

実験用コンピュータ運用システムの開発

高坂 宜宏 *

Development of a Computer Management System for Experiments

Yoshihiro TAKASAKA

Abstract — We have developed a management system that can automatically start up and shut down Windows and Linux computers for use during experiments. This system enables academic staff to easily set start-up time, operating system and computer, as well as shutdown time, via a web interface.

Keywords: Computer Management, Shutdown, Experiments

1 はじめに

釧路高専情報工学科では、授業でおもに Linux を使用し、一部の授業で Windows を使用している。Windows を使用する授業の場合は、その授業の開始前にスクリプトファイルにコマンドを書き込み再起動後、Windows を起動するようにしている。また、電源を OFF にする場合もスクリプトファイルにコマンドを書き込み電源を OFF にしている。しかし、一度設定するといつその設定が実行されるかはそのスクリプトファイルを解析しなければわからない。そこで今回、Web 画面を利用し、運用管理できるシステムを開発した。

2 概要

今回開発したシステムは実験用コンピュータの Linux および Windows の起動や電源 OFF を管理するシステムである。このシステムは教職員がウェブ画面で簡単に OS の種類や起動時間などを設定できるシステムである。また、再起動や電源 OFF などのスケジュール管理も簡単に実現できるなど、実用性のあるコンピュータ運用システムを開発した。

3 システムの構成

本システムでは、図 1 にしめすように教職員が設定する「ウェブ部」と実際に各コンピュータに指令を出

す「コマンド実行部」、さらに学生が授業以外の時間にコンピュータを利用する際に申請する「入退室利用申請システム部」から構成されている。

表 1: 時限表

開始時刻	時 限
8:00 ~	朝
8:50 ~	1・2 時限目
10:35 ~	3・4 時限目
12:10 ~	昼休み
13:00 ~	5・6 時限目
14:40 ~	7・8 時限目
16:20 ~	9 時限目
17:10 ~	放課後
20:00 ~	夜間
22:00 ~	深夜

3.1 ウェブ部

このウェブ部は、ウェブ機能を利用し、2 週間分のスケジュール管理をするものである。このシステムでは週単位で管理され、表 1 のように「朝」、「1・2 時限目」、「3・4 時限目」、「昼休み」、「5・6 時限目」、「7・8 時限目」、「9 時限目」、「放課後」、「夜間」、「深夜」に 1 日を分けてその各時限の開始時刻に指定された命令を実行する。

命令は、表 2 のように「Linux Reboot」、「Windows Boot」、「Windows Reboot」、「Nologin Down」、

表 2: 選択命令一覧

選択命令名	内 容
Lin Boot	Linux の起動する命令
Lin Rebt	Linux の再起動し Linux を起動する命令
Win Boot	Linux を再起動し Windows を起動する命令
Win Rebt	Windows を再起動し Linux を起動した後, Windows を起動する命令
Power Dn	Linux で, 電源を切る命令
NloginDn	Linux 利用者がいない場合, 電源を切る命令

「Power Down」の 5 種類を準備している。ウェブ上でマウスにより月日と時限の表の該当箇所をマウスでクリックすることによりこれらの選択内容からひとつ選択できる。

選択した場合には、その欄に選択された命令が表示され、その下に設定した教職員のアカウントが表示される。このことにより、他の教職員が設定した内容を変更するのを防ぐことができる。

3.2 コマンド実行部

コマンド実行部では、コンピュータ名やログイン名などと学生の利用申請などを判断し、指定されたコマンドを実行するスクリプトである。各コンピュータは指定された時間にこのコマンド実行部のスクリプトにアクセスし、命令があるか判断し、表 3 のような命令を実行する。このコマンド部では放課後になると利用されていないコンピュータの電源を OFF にしたり休日には朝の時点でコンピュータの電源を OFF にしている。現在この機能はまだ残っているが、今回の運用管理システムの開発にあたり、ウェブ部の設定により実行されるように変更したい。

