

教育現場におけるサーバ統合とシンククライアント化に関する検討

佐藤 耕司[†] 小野寺 豊[‡] 大場 みち子[†]
 公立はこだて未来大学 システム情報科学部[†]
 株式会社 ソフトアトリエ[‡]

1 はじめに

組織における情報システムでは、景気の悪化等により、節電や運用面でコスト削減が以前よりもさらに重要視されるようになった。また、サーバの性能の向上により、コスト削減を目指して仮想化技術を用いて複数のサーバを一つのサーバで一元管理するというサーバ統合へ移行する企業が著しく増えてきている。一方、職場外から情報システムを利用したいというニーズも強い[1]。この場合、セキュリティ面の問題がある。この対策として、シンククライアントを導入する組織が増えてきている。シンククライアントは、基本的にハードディスクが内蔵されておらず、端末の情報漏えいがないためである。研究においても、多数の端末からの一斉アクセス時におけるシンククライアント構築の手法に着目し、キャッシュ方式の違いによる影響やネットワークブート時のトラフィックについて検証している研究も実際にある[2]。以上のように、組織における情報システムはコスト削減とセキュリティ確保のためにサーバ統合とシンククライアント化が進んでいる。本研究では、組織の中でも教育現場のシステムをサーバ統合とシンククライアントで再構築することを目的として、適切なサーバスペックおよびシステム構成を提案し、実験により評価する。なお、本研究では某自治体のシステム要件に基づき、現状の環境との比較で評価を実施する。

2 提案システム

2.1 システム要件

某自治体からの教育現場における環境のシステム要件は、次の6点である。

(1) サーバ統合

学校毎に設置しているサーバを統合することで、物理的にサーバの台数を減らす。

(2) 1クラス分の同時アクセス

授業を行うには、1クラス約40人が同時にアクセスし、アプリケーションを利用しても授業に支障のない性能を確保できる必要がある。

(3) 授業支援ソフトの使用

授業中に教員が生徒の操作を管理・リモート管理するための授業支援ソフトを使用できる。

(4) オフィスソフトの使用

生徒がレポート文章や表の作成を行うためのオフィスソフトをストレスなく使用できる。

(5) 動画の閲覧

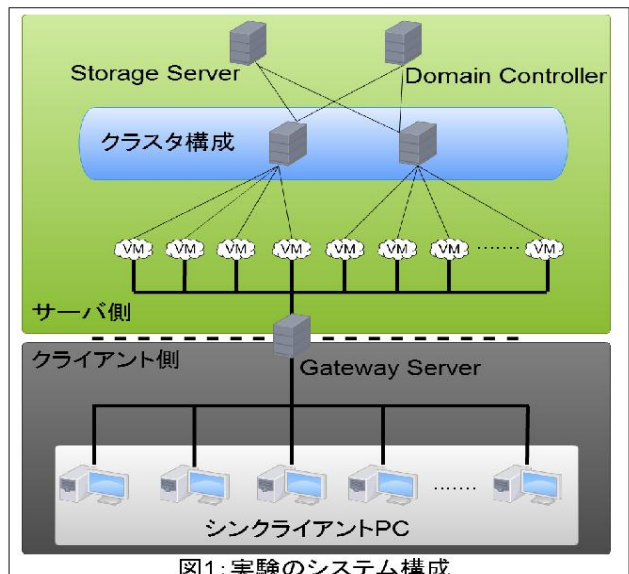
今後、内容が把握可能なレベルで動画を閲覧できる。

(6) 動画以外のインターネット閲覧

インターネットを利用した調べものや学習のために、調査学習に関する情報を検索し、収集するために、インターネットはストレスなく閲覧できる。

2.2 システム構成

実験環境のシステム構成の全体図を図1に示す。



2.1のシステム要件を実現するためのシンククライアント実装方式は、(1) 1つのサーバに対して複数のユーザが利用するサーバベース方式、(2) ネットワークからOSをインストールしてくるネットワークブート方式、(3) ユーザの分だけ仮想マシンをサーバ上で稼働させる仮想PC方式がある。サーバベース方式は比較的安価であるが、教育現場で必要となる授業支援ソフトに対応していない。ネットワークブート方式では、授業支援ソフトの事

“Examination of server integration and thin client system in the field of education”

Koji Sato[†], Michiko Oba[†], Onodera Yutaka[‡]

[†] School of Systems Information Science, Future University Hakodate

[‡] Soft Atelier, Inc.

