

シンククライアントの通信状況に応じた 仮想マシンの最適配置手法の提案

深堀 秀治[†] 鈴木 瑛識[‡] 重野 寛[†]
慶應義塾大学[†] 慶應義塾大学大学院[‡]

1. はじめに

近年、クライアント側に入出力機能のみを持たせ、サーバ側でアプリケーションやファイルなどの資源を管理するシンククライアントシステムが多くの企業に導入されている。シンククライアントシステムでは、アプリケーションやファイルなどの資源を一元管理することができるため管理コストが削減でき、クライアントに資源を持たないため、情報漏洩を防止することもできる。また、導入のネックとなっていた導入コストの肥大化もサーバ側を仮想化することで1台の物理マシンを複数のクライアントが利用可能になったことにより解決されつつある。しかしながら、シンククライアントシステムでは、入出力がネットワークを介するため、シンククライアント端末とサーバの通信に時間が掛かると性能が低下してしまう。

そこで、本研究はシンククライアントシステムの性能向上を図るための仮想マシンの配置についての検討を目的とする。

2. 関連研究

シンククライアントシステムにおける仮想マシンの配置についての関連研究として、PBA[1]がある。PBAは仮想マシンの資源使用量が一定周期でパターン化することを利用して、各パターンの相関を考慮し、相関の低い仮想マシン同士を同じ物理サーバへ配置することで、資源の競合の抑制を実現している。しかし、PBAではシンククライアントの性能に大きく影響するシンククライアント端末と仮想マシン間の通信について考慮されていない。

3. 提案手法

本研究では、シンククライアント端末と仮想マシン間の通信について着目する。そして、ライブマイグレーションを用いてシンククライアント

端末と仮想マシンを近隣に配置し、シンククライアントシステムの性能を向上させる手法 OVCT (Optimal placement method of Virtual machine in accordance with Communication situation) を提案する。また、異なるネットワークへのライブマイグレーション時に必要になるネットワーク設定の変更を自動的に行うためにSDNの一種であるOpenFlow[2]を用いる。OVCTによる仮想マシンの配置は以下、4つのフェーズに分けられる。

3.1 通信の検知

通信の検知では、OpenFlowの統計情報を用いてシンククライアント端末と仮想マシン間の通信を検知する。図1に通信の検知の概要を示す。図では、SW1配下のシンククライアント端末と物理マシン2上の仮想マシンとの通信が検知される。

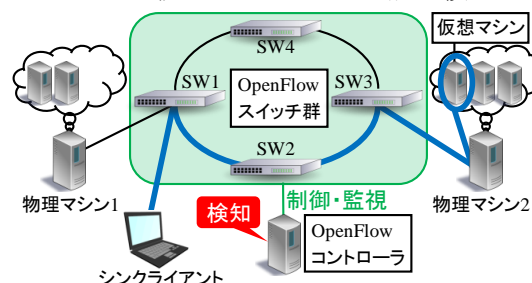


図1 通信の検知

3.2 配置場所の選択

配置場所の選択では、通信の検知で検出したパケットを基にどの物理マシンに仮想マシンを配置するとシンククライアント端末と仮想マシン間のネットワーク経路が最短になるか選択する。また、選択された物理マシンの空きリソースを分析し、ライブマイグレーションが可能であるか判断する。空きリソース不足でライブマイグレーションが不可能だと判断した場合、配置場所の再選択を行う。配置場所の再選択では、選択された物理マシンの次にネットワーク経路が最短になる物理マシンを選択する。図2に配置場所の選択の概要を示す。図では、同じSW1配下にあり、シンククライアント端末とのネットワーク経路が最短である物理マシン1を配置場所

Optimal placement method of Virtual machine in accordance with Communication situation

Shuji FUKAHORI[†], Akinori SUZUKI[‡] and Hiroshi SHIGENO[†]

[†]Keio University

[‡]Graduate School of Science and Technology, Keio University

として選択する。

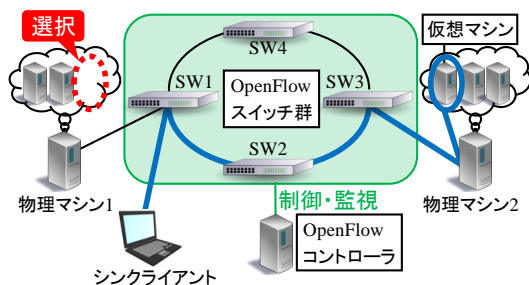


図2 配置場所の選択

3.3 ライブマイグレーション

ライブマイグレーションでは、配置場所の選択で選択された物理マシンへ仮想マシンをライブマイグレーションする。図3にライブマイグレーションの概要を示す。図では、物理マシン2から物理マシン1へとライブマイグレーションを行っている。

