

令和元年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

石川 研究室	氏 名	徳 増 直 紀
卒業研究題目	メニーコアシステムにおける分散ストリーム処理システムの性能評価 － スループットに関する評価 －	
<p>現在、ビッグデータに対して、よりタイムリーな解析の要求が増加している。しかし、従来のバッチ処理システムはデータの取得から処理までにラグがあり、リアルタイムな解析の要求に答えるための低遅延な処理が難しい。それにより分散並列ストリーム処理システムへの関心が高まり、学術・産業両面において研究開発が進められている。</p> <p>ストリーム処理システムは、バッチ処理システムのように有限のデータセットを想定するのではなく、無限のタプルを持つデータセットを想定し入力されるタプルを順次処理することでリアルタイムな解析を可能にするシステムである。分散並列ストリーム処理のOSSの主なものはシェアードナッシングアーキテクチャを採用し、複数マシンを並列に動作させることで性能をスケールアウトしている。シェアードナッシングアーキテクチャとは、分散並列システムの構成法の一つで、システムの各ノードがリソースを共有しておらず、それぞれが独立するように設計されたアーキテクチャである。つまり、この方式ではノード間の共有リソースがボトルネックとならず、ノードの増加による性能のスケールアウトが円滑に行える。</p> <p>一方で、近年ではメニーコア CPU を用いたマシン性能のスケールアップが見られ始めている。これは、プロセッサ単体の性能向上が限界に近づき、ムーアの法則が成り立たなくなってきたため、それを代替する方法として CPU コアのコア数を増やすというアプローチが近年活発に行われているからである。ここで、ムーアの法則とは、集積回路の進化の指標で、インテル社の創業者のひとりであるゴードン・ムーアが 1965 年に提唱した「半導体のトランジスタ集積率は 18 ヶ月で 2 倍になる」というものである。しかし、メニーコアシステムにおける既存の OSS の並列処理の性能はまだ未知数な部分が多い。そこで、本研究では既存の分散並列ストリーム処理 OSS のメニーコア CPU における処理性能を調査し、特にスループットの面からその評価を行った。</p> <p>本研究では、調査対象 OSS として Apache Flink を採用し、タプル数 1 億個のデータセットの合計を計算するプログラムを実行して実行時間を測定してスループットを計算し評価した。変更するパラメータとしてはデータセットの偏り、使用するコアの数、スライディングウィンドウのウィンドウ幅とスライド幅を選択した。</p> <p>以上の設定で実験を行ったところ、データセットの偏りを大きくするとスループットは低くなった。コア数は、偏りが小さい時は増やすほどスループットは高くなっていったが、偏りが大きくなるにつれコア数を変更してもスループットに変化は見られなくなっていった。ウィンドウ幅は小さくするほど、スライド幅は大きくするほどスループットは高くなっていった。この結果から、偏りの小さいデータに対しては Flink はよく設計されており、適切な分散処理を行っていると考えられる。また、ウィンドウ分割も適切に行われていると思われる。しかし、偏りの大きいデータに関しての処理ではあまりよいスループットを実現できておらず、改善の余地もあると考えられる。</p>		