

論文概要

学科	情報・通信工学科	指導教員	光来健一
学生番号	182C1002	氏名	朝倉優輝
題目	VM外で実行可能なコンテナマイグレーションに関する研究		

1 はじめに

近年、コンテナを提供するIaaS型クラウドが増えている。コンテナはマイグレーションと呼ばれる技術を用いて負荷分散などのために別のホストに移動させることができる。しかし、クラウドではコンテナを仮想マシン（VM）内で動作させることが多いため、コンテナのマイグレーション性能は仮想化の影響を大きく受ける。また、VMの負荷が高い状態ではマイグレーション性能が大幅に低下する恐れがあり、マイグレーションの処理がコンテナの性能に大きな影響を与える可能性もある。

本研究では、VM外からVM内で動作しているコンテナのマイグレーションを実行可能にするシステムOVmigrateを提案する。

2 OVmigrate

OVmigrateは図1のようにVM内でコンテナを動作させ、VM外でそのコンテナのマイグレーション処理を実行する。移送元ホストでVM内のコンテナの状態を保存し、その状態を移送先ホストに転送する。移送先ホストではVM内に新たなコンテナを作成し、移送元のコンテナの状態を復元する。これにより、VMによる仮想化やVM内のシステムの負荷がマイグレーション性能に及ぼす影響および、マイグレーション処理がコンテナ性能に及ぼす影響を小さくすることができる。

OVmigrateはVMのメモリ上にあるOSデータを解析することによって、VM内のコンテナの状態を保

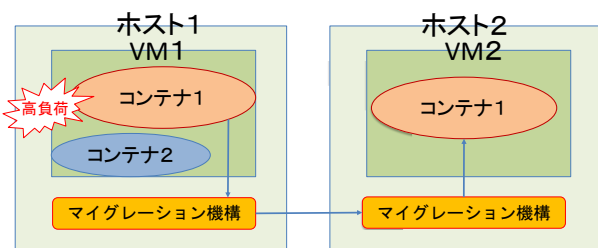


図 1: OVmigrate の構成

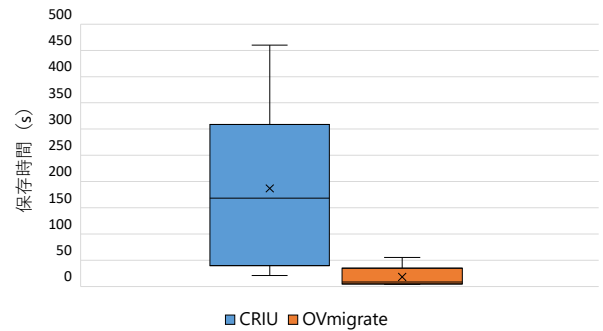


図 2: メモリ情報の保存時間

存・復元する。コンテナはいくつかのプロセスとその実行環境で構成されているため、コンテナの状態の大部分はプロセスの状態であり、OSのメモリ上に格納されている。例えば、プロセスのメモリ情報を保存する際には、ページテーブルを調べることによってプロセスが使用している仮想メモリ領域を特定し、そのメモリの内容を取得する。

3 実験

OVmigrateを用いてVM内のプロセスのメモリ情報を保存する時間を測定した。比較のために、プロセスの状態を保存する既存のツールであるCRIUを用いてVM内でプロセスのメモリ情報を保存する時間も測定した。5GBのメモリを使用するプロセスのメモリ情報の保存時間を図2に示す。この結果より、OVmigrateはCRIUより平均で約10倍高速にプロセスのメモリ情報を保存できることが分かった。また、CRIUより保存時間のばらつきを抑えられることも分かった。

4 まとめ

本研究では、VM内のコンテナをVM外からマイグレーション可能にするシステムOVmigrateを提案した。今後の課題は、コンテナマイグレーションに必要なすべての状態を保存・復元できるようにすることである。