图这种数据结构存储了实体（对象）之间的关系。最典型的例子就是社交网络中人与人的关系，数据模型主要是以节点和边（关系）来实现，特点在于能高效地解决复杂的关系问题。

## SQL 阵营与 NoSQL 阵营

NoSQL 的分类很多，刚才提到的键值型、文档型、搜索引擎、列式存储和图形数据库等都属于 NoSQL 阵营。也只有用 NoSQL 一词才能将这些技术囊括进来。即便如此，在 DBMS 排名中，还是 SQL 阵营的比重更大，影响力前 5 的 DBMS 中有 4 个是关系型数据库，而排名前 20 的 DBMS 中也有 12 个是关系型数据库。所以说，掌握 SQL 是非常有必要的。

由于 SQL 一直称霸 DBMS，因此许多人在思考是否有一种数据库技术能远离 SQL，于是 NoSQL 诞生了，但是随着发展却发现越来越离不开 SQL。到目前为止 NoSQL 阵营中的 DBMS 都会有实现类似 SQL 的功能。下面是“NoSQL”这个名词在不同时期的诠释，从这些释义的变化中可以看出 NoSQL 功能的演变：

1970: NoSQL = We have no SQL

1980: NoSQL = Know SQL

2000: NoSQL = No SQL!

2005: NoSQL = Not only SQL

2013: NoSQL = No, SQL!

NoSQL 对 SQL 做出了很好的补充，它可以让我们在云计算时代，更好地使用数据库技术，比如快速读写，这样可以用低廉的成本，更方便进行扩展。整个专栏的学习也将围绕 SQL 展开，同时你还需要了解 SQL 阵营中不同的 DBMS 之间的使用差异。这些 DBMS 除了支持 SQL 标准以外，还会有自己的“方言”，也就是自己独有的语法。在专栏中，我也会对近些年热门的 NoSQL 进行讲解，方便你在后续使用中更快上手。

## SQL 阵营中的 DBMS

如果我们把数据互通作为当今数字化社会发展的大中台能力，那么 DBMS 无疑是一个巨大的市场。在这个市场中，排名前 20 的 DBMS 有 12 个属于 SQL 阵营，其中排名前 3 名的 DBMS 均为 SQL 阵营，它们分别是 Oracle、MySQL 和 SQL Server。这三家的市场份额远超其他 DBMS 的市场份额。

下面，我们来简单介绍下这三个主流 DBMS 的发展。

1979 年，Oracle 2 诞生，它是第一个商用的 RDBMS（关系型数据库管理系统），随后被卖给了军方客户。随着 Oracle 软件的名气越来越大，公司也改叫 Oracle 公司。20 世纪 90 年代，Oracle 的创始人埃里森成为继比尔·盖茨之后第二富有的人，可以说 IBM 缔造了两个帝国，一个是软件业的霸主微软，另一个是企业软件市场的霸主 Oracle。如今 Oracle 的年收入达到了 400 亿美金，足以证明商用数据库软件的价值。从这点我们也能看出，如果选择了一个大的赛道，就要尽早商业化，占据大型企业客户完全可以创建巨大的商业价值，也足以证明一个软件企业不需要靠卖硬件也可以挣到很多钱。

MySQL 是 1995 年诞生的开源数据库管理系统，因为免费开源的特性，得到了开发者的喜爱，用户量迅速增长，成为开源数据库的 No.1。但在发展过程中，MySQL 先后两次被易手，先是在 2008 年被 SUN 收购，然后在 2010 年 SUN 被 Oracle 收购，于是 Oracle 同时拥有了 MySQL 的管理权，至此 Oracle 在数据库领域中成为绝对的领导者。从这里我们也能看到，虽然 MySQL 是免费的产品，但是使用人数多，就足以证明巨大的用户价值。一个有巨大用户价值的产品，即使没有直接的商业价值，但作为基础设施也会被商业巨头看上。

不过在 Oracle 收购 MySQL 的同时，MySQL 的创造者担心 MySQL 有闭源的风险，因此创建了 MySQL 的分支项目 MariaDB，MariaDB 在绝大部分情况下都是与 MySQL 兼容的，并且增加了许多新的特性，比如支持更多的存储引擎类型。许多企业也由原来的 MySQL 纷纷转向了 MariaDB。