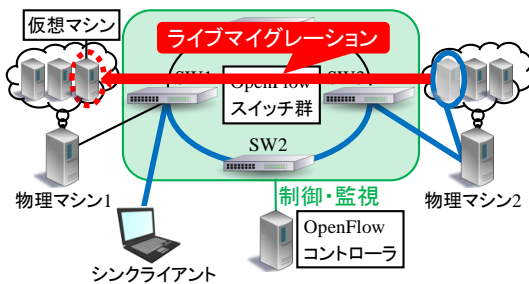


図3 ライブマイグレーション

3.4 ネットワーク設定の変更

ネットワーク設定の変更では、OpenFlowを用いてライブマイグレーションによって必要になったルーティング情報等のネットワーク設定を自動で変更する。図4にネットワーク設定の変更の概要を示す。図では、各スイッチのネットワーク設定を変更し、シンククライアントから仮想マシンへの通信が物理マシン2から物理マシン1へ変更している。

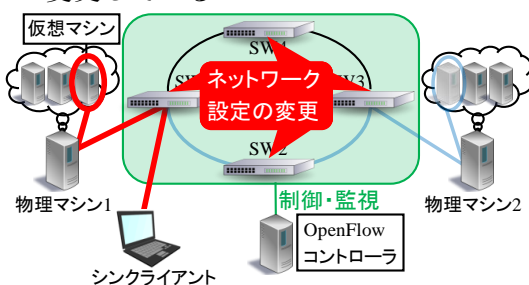


図4 ネットワーク設定の変更

4. 評価

予備実験として、本研究の有用性を確認するために仮想マシンをシンククライアントの遠方に配置した場合と、近隣に配置した場合でVNC (Virtual Network Computing) 接続開始から画面表示に掛かる時間を測定し、比較した。図5

に実験環境を示す。図では、仮想マシンをシンククライアントの遠方に配置し接続した場合と、ライブマイグレーションを行い近隣に配置し接続した場合のネットワーク構成を表している。図6に実験結果を示す。図では、仮想マシンを遠方に配置した場合に比べ近隣に配置した場合の方が画面表示までの時間が短く、ネットワーク負荷が増加するほどその差が大きくなること分かる。上記より、シンククライアント端末と仮想マシンを近隣に配置することで、シンククライアントシステムの性能を向上させることが出来ると考えられる。

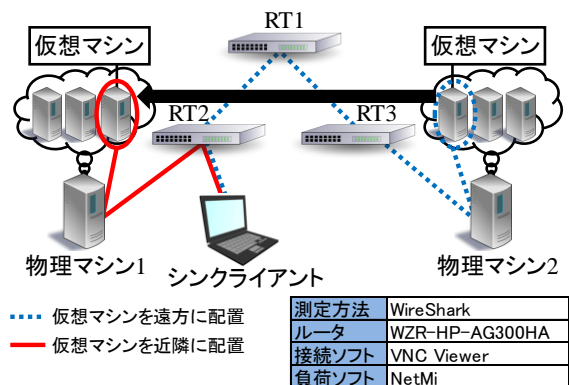


図5 実験環境

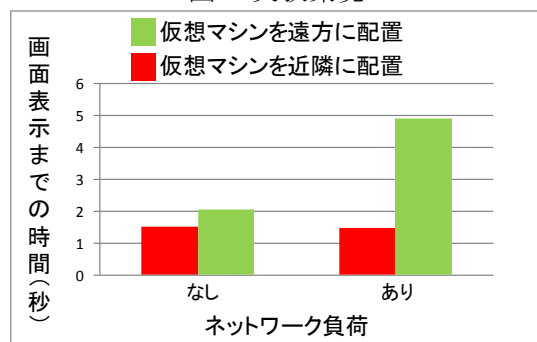


図6 実験結果

5. おわりに

本研究では、シンククライアントシステムの性能向上を目的とした。そして、シンククライアント端末と仮想マシン間の通信について着目し、シンククライアント端末と仮想マシンを近隣に配置する手法OVCTを提案した。今後は、システムを実装・評価し、有用性を検証する。

6. 参考文献

[1]カオレタンマン, 萱島信. "仮想デスクトップ配置アルゴリズムに関する検討." 情報処理学会研究報告. マルチメディア通信と分散処理研究会報告 2011.47 (2011): 1-8.
 [2] OpenFlow - Enabling Innovation in Your Network (<http://archive.openflow.org/>) (2013年12月現在)