表 3: 実行判断

選択命令名	内 容
コンピュータ名	コンピュータごとに命令を出す。
ログイン名	利用者ごとに命令を出す。
利用申請者	申請していない場合は電源 OFF
時刻	時刻に応じて実行命令を出す。

3.3 入退室利用申請システム部

このシステムは、昼休みや放課後などの授業以外の時間に誰が何の目的でいつ実験室を利用したか記録し、使用許可をあたえるシステムである。授業以外の時間に学生が実験室を利用する場合にはまず実験室入口付近に設置されているコンピュータで利用申請をおこなう。

コンピュータの画面には図 2 のように表示され、利用者は該当するクラスと名前とどの教科で利用するのを選択し利用申請をおこなう。

もし、申請をせずにコンピュータにログインするとログイン直後に「情報処理実験室使用許可がありません。」と画面に警告文が表示され学生に利用申請することをうながす。このメッセージに従わず、利用申請をしないまま使い続けるとコンピュータは自動的に利用申請状況をコマンド実行部に問合せ、利用申請されていないならばただちにコンピュータを再起動させて未申請者の利用を中止させる。

また、退室する場合にも、入口付近に設置されているコンピュータでクラスと名前を選択し退室申請をおこなう。画面には図 3 のように「実験室を退室しました」というメッセージが表示され、使用許可が解除される。

各実験室の学生の利用状況は図 4 のようにウェブで閲覧でき、現時点での実験室利用者がひとめで把握できる。この閲覧は悪用を避けるために、その実験室内のみでしか閲覧できない。ただし、情報工学科教職員は学生の動向をつかむために学内のどこからでも実験室利用状況を閲覧することができる。

また、情報工学科教職員はこの閲覧以外に図 6 のように過去の実験室学生利用履歴をウェブ上で閲覧することができる「実験室等利用退室済記録簿」がある。教職員は図 5 のようにウェブ上で閲覧したい実験室と

年月日を選ぶことにより履歴を閲覧することができる。この閲覧ではクラス、氏名、入室時間、退室時間、利用教科などを知ることができ、日頃、学生がどのような教科でどのくらい実験室で勉強しているかがわかる。さらに、図7のように実験室の利用状況がひと目でわかるシート形式で表示される。

このシステムでは教職員以外の全学生が対象で、情報工学科の学生に限らず創造工学や研究などで使用する他学科の学生や専攻科生も対象としている。

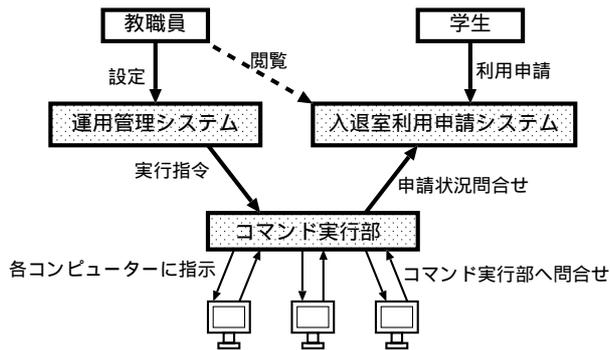


図 1: 運用管理システムの構成

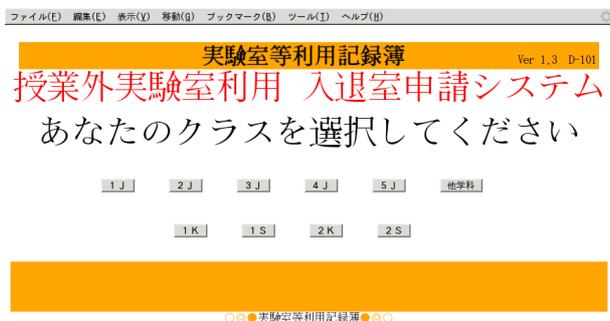


図 2: 入退室利用申請システム画面

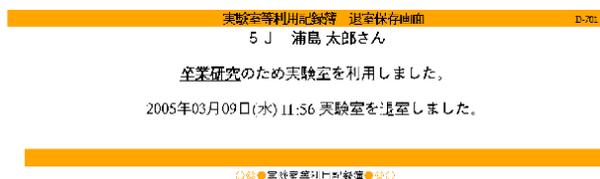


図 3: 退室申請終了画面

情報処理実験室利用簿一覧 (未退室者)

