

УДК 004.652.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ

Демахин И.А., студент гр. ИТб-182, IV курс

Научный руководитель: Алексеева Г. А., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

При создании информационных систем одной из решаемых задач является разработка централизованного хранилища данных. Для решения данной задачи необходимо осуществить выбор системы управления базами данных (СУБД), в рамках которой будет осуществляться работа с базой данных (БД) информационной системы.

По модели данных выделяют следующие СУБД: иерархические, объектно-ориентированные, объектно-реляционные, реляционные, сетевые и функциональные. В качестве объектов сравнительного анализа выбраны системы управления реляционными и объектно-реляционными БД, как наиболее востребованные на сегодняшний день.

Реляционные базы данных представляют собой БД, использующиеся для хранения и обращения к взаимосвязанным данным. Реляционные БД основаны на реляционной модели (табличный способ представления данных). Каждая строка таблицы – это набор связанных значений, относящихся к одной сущности (объекту), которая помечена уникальным идентификатором (первичным ключом), а строки из нескольких таблиц могут быть связаны с помощью особых атрибутов (внешних ключей). Столбцы таблицы имеют атрибуты определённого типа данных, и каждая запись в таблице может содержать значение для каждого атрибута, что позволяет устанавливать межэлементные связи.

Основным требованием при выборе СУБД для сравнительного анализа является открытый исходный код, который доступен для просмотра, изучения и изменения. Такая особенность даёт возможность пользователю убедиться в отсутствии уязвимостей и неподходящих функций, а также принять участие в доработке открытой программы, использовать код для создания новых программ и исправления в них ошибок, через заимствование исходного кода.

Из всего разнообразия систем управления базами данных (СУБД), удовлетворяющих вышеописанным требованиям, были выбраны: MySQL, PostgreSQL, SQLite. Рассмотрим их подробнее.

Разработку и поддержку СУБД MySQL осуществляет корпорация Oracle, распространяется как под лицензией GNU (General Public License), так и под собственной коммерческой лицензией. MySQL имеет API (описание способов, которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой

программой) и коннекторы для языков C, C++, Java, PHP, Python [1]. Интерфейс MySQL представлен на рисунке 1.

