

速度の異なるディスク環境における Hadoop の実行速度に関する研究

1130304 岩村 翔太 【松崎研究室】

1 目的

現在、HDD より高速な SSD が普及してきている。また大容量のメモリも普及しており、メモリ領域の一部を高速なストレージとして使用する RAM ディスクという方法も存在する。これに伴い HDD より高速な SSD、RAM ディスクを用いた計算機を並列計算に用いる例も確認されている。しかし、HDD より高速な、SSD、RAM ディスクを用いた環境で、並列プログラムを実行した時の処理時間がどの程度向上するのか分からない。また、ディスク速度の違う計算機が混在する環境で、並列プログラムの処理時間がどのように変化するか分からない。

本研究の目的は、大規模なデータを処理するための並列分散処理基盤である Hadoop において、ディスク環境を変えることで並列プログラムがどの程度高速化するか検証する事である。

2 Hadoop

Hadoop とは、Google のシステムをオープンソースとして実装したプロジェクトである。大きく分けて「HDFS」と呼ばれる分散ファイルシステムと「MapReduce」と呼ばれる並列分散処理フレームワークから成り立つ。

2.1 HDFS(Hadoop 分散ファイルシステム)

HDFS はテラバイトやペタバイトといった、大規模なファイルを効率よく扱うための分散ファイルシステムである。分散ファイルシステムは通常のファイルシステムとは異なり、一つのファイルを分割してネットワーク上の複数のサーバに配置するもので、複数のサーバで巨大なファイルシステムを構築したものと言える。複数のディスクを使い並列に読み書きを行うため、1 台のディスクを使用する場合より高速に読み書きを行うことができる [1]。

2.2 Hadoop MapReduce フレームワーク

MapReduce とは、巨大なデータ集合を処理するための Google 社によって提案されたプログラミングモデルである。MapReduce では、大規模なデータを効率よく分散処理するため、並列処理可能な「Map 処理」と「Reduce 処理」と呼ばれる 2 つのフェーズで構成されている。

3 実験結果と考察

実験では HDD のみ、SSD のみ、RAM ディスクのみといった、ディスクが統一された環境と、HDD と SSD、HDD と RAM ディスク、SSD と RAM ディスクといった、ディスクを混在させた環境での処理時間を計測した。

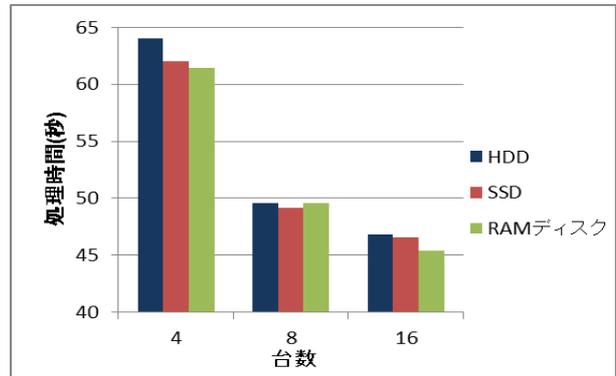


図 1 ディスクが統一された環境での sort の処理時間

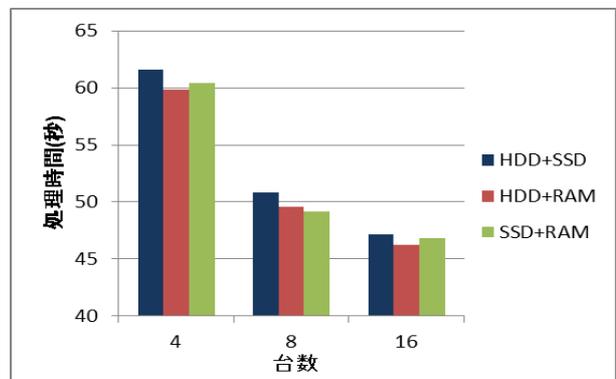


図 2 ディスクが混在する環境での sort の処理時間

Hadoop の設定はデフォルトの設定を使用し、台数効果を調べるため、4、8、16 台で計測を行った。ディスクを混在させた環境では、それぞれの台数が同じになるように設定した。計測には Hadoop 付属の Randomwriter 及び sort を使用した。Randomwriter で 1GB のランダムなバイナリデータを作成し、sort で作成したデータのソートを行った。sort をそれぞれの環境で 5 回実行した平均を図 1、図 2 に示す。それぞれの環境において 1 秒程度の差があることがわかる。また、ディスクが統一された環境とディスクが混在する環境とを比較しても、1 秒程度の差があることがわかる。1 秒程度の差に留まったのは、実験に使用した問題のサイズが小さく、ディスクの読み書き回数が少なくなったためと考えられる。また、4 台から 8 台の間で、10 秒程度処理時間が短縮されていることがわかる。

参考文献

- [1] Tom White, “Hadoop”, 株式会社オライリー・ジャパン, 2010 .