2005年03月09日 (水) 13:03 現在

No.	クラス	ログイン名	名前	使用目的	入室時刻
1	5J	j1202	浦島太郎	データベース	10:47
2	5J	j1234	竹取輝姫	データベース	10:40
3	5J	j1237	足柄金太郎	データベース	10:37
4	5J	j1235	桃太郎	卒業研究	18:34

図 4: 利用者一覧画面

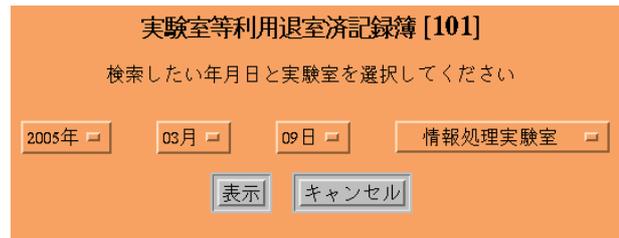


図 5: 実験室等利用退室済記録簿検索画面

4 Windows

今回のシステムでは、Linux を基準に考え起動の管理は全て Linux 側でおこなっている。

4.1 Windows の起動

情報処理実験室のコンピュータは、Linux と Windows のデュアルブートになっており、Linux の lilo が起動する OS を決定している。当実験室は、朝 8:00 にバイオスにより自動的に電源が ON になる仕組みになっている。画面上に「Linux」と「Windows」の選択メニューがあらわれ、何もしなければ 10 秒後に「Linux」が起動する。利用者がカーソルなどで「Windows」側を選択するともちろん「Windows」が起動する。

「Windows」を起動するためにコンピュータごとに



図 6: 利用者履歴画面

02月02日(水)の集計結果																
学年	教科名	人数	開始時間	終了時間	朝	1	2	3	4	昼	5	6	7	8	放課後	
5J	データベース	3	10:37	12:09				○	○							
5J	卒業研究	1	18:34	18:48												18:34~18:48

図 7: シート形式表示

カーソルを動かして選択するのは至難の技である。そこで、Linux から lilo の命令で Windows を起動する命令を付加した再起動命令を実行することにより、選択メニュー表示後自動的に Windows を起動することにした。

したがって、Windows は Linux の再起動により起動されることになる。Windows では、各時限の終了時刻に再起動命令を送出している。この際、10 分間の利用が無いことを確かめた後再起動を実行する。再起動後は電源投入後と同様、何もしなければ「Linux」が起動する。

4.2 Windows の再起動

Windows の再起動も各時限の終了時刻に再起動命令を送出後再起動し、電源投入後と同様、Linux が起動する。Linux 起動後は、ただちに lilo の命令で Windows を起動する命令を付加した再起動命令を実行し再起動をおこなう。

Windows ではタスクスケジュール機能を利用して shutodwon 命令で再起動をおこなっている。

5 運用管理システムの運用

5.1 命令の設定

本システムをブラウザから起動すると、図 8 のように画面が表示される。現在の週とその次の週が表示される。それぞれのマス目をセルと呼ぶことにする。何も書かれていないセルは命令が実行されていないセルである。文字がすでに書かれている場所はその命令を実行するセルである。各セルの をクリックすると、図 9 のように選択メニューがあらわれ、「Linux 起動」、「Linux 再起動」、「Windows 起動」、「Windows 再起動」、「電源 OFF」、「利用者なしで電源 OFF」などの命令を選択できる。教職員は該当する箇所を選択設定後、下部の『更新』ボタンをクリックし、もう一度「選択設定画面」を表示する。確認後この設定でよけれ