SQL Server 是微软开发的商业数据库，诞生于 1989 年。实际上微软还推出了 Access 数据库，它是一种桌面数据库，同时具备后台存储和前台界面开发的功能，更加轻量级，适合小型的应用场景。因为后台的存储空间有限，一般只有 2G，Access 的优势在于可以在前台便捷地进行界面开发。而 SQL Server 是大型数据库，用于后台的存储和查询，不具备界面开发的功能。从这里我们也能看出，即使 SQL 语言是通用的，但是为了满足不同用户的使用场景，会存在多个 DBMS。比如 Oracle 更适合大型跨国企业的使用，因为他们对费用不敏感，但是对性能要求以及安全性有更高的要求，而 MySQL 更受到许多互联网公司，尤其是早期创业公司的青睐。

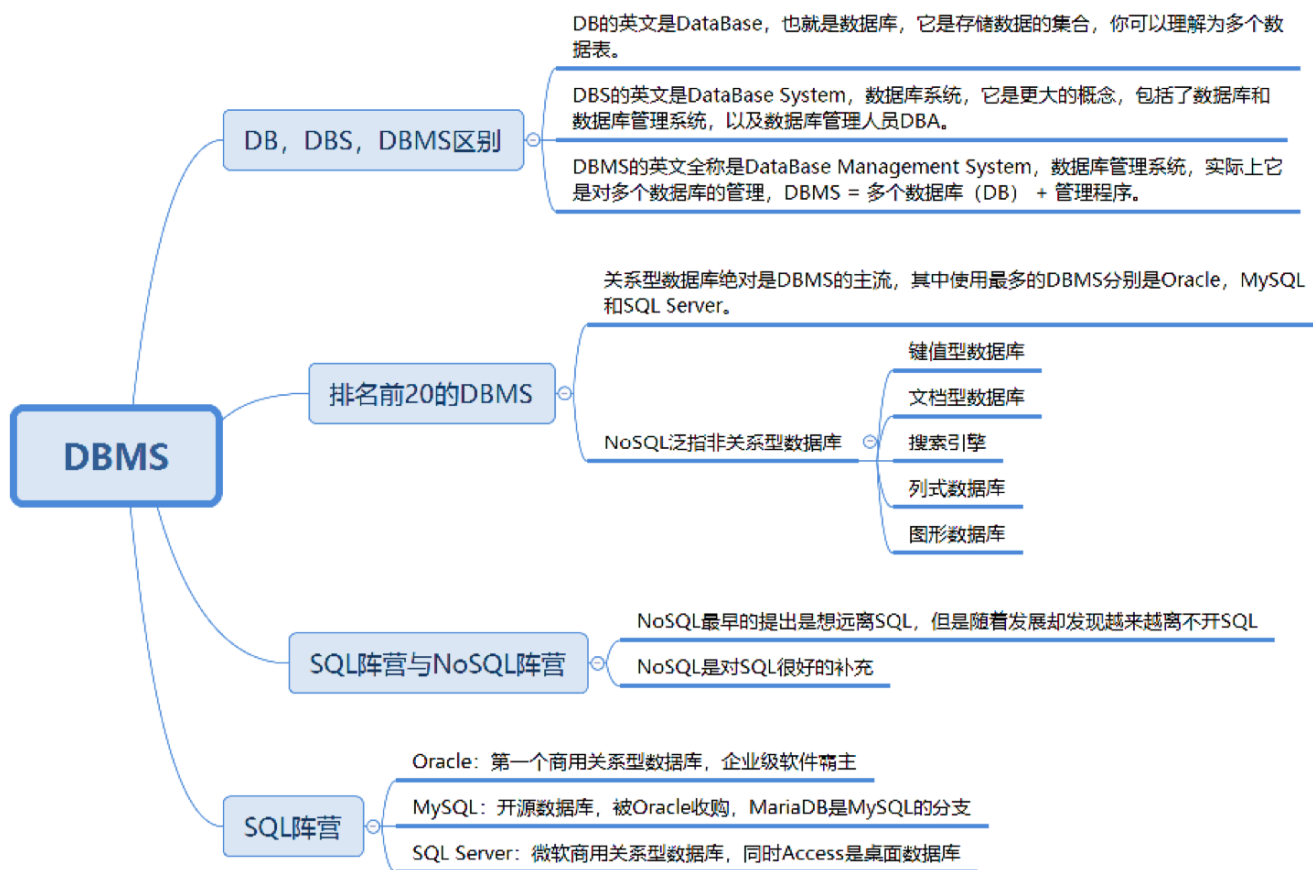
## 总结

今天我们简单梳理了 DBMS 的发展。1974 年，SEQUEL 论文发表，1979 年，第一个商用关系型数据库 Oracle 2 诞生，1995 年，MySQL 开源数据库诞生，如今，NoSQL 得到了发展，并且围绕 SQL 标准展开的 DBMS 竞赛从来没有停止过。在这段发展史中，既有 SQL 阵营，又有 NoSQL 阵营，既有商业数据库软件，又有开源产品，在不同的应用场景下，同一家公司也会有不同的 DBMS 布局。

如果说不同的 DBMS 代表了不同公司的利益，那么作为使用者的我们更应该注重的是这些 DBMS 的使用场景。比如 Oracle 作为市场占有率最高的商用数据库软件，适合大型的跨国企业，而针对轻量级的桌面数据库，我们采用 Access 就可以了。对于免费开源的产品来说，可以选用 MySQL 或者 MariaDB。同时在 NoSQL 阵营中，我们也需要了解键值型、文档型、搜索引擎、列式数据库和图形数据库的区别。

我在文章中列举了排名前 20 的 DBMS，你都使用过哪些呢？可以说说你的使用体会吗？另外你有没有想过，虽然 SQL 是通用的标准语言，但为什么能存在这么多 DBMS 呢？





