

## 運用管理モデルに基づく OS 混在教育システムの構築\*

3 T-4 鳥野 顕継<sup>†</sup>, 倉前 宏行<sup>†</sup>, 木村 彰徳<sup>†</sup>, 松本 政秀<sup>†</sup>, 古野 良樹<sup>‡</sup>, 亀島 鉦二<sup>†</sup><sup>†</sup> 大阪工業大学 <sup>‡</sup> シンフォニーインターナショナル

## 1 緒言

近年の大学等における教育用コンピュータシステムでは、ユーザがさまざまな振る舞いをするため、システムを運用管理することは容易ではない。本稿ではユーザの振る舞いに着目した教育用システムの運用管理モデルを示し、当該モデルに基づいて構築した OS 混在システムについて述べる。

## 2 教育用システムの分類と要求仕様

## 2.1 性善説型システムと性悪説型システム

教育用コンピュータシステムを、ユーザの振る舞いと管理方針によって 2 つに大別した (表 1)。

1 番目のシステムでは悪意を持った学生がいないことを前提としているため、本稿では性善説型システムと呼ぶ。たとえばユーザ認証を行わずに誰もが自由に端末を使用でき、ユーザがその気になれば、システムファイルを更新したりソフトウェアをローカルディスクにインストールできるようなシステムは性善説型システムである。

2 番目のシステムでは学生が悪意を持っていることを前提としているため、本稿では性悪説型システムと呼ぶ。たとえばユーザ認証を行わなければ端末を使用できず、システムファイルを更新したりソフトウェアをローカルディスクにインストールできないシステムは性悪説型システムである。

## 2.2 教育用システム要求仕様

教育用システムではすべての端末環境を同一に保つ必要がある。これは、授業中に教員の説明した操作を行った場合に、ある端末では正しい結果が得られ、別の端末では正しく動作しない、または特定の端末からは個人が作成したデータファイルにアクセスできるが、別の端末を利用すると当該ファイルにアクセスできないという現象が生じると困るためである。これらを防止するためには、性善説型システムではなく性悪説型システムにせざるを得ない。このとき、次のような要求仕様が導かれる。

- (1) どの端末からでもユーザのホームディレクトリや教材配布用の共有ディレクトリにアクセスでき、教材配布用の共有ディレクトリについては学生ユーザは読み込みのみ可能である (ファイル共有)。
- (2) ユーザが勝手にシステムファイルを更新できない、または更新されてもすぐに復旧できる (一般ユーザによるシステムファイル更新の防止)。
- (3) どの端末、OS でも同一ユーザアカウントで利用できる (アカウント統合管理)。

本稿ではこれらを教育用システム要求仕様と呼ぶ。

\*Construction of Educational System on Multiple OS using Employment Management Model, Akitsugu Shimano<sup>†</sup>, Hiroyuki Kuramae<sup>†</sup>, Akinori Kimura<sup>†</sup>, Masahide Matsumoto<sup>†</sup>, Yoshiaki Furuno<sup>†</sup>, Kohji Kamejima<sup>†</sup>, <sup>†</sup>Osaka Institute of Technology, <sup>‡</sup>Symphony International.

## 3 システム設計

理工系の大学においては、プログラミングや数値計算用環境として UNIX, リテラシーやプレゼンテーション用環境, または豊富なアプリケーションを利用するために Windows を導入する場合がある。UNIX と Windows の混在環境を考える場合、教育用システム要求仕様を実現するためのモデルは次のようになる。

- (1) 任意の端末からアクセスできるファイルサーバを設置する。
- (2) 各端末においてユーザがシステムファイルを更新できないようにする。
- (3) 認証サーバを設置し、各端末からの認証要求に応答できるようにする。ただし UNIX と Windows ではパスワードの暗号化形式が異なるため、一般には OS ごとに認証サーバが必要であり、更にそれらの認証サーバ間でデータベースの同期を保つ。

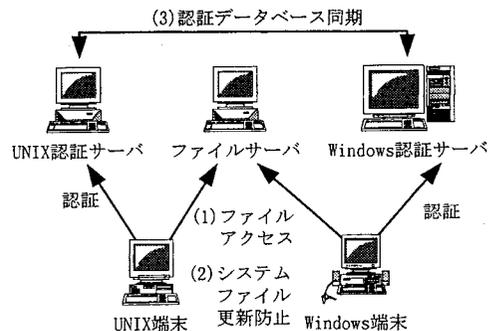


図1 性悪説型システムモデル (性善説型システムの場合は教育用システム要求仕様のうち、(2), (3)が不要)

## 4 システム構築

## 4.1 システム構成

28 台のクライアント PC に、FreeBSD 2.2.8R と Windows NT 4.0 (SP4) をインストールし、デュアルブート環境を構築した<sup>1)</sup>。また、UNIX サーバ (Solaris 7) と Windows NT サーバを 1 台ずつ導入した。

