

論文概要

九州工業大学大学院情報工学府 情報創成工学専攻

学生番号	17675004	氏名	植木 康平
論文題目	VM内コンテナを用いたきめ細かいオートスケール機構		

1 はじめに

近年、利用者に仮想マシン（VM）を提供する IaaS 型クラウドの利用が広まっている。クラウドでは、VM 内で動作するサービスの負荷に柔軟に対応するために、オートスケールと呼ばれる機能が提供されている。オートスケールにより、VM の負荷が高まった時には自動的に VM の数を増やすスケールアウト処理が行われる。しかし、1 つの VM で複数のサービスを動作させている場合、その中の 1 つのサービスに負荷が集中したとしても VM 全体がスケールアウトされることになる。その結果、新しく起動される VM においてスケールアウトが不要なサービスも動作するため、必要以上に大きな VM を用意しなければならない。また、VM 内で複数のサービスを起動する必要があるため、スケールアウトを完了させるのにも時間がかかる。

本研究では、VM 内でコンテナを用いることにより、サービス単位でのきめ細かいオートスケールを実現するシステム Ciel を提案する。

2 Ciel

Ciel は図 1 のように VM 内コンテナを用いて各サービスを実行することにより、サービス単位でのオートスケールを可能にする。コンテナは VM とは異なり、OS が提供する軽量な仮想実行環境である。コンテナ内で 1 つのサービスだけを動作させるため、サービスごとのリソース使用量を正確に計測することができる。スケールアウト時には新しい VM で負荷の高いコンテナだけを起動することで、スケールアウトを迅速に完了させることができる。また、VM に割り当てるリソース量も削減することができる。

コンテナのリソース使用量を VM の外から監視でき

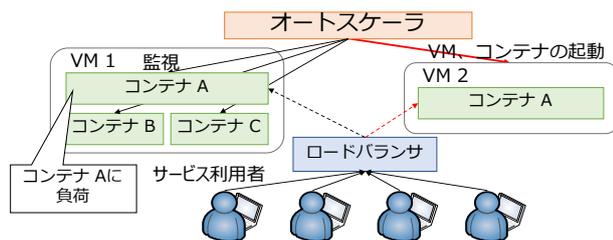


図 1: Ciel の構成

るようにするために、Ciel は VM イントロスペクションと呼ばれる技術を用いる。VM イントロスペクションは VM のメモリを解析することで、OS 内の情報を取得する技術である。Ciel は負荷の高い VM を検知すると、その VM 内の各コンテナの CPU 使用率、メモリ使用量、ディスク帯域、ネットワーク帯域などを調べ、高負荷なコンテナを特定する。

負荷の高いサービスのスケールアウトを行う際には、テンプレート VM の仮想ディスクとコンフィグをコピーし、コンフィグを修正することで VM を作成する。VM 内に必要なコンテナが含まれない場合には、サーバから取得する設定を仮想ディスクに書き込み、VM の起動時にコンテナを自動取得させる。VM 内にコンテナが含まれている場合には、仮想ディスク内のコンテナのコンフィグを書き換えてカスタマイズを行う。

3 実験

Ciel を用いてスケールアウト時間と新しく起動した VM のリソース使用量を計測した。比較のために、従来システムについても計測を行った。VM 内では 3 つのサービスを実行し、スケールアウトを行った。スケールアウトを完了するまでにかかった時間は従来システムでは 3 分、Ciel では 7 秒であった。新しく起動した VM 内でのリソース使用量を図 2、図 3 に示す。従来システムと比べて、Ciel では VM 起動時の CPU 使用量を抑えることができ、メモリ使用量は半分以下にすることができた。

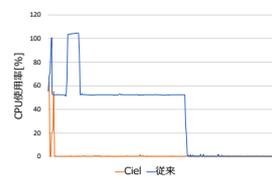


図 2: CPU 使用率

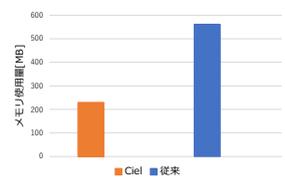


図 3: メモリ使用量

4 まとめ

本研究では、VM 内コンテナを用いてサービス単位でのきめ細かいオートスケールを実現するシステム Ciel を提案した。今後の課題は、負荷が低くなった時に VM の数を減らすスケールインにも対応することである。