

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	13675016	氏名	川原 翔
論文題目	帯域外リモート管理の継続を実現可能な VM マイグレーション手法		

1 はじめに

IaaS 型クラウドにおいて、ユーザは提供された仮想マシン（ユーザ VM）をリモート管理する。その際に、ユーザ VM に直接アクセスするのではなく、ユーザ VM を管理する権限をもつ VM（管理 VM）経由でアクセスすることで、ユーザ VM における障害発生時でも管理が可能となる。この管理手法は帯域外リモート管理と呼ばれる。しかし、物理マシンのメンテナンスなどのためにユーザ VM を別のホストにマイグレーションすると、管理 VM がユーザ VM にアクセスできなくなり、リモート接続が切断されてしまう。さらに、処理中の入力情報も失われる可能性がある。

本研究では、ユーザ VM のマイグレーション時においても帯域外リモート管理の継続を実現するシステム *D-MORE* [1] を提案する。

2 D-MORE

D-MORE では、図 1 のように、従来、管理 VM 上で動作していたリモート管理サーバおよび仮想デバイスをリモート管理専用の VM であるドメイン R 上で動作させる。そして、ユーザ VM のマイグレーション時にはドメイン R も同時にマイグレーションする。この際に、帯域外リモート管理を継続できるように、ドメイン R 上の仮想デバイスとユーザ VM 上のデバイスドライバ間の接続を維持する。また、リモート管理クライアントとドメイン R 上のリモート管理サーバ間の接続はネットワークレベルで維持する。

D-MORE では、マイグレーション中に帯域外リモート管理における入力情報が失われるのを防ぐことができる。ドメイン R 上のリモート管理サーバおよび仮想デバイスで処理中のデータは、ドメイン R とともにマイグレーションされるため保持することができる。ネットワークで送信中のデータに関しては、失われたとしても TCP の再送により回復することができる。

ドメイン R は、管理対象のユーザ VM との間で共有メモリおよび仮想割り込みチャネルを構築する機能を持つ。この機能を用いて、ドメイン R 上の仮想デバイスとユーザ VM 上のデバイスドライバ間の通信を可能とする。ドメイン R 上の仮想デバイスは受け取った入力情報を共有メモリに格納し、仮想割り込みを用い

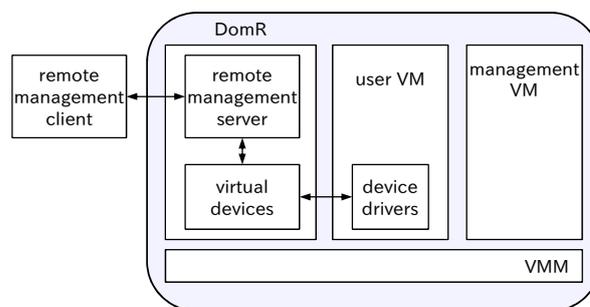


図 1: D-MORE のシステム構成

てデバイスドライバに通知する。出力に関しても同様に、ユーザ VM 上のデバイスドライバが出力情報を共有メモリに格納し、仮想割り込みを用いて仮想デバイスに通知する。

D-MORE はマイグレーション時にドメイン R とユーザ VM 間の共有メモリと仮想割り込みチャネルを透過的に維持する。そのため、マイグレーション後も同じメモリアドレス、割り込みチャネルを用いてユーザ VM と通信を行うことができる。この機能を実現するために、D-MORE はドメイン R とユーザ VM 間で同期を取りながらマイグレーションを行う。

3 実験

D-MORE を Xen に実装し、同時マイグレーション中の帯域外リモート管理への影響を調べた。その結果、マイグレーション中に VNC および SSH を用いたりリモート接続が切断されることはなく、入力情報も失われなかった。また、マイグレーション中の応答時間の増加は VNC で平均 5.4ms、SSH で平均 2.0ms であった。

4 まとめ

本研究では、VM マイグレーション時に帯域外リモート管理の継続を実現するシステム D-MORE を提案した。今後の課題は、準仮想化に加えて完全仮想化のゲスト OS に対応させることである。

参考文献

- [1] S. Kawahara and K. Kourai. The Continuity of Out-of-band Remote Management Across Virtual Machine Migration in Clouds. In *Proc. Intl. Conf. Utility and Cloud Computing*, pp. 176–185, 2014.