

プライベートクラウドを利用した個人に合わせた執務環境の提案

中島 拓真

Takuma NAKAJIMA

1 はじめに

近年のオフィス環境には、主に管理、運用、セキュリティの側面から様々な制限が課されているが、その制限が作業者の効率を落としている可能性がある。特に、作業者によって利用するソフトウェアには好みがあり、利用するソフトウェアによって作業効率も大きく異なる。仮想マシン環境を利用すれば、リソースの管理が容易になり、作業者は環境を自分好みに環境を構築できるため、作業効率の向上が期待できる。

プライベートクラウドを構築し、環境を評価する研究^{1) 2)}も盛んに行われているが、これらの研究ではユーザに提供する仮想マシンの OS を限定しているものが多い。このため、構築されたプライベートクラウドでユーザが望んでいる環境が提供されているとは限らない。

本研究では、CloudStack を用いてプライベートクラウドを構築し、各作業者に自由に利用できる仮想マシンを割り当て、有用性を検証する。まず、プライベートクラウドの設計・構築を行い、安定性を検証するためにテスト運用を行う。本番環境構築に向けて事前アンケートを実施し、本番環境の設計と実装を行った後、組織内に公開する。公開後は利用ログの取得とアンケートにより分析を行い、評価する。

2 設計

2.1 ネットワークの設計

仮想マシンに割り当てる IP アドレスを既存の LAN 内に確保できない場合、プライベートクラウド用の VLAN を作成し、十分な IP アドレスを確保する必要がある。また、ネットワーク速度は仮想マシンの使い勝手に大きく影響するため、ネットワーク経路には少なくともギガビットイーサネット対応の機器を利用する。

2.2 ストレージの設計

ネットワークと同様に、ストレージの読み書き速度も考慮する必要がある。ストレージに高速にアクセスする方法としては、iscsi や ZFS, RAID を利用したものがあ。今回は導入が容易な RAID を構成したファイルサーバを構築する。

2.3 コンピューティングノードの設計

仮想マシンを動作させるコンピューティングノードの計算性能は高いことが望ましい。消費電力の観点からは、1 台のマシンで複数台の仮想マシンを稼働させることが望ましい³⁾。複数台のコンピューティングノードを構築し、消費電力を抑えつつ、各仮想マシンには十分な計算

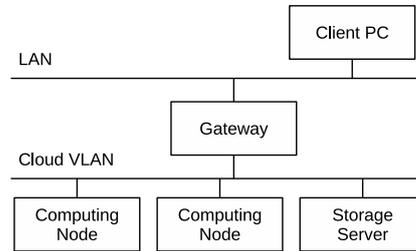


Fig.1 ネットワーク構成図

性能を確保する。

3 テスト環境の実装

3.1 ネットワークの実装

プライベートクラウド用にクラス B の VLAN を構築し、ゲートウェイを設置した。IP アドレス節約のため、コンピューティングノードとストレージもこの VLAN 内に設置した。ネットワークの構成図を Fig. 1 示す。

3.2 ストレージの実装

プライマリストレージは 4 台の HDD で RAID10 が構成されたディスクを iscsi で接続し、クラスタファイルシステムである GFS2 でフォーマットした。セカンダリストレージには HDD を 4 台使用して RAID10 を構成し、NFS サーバを構築した。

3.3 コンピューティングノードの実装

プライマリストレージとして iscsi を使用したため、コンピューティングノードをクラスタリングした。各コンピューティングノードのスペックを Table 1 に示す。

4 運用テストと評価

4.1 運用テストの目的と内容

プライベートクラウド環境を組織内に公開するにあたり、システムが安定動作することを検証する。運用テストでは、今回の構成のプライベートクラウド環境の安定性を確認し、ユーザの利用ログを取得した。

Table1 コンピューティングノードのスペック

CPU	Intel Core i7 3770 3.40GHz
RAM	DDR3 8GB RAM * 4
NIC	Intel 82579V GbEth
OS	CentOS 6.2 x86_64

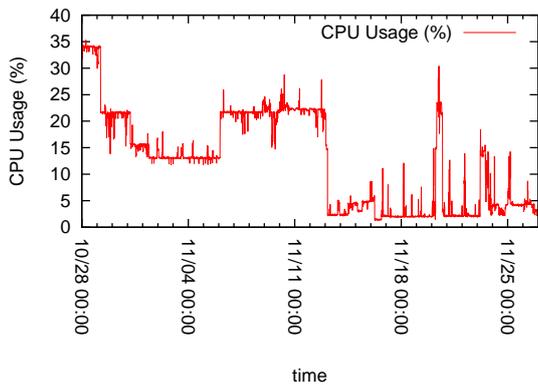


Fig.2 CPU 使用率ログ

4.2 利用状況による評価

2012年10月28日から1ヶ月間、仮想マシンの使用状況ログを取得した。コンピューティングノードのCPU使用率をFig. 2に示す。横軸はログの取得時刻、縦軸はノード1台を100%としたCPUの使用率を示す。CPU使用率が大きく変動しているのは、稼働中の仮想マシンのCPUの使用率が変動したからである。

