

УДК 004.382.4

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СУБД НА ПЛАТФОРМЕ ОДНОПЛАТНОГО КОМПЬЮТЕРА RASPBERRY PI 3 MODEL B

Лазарев И.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.п.н., доцент Государев И.Б.
(Университет ИТМО)

В данной статье на примере платформы Raspberry Pi рассматривается проблема производительности различных СУБД в процессе их использования для обеспечения работы одноплатного компьютера в качестве веб-сервера. Проведен сравнительный анализ производительности различных операций с использованием реляционной СУБД MariaDB и одних и тех же операций с использованием СУБД MongoDB NoSQL. Также в статье сравнивается скорость доступа к данным, хранящимся в БД, которая представляет собой JSON-файл.

Введение. На текущий момент среди важнейших требований к аппаратным и техническим решениям - мобильность, масштабируемость, низкие эксплуатационные расходы и возможность кастомизации. Эти качества привели к распространению одноплатных компьютеров в ряде областей, включая маршрутизацию сетевых запросов, управление компонентами Internet of Things, развертывание программно-аппаратных и программных решений на местах.

В предыдущих исследованиях одному из авторов было необходимо обеспечить работоспособность веб-сервера при работе с базой данных, чтобы избежать проблем с передачей данных на клиентскую сторону. В ходе этой работы была выбрана реляционная СУБД MySQL. Такой выбор был обусловлен удобством использования реляционной модели данных и широкой популярностью данной СУБД. При развертывании приложения, разработанного в ходе работ по окончательной аттестации работы на платформе Raspberry Pi, была выявлена проблема отсутствия официального дистрибуторского комплекта сервера MySQL. Этот факт выявил необходимость замены базы данных MySQL на другую, поддерживающую работу на одноплатном компьютере Raspberry Pi

Поскольку в исследовании рассматривается производительность СУБД на платформе Raspberry Pi 3 Model B, то использование классического критерия количества операций за определенный период времени, как, например, в статье о создании эталона LinkBench, представляется нерациональным в связи с тем, что одноплатные компьютеры хуже специализированных систем хранения данных по всем параметрам производительности, в качестве критерия сравнения для СУБД используется время, затрачиваемое на одну операцию - выбор или обновление данных.

Несмотря на существование большого количества отечественных и зарубежных исследований по теме сравнения производительности реляционных СУБД MySQL и NoSQL СУБД MongoDB, можно отметить, что в этих исследованиях не рассматривался вопрос о производительности данных СУБД на одноплатных вычислительных платформах.

Основная часть. Были выбраны следующие платформы тестирования СУБД: Одноплатный компьютер с ОС Windows PC и компьютером Raspberry Pi 3 Model B. Эти платформы широко используются в различных областях разработки приложений. В то время как ПК имеет лучшие аппаратные возможности, Raspberry Pi 3 Model B отличается компактным, низким энергопотреблением и низкой стоимостью. Потребность в тестировании на настольном ПК была вызвана возможностью того, что одноплатный компьютер Raspberry Pi 3 Model B может не обладать достаточной производительностью, поэтому использование одноплатных компьютеров для развертывания веб-серверов в рамках концепции одноязычного программирования с использованием языка JavaScript было бы нерациональным. Таким образом, возникла необходимость определить приемлемый порог снижения

производительности. Для этого было проведено сравнение аппаратных характеристик настольного ПК и Raspberry Pi 3 модели B. В качестве хранилища данных использовались SSD на Windows PC и MicroSD карта на Raspberry Pi 3 Model B. Выбор microSD карты для хранилища данных был связан с тем, что данное устройство является стандартным хранилищем для платформы Raspberry Pi 3 Model B. На основе данных, накопленных в ходе эксперимента, была построена простая неповторяющаяся выборка, состоящая из 3600 записей о времени, затраченном на выборку данных и операции обновления в различных СУБД на разных платформах и операционных системах. Для проверки гипотезы о том, что снижение производительности на платформе Raspberry Pi 3 Model B под управлением Ubuntu 18.04 (Bionic) зависит не столько от оптимизации различных СУБД для этой платформы, сколько от производительности самой платформы, были выполнены наборы операций выборки и обновления данных. Из полученных данных следует, что снижение средней производительности СУБД на платформе Raspberry Pi 3 Model B при расчетах по Ubuntu 18.04 (Bionic) до минимального времени, затрачиваемого на операции выборки и обновления данных, составляет 214% по сравнению с производительностью исследуемой СУБД на платформе Windows PC. При этом снижение средней производительности СУБД на тех же платформах, рассчитанное по максимальному времени, затраченному на выполнение операций выборки и обновления данных, составляет 190%.

Выводы. В ходе исследования было выявлено, что проблема моноязычного программирования на платформе Raspberry Pi 3 Model B с использованием языка JavaScript, связанная с отсутствием официального дистрибутива сервера MySQL, решается с помощью альтернативной системы управления базами данных MariaDB. Вместе с тем, исследование показало, что использование СУБД MariaDB приводит к снижению производительности на 111-216%. Таким образом, исследование показало, что платформа Raspberry Pi 3 Model B не является эффективным выбором для работы с базами данных, в связи со значительным снижением производительности базы данных. В то же время, платформа может быть эффективно использована для развертывания приложений, не требующих высокопроизводительных операций хранения и обработки данных. Например, Raspberry Pi 3 Model B может использоваться как сервер авторизации для веб-приложений или как распределенный кластерный элемент СУБД.

В ходе текущего исследования был выявлен ряд вопросов, которые станут предметом предстоящего исследования. В будущем можно будет исследовать вопрос производительности различных СУБД на кластере некоторых платформ Raspberry Pi, данное исследование может определить важность платформы Raspberry Pi для использования в разработке веб-приложений с высокой нагрузкой.