

コース	情報通信ネットワーク	指導教員	光来 健一
学生番号	192C1037	氏名	緒方 彬人
論文題目	移送先を実行中に変更可能な VM マイグレーション		

1 はじめに

近年、クラウドでは大容量メモリを持つ仮想マシン (VM) が提供されている。VM はマイグレーションと呼ばれる技術によっ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。マイグレーションには VM のメモリサイズに比例した時間がかかるため、大容量メモリを持つ VM ではより長い時間が必要になる。そのため、マイグレーション中に移送先ホストの負荷が高くなるなど、マイグレーション開始時とは状況が変わる可能性がある。そのような場合には、より負荷の低いホストに移送先を変更するなどの対処を行うことが望ましい。しかし、VM の移送先を変更するにはマイグレーションを一度キャンセルする必要があり、それまでに転送された VM の状態はすべて破棄される。そして、再度、すべての VM の状態を転送し直す必要があるため、マイグレーションが完了するまでの間に再び状況が変化する可能性が高くなる。

本研究では、VM マイグレーションの実行中に移送先を変更することを可能にするシステム DCmigrate を提案する。

2 DCmigrate

DCmigrate は図 1 のように、マイグレーションによって移送元ホストから移送先ホストに VM の状態を転送している最中に移送先を変更する。そして、移送元ホストと古い移送先ホストの双方から新しい移送先ホストへ VM の状態を転送する。その際に、移送元ホストは以降の VM の状態の転送を新しい移送先ホストに切り替える。一方、古い移送先ホストは転送済みの VM の状態を新しい移送先ホストに転送する。新しい移送先ホストでは 2 つのホストから VM の状態を並列に受け取ることでマイグレーションの高速化を行うことができる。これにより、移送先の変更後のマイグレーション時間を短縮することができるため、マイグレーション中に再度、状況が変化する可能性を低くすることができる。

移送先を変更する際に、DCmigrate は移送元ホストの管理サーバと通信し、実行中のマイグレーションを部分的に

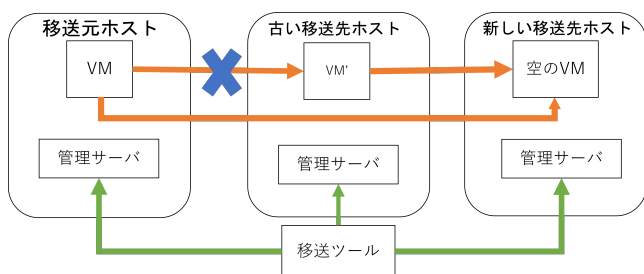


図 1. マイグレーション中の移送先切り替え

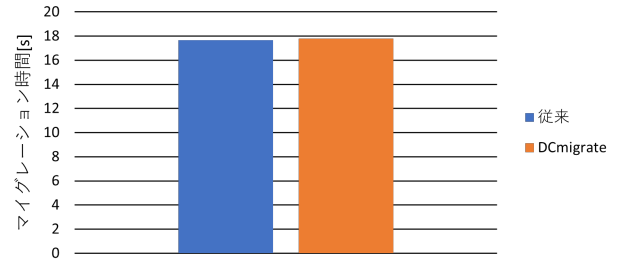


図 2. 移送先変更およびマイグレーションにかかる時間

キャンセルする。この時、VM の状態の転送は継続したままにする。次に、移送元ホストの管理サーバは元のマイグレーションを部分的に引き継いで新しい移送先ホストへのマイグレーションを開始する。移送元ホストは未転送の状態と更新されたメモリデータのように再送する必要がある状態を新しい移送先ホストに転送する。古い移送先ホストはそれまでに受信した VM の状態を新しい移送先ホストに転送する。その際に、マイグレーションが最短で完了するようにそれぞれの転送量を調整する。新しい移送先ホストは 2 つのホストから受信した VM の状態を統合して VM を再構築する。

3 実験

DCmigrate を用いて、VM マイグレーションの途中で移送先の変更が行えることを確認する実験を行った。古い移送先ホストから新しい移送先ホストへの VM の状態の転送がまだ実装できていないため、移送元ホストが転送を開始する前に移送先を変更するようにした。その結果、移送先の変更後に移送元ホストから新しい移送先ホストにすべての VM の状態が転送され、マイグレーションが完了することを確認できた。

次に、移送先の変更およびその後のマイグレーションにかかる時間を測定した。比較として、マイグレーションをキャンセルして新しい移送先へのマイグレーションを開始した場合についても調べた。DCmigrate は元のマイグレーションを完全にはキャンセルせずに新しいマイグレーションに引き継ぐため、高速化が期待できる。しかし、図 2 に示すように、DCmigrate による高速化は確認できなかった。古い移送先ホストからも VM の状態を転送できるようになればマイグレーションが高速化できると考えられる。

4 まとめ

本研究では、VM マイグレーションの実行中に移送先を変更することができるシステム DCmigrate を提案した。今後の課題は、移送先の切り替えを VM の状態の転送中にできるようにすることである。