利用者へのヒアリングの結果、画像処理、データ解析、ストレージ、Linuxの学習、プログラミング環境といった利用用途が多かった。

4.3 ネットワークの評価

ユーザが普段利用している部屋から、プライベートクラウドへのゲートウェイ、CloudStack内の仮想マシン、内部DNS、およびGoogleのウェブサーバへのping応答速度を測定した。測定結果(100回平均値)をTable 2に示す。仮想マシンへのping応答速度はゲートウェイからの応答に比べて35%程度遅くなっている。

ネットワーク速度は、ダウンロードが13.3MB/s、アップロードが14.2MB/sであった。仮想マシンのディスク書き込み速度および読み込み速度はこれよりも高速なため、ネットワーク経路中にボトルネックが存在している可能性がある。

4.4 ストレージの評価

プライマリストレージ、セカンダリストレージそれぞれで、200MBのファイルを用いて読み書き速度を測定した。測定結果(10回平均値)をTable 3に示す。iscsi接続での書き込みに時間がかかっているのは、複数ノードから同時に書き込みが発生した際にロック管理を行う

Table2 ping 応答速度 (ms)

Server	min	avg	max	mdev
Gateway	0.771	0.854	1.788	0.163
VM	0.916	1.157	5.310	0.507
Internal DNS	0.761	0.910	1.768	0.181
www.google.com	6.330	6.790	9.630	0.523

デーモンが動作しているためである。

5 事前アンケート

5.1 アンケートの目的

本番環境を構築するにあたり、研究室内でプライベートクラウドの利用に関するアンケートを実施した。利用目的を想定することにより、システムの構成を考慮し、ユーザの利用方法に合ったシステム構成を決定する。また、ユーザの利用環境とプライベートクラウドの利用頻度の関係を分析するため、ユーザが現在どのような環境を利用しているかを調査する。

5.2 アンケート内容

情報系の20代の大学生および大学院生36人に対してアンケートを実施した。主なアンケート項目は、クラウド環境への興味、現在使用しているPCの情報、仮想化ソフトウェアの利用の有無、仮想マシンの予定利用数、考えられる利用目的である。アンケート結果を考慮して本番環境を構築する。

5.3 アンケート結果

全体として、クラウド環境に興味を持っている人が80%程度であった。PC情報からは、60%程度の回答者が2010年以降に購入したPCを使用していることが推測できた。仮想化ソフトウェアの利用者が半数おり、仮想環境を抵抗なく利用できると考えられる。利用予定の仮想マシン数は2台以下が80%程度で、利用用途としてはプログラムのテスト環境、OSの評価と学習、ファイルサーバといった回答が多くみられた。

6 まとめと今後の展望

研究室内にプライベートクラウドを構築し、テスト運用と評価、研究室全体に導入するにあたりアンケートを実施した。運用評価からは、成熟した基盤技術を利用すれば安定動作が可能なこと、仮想マシンの性能はサーバ用途としては十分な動作速度が得られることを確認した。今後は研究室全体にプライベートクラウドを導入し、利用状況の取得とアンケート評価を実施する。

参考文献

- 1) 桑田喜隆, 武田健太郎, 岩谷正広, 飛内拓弥. 社内クラウドを活用した研究開発環境の構築. 第9回知識流通ネットワーク研究会, 9 2011.
- 2) 山田賢, 生田裕樹, 阿瀬川稔, 金田裕介, 溝口誠一郎, 山口光章, 日下部茂. エンタープライズ型プライベートクラウドによる教育環境の性能評価. 情報処理学会研究報告. EVA, [システム評価], Vol. 2009, No. 30, pp. 17-24, mar 2009.
- 3) 笠江優美子, 小口正人, 豊島詩織. Eucalyptusを用いたプライベートクラウドの消費電力量評価に関する一検討. 全国大会講演論文集, Vol. 2011, No. 1, pp. 401-403, mar 2011.

Table3 ストレージの読み書き速度

Storage	Type	Read(MB/s)	Write(MB/s)
Primary	iscsi	110.91	29.41
Secondary	NFS	111.17	97.07