Họ tên: Trần Minh Phương

Mssv: 51800917

Bài làm:

1. **Apache Spark**

Apache Spark là một framework mã nguồn mở tính toán cụm, được phát triển sơ khởi vào năm 2009 bởi AMPLab. Sau này, Spark đã được trao cho Apache Software Foundation vào năm 2013 và được phát triển cho đến nay.

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.

Spark cho phép xử lý dữ liệu theo thời gian thực, vừa nhận dữ liệu từ các nguồn khác nhau đồng thời thực hiện ngay việc xử lý trên dữ liệu vừa nhận được ( Spark Streaming).

Spark không có hệ thống file của riêng mình, nó sử dụng hệ thống file khác như: HDFS, Cassandra, S3,…. Spark hỗ trợ nhiều kiểu định dạng file khác nhau (text, csv, json…) đồng thời nó hoàn toàn không phụ thuộc vào bất cứ một hệ thống file nào.

**Apache Spark** gồm có 5 thành phần chính : Spark Core, Spark Streaming, Spark SQL, MLlib và GraphX, trong đó:

* **Spark Core** là nền tảng cho các thành phần còn lại và các thành phần này muốn khởi chạy được thì đều phải thông qua Spark Core do Spark Core đảm nhận vai trò thực hiện công việc tính toán và xử lý trong bộ nhớ (In-memory computing) đồng thời nó cũng tham chiếu các dữ liệu được lưu trữ tại các hệ thống lưu trữ bên ngoài.
* **Spark SQL** cung cấp một kiểu data abstraction mới (SchemaRDD) nhằm hỗ trợ cho cả kiểu dữ liệu có cấu trúc (structured data) và dữ liệu nửa cấu trúc (semi-structured data – thường là dữ liệu dữ liệu có cấu trúc nhưng không đồng nhất và cấu trúc của dữ liệu phụ thuộc vào chính nội dung của dữ liệu ấy). **Spark SQL** hỗ trợ DSL (Domain-specific language) để thực hiện các thao tác trên DataFrames bằng ngôn ngữ Scala, Java hoặc Python và nó cũng hỗ trợ cả ngôn ngữ SQL với giao diện command-line và ODBC/JDBC server.
* **Spark Streaming** được sử dụng để thực hiện việc phân tích stream bằng việc coi stream là các mini-batches và thực hiệc kỹ thuật RDD transformation đối với các dữ liệu mini-batches này. Qua đó cho phép các đoạn code được viết cho xử lý batch có thể được tận dụng lại vào trong việc xử lý stream, làm cho việc phát triển lambda architecture được dễ dàng hơn. Tuy nhiên điều này lại tạo ra độ trễ trong xử lý dữ liệu (độ trễ chính bằng mini-batch duration) và do đó nhiều chuyên gia cho rằng Spark Streaming không thực sự là công cụ xử lý streaming giống như Storm hoặc Flink.
* **MLlib** (Machine Learning Library): MLlib là một nền tảng học máy phân tán bên trên Spark do kiến trúc phân tán dựa trên bộ nhớ. Theo các so sánh benchmark Spark MLlib nhanh hơn 9 lần so với phiên bản chạy trên Hadoop (Apache Mahout).
* **GrapX**: Grapx là nền tảng xử lý đồ thị dựa trên Spark. Nó cung cấp các Api để diễn tảcác tính toán trong đồ thị bằng cách sử dụng Pregel Api.

**Những điểm nổi bật**

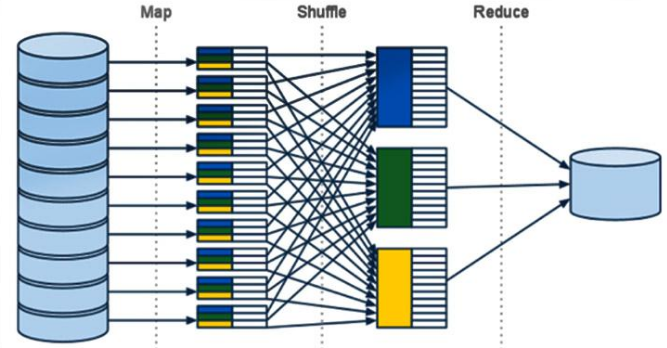
* Xử lý dữ liệu: Spark xử lý dữ liệu theo lô và thời gian thực
* Tính tương thích: Có thể tích hợp với tất cả các nguồn dữ liệu và định dạng tệp được hỗ trợ bởi cụm Hadoop.
* Hỗ trợ ngôn ngữ: hỗ trợ Java, Scala, Python và R.
* Phân tích thời gian thực:
  + Apache Spark có thể xử lý dữ liệu thời gian thực tức là dữ liệu đến từ các luồng sự kiện thời gian thực với tốc độ hàng triệu sự kiện mỗi giây. Ví dụ: Data Twitter chẳng hạn hoặc luợt chia sẻ, đăng bài trên Facebook. Sức mạnh Spark là khả năng xử lý luồng trực tiếp hiệu quả.
  + Apache Spark có thể được sử dụng để xử lý phát hiện gian lận trong khi thực hiện các giao dịch ngân hàng. Đó là bởi vì, tất cả các khoản thanh toán trực tuyến được thực hiện trong thời gian thực và chúng ta cần ngừng giao dịch gian lận trong khi quá trình thanh toán đang diễn ra.
* Mục tiêu sử dụng:
  + Xử lý dữ liệu nhanh và tương tác
  + Xử lý đồ thị
  + Công việc lặp đi lặp lại
  + Xử lý thời gian thực
  + joining Dataset
  + Machine Learning
  + Apache Spark là Framework thực thi dữ liệu dựa trên Hadoop HDFS. Apache Spark không thay thế cho Hadoop nhưng nó là một framework ứng dụng. Apache Spark tuy ra đời sau nhưng được nhiều người biết đến hơn Apache Hadoop vì khả năng xử lý hàng loạt và thời gian thực.

