大阪大学における BYOD に対応した

VDI をベースとする情報教育システムの導入

間下 以大, 清川 清, 黒田嘉宏, 竹村 治雄

大阪大学 サイバーメディアセンター mashita@ime.cmc.osaka-u.ac.jp

概要:現在、学生にとってPC等は必須のツールとなっている。これに伴い、情報教育システムは従来の端末提供サービスからネットワークサービスを提供するシステムへと変化する事が求められている。大阪大学サイバーメディアセンターでは、将来的な学生の持ち込み端末への対応を見据え、2014年9月の更新でVDIを利用した情報教育端末サービスを導入した。本稿では、本センターで導入したVDI環境の事例を紹介する。

1 はじめに

大阪大学の情報教育システムは、古くは大阪 大学情報処理教育センターによる運用からはじま り、2000 年にサイバーメディアセンターが発足 し、現在に至るまで、大阪大学の情報教育システムを担う歴史のあるシステムである。その間、情 報教育を巡る様々な環境変化に応じて、そのシステム構成を変化させてきた。

古くは国内・海外ベンダーの汎用機および接 続端末から構成されたシステムであったが, 1992 年より NeXT 社のワークステーションを用 いた分散システムに更新され, ハードウェアの変 更を伴いながら同 OS により 2000 年まで運用さ れた. 2000 年より OS に Linux を採用した. こ れは大規模な国立大学の情報教育システムとして は初めての試みである. 当初のディストリビュー ションとしてはTurboLinux が採用されたが、そ の後 VineLinux を採用, 2009 年まで運用を行 った. 2009 年3 月から導入された現行システム では Windows OS を採用した. そして2014 年9月の更新では、学生の端末の持ち込み(Bring Your Own Device, BYOD)へ対応するためデスク トップ仮想化(Virtual Desktop Infrastracture)を 利用したサービスを導入した[1][2].

本システムを用いて文章作成・電子メール・ 表計算などのコンピュータリテラシー教育をはじめとして、プログラミング、語学、数学、図学、 数理統計学、法情報学などの多くの科目の教育が 行われている.これらの授業の大部分は、本学の 共通教育科目および学部の専門科目だが、一部大 学院の授業も含まれている。また授業の無い時間帯にはすべての学生(大学院生、研究生を含む)に対して計算機を開放し、自主学習のための環境を提供している。本稿では大阪大学で導入したVDIを利用した情報教育システムについて報告する。

2 情報教育システムの概要・構成

2.1 VDI 化の背景

前述の通り、今回の更新では、VDI を採用した。VDI を採用した理由として、以下の3点が挙げられる。

● 持ち込み端末への対応(BYOD 対応)

学生にとってPC等の情報デバイスは既に必須のツールとなっており、自分の端末を使って授業を受けるというスタイルへ変化すべきであると考える。情報教育システムも、従来の端末提供サービスから、ネットワークサービスを提供するシステムへと変化する事が求められている。

一方で、大学での一斉教育環境を提供する 立場から考えると、学生の所有する様々に 異なる情報端末では、よりよい授業を提供 することは難しく、何らかの統一性が必要 である。これを解決するため、仮想化技術 を利用した仮想デスクトップ環境: Virtual Desktop Infrastructure(以下、VDIと呼ぶ) を利用した情報教育端末サービスを導入す る。