例が多数あるが、ソリューションとして高価である。仮想 PC 方式では、授業支援ソフトを使用している事例があり、比較的安価である。以上の理由から、今回はコストメリットを重視して仮想 PC 方式を採用することとした。

3 実験内容と評価項目

3.1 実験内容

小中学校のコンピュータを利用した 1 クラスの授業を想定し、仮想化サーバとシンククライアントから構成される実験システムを構築し、2 種類の実験を行う。

(1) 実験 1

40 台同時接続を行い、現状のシステムとの差異や移行可能性を実験により明らかにする。

(2) 実験 2

仮想化サーバに接続するクライアント側の PC 3 台のスペックの違いとネットワーク帯域制限の有無により、処理速度の差と適切なクライアントスペックとネットワーク帯域を明らかにする。

3.2 評価項目

実験 1 と実験 2 の評価項目は、教育現場の授業で使用する最低限の処理性能で使用できればよいので、以下の 4 つを評価項目とする。目標は、(1) ~ (3) は現状を維持し、(4) はさらなる削減を目指すこととする。

(1) サーバスペックの処理性能

現在のサーバスペックで 40 台までの仮想マシンが動作させることが出来るかを測定する。

(2) OS・アプリケーションの起動時間・性能

それぞれの組み合わせによって、OS・アプリケーションの起動時間・処理速度を測定する。測定する項目は、起動時間・Microsoft Office Word・Excel・Internet Explorer・Youtube・チャットダウンにかかる時間を測定する。

(3) Youtube 等の動画再生の測定

動画再生開始から動画再生終了するまでの時間を測定し、さらにその動画が実運用に可能な程度であるのか評価を行う。

(4) 初期導入や運用等のコスト評価

初期導入コストと運用コストなどからこのシステムのコスト面での評価を行う。

4 結果と考察

(1) 実験 1 の結果

実験 1 の結果、1 クラス分の 40 台同時接続を行うことが出来た。クライアント側の処理速度は、起動時間以外は使用する上でストレスを感じるレベルではなかった。起動時間には現状よりも時間がかかったが、接続時間が短かったため、PC の電源をあらかじめ入れておく等の運用

でカバーするまたはメモリ・CPU コア数を増やすことで対応できると考えられる。動画の閲覧に関しては、現状の動画の閲覧は教員がプロジェクター等に投影して、運用でカバーしているため比較することが出来ないが、PCoIP 接続では映像を理解するには支障のない程度閲覧でき、RDP 接続ではコマ落ちのような状態になり、動画の理解が困難で実用には耐えられない結果となった。サーバ側の負荷は、メモリは常にメモリ使用率が 90%程度であり、さらに重い処理を行った場合、処理が遅くなるか、サーバがダウンしてしまう可能性がある。CPU・ディスク・ネットワークには特に問題はなかった。

(2) 実験 2 の結果

実験 2 の結果、クライアント側の処理速度は、スペックの差異とネットワーク帯域制限による処理速度の違いはネットワーク混雑時による誤差のレベルであった。これは、サーバに同時接続するクライアント台数が 3 台と少なかったことにより差が出なかった可能性も高い。サーバに接続するクライアント PC のスペックの差による違いがないのであれば、既存の PC をシンククライアント化し、接続することが可能であるため、コストを抑えることが可能となる。ネットワーク帯域に対しても、大きな差がなかったため、最大アクセス台数でサーバに接続し、同時に動画の閲覧を行った時をネットワークの最大値として、ネットワーク帯域を制限することで品質を向上させることが可能であると考えられる。

5 おわりに

本研究では、教育現場のシステムをサーバ統合とシンククライアントで再構築することを目的として、実験システムを構築し、2 種類の実験を実施した。本実験は、運用するために必要な最小のスペックで実験を行い、起動時間以外はストレスと感じないレベルであった。以上により、シンククライアントシステムへの移行は性能による大きな問題はなく、実運用可能であると考えられる。

参考文献

[1] 導入事例 教師用パソコンのシンククライアント化 | 導入事例

<http://www.epson.jp/eisol/case/09.htm>

[2] 佐々木芳宏, 正木忠良, 小林俊央, 鷲谷貴洋, 西田眞, 中村雅英, シンククライアントによる教育用端末環境の構築, 情報処理学会 研究報告, 2008-7