## 4.2 教育用システム要求仕様の実装 (1): ファイル共有

UNIX サーバをファイルサーバとして、ユーザのホームディレクトリと共有ディスク領域を作成した。FreeBSD 環境, Windows NT 環境では、ユーザはこれらのディレクトリにそれぞれ NFS マウント, Samba<sup>2)</sup> を用いてアクセスする。どの端末を使用して FreeBSD 環境にログインしても、UNIX サーバ上に

実体のあるホームディレクトリにアクセスでき、Windows NT 環境にログインした場合には、FreeBSD 環境のホームディレクトリが特定のドライブとして認識される。共有ディスク領域については教員ユーザのみがファイルの作成、変更、削除を行うことが可能で、学生ユーザは読み出しのみが可能である。この仕組みにより、学生に対して教材等を配布することができる。

#### 4.3 教育用システム要求仕様の実装 (2): 一般ユーザによるシステムファイル更新の防止

FreeBSD 環境ではファイルの所有者やパーミッションの適切な設定によって、OS や各種ソフトウェアのファイルを学生ユーザが変更、削除することはできない。

Windows NT 環境においてもファイルパーミッションの設定によって、システムファイルの更新をある程度防止できるが、これに加えて全クライアント機のファイルシステムの内容を一定に保つためのソフトウェアであるセルフメンテナンスシステム (クライアント/サーバ版)<sup>3)</sup> を Windows NT サーバにインストールした。

#### 4.4 教育用システム要求仕様の実装 (3): アカウント統合管理

FreeBSD 環境のユーザ認証には NIS (Network Information System) を利用した。本学では情報センターにおいて、全学生に対して計算機とネットワークを利用するためのアカウントを発行している。そこで、本システムの UNIX サーバを情報センターの NIS スレーブサーバとすることにより、図 1 の UNIX 認証サーバとして機能する。

Windows 認証サーバとしては NT ドメインの PDC (Primary Domain Controller) を設置するのが一般的であるが、本システムでは情報センターに Samba の SMB (Server Message Block) パスワードサーバを設置し、SMB パスワードファイルを本システムの UNIX サーバが共有することにより、Windows 認証サーバとして機能する。

FreeBSD と Windows NT とではパスワードの暗号化形式が異なるものの、UNIX サーバが NIS マップと SMB パスワードファイルを保持することにより、2つの OS のユーザ認証データベースを擬似的に一元化した。この NIS と Samba を連携させた方式は、特にトラブルも発生せずに稼働していたが、NIS は NIS ドメイン名が判明するとすべての NIS マップ

を閲覧される等、セキュリティ的に危険であった。

そこで新たにいくつかのソリューションを検討し、UNIX と Windows の混在環境における全学生ユーザアカウントを統合管理でき、パスワードが RSA で暗号化されている NDS (Novell Directory Services) Corporate Edition を導入した。NDS はクライアント機においてこれまで利用してきた FreeBSD に対応していないため、RedHat 6.2J (Linux 2.2.16) に入れ換えた。この結果、NDS サーバが本システムの UNIX ならびに Windows 認証サーバとして機能することとなった。

しかし UNIX 環境において、ユーザ情報を NSS (Name Service Switch) 経由で NDS へ照会する際に時間がかかり、現時点での NDS は 20 数台の UNIX クライアントで同時に使用するには、実用に耐えがたいものであることが判明した。この動作レスポンスを抜本的に改善するため、演習室内に NIS サーバを設置し、パスワード以外のユーザ情報を NIS によってクライアントへ提供するようにした。この仕組みにより、パスワード照会以外の動作レスポンスは、十分に実用に耐えるシステムとなった。

## 5 結言

大学の教育用コンピュータシステムにおけるユーザの振る舞いを基に運用管理モデルを作成し、大阪工業大学で構築したシステムについて述べた。ファイル共有は NFS マウントと Samba を用い、システムファイルを更新されないために OS のファイルパーミッション機能とセルフメンテナンスシステムを使用した。UNIX と Windows におけるユーザアカウントを統合管理するため、初期には NIS と Samba、後にディレクトリサービス NDS と NIS という 2 通りの実装を行った。この結果、構築したシステムは 3 つの教育用システム要求仕様を満たすことができた。

### 参考文献:

- 1) A. Shimano and H. Kuramae, Sep. 27, 2000. Design and Construction of Educational Computer System Using Self-maintenance System for Files and User Identification Agent. 9th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication.
- 2) <http://www.samba.gr.jp/>
- 3) <http://www1.infoeddy.ne.jp/ftk/selfmnt/>

表 1 性善説型システムと性悪説型システム

	性善説型システム	性悪説型システム
学生の振る舞い	<ul style="list-style-type: none"> <li>●常識を持ってコンピュータシステムを利用する。</li> <li>●システムを改変しない。</li> <li>●操作ミスをしらない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●常識を持たずにコンピュータシステムを利用する。</li> <li>●悪意を持ってシステムを改変しようとする。</li> <li>●操作ミスをする。</li> </ul>
管理形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ユーザ認証や利用制限が不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ユーザ認証や利用制限が必要</li> </ul>