Apache Spark

# Tổng quan

Apache Spark là một open source cluster computing framework được phát triển sơ khởi vào năm 2009 bởi AMPLab tại đại học California. Nó cho phép xây dựng các mô hình dự đoán nhanh chóng với việc tính toán được thực hiện trên một nhóm các máy tính, có có thể tính toán cùng lúc trên toàn bộ tập dữ liệu mà không cần phải trích xuất mẫu tính toán thử nghiệm. Tốc độ xử lý của Spark có được do việc tính toán được thực hiện cùng lúc trên nhiều máy khác nhau. Đồng thời việc tính toán được thực hiện ở bộ nhớ trong (in-memories) hay thực hiện hoàn toàn trên RAM.

# Cấu trúc

Thành phần trung của Spark là Spark Core: cung cấp những chức năng cơ bản nhất của Spark như lập lịch cho các tác vụ, quản lý bộ nhớ, fault recovery, tương tác với các hệ thống lưu trữ…Đặc biệt, Spark Core cung cấp API để định nghĩa RDD (Resilient Distributed DataSet) là tập hợp của các item được phân tán trên các node của cluster và có thể được xử lý song song

Spark có thể chạy trên nhiều loại Cluster Managers như Hadoop YARN, Apache Mesos hoặc trên chính cluster manager được cung cấp bởi Spark được gọi là Standalone Scheduler.

* Spark SQL cho phép truy vấn dữ liệu cấu trúc qua các câu lệnh SQL. Spark SQL có thể thao tác với nhiều nguồn dữ liệu như Hive tables, Parquet, và JSON.
* Spark Streaming cung cấp API để dễ dàng xử lý dữ liệu stream,
* MLlib Cung cấp rất nhiều thuật toán của học máy như: classification, regression, clustering, collaborative filtering…
* GraphX là thư viện để xử lý đồ thị.

# Quản lý bộ nhớ

Spark giải quyết các vấn đề vấn đề xung quanh định nghĩa Resilient Distributed Datasets (RDDs). RDDs hỗ trợ hai kiểu thao tác thao tác: transformations và action. Thao tác chuyển đổi(tranformation) tạo ra dataset từ dữ liệu có sẵn. Thao tác actions trả về giá trị cho chương trình điều khiển (driver program) sau khi thực hiện tính toán trên dataset.

Spark thực hiện đưa các thao tác RDD chuyển đổi vào DAG (Directed Acyclic Graph) và bắt đầu thực hiện. Khi một action được gọi trên RDD, Spark sẽ tạo DAG và chuyển cho DAG scheduler. DAG scheduler chia các thao tác thành các nhóm (stage) khác nhau của các task. Mỗi Stage bao gồm các task dựa trên phân vùng của dữ liệu đầu vào có thể pipline với nhau và có thể thực hiện một cách độc lập trên một máy worker. DAG scheduler sắp xếp các thao tác phù hợp với quá trình thực hiện theo thời gian sao cho tối ưu nhất.

Mỗi Worker bao gồm một hoặc nhiều Excuter. Các excuter chịu trách nhiệm thực hiện các task trên các luồng riêng biệt. Việc chia nhỏ các task giúp đem lại hiệu năng cao hơn, giảm thiểu ảnh hưởng của dữ liệu không đối xứng (kích thước các file không đồng đều).