ば『保存』ボタンをクリックする。画面には、「設定確認画面」が表示され保存してよければ『保存実行』をクリックし、もしも修正が必要ならば『修正変更』ボタンをクリックする。『保存実行』をクリックすると保存が実行され、「データを保存しました。」というメッセージが表示される。

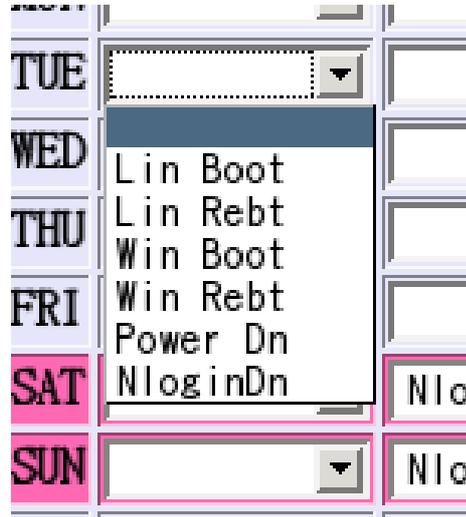


図 9: 命令選択メニュー

5.2 命令の実行

ウェブ部で保存されたデータは、必要な場合にコマンド部に読み込まれる。コマンド実行部では当日のデータファイルを読み込み、設定されている命令を判断しコマンドを実行する。このデータファイルは週ごとにファイルデータとして保存されており、実行時間を短くしている。このコマンド部は各コンピュータより実行される。各コンピュータはタイムテーブルを持ちあらかじめ決められた時刻にコマンド実行部を実行する。また、応用情報処理実験室の Windows 起動については、コンピュータ名を判断し、順番に 1 台目から 42 台目まで 30 秒おきに起動するようになっている。

各コンピュータは各コンピュータごとの実行命令ファイルである「ホストコマンドファイル」を持っておりそこに書かれている内容をコマンド実行部を介して実行する。このファイルに該当する命令実行時刻の 1 分前に、サーバコンピュータがこのホストコマンドファイルに実行命令を追加する。

図 10 のように各コンピュータはコマンド実行部より該当する実行命令ファイルを読み込み該当する時刻の

月日	朝 (8:00~)	1・2 時限目 (9:50~)	3・4 時限目 (10:35~)	昼 (12:10~)	5・6 時限目 (13:00~)	7・8 時限目 (14:40~)	9 時限目 (16:20~)	放課後 (18:00~)	夜間 (20:00~)	深夜 (22:00~)
09.12.MON								NloginDn		Power Dn
09.13.TUE					Win Boot			NloginDn		Power Dn
09.14.WED								NloginDn		Power Dn
09.15.THU								NloginDn		Power Dn
09.16.FRI								NloginDn		Power Dn
09.17.SAT		NloginDn						NloginDn		Power Dn
09.18.SUN		NloginDn						NloginDn		Power Dn
09.19.MON		NloginDn						NloginDn		Power Dn
09.20.TUE					Win Boot			NloginDn		Power Dn
09.21.WED								NloginDn		Power Dn
09.22.THU								NloginDn		Power Dn
09.23.FRI								NloginDn		Power Dn
09.24.SAT		NloginDn						NloginDn		Power Dn
09.25.SUN		NloginDn						NloginDn		Power Dn

更新 保存

図 8: 運用管理システム選択設定画面

命令を実行する。命令実行後はこのファイルより実行した命令を削除し、重複実行を避けている。

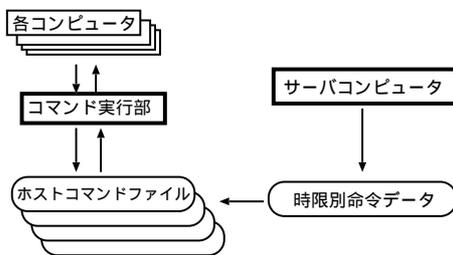


図 10: コマンド実行の流れ

表 4: 状況項目一覧

状況名	内容
Linux	Linux OS で稼働中
Windows	Windows OS で稼働中
iMac	Mac OS で稼働中
printer	Printer サーバ もしくは 印刷機
Other	Linux でも Windows でもない OS マシン
NONE	ネットワーク上に見付からない
OFF	ネットワークに接続されていない