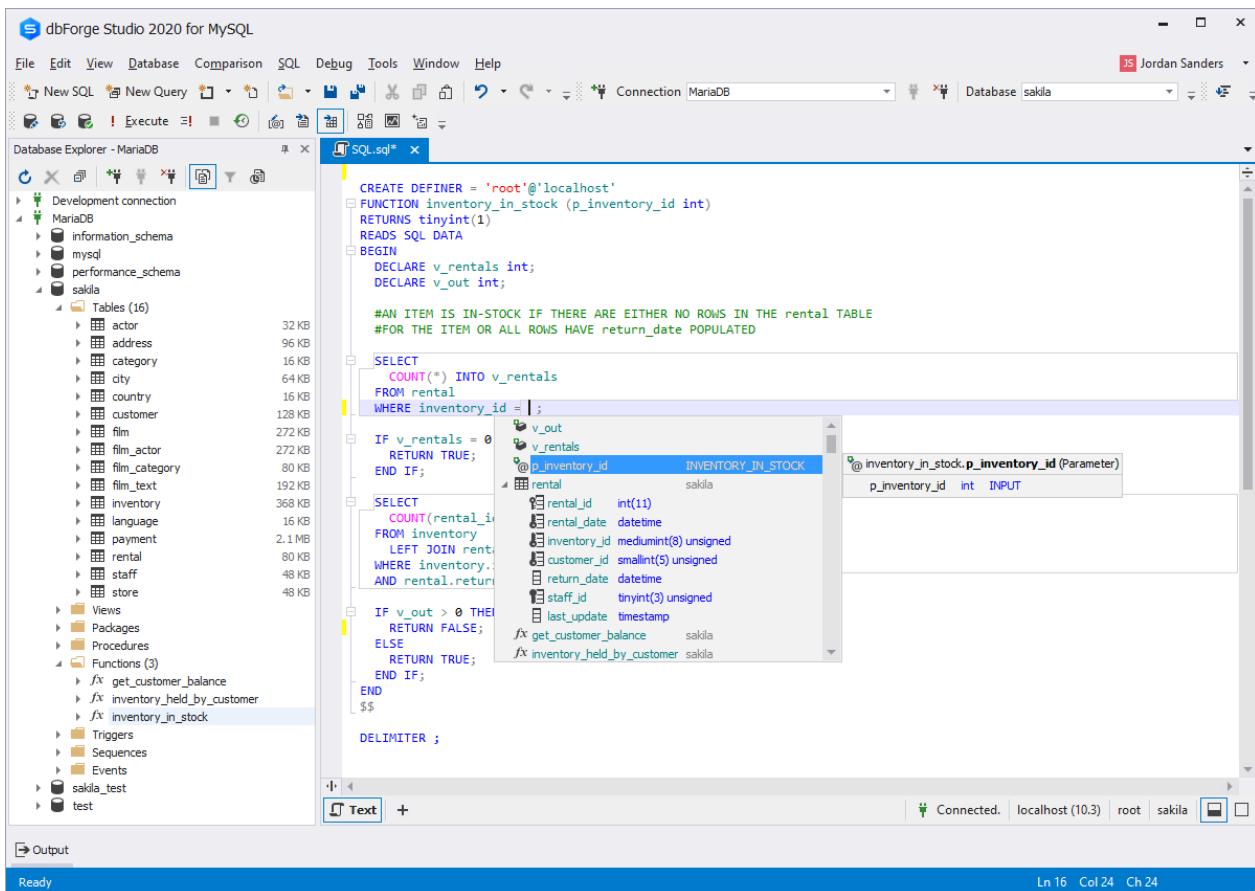


Рисунок 1 – Интерфейс работы с MySQL через приложение dbForge

Основными преимуществами СУБД MySQL для разработчиков являются:

- популярность – наличие достаточного количества специалистов для обслуживания;
- простота – система не нуждается в тонкой настройке, как другие СУБД;
- масштабируемость и гибкость – предоставляет широкий выбор движков хранения данных, предоставляя гибкую передачу данных из разных типов таблиц;
- разновидности оптимизации сервера – различные варианты корректировки и оптимизации MySQL dbserver через отладку переменных;
- надежность и скорость – несмотря на ограничение функционала SQL, MySQL сохранила легкость, так как ставит в приоритет надежность и скорость. Последнее явно выделяется, когда дело доходит до обеспечения высокопараллельных операций без записи в БД;
- наличие ОСУБД (облачная система управления базами данных) – MySQL Database используется для работы «в облаке» [2].

СУБД PostgreSQL (рисунок 2) представляет собой объектно-реляционную СУБД. Распространяется на большинство UNIX-подобных платформ, а также для Microsoft Windows. PostgreSQL основан и поддерживает многие возможности стандарта SQL. Имеет встроенные языки программирования (PL/Python, PL/Java, PL/PHP) и расширение языка C [3].