欢迎你在评论区写下你的思考，也欢迎把这篇文章分享给你的朋友或者同事。



# SQL 必知必会

从入门到数据实战

陈 旻

清华大学计算机博士



新版升级：点击「 请朋友读」，20位好友免费读，邀请订阅更有**现金**奖励。

## 精选留言 (29)

写留言



王鹏飞Tbb 置顶

2019-06-14

13

老师好，文章中有句话不太理解，“列式数据库是将数据按照列存储到数据库中，这样做的好处是可以大量降低系统的 I/O”，这里降低系统I/O，老师能解释下吗？

展开

作者回复: 行式存储是把一行的数据都串起来进行存储，然后再存储下一行。

同样，列式存储是把一列的数据都串起来进行存储，然后再存储下一列。

这样做的好处，就是相邻的数据的数据类型是一样的，因此也更容易压缩。压缩之后就自然降低了IO



格非 置顶

2019-06-14

8

@王鹏飞Tbb，我的理解是：列式数据库将数据按照列进行存储，因为每列的数据格式是相同的，在存储过程时，可以使用有效的压缩算法进行压缩存储，在读取时，可以只读取需要的列到内存中，但如果是行式数据库，就需要将整行数据读入内存中，所以说列式数据库按照列式存储数据会大量降低系统的IO

展开

作者回复: 对的 大家都可以看下这个回答



猴子哥 置顶

2019-06-14

2

老师好，文章中的思维导图是否用xmind做的呢？能否在以后的课程中将源文件上传上来呢？

作者回复: 可以 我放到这里了 <https://github.com/cystanford/SQL-XMind>





逗逼师父

2019-06-14

👍 5

按照我的使用频率排序：MySQL，Redis，MongoDB，ES，MariaDB，SQLite，PostgreSQL，Oracle

平时就是MySQL用的最多，NoSQL中Redis和MongoDB容易上手，ES这个鬼就很折磨人，查询语句变态，瞬间能够明白为啥NoSQL最终演化为了No, SQL。虽然MongoDB...

展开 ▾



雨先生的晴...

2019-06-14

👍 5

请问云计算中，（亚马逊的AWS，谷歌的BigQuery）是用的哪一种DBMS呀？或者说他们本身就在提供DBMS系统。

展开 ▾



川杰

2019-06-14

👍 3

请问时序数据库主要用于什么场景？

展开 ▾



盛

2019-06-14

👍 3

主流关系型数据库：作者似乎漏了sybase吧。sybase和sql server 最初是差不多的东西：他们最初的关系和今天的mysql类似，唯一的区别是两家都是商业型数据库，mysql的分支是开源。

因为一些事情分成了两家，故而非常明显的是两者对T-SQL一直支持率非常高。深入学习sql server挖过它的历史：2010刚好公司两种数据库同时使用和维护时用过一段sybase...

展开 ▾



山水人天

2019-06-14

👍 2

报告老师，我有问题：access 适用于什么规模的软件开发呢？如果开发的数据库需求大概在两万条数据左右的话，使用access能否满足要求？

展开 ▾



JackPn

2019-06-14

1

我们公司用了ceph替换了HBase作为文件存储的数据库，我刚入职不久还不太清楚这两东西，老师能说一下这两个的区别吗？转正答辩的时候说不定会被问，我得从技术的角度搞清楚公司为啥这么做



乘坐Tornad...

2019-06-14

1

请教下老师，为什么Mongo相对来说支持高并发要优于MySQL？比如从数据结构的角度讲



2019-06-15

1

有个疑问，我们为国家电网自建系统，从官网下载，然后自己安装Oracle，并没有交费，他是怎么挣钱的呢



O,,,O

2019-06-15

1

现在还没讲到字符集的问题, Mysql的utf-8不是真正意义的utf-8,公司推荐让用gbk.....



悟空

2019-06-15

1

虽然 SQL 是通用的标准语言，但为什么能存在这么多 DBMS 呢？

其实老师也已经暗示了问题的答案：

每一种DBMS（数据库管理系统）应用的场景不太一样，就比如，文中所说的，MySQL关系型数据库适合存储Web网站系统、支持事务等，但是即使建索引，查询速度随数据量增加表现依然难当大任；于是：具有极高的读写性能，读的速度可达110000次/s，写的速...  
展开



we

2019-06-15

1

老师，列式数据库和图像数据库都有哪些？这样很少遇见。能说说吗？



君莫惜

2019-06-14



SQL值的是关系型数据库(Mysql,sql server,oracle)

NoSQL包括: 键-值数据库(Redis)、文档型数据库(MongoDB)、搜索引擎数据库(electsearch) 、列式存储型数据库



大伟真伟大

2019-06-14



作为一个前paper ocp来说下, 有了解国产数据库的吗? 武汉达梦, 号称完全兼容O记的。

期待后续看到作者更多干货!



Queen

2019-06-14



我用过oracle mysql 只记得误删数据oracle可以回滚, mysql好像没这个功能



Hoo-Ah

2019-06-14



还是第一次知道列式存储, 看介绍说列式存储容易被压缩, 那么把行式存储横着压缩会不会也比较容易压缩?



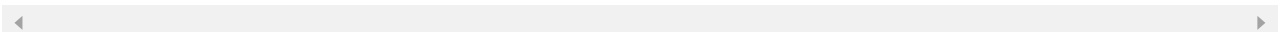
骑行的掌柜...

2019-06-14



原来我最早接触的Access是桌面数据库啊 长知识了 谢谢陈老师

作者回复: 简单的数据库用Access创建和管理很方便



未来的胡先...

2019-06-14



用过的数据库管理系统有:Access、SQL server、MySQL。

对于 SQL 语言统一但是还是有这么多 DBMS , 我的认为是:

各个公司都在某一方面开发了自己独特的功能或特色，大公司都不愿意在数据库这一重要领域失去自己的市场份额，而单一的数据库并不能满足所有的市场需求最终诞生了不同的 DBMS，为了降低用户更换软件的成本都遵循了 SQL 的标准。

展开 ∨

作者回复: 对的 都遵循SQL标准，但在实现的方式上各有特色，同时针对不同的使用场景有不同的解决方案

