

マルチメディア系演習環境のための システムデプロイの最適化に関する研究

佐々木 茂[†] 盛 拓生[†] 鈴木 崇[‡]

帝京大学理工学部[†] SMAT グループ[‡]

1. はじめに

帝京大学宇都宮キャンパスでは、学生が使う PC 環境として、ファットクライアント、ネットブート型シンクライアント、画面転送型シンクライアントの、すべての種類を運用している。ファットクライアントは Symantec 社の Ghost によるマルチキャストデプロイ(展開)を行っている。

ファットクライアントは、デプロイに手間と時間がかかるが、一度デプロイしてしまえば学期中は比較的安定して運用することができた。マルチメディア系の演習環境(メディアラボ)においてファットクライアントを利用しているのは、ソフトウェアの大容量化と、アクティベーションの管理の問題が主な理由である。特にアクティベーションの問題において、シンクライアントでは実現が困難であるためファットクライアントとせざるを得なかった。本研究では、ファットクライアントのデプロイにおける問題点と、最新の環境による、より最適なデプロイ方法について検討する。

2. マルチキャストデプロイの問題点

一般的にマルチキャストで展開作業を行えばユニキャストに比べて展開に要する時間が短いと想定される。しかし、次のように、展開終了までの合計の時間が長引く場合が多い。

1. パケットを取りこぼすクライアントがある
2. それによりリカバリ再送までに時間がかかる
3. リカバリ再送に失敗するクライアントが発生する
4. 失敗したクライアントにはユニキャストなどでもう一度展開する必要がある

我々の経験では、50 台の環境では 1~2 台発生することがあった。

また、マルチキャストの台数が増えれば転送速度も下がる。これまで展開環境(WindowsPE)にドライバを組み込んだりパラメーターを調整するなど最適化する工夫を施してきたが、大幅な改善には繋がっていない。

イメージの大きさと台数が増えれば、失敗する確率も大きくなることから、イメージを圧縮するため Windows のクリーンインストールから再構築することも等も試みたが、マスターイメージを作るまでの時間と手間がかかるため、こちらもあまり効果がなかった。

マルチメディア系演習においては今後もマスターイメージがさらに巨大化する傾向があり、これまでの Ghost を用いたデプロイの時間が年々増加してきている。

4. デプロイソフトウェアとクライアント環境

デプロイメントソフトウェアとして Symantec 社の Ghost を用いてきたが、オープンソースなどで有用なソフトもあり、性能を比較する。またクライアント環境も最近では SSD の標準搭載や、10Gbps のネットワークなど、これまでのデプロイメントのボトルネックとなっていたハードウェアの性能が大きく向上している。

これらのことから、ソフトウェアとハードウェアをうまく組み合わせるマルチキャスト以外の方法も検証し、イメージングからデプロイまでのコスト(主に時間)を比較していく。

4.1. ソフトウェア環境

今回は Symantec 社の Ghost 以外にマルチキャストデプロイをサポートしている、オープンソースの Clonezilla も用いて検証することにした。

4.2. クライアント環境

メディアラボの PC は、Core i7 の CPU、16GB のメモリ、Geforce980ti、1Gbps の NIC と 1TB の SSD を搭載し、ネットワークは 1Gbps で繋がっている。

4.3. サーバ環境

デプロイサーバとしては、ストレージに SSD を使い、10Gbps の NIC を搭載したサーバを用いた。また、イメージデータ格納先のストレージについては、HDD、SSHDD、SSD の 3 種類を用いて比較した。さらに、10Gbps の NIC 搭載の NAS も用意し、サーバの外部にイメージデータを格納する場合についても検証した。なお、NAS は 10Gbps のスピードを生かせるよう 4 台の 1TB SSD を RAID0 で構成した。

A study on optimization of system deployment for multimedia exercise environment

[†]S. Sasaki, T. Mori, Teikyo University

[‡]T. Suzuki, SMAT Group

4.4 検証方法

イメージング化の方法としては、デプロイサーバを用いてイメージを取得する方法と、USB3.0 接続にて HDD, SSHD, SSD それぞれに保存する方法、NAS に保存する方法の合計 5 種類を行った。

デプロイの方法としては、デプロイサーバからマルチキャストおよびユニキャストで行う方法と、NAS にイメージを格納し個々のクライアントから取得させる方法の、合わせて3種類を行った。また、1 台に対してのリストアと、2 台、50 台のそれぞれの台数に対してのデプロイの検証を行った。