端末イメージメンテナンスコストの削減

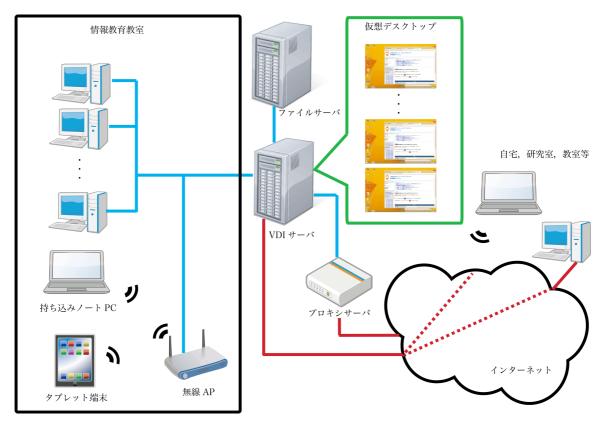


図1更新後の情報教育システム

従来の情報教育端末では、本学の教育目的に合った端末イメージを作成していたが、端末ハードウェアが更新される毎にイメージを作成、更新、検証を行う必要があり、端末イメージのメンテナンスコストが膨大なものになった。これに対し、仮想化技術による VDI により、端末ハードウェアの変更に依存しない端末イメージを作成することで、メンテナンスコストを押さえることが可能になる。

● 移動教室への対応

端末環境を仮想デスクトップにより実現することで、情報教育端末教室のみでなく、 学内の他の教室においても授業を行うこと が可能になる。

2.2 情報教育システムの構成

今回更新した情報教育システムでは、VDI サーバで仮想デスクトップが多数待機しており、各教室の端末は基本的にはVDIに接続し、送信されるデスクトップの画面を受け取る. VDI のシステムを提供するソフトウェアは教育用 VMWare

ドウェア構成は表1に示す通りである.

教室の端末は基本的には仮想デスクトップを表示する以外の動作は行わないため、VDI サーバに接続していない時は図2に示すようなVDIに接続するソフトウェアのログイン画面が表示される.サーバで運用するデスクトップの数はこれまでの情報教育端末495台に加えて、教室外からの接続を想定し、600台分とした.持ち込み端末によるVDI サーバへの接続は無線LANによる接続を想定しており、そのため、各教室には無線LANのアクセスポイントを3~4用意している.持ち込み端末の場合、各ユーザ自身の環境にVDI接続用クライアント(VMWare Horizon View Client)

表 1 VDI サーバの仕様

品名	数量
PriMERGY RX200 S8	11
Xeon E5-2630Lv2(2.40GHz/6 コア	
/15MB)	22
メモリ 32GB	88
内臓 2.5 インチ SAS HDD 300GB	22

メニュー項目	説明	アプリケーション	
Bio & Chem	生物・化学系	MEGA4, Raswin, ChemBioOffice 14	
Devel	プログラム開発	Cygwin, eclipse, PEN, processing, Xming	
		Adobe Reader, dviout, Ghostscript, Ghostview, kompozer	
		(HTML 作成), emacs, PDF-XChange Viewer, TeraPad,	
Documentation	文書作成・閲覧	WinShell, メモ帳	
	グラフィックス・		
Graphics	画像	GIMP, ImageJ, Inkscape, ペイント	
Math	数学系	gnuplot, Maple 18, Mathematica 10, octave 3.6, R, SAS	
Multimedia	マルチメディア	QuicktimePlayer, Windows Media Player	
		Lhaplus (圧縮、展開),QKC (漢字	
Tool	各種ツール	コード変換), 電卓	
Engineering	工学系	ngspice	

等を用意する必要がある. VMWare Horizon



図2 ログイン画面

View Client は各 OS(Windows, MacOS, Linux, iOS, Android)が用意されており、ユーザは各自の環境に合ったソフトウェアを無償でインストールできる。家庭や研究室など、情報教育システム外からの接続も同様にVDIクライアントを用いる。ユーザの VDI クライアントへの接続の管理にUnifIDone キャンパスクラウド(富士通)を用いている。教室に設置している端末から接続する場合、専用のソフトウェアを用いてVDIの利用予約等を省略することができる。持ち込み端末や情報教育システム外からの利用の場合にはUnifIDoneキャンパスクラウドにログインして、VDIの予約後に接続という手順で仮想デスクトップが利用できる。

仮想デスクトップからシステム外部へのネッ

トワークアクセスはプロキシサーバーを経由して行うことでセキュリティの確保を行っている。全ユーザーのファイルはファイルサーバに保存され、冗長構成、無停電電源装置、自家発電装置等でデータの保護を行っている。提供しているユーザのディスクスペースは、500MBである。メールシステムは2014年3月より、Microsoft社のOffice365を利用したサービス(OUMail)を提供しており、今回の更新では学生用のメールシステムは構成されていない。

