

Исследование применимости сопрограмм в параллельных системах обработки данных

Пантелеев Е. В.

ИСИ СО РАН

Новосибирский Государственный Университет

Аннотация

Сопрограммы (англ. coroutine) — программный модуль, особым образом организованный для обеспечения взаимодействия с другими такими модулями по принципу кооперативной многозадачности. Выполнение сопрограммы может быть приостановлено в точках явного планирования и передано другому модулю. При этом будет сохранено полное состояние сопрограммы (включая стек, значения регистров и счётчик команд).

Сопрограммы используются для реализации генераторов, итераторов, бесконечных списков. Они уже были реализованы во многих популярных языках программирования, таких как Go, Kotlin, C#, но не в языке Java. Сопрограммы по своему поведению очень похожи на потоки операционной системы. Теоретически, с их помощью можно реализовывать параллелизм на уровне виртуальной машины. Изучению этого обстоятельства и посвящена работа, целью которой является изучение применимости сопрограмм вместо потоков в программах Java. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- Разработать тесты для сравнения производительности потоков и сопрограмм.
- Создать базовый прототип сопрограмм.
- Сравнить производительность сопрограмм и потоков.
- Выявить ключевые плюсы использования сопрограмм.

Работа проводилась на базе Huawei JDK, альтернативной реализации виртуальной машины Java, которая способна компилировать код перед исполнением программы (ahead-of-time compilation).

В ходе работы было выяснено, что отличие сопрограмм от потоков операционной системы заключается в потреблении меньшего объема системных ресурсов – памяти и процессорного времени. Что касается переключения контекста, то сопрограммы требуют меньших издержек, чем потоки. Все из-за того, что переключение осуществляется в пользовательском пространстве операционной системы средой исполнения языка.

Сопрограммы будут полезны разработчикам систем параллельной обработки данных из-за своих преимуществ, перечисленных выше.