上記それぞれの方法に対して Ghost と Clonezilla の 2 種類のソフトウェアで行った。

5. 検証結果

計測の結果を表 1 に示す。イメージングにおいて、HDD, SSHD, HDD の種類において大きな違いはなかったが、若干 SSD が高速であった。このことを踏まえてデプロイでは SSD を用いて検証することにした。Clonezilla においてはデプロイサーバを用いてイメージを取得する方法が最も速かった。Ghost においては SSD に保存する方法が最も速かった。また、マスターハードディスクをイメージング化する時間は Clonezilla のほうがおよそ 2 倍程度速かった。また、イメージサイズは標準的なオプションで圧縮した結果、clonezilla のほうが小さくなるのが分かった。ここで述べた結果に関しては、単純にバックアップにかかった時間を計測しており、環境のブートや設定にかかる時間は除外している。

1 台に対してのリストアについては、Clonezilla においては SSD からリストアする方法が最も速かった。Ghost を用いた場合は、NAS からリストアする方法が最も速かったマスターイメージのバックアップ作成から復元までにかかる全体の時間は、Clonezilla を用いたほうが 2 倍程度速かった。

2 台に対してのデプロイについては、clonezilla においてはユニキャストによるデプロイが最も速かった。

Ghost においては NAS によるデプロイが最も速かった。

50 台に対してのデプロイは、Clonezilla, Ghost とともに NAS を用いた方法が速かった。この測定においてはクライアント側がデプロイ環境をブートできるまでの時間も測定に入れている。

6. まとめ

今回の環境においては定説だったマルチキャストではなく NAS による展開が速いことが分かった。

バックアップにおいても NAS はさほど遅くないことから、総合的に考えても NAS を用いた方法が物理メディアの移動の必要もなくすべてがネットワークで完結でき最適と思われる。

Symantec 社の Ghost とオープンソースの Clonezilla についても、50 台のデプロイに関してはさほど差異はなかったものの、NAS を用いた方法においては Clonezilla のほうがバックアップが高速のため Clonezilla のほうが総合的には速かった。

表 1 計測結果 (マスターA 全容量 37.2GB, マスターB 全容量 156GB)

種別	方法	マスター種別	clonezilla			Ghost 特記なしFast圧縮	
			所要時間(mir)	mm:ss	イメージサイズ	所要時間(mm:ss)	イメージサイズ3
バックアップ	ネットワーク経由ホストサーバ	マスターA	4.461	04:28	16.7GB	11:50	19.2GB
バックアップ	USB3.0 with SSD	マスターA	5.475	05:29	16.7GB	09:40	19.2GB
バックアップ	USB3.0 with SSHD	マスターA	5.542	05:33	16.7GB	09:47	19.2GB
バックアップ	USB3.0 with HDD	マスターA	5.509	05:31	16.7GB	10:23	19.2GB
バックアップ	10G NAS	マスターA	5.53	05:32	16.7GB	18:28	19.2GB
リストア	1台 USB3.0 with SSD	マスターA	3.687	03:41	16.7GB	10:36	19.2GB
リストア	1台 USB3.0 with SSHD	マスターA	3.922	03:55	16.7GB	11:20	19.2GB
リストア	1台 USB3.0 with HDD	マスターA	3.726	03:44	16.7GB	10:39	19.2GB
リストア	1台 10G NAS 1回目	マスターA	4.35	04:21	16.7GB	05:21	19.2GB
リストア	1台 10G NAS 2回目	マスターA	計測なし	計測なし	計測なし	05:09	19.2GB
リストア	2台 マルチキャスト 1回目	マスターA	25.325	25:20	16.7GB	11:14	19.2GB
リストア	2台 マルチキャスト 2回目	マスターA	25.212	25:13	16.7GB	計測なし	計測なし
リストア	2台 ユニキャスト	マスターA	3.772	03:46	16.7GB	10:50	19.2GB
リストア	2台 10GNAS 1回目	マスターA	4.346	04:21	16.7GB	05:38	19.2GB
リストア	2台 10GNAS 2回目	マスターA	4.381	04:23	16.7GB	05:44	19.2GB
バックアップ	※リストアが早い SSDにて実施	マスターB	22.15	22:09	73.6GB	1:03:23	88.2GB
リストア	50台 マルチキャスト	マスターB	94.429	1:34:26	73.6GB	1:36:08	88.2GB
リストア	50台 10GNAS 最初に開始	マスターB	56.163	56:10	73.6GB	36:12	88.2GB
リストア	50台 10GNAS 中盤に開始	マスターB	55.233	55:14	73.6GB	51:24	88.2GB
リストア	50台 10GNAS 最後に開始	マスターB	54.091	54:05	73.6GB	57:40	88.2GB
リストア	50台 ユニキャスト	マスターB	59.213	59:13	73.6GB	12:00:00 over	88.2GB