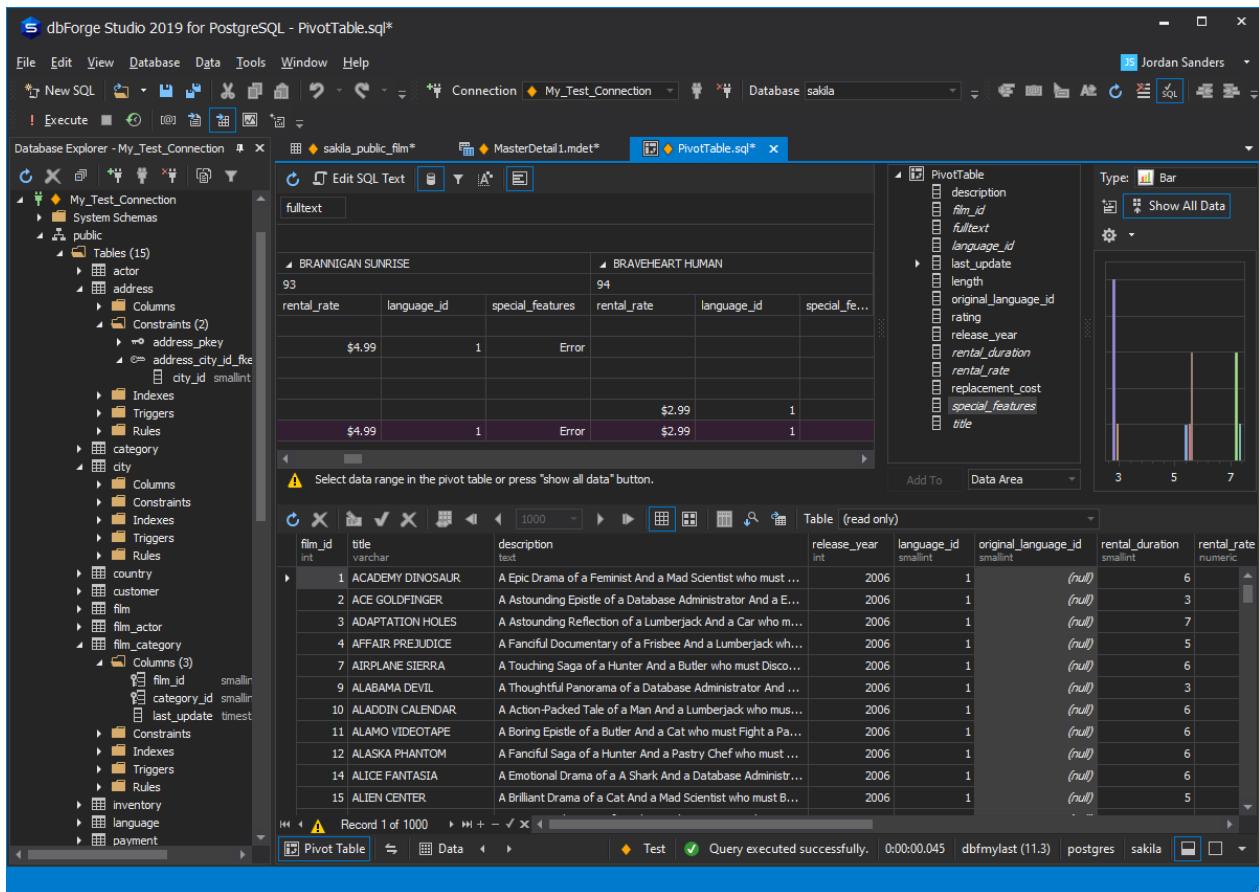


Рисунок 2 – Интерфейс работы с PostgreSQL через приложение dbForge

Интерфейсы работы с базами данных MySQL и PostgreSQL имеют схожи черты, но в их работе есть существенные отличия. MySQL лучше всего подходит для online-транзакций и web-сайтов, PostgreSQL – для больших и сложных вычислительных процессов. В PostgreSQL входят такие полезные функции как – расширяемость и функционал NoSQL, что даёт преимущества при работе со сложной базой данных. MySQL же обладает меньшим функционалом, так как полагается на скорость и надежность.

Отметим преимущества PostgreSQL над MySQL:

– ОРСУБД – объектно-реляционная система управления базами данных. Её программирование является переходом от объектно-ориентированного до реляционного/процедурного программирования. Это позволяет порождать более сложные структуры данных, посредством определения объектов и наследования таблиц;

- подходит для сложных запросов, выполнения громоздких операций чтения-записи с одновременной проверкой данных по критериям корректности и полезности;
- множество типов данных (включая JSON, XML и hstore) и работа с NoSQL;
- возможность управления широкоразмерными, например, у администраторов сайта Adjust.com, PostgreSQL управляет базой размером, без малого, 4-х петабайт;
- требования ACID – СУБД PostgreSQL предотвращает повреждение и сохраняет целостность данных, в соответствии с требованиями ACID, на транзакционном уровне. У MySQL имеется такой же функционал, но периодически могут возникать проблемы с повреждёнными таблицами;
- многоверсионность (MVCC) позволяет управлять параллельным доступом, результатом является увеличение производительности СУБД и рост эффективности управления [3].