3 インストールソフトウェア

本システムで利用可能なソフトウェアを 1 に示す. Microsoft Office, Eclipse 等の基本的なソフトウェアに加え、本学で全学ライセンスしているソフトウェア群や、教員よりリクエストのあったソフトウェアを必要に応じてインストールし、提供している. Linux 環境は Windows 環境上で VMWare Workstation を動作させ、この上で CentOS を動作させることで提供している. この CentOS では、ユーザ認証は LDAP により独自に行われ、ファイルサーバに NFS でホーム領域をマウントすることで、通常の Linux 端末と同様のマルチューザー環境を提供している.

Windows 上では UNIX 互換環境として Cygwin 環境も提供しており、基本的な UNIX 的操作はこの上でも実行することが可能である. Cygwin 環境では、情報教育で必要な各種プログラミング言語とともに OpenGL, OpenCV, EggX 等のライブラリも独自にインストールしており、Linux を用いなくても基本的なプログラミング教育は可能

となっている. また, Cygwin と Windows 上の X-server system(Xming) を組み合わせることで, X Window System の開発および外部 UNIX サーバからのアプリケーションサービス提供も可能である.

大阪大学では国際化を推進しており、情報教育システムでも多言語に対応する必要がある.各ユーザが独自の言語設定を行えるようにするため、Windows のユーザプロファイルを各ユーザが保持する、移動プロファイルにしている.情報教育システムでは OS の言語設定は多数の言語が選択できるようにしており、また、Microsoft Office等の多言語に対応したアプリケーションでも英語、中国語等の主要な言語パックをインストールしている.

4 課題

上記のように、VDI 化された情報教育システムであるが、様々な利点を持つとともに、以下の様な問題点もある.

ユーザプロファイル

情報教育システムでは先述の移動プロファ イル方式を採用しているため, ユーザがロ グインする度にプロファイルサーバから各 デスクトップへのプロファイルのコピーが 発生する、そのため、初回の授業で数10 0名の学生が一斉にログインした場合,フ ァイルサーバへの書き込み/読み出しが集 中し、ログインに数分程度の時間がかかる 場合がある. 企業等で利用される VDI シス テムと比較すると,大学の授業で用いられ るシステムではこのような一時的に高負荷 な状態の対応が課題となる. また, 大阪大 学の情報教育教室では多様な授業が行われ ているため、表2に示す様に、インストー ルするソフトウェアも多岐に渡っている. ユーザプロファイルのサイズはアプリケー ションの数に比例する傾向があり, 本シス テムのユーザプロファイルも比較的大きい と考えられる. このこともログイン時間に 影響していると考えられる.

持ち込み端末のサポート

BYOD 化は一般の授業でもコンピュータを 使った授業ができるなどの利点があるが、 各学生の端末のトラブル対応などが必要に なると考えられる.大阪大学ではパソコン や学内ネットワーク等に関連した質問に対 応する,『IT サポートセンター』を設置し ている. 学生の端末に関するサポートはこ の『IT サポートセンター』と協力して行う 予定である.

5 まとめ

本稿では、大阪大学で用いている情報教育システムの現状、運用に関する様々な工夫点、問題点について述べた.情報教育システムの運用には様々なノウハウがあり、利用者が多彩なレベルになるにつれ、多くの苦労が伴う.一方で、予算の削減の中でよりよいサービスを提供していくためには VDI をはじめ、コストを考えつつも新しい技術を積極的に導入する必要があると思われる.

参考文献

- [1] 大阪大学サイバーメディアセンター, http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/, 2014.
- [2] 桝田秀夫,小川剛史,町田貴史,中澤篤志,清川清,竹村治雄,"Diskless Linux を用いた情報教育システムの開発とその評価(分散システム構築運用技術,特集新しいパラダイムの中での分散システム/インターネット運用・管理)",情報処理学会論文誌 Vol. 49, No. 3, pp. 1239-1248, 2008.