

УДК 004.656

ХРАНЕНИЕ И БУФЕРИЗАЦИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ВО ВСТРАИВАЕМЫХ БАЗАХ ДАННЫХ КЛЮЧ-ЗНАЧЕНИЕ

Томилов Н. А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук Королёва Ю. А.
(Университет ИТМО)

Аннотация. В докладе предлагается подход к хранению временных рядов во встраиваемых базах данных ключ-значение на примере приложения, написанного на языке Go с использованием библиотеки bbolt. Такой подход позволяет в десятки раз ускорить операции чтения и записи временных рядов по сравнению с использованием встраиваемой СУБД SQLite.

Введение. Благодаря недавнему росту популярности интернета вещей, количество данных, которые собираются, хранятся и передаются, также существенно возросло. Концепция «граничных устройств» (edge devices) позволяет буферизовать измерения, полученные с датчиков и представимые в виде временных рядов, чтобы избежать проблем в случае нестабильного соединения с Интернетом. Поскольку такие устройства обладают слабыми аппаратными характеристиками, часто буферизация данных происходит внутри уже запущенного на таком устройстве приложения, выполняющего какую-то бизнес-логику, с использованием встраиваемой СУБД. Однако, реляционные встраиваемые СУБД обычно имеют невысокую производительность, а нереляционные решения обычно неприменимы для хранения временных рядов, вследствие чего возникает проблема медленного доступа к буферизованным данным.

Основная часть. В докладе предлагается подход хранения временных рядов с использованием продвинутой встраиваемой СУБД, имеющей механизм хранения «вложенных коллекций» (nested buckets) и поддерживающей итерацию по ключам из задаваемого диапазона ключей. В качестве примера такого подхода был разработан прототип системы хранения временных рядов, написанный на языке Go и использующий хранилище ключ-значение bbolt. Благодаря поддержке вложенных коллекций была реализована иерархия хранения значений, относящихся к определенному датчику из определенного источника данных, и благодаря итерации по ключам была реализована быстрая выборка необходимого отрезка временного ряда. Из-за этого, а также из-за отсутствия преобразований данных такая реализация на порядки быстрее хранения данных во встраиваемой реляционной СУБД SQLite при сравнении в рамках разработанных бенчмарков, демонстрирующих разные операции работы с данными.

Выводы. Реализованный прототип подходит к использованию в качестве встраиваемой системы хранения временных рядов, которую можно применять при создании приложений хранения и визуализации данных. Благодаря хорошим показателям производительности, представленное решение подходит как для буферизации данных внутри граничного устройства, так и для реализации системы долговременного хранения временных рядов.

Томилов Н. А. (автор)

Подпись

Королёва Ю. А. (научный руководитель)

Подпись