

# 論文内容の要旨

博士論文題目

Increasing Data Center Efficiency  
with Improved Task Scheduling and Communication

氏名

U-Chupala Pongsakorn

(論文内容の要旨)

現代の情報技術社会の重要な要素であるデータセンターの運用には膨大なコストがかかるため、効率化手法が重要である。本論文の主題は、データセンターの効率、特に「計算効率」を最大化することである。データセンターの計算効率に大きな影響を与える2つの要因として、タスクスケジューリング効率と通信効率がある。本論文では、これら2つの要因に対処するためのいくつかの技術を開発し、評価した。

論文の貢献として以下の三点がある：

まず、Linux コンテナ (LXC) ベースのデータセンターのタスクスケジューリング効率を向上させる新しいタスクスケジューリングメカニズムである Container Rebalancing を提案した。コンテナリバランスは、LXC の高速なコンテナマイグレーションを活用し、クラスタの最適なオーバーコミット率を向上させ、データセンター全体のリソース使用率を向上させる。

次に、SDN (Software-Defined Network) 支援ルーティングメカニズムであるアプリケーションウェアなルーティングを提案した。アプリケーションウェアルーティングでは、ネットワークが各アプリケーションの特性に応じた個別のフロー制御を行うため、各フローのパフォーマンスが向上し、ネットワーク全体の通信効率が向上する。

第3に、アプリケーションウェアネットワークの改良版として自己最適化アプリケーションウェアネットワークを提案した。自己最適化アプリケーションウェアネットワークでは、手動によるユーザー構成ではなく、自動的なネットワークトラフィック分類モデルを使用して、ネットワークフローを識別および分類するため、配備・展開が容易になる。自動ネットワークトラフィック分類モデルは、自己最適化アプリケーション認識ネットワークの主要コンポーネントである。このモデルは、深層学習ベースの分類技法である Stacked Denoising Autoencoder を学習に使用する。

以上

氏名	U-chupala Pongsakorn
----	----------------------

(論文審査結果の要旨)

現代の情報技術社会の重要な要素であるデータセンターの運用には膨大なコストがかかるため、効率化手法が重要である。本論文の主題は、データセンターの効率、特に「計算効率」を最大化することである。本論文では、データセンターの計算効率に大きな影響を与える 2 つの要因、タスクスケジューリング効率と通信効率、に対処するための技術を開発し、評価している。

論文の貢献としては以下の三点がある：

- 1) Linux コンテナ (LXC) ベースのデータセンターのタスクスケジューリング効率を向上させる新しいタスクスケジューリングメカニズムである Container Rebalancing を提案した。コンテナリバランスは、LXC の高速なコンテナマイグレーションを活用し、クラスタの最適なオーバーコミット率を向上させ、データセンター全体のリソース使用率を向上させる。
- 2) SDN (Software-Defined Network) 支援ルーティングメカニズムであるアプリケーションウェアなルーティングを提案した。アプリケーションウェアルーティングでは、ネットワークが各アプリケーションの特性に応じた個別のフロー制御を行うため、各フローのパフォーマンスが向上し、ネットワーク全体の通信効率が向上する。
- 3) アプリケーションウェアネットワークの改良版として自己最適化アプリケーションウェアネットワークを提案した。自己最適化アプリケーションウェアネットワークでは、手動によるユーザー構成ではなく、自動的なネットワークトラフィック分類モデルを使用して、ネットワークフローを識別および分類するため、配備・展開が容易になる。

これらの 3 つの貢献(成果)については、シミュレーションおよび実環境に近い仮想環境実験での有用性得評価が慎重に行なわれており、結果には十分な妥当性が認められる。

従って、本論文は博士 (工学) の学位論文として認めるに値すると判断する。

以上