SQLite (рисунок 3) – это библиотека, встраиваемая в приложение. Являясь файловой СУБД, она обрабатывает разнообразные виды данных, не испытывая сложностей, благодаря функциональным наборам инструментов. Скорость и производительность операций достигается за счёт связи прямых вызовов файлов с данными, в отличии от использования интерфейсов. Хоть и библиотека SQLite написана на языке программирования C, работа системы может быть реализована через привязку к другим языкам (C++, C#, Python, Java).

Преимуществами SQLite над другими СУБД являются:

- файловая БД – вся база данных хранится в одном файле, что даёт ей мобильность;
- стандартизирована – SQLite использует SQL-язык запросов с исключением некоторых функций оригинала, но и содержащим дополнительным функционалом;
- отлично подходит для этапа разработки – во время разработки и тестирования задачам может требоваться расширяемое решение. [4].

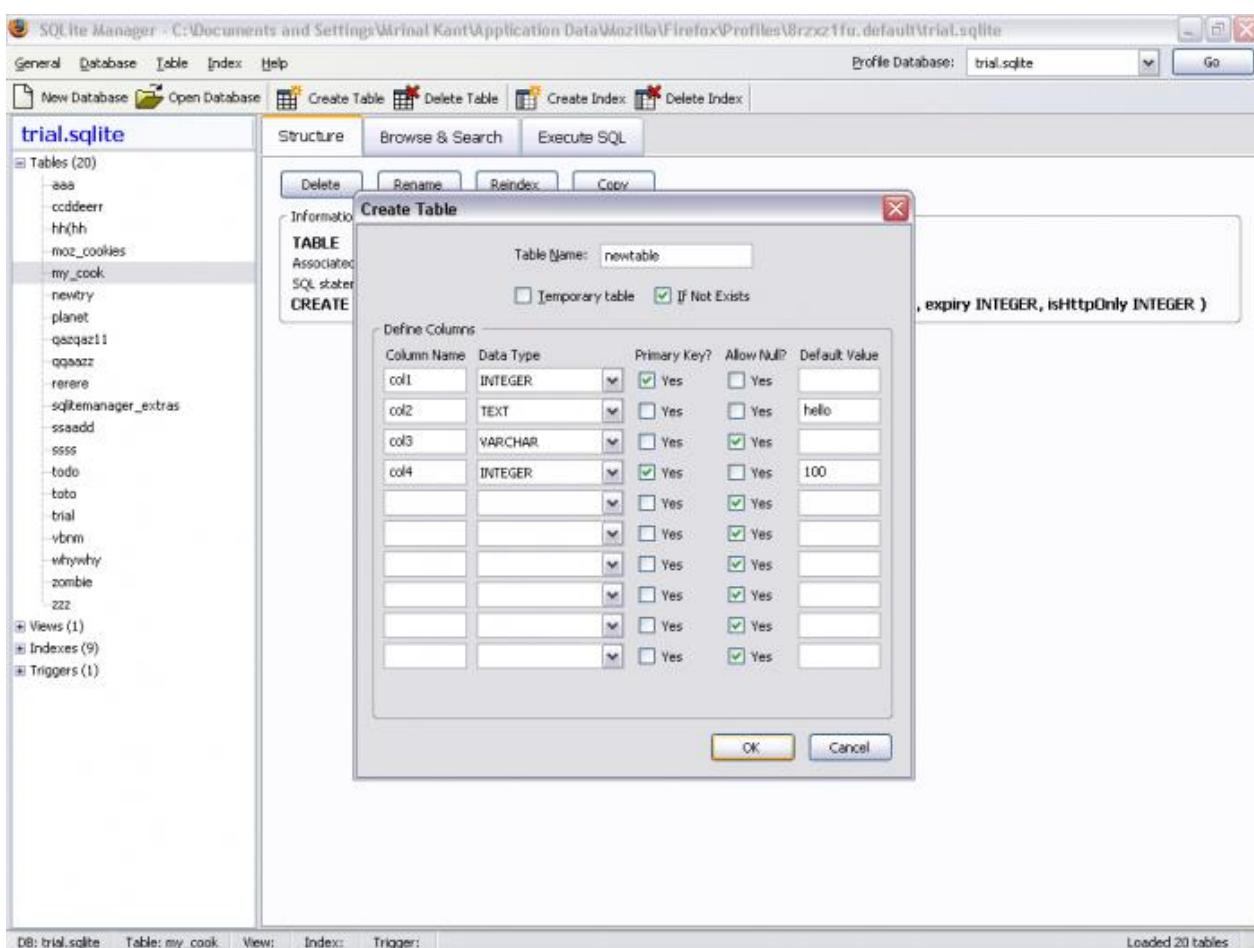


Рисунок 3 – Интерфейс работы с SQLite через приложение Mozilla-браузер

Из-за специфики использования вытекают закономерные недостатки SQLite: невозможность дополнительной настройки и невозможность пользователей управлять связями в таблицах в соответствии с привилегиями.

Обобщённые данные по сравнительному анализу выбранных СУБД приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение основных характеристик MySQL, PostgreSQL, SQLite

Наименование СУБД	MySQL	PostgreSQL	SQLite
Подтип СУБД	Реляционная, Облачная	Объектно-реляционная	Реляционная, Встраиваемая
Открытый исходный код	Открытая, свободная	Открытая, свободная	Общественное достояние
Истоки	Доступна с 1995 г.	Развивается с 1988 г.	Первый выпуск – 2000 г.
Платформа	BSDi, Linux, macOS, AIX,	BSD, Linux, macOS, AIX, HP-UX, IRIX, Microsoft Windows и др.	XUL и кроссплатформенная работа утилиты командной строки

	HP-UX, Net-BSD, Microsoft Windows и др.		
Количество основных языков программирования для взаимодействия	Более 15 языков из них популярные: Java, C++, C, PHP, Python	Более 17 языков, включая такие как: Python, Java, PHP, C, C++	Среди более 20 языков можно выделить: C#, C++, Python, Java
MVCC	Присутствует посредством движка InnoDB	Присутствует и работает через технологию изоляции SNAPSHOT	Только через WAL (Write-Ahead Logging) – режим
Особенность	Стабильность, скорость и простота в рамках компактности	Расширенный функционал, масштабируемость, полиязычность	Компактность, скорость встройки, широкий функционал
Общее	Частые обновления, активное сообщество и высокие оценки пользователей		

Выбор СУБД, зависит от набора требований, предъявляемых к организации хранения и манипулирования данными:

- PostgreSQL наилучшим образом подойдет в случае многофункциональной системы, способной поддерживать масштабные базы данных и обрабатывать сложносоставные запросы;
- СУБД MySQL более легкая, быстрая и понятная система, которая проста в настройке и управлении;
- SQLite – удобный и функциональный вариант для тестирования и работы с встроенными приложениями.

Для оптимального выбора СУБД разработан алгоритм представленный на рисунке 4:

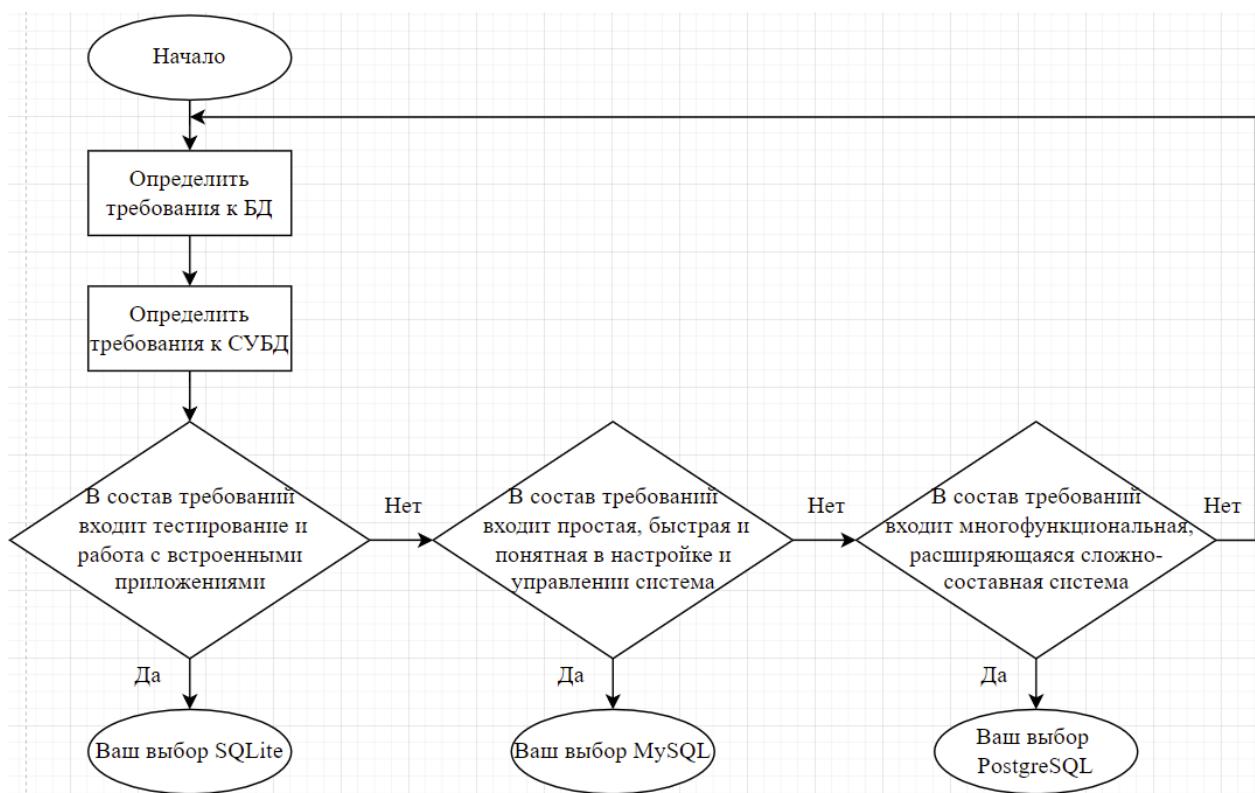


Рисунок 4 – Алгоритм выбора СУБД для вашей ИС

На сегодняшний день на рынке имеются достаточно много коммерческих решений, но их использование не всегда целесообразно. Как каждая система при детальном рассмотрении имеет свою спецификацию, так и реляционные системы управления базами данных с открытым исходным кодом занимают свою уверенную нишу на рынке информационных технологий, показывая результаты и имея весомую поддержку как сообщества разработчиков, так и пользователей. Выбор системы для рабочего проекта должен осуществляться через определение целей и требований к информационной системе в целом и к централизованному хранилищу данных, как неотъемлемой её части, и от правильности выбора будет зависеть сложность и трудозатратность выполнения проекта, а также его качество и реализуемость заявленных целей.

Список литературы:

1. Официальный сайт MySQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mysql.com/>, свободный. (Дата обращения 24.03.2022)
2. Официальный сайт PostgreSQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pgdash.io/blog/postgres-features.html>, свободный. (Дата обращения 24.03.2022)
3. Блог. Технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcs.mail.ru/blog/postgresql-ili-mysql-kakaya-iz-etih-relyacionnyh-subd>, свободный. (Дата обращения 24.03.2022)
4. SQLite, MySQL и PostgreSQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/sqlite-mysql-postgresql-comparison/>, свободный. (Дата обращения 24.03.2022)