

КЛЮЧЕВЫЕ КОНЦЕПЦИИ APACHE SPARK

А.В. Свирновский

Научный руководитель – Алексеев В.Ф.

канд. техн. наук, доцент

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Apache Spark является мощным дополнением к Hadoop, оригинальной технологии обработки больших данных. Spark – более доступный и мощный инструмент для решения задач, связанных с большими данными. Он стал распространенным и наиболее востребованным фреймворком обработки больших данных.

Архитектура Apache Spark основана на двух основных абстракциях [1, 2]:

- устойчивый распределенный набор данных (УРНД);
- направленный ациклический граф (НАГ).

Устойчивый распределенный набор данных (УРНД).

УРНД содержит произвольную коллекцию объектов. Каждый набор данных в УРНД логически распределяется между узлами кластера для того, чтобы их можно было обрабатывать параллельно.

Физически УРНД хранится как объект в драйвере JVM в постоянном хранилище, либо в кеше, либо на другом УРНД.

УРНД хранит следующие метаданные:

- разделы – набор разделов данных, связанных с этим УРНД. Они расположены в узлах кластера. Один раздел – минимальный пакет данных, который может обработать каждый узел кластера;
- зависимости – список родительских УРНД, участвующих в вычислении (так называемый граф происхождения);
- вычисление – функция для вычисления дочернего УРНД из родительского УРНД;
- предпочитаемое место – где лучше всего разместить вычисления по разделам (локальность данных);

– партиционер – деление данных на разделы (по умолчанию они разбиваются с помощью хеш партиционера);

УРНД может быть воссоздан таким же образом, как и данные, на которые он ссылается, потому что каждый УРНД знает, как он был создан (путем сохранения графа происхождения). Кроме того, УРНД может быть материализован в памяти или на диске.

Через УРНД могут выполняться преобразования и действия.

Преобразования – это преобразования элементов данных.

Действия применяются, когда необходимо материализовать результат – сохранить данные на диск, записать данные в базу данных или вывести часть данных на консоль.

На картинке 1.1 представлены шаги работы УРНД.

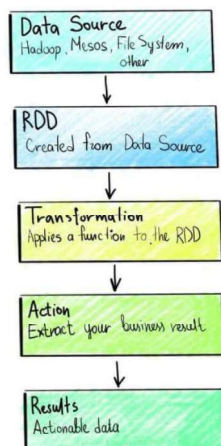


Рисунок 1 – Шаги работы УРНД

Направленный ациклический граф (НАГ).

В отличие от Hadoop, где пользователь должен разбить все операции на более мелкие задачи и связать их вместе, чтобы использовать MapReduce, Spark определяет задачи, которые могут быть вычислены параллельно с разделением данных в кластере. С помощью этих определенных задач Spark выстраивает логический поток операций, который может быть представлен как направленный ациклический граф, где узел представляет раздел УРНД, а ребро – преобразование данных.

На рисунке 2 представлен процесс выполнения НАГ.

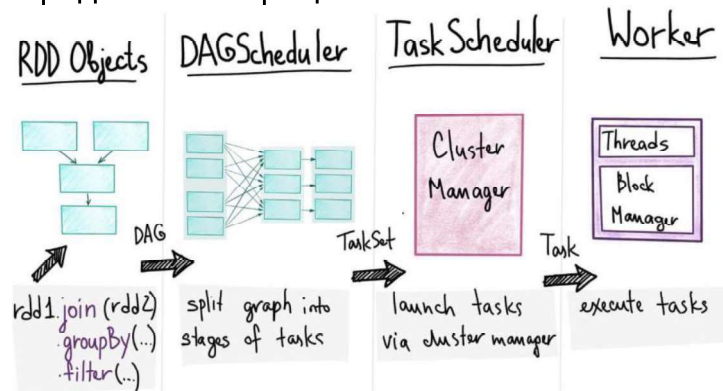


Рисунок 2 – Процесс выполнения НАГ

Библиографический список

1. Bas P. Harenslak, Julian Rutger de Ruiters Data Pipelines with Apache Airflow – Manning Publications, 2020. – 325 p.

2. Mike Frampton *Mastering Apache Spark* – Packt Publishing, 2015. – 318 p.