6 コンピュータの稼働状況

このシステムにはもうひとつの機能があり、実験室内のコンピュータの運用状況を知ることができる。運用状況は各コンピュータにアクセス状況を問い合わせ、戻り値により「Linux」、「Windows」、「iMac」かを判断している。本運用システムでは図 11 のように実験室に設置されているコンピュータの稼働状況を一覧表で表示し、他の室からでも稼働状況を知ることができる。現在「情報処理実験室」と「情報基礎実験室」、「応用

情報処理実験室」の 3 室の稼働状況を表示することができる。図 11 の「Linux」は LinuxOS 稼働中でネットワークに接続されていることをあらわし、「Windows」、「iMac」もそれぞれの OS で稼働しネットワークに接続されていることをしめしている。また、「OFF」は停止中もしくはネットワークに接続されていないことを、「NONE」はネットワーク上に存在しない無許可のコンピュータであることをしめしている。状況項目一覧を表 4 にしめす。

さらに、図 11 の一覧表ではコンピュータ名の「jspc01.infogr.kushiro-ct.ac.jp」の部分をクリックし、

運用システム - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 検索 お気に入り メディア リンク

情報処理実験室コンピュータ運用システム

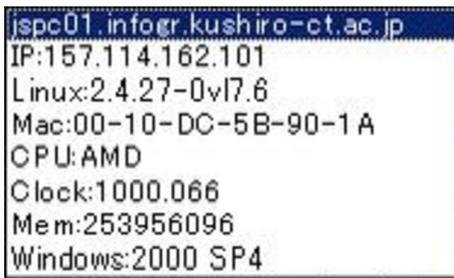
情報処理実験室 (全69台)

コンピュータ名	状況	コンピュータ名	状況	コンピュータ名	状況
jspc00.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc23.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Windows	jspc46.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Windows
jspc01.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc24.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc47.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
jspc01.infogr.kushiro-ct.ac.jp IP:157.114.162.101 Linux:2.4.27-0v17.6 Mac:00-10-DC-5B-90-1A CPU:AMD Clock:1000.066 Mem:253956096 Windows:2000 SP4	Linux	jspc25.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc48.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
jspc06.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc26.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jlp9.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Printer
jspc07.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc27.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc50.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF
jspc08.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc28.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jproj.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF
jspc09.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc29.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jryo01.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
jspc10.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc30.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jryo02.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
jspc11.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc31.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jryo03.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
jspc12.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc32.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jryo04.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
jspc13.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc33.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jryo05.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
jspc14.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc34.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc1p.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
jspc15.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc35.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jimac01.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF
jspc16.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc36.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jimac02.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF
jspc17.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc37.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jimac03.infogr.kushiro-ct.ac.jp	iMac
jspc18.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc38.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jimac04.infogr.kushiro-ct.ac.jp	iMac
jspc19.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc39.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jimac05.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF
jspc20.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc40.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jimac06.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF
jspc21.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc41.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jlp9200A.infogr.kushiro-ct.ac.jp	NONE
jspc22.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jspc42.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jlp9200B.infogr.kushiro-ct.ac.jp	NONE
		jspc43.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Windows	jmex1.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux
		jspc44.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF	jmex2.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF
		jspc45.infogr.kushiro-ct.ac.jp	Linux	jmex3.infogr.kushiro-ct.ac.jp	OFF

更新(e) 情報基礎実験室 応用情報処理実験室

図 11: コンピュータ稼働状況

そのコンピュータの詳細データを小窓で表示している。「jspc01.info.gr.kushiro-ct.ac.jp」では、図 12 のようにコンピュータ名、IP アドレス、LinuxKernel バージョンやマックアドレス、CPU 情報などