



Сравнение реляционных баз данных для использования в информационных системах

E.C. Калинина, Т.В. Манохина, С.О. Подгорная, С.А. Ступаков

*Омский государственный университет путей сообщения,
Омск*

Аннотация: В работе отражается значение реляционных баз данных для сохранения информации. Анализируются возможности и недостатки известных баз данных Oracle Database, MySQL, Microsoft Access. Выяснено, что база данных Access больше подходит для хранения информации в локальных информационных системах, а MySQL применяется для разработки веб-приложений.

Ключевые слова: базы данных, хранение данных, Oracle, MySQL, Microsoft Access.

Одним из основных и обязательных компонентов информационных систем (ИС) являются базы данных (БД) [1]. Наиболее распространенными базами данных являются реляционные БД, состоящие из таблиц, между которыми существуют связи [2]. Главной особенностью баз данных является возможность хранения огромного объема информации, которую можно быстро обрабатывать при наличии необходимых механизмов хранения информации, быстрого доступа к ней (эффективного поиска, фильтрации и сортировки). В то же время выбор базы данных должен быть в зависимости от того, какая информационная система (локальная или распределенная), каковы ее функциональные возможности и т.п.

Целью исследования статьи является освещение и сравнение основных характеристик нескольких известных баз данных реляции.

Особенность реляционных баз данных состоит в том, что в каждой таблице хранится упорядоченная информация из определенной наглядной области. Информация в базе данных должна быть приведена в порядок так, чтобы программные средства (в данном случае информационные системы) могли удобно и быстро обрабатывать информацию и обеспечивали конечным

пользователям удобную работу с данными [3]. Сравнительные характеристики используемых баз данных ИС показаны на рис. 1.

В последние годы в большинстве баз данных используются реляционные модели данных и практически все современные системы управления базами данных (СУБД) ориентированы именно на такое представление информации [4].

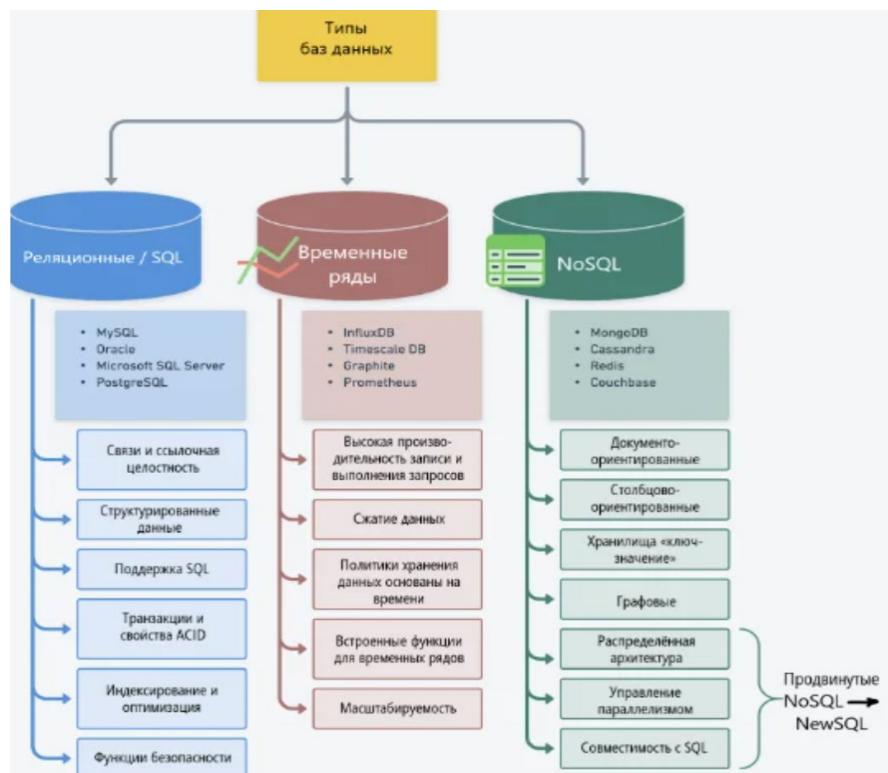


Рис. 1. - Сравнительные характеристики используемых баз данных ИС

Реляционная модель в широком смысле этого слова – это особый метод рассмотрения данных, который включает как данные (в виде таблиц), так и способы манипулирования ими (в виде связей). Реляционная модель данных позволяет построить систему, содержащую множество таблиц (сущностей), хранящихся в едином контейнере (базе данных). Их можно связать для отображения информации в едином общем виде посредством запросов.



Разработать структуру базы данных можно либо средствами собственно СУБД, либо с помощью языка моделирования UML, поддерживаемого внешними CASE-средствами [5]. К примеру, достаточно мощными CASE-средствами для разработки структуры реляционных БД являются ERWin и Enterprise Architect от компании Sparx System [6]. Следует добавить, что наряду с реляционными базами данных используется ряд баз данных NoSQL (MongoDB, Redis, Cassandra и др.) и есть определенная конкуренция [7].

В использовании реляционных баз данных можно выделить два направления: использование в Web-приложениях и в локальных приложениях. Правильное администрирование баз данных, регулярное резервное копирование и мониторинг имеют решающее значение для поддержания надежных и достоверных данных [8].

Опишем наиболее важные и эффективные СУРБД, которые сейчас присутствуют на рынке - Oracle, MySQL, Access. СУРБД Oracle поддерживает триггеры, функции, сохраненные процедуры, транзакции, встроенные функции, различные способы доступа к данным.

В СУРБД Oracle поддерживается мощная консоль SQL*Plus, которая загружается командой sqlplus из командной строки операционной системы. Данная утилита поддерживает либо команды самой SQL*Plus, либо SQLинструкции, либо специальный блок встроенного языка PL/SQL.

Кроме того, программное обеспечение Oracle Database поддерживает свой специализированный декларативный язык программирования PL/SQL, который в то же время является процедурным расширением языка SQL. PL/SQL поддерживает переменные, операторы, массивы, курсоры и исключения. SQL-операторы могут быть легко вызваны непосредственно из PL/SQL-процедуры, функции или триггера [9].

Следует заметить, что для установки современных версий программного обеспечения Oracle, более интенсивно использующего ресурсы, чем, например MySQL, необходимо затратить много времени.

При этом важно знать, что устанавливать и в каком виде, так как некоторые версии Oracle невозможно скомпоновать без соответствующих библиотек и модулей [10].

Ниже на рис. 2 представлены основные области применения СУРБД Oracle.

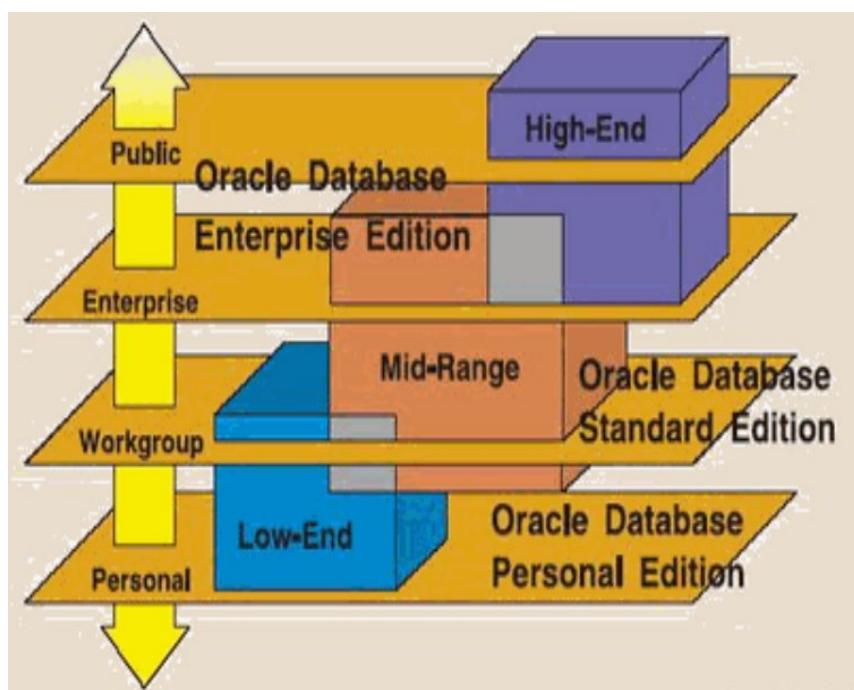


Рис. 2. - Основные области применения СУРБД Oracle

MySQL является системой управления реляционными базами данных с открытым программным кодом, позволяющим каждому пользователю ее бесплатно применять и модифицировать.

К преимуществам СУРБД MySQL следует отнести быстродействие, стабильность, простоту использования, низкие требования к аппаратному обеспечению, переносимость на другие платформы, распространенность среди web-программистов.



Очень часто MySQL используется вместе с языком программирования PHP для разработки веб-приложений [11]. Администратор баз данных или программист может работать с СУРБД MySQL как в текстовом, так и в графическом режиме. К недостаткам первых версий СУРБД MySQL можно отнести отсутствие поддержки транзакций, триггеров, сохраненных процедур, вложенных запросов.

Исследователи отмечают высокую степень универсальности и комфортный интерфейс данной СУРБД с Access [12] по таким элементам, как: таблицы, запросы, формы, отчеты. Большинство из этих объектов можно создать на основе мастеров или шаблонов, что значительно сэкономит время выполнения другой работы. К особенностям Access можно отнести использование макросов (специальных модулей для автоматизации работы с объектами и данными) [13].

С каждой новой версией Access появляются усовершенствования, которые делают технологию баз данных, традиционно считавшуюся сложной, все более доступной для пользователей разных приложений.

Следует отметить, что в последнее время понятия базы данных и системы управления базами данных используются вместе, то есть современная база данных (как файл или несколько файлов со структурированной информацией) является одновременно и системой управления базами данных (программным средством для обработки информации, хранящейся в базе данных).

Примером может служить локальная база данных Access – это прикладная программа (СУРБД) и файл с расширением *.accdb. С учетом специфики функционирования информационных систем нами были выбраны следующие критерии для сравнения: сохранение информации в структурированном виде, обеспечение реляционной модели данных; легкость

в настройке; возможность бесплатного использования избранной базы данных (Таблица 1).

Таблица №1
Сравнительная характеристика СУРБД

Название СУБД	Легкость в настройке и использовании	Наличие бесплатной лицензии	Локальная СУРБД	Поддержка реляционной модели	Широкое использование
Oracle	—	—	—	+	—
MySQL	—	+	—	+	+
Access	+	—	+	+	+

Обобщая анализ данных табл. 1 важно отметить, что наиболее высоко функциональная программа СУРБД - Access, для которой характерны высокие характеристики с точки зрения легкости в настройке и использовании, наличия общего локального доступа СУРБД и возможности широкого использования с точки зрения различных функционалов.

Таким образом, учитывая характеристики исследованных реляционных баз данных для использования в информационных системах, мы пришли к следующим выводам. Если заказчик программного продукта планирует работать с информационной системой на персональном компьютере, то ему будет достаточно выбрать локальную реляционную БД Microsoft Access. Она почти во всех пакетах Microsoft Office, не требует дополнительных модулей для установки, имеет визуальные элементы разработки структуры БД и отображения данных. Если предполагается создать веб-приложение, например сайт-визитку, то в данном случае наилучшим вариантом является бесплатное программное приложение MySQL. Всё зависит от разработчика его опыта по разработке программного обеспечения.



Литература

1. Бодров И. Сильные и слабые стороны NoSQL // Электронный журнал: наука, техника и образование. 2019. № 3 (3). С. 8 - 24.
2. Галигузова Е.В., Илларионова Ю.Е. Сравнение реляционных и нереляционных субд // Символ науки. 2023. №1-2. С. 14-17.
3. Басов А.С. Сравнение реляционных и NOSQL подходов управления данными // Вестник науки. 2020. Т. 2. № 8 (29). С. 115-120.
4. Lupu E., Olteanu A., Ionita A.D. Concurrent Access Performance Comparison Between Relational Databases and Graph NoSQL Databases for Complex Algorithms // Applied Sciences. 2024, Volume 14. Issue 21. P. 9867.
5. Damian I., Ionita A.D., Anton S.O. Community- and Data-Driven Services for Multi-Policy Pedestrian Routing // Sensors. 2022, Volume 22. P. 4515.
6. Elmasri R., Navathe S.B. Fundamentals of Database Systems, 7th ed.; Pearson: London, UK, 2015. 1273 p.
7. Angles R., Gutierrez C. Survey of graph database models // ACM Comput. Surv. (CSUR). 2008, Volume 40. pp. 1–39.
8. Taipalus T. Database management system performance comparisons: A systematic literature review // J. Syst. Softw. 2024, Volume 208. P. 111872.
9. Khan W., Kumar T., Cheng Z., Raj K., Roy A., Luo B. SQL and NoSQL Databases Software architectures performance analysis and assessments—A Systematic Literature review // Big Data Cogn. Comput. 2023, Volume 7. P. 97.
10. Győrödi C.A., Dumșe-Burescu D.V., Zmaranda D.R., Győrödi R.S., Gabor G.A., Pecherle G.D. Performance Analysis of NoSQL and Relational Databases with CouchDB and MySQL for Application's Data Storag // Appl. Sci. 2020, Volume 10. P. 8524.
11. Khan W., Ahmad W., Luo, B., Ahmed E. SQL Database with physical database tuning technique and NoSQL graph database comparisons. Proceedings



of the 2019 IEEE 3rd Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC), Chengdu, China, 15–17 March 2019. pp. 110–116.

12. Kotiranta P., Junkkari M., Nummenmaa J. Performance of Graph and Relational Databases in Complex Queries // Appl. Sci. 2022, Volume 12. P. 6490.

13. Jain M., Khanchandani A., Rodrigues C. Performance Comparison of Graph Database and Relational Database; Technical Report; Computer Science Department, San Jose State University: San Jose, CA, USA, 2023. 13 p.

References

1. Bodrov I. Elektronnyj zhurnal: nauka, tehnika i obrazovanie. 2019. № 3 (3). pp. 8 - 24.
2. Galiguzova E.V., Illarionova Yu.E.. Simvol nauki. 2023. №1-2. pp. 14-17.
3. Basov A.S. Vestnik nauki. 2020. T. 2. № 8 (29). pp. 115-120.
4. Lupu E., Olteanu A., Ionita A.D. Applied Sciences. 2024, Volume 14. Issue 21. P. 9867.
5. Damian I., Ionita A.D., Anton S.O. Sensors. 2022, Volume 22. P. 4515.
6. Elmasri R., Navathe S.B. Fundamentals of Database Systems, 7th ed.; Pearson: London, UK, 2015. 1273 p.
7. Angles R., Gutierrez C. ACM Comput. Surv. (CSUR). 2008, Volume 40. pp. 1–39.
8. Taipalus T. J. Syst. Softw. 2024, Volume 208. P. 111872.
9. Khan W., Kumar T., Cheng Z., Raj K., Roy A., Luo B. Big Data Cogn. Comput. 2023, Volume 7. P. 97.
10. Gyorodi C.A., Dumse-Burescu D.V., Zmaranda D.R., Gyorodi R.S., Gabor G.A., Pecherle G.D. Appl. Sci. 2020, Volume 10. P. 8524.



11. Khan W., Ahmad W., Luo, B., Ahmed E. SQL In Proceedings of the 2019 IEEE 3rd Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC), Chengdu, China, 15–17 March 2019. pp. 110–116.
12. Kotiranta P., Jukkari M., Nummenmaa J. Appl. Sci. 2022, Volume 12. P. 6490.
13. Jain M., Khanchandani A., Rodrigues C. Performance Comparison of Graph Database and Relational Database; Technical Report; Computer Science Department, San Jose State University: San Jose, CA, USA, 2023. 13 p.

Дата поступления: 8.07.2025

Дата публикации: 25.11.2025