1. **MapReduce**

MapReduce là mô hình được thiết kế độc quyền bởi Google, nó có khả năng lập trình xử lý các tập dữ liệu lớn song song và phân tán thuật toán trên 1 cụm máy tính.

MapReduce sẽ bao gồm những thủ tục sau: thủ tục 1 Map() và 1 Reduce(). Thủ tục Map() bao gồm lọc (filter) và phân loại (sort) trên dữ liệu khi thủ tục khi thủ tục Reduce() thực hiện quá trình tổng hợp dữ liệu. Đây là mô hình dựa vào các khái niệm biển đối của bản đồ và reduce những chức năng lập trình theo hướng chức năng. Thư viện của thủ tục Map() và Reduce() sẽ được viết bằng nhiều loại ngôn ngữ khác nhau. Thủ tục được cài đặt miễn phí và được sử dụng phổ biến nhất là là Apache Hadoop.

Nhiệm vụ cụ thể của từng hàm như sau:

* **Hàm Map():** có nhiệm vụ nhận Input cho các cặp giá trị/  khóa và output chính là tập những cặp giá trị/khóa trung gian. Sau đó, chỉ cần ghi xuống đĩa cứng và tiến hành thông báo cho các hàm Reduce() để trực tiếp nhận dữ liệu.
* **Hàm Reduce():** có nhiệm vụ tiếp nhận từ khóa trung gian và những giá trị tương ứng với lượng từ khóa đó. Sau đó, tiến hành ghép chúng lại để có thể tạo thành một tập khóa khác nhau. Các cặp khóa/giá trị này thường sẽ thông qua một con trỏ vị trí để đưa vào các hàm reduce. Quá trình này sẽ giúp cho lập trình viên quản lý dễ dàng hơn một lượng danh sách cũng như  phân bổ giá trị sao cho  phù hợp nhất với bộ nhớ hệ thống.
* Ở giữa Map và Reduce thì còn 1 bước trung gian đó chính là **Shuffle**. Sau khi Map hoàn thành  xong công việc của mình thì Shuffle sẽ làm nhiệm vụ chính là thu thập cũng như tổng hợp từ khóa/giá trị trung gian đã được map sinh ra trước đó rồi chuyển qua cho Reduce tiếp tục xử lý.
* 

**Các ưu điểm nổi bật của MapReduce**

* MapReduce có khả năng xử lý dễ dàng mọi bài toán có lượng dữ liệu lớn nhờ khả năng tác vụ phân tích và tính toán phức tạp. Nó có thể xử lý nhanh chóng cho ra kết quả dễ dàng chỉ trong khoảng thời gian ngắn.
* Mapreduce có khả năng chạy song song trên các máy có sự phân tán  khác nhau. Với khả năng hoạt động độc lập kết hợp  phân tán, xử lý các lỗi kỹ thuật để mang lại nhiều hiệu quả cho toàn hệ thống.
* MapRedue có khả năng thực hiện trên nhiều nguồn ngôn ngữ lập trình khác nhau như: Java, C/C++, Python, Perl, Ruby,… tương ứng với nó là những thư viện hỗ trợ.

**Nguyên tắc hoạt động**

Mapreduce hoạt động dựa vào nguyên tắc chính là “Chia để trị”, như sau:

* Phân chia các dữ liệu cần xử lý thành nhiều phần nhỏ trước khi thực hiện.
* Xử lý các vấn đề nhỏ theo phương thức song song trên các máy tính rồi phân tán hoạt động theo hướng độc lập.
* Tiến hành tổng hợp những kết quả thu được để đề ra được kết quả sau cùng.

**Các bước hoạt động của MapReduce**

* Bước 1: Tiến hành chuẩn bị các dữ liệu đầu vào để cho Map() có thể xử lý.
* Bước 2: Lập trình viên thực thi các mã Map() để xử  lý.
* Bước 3: Tiến hành trộn lẫn các dữ liệu được xuất ra bởi Map() vào trong Reduce Processor
* Bước 4: Tiến hành thực thi tiếp mã Reduce() để có thể xử lý tiếp các dữ liệu cần thiết.
* Bước 5: Thực hiện tạo các dữ liệu xuất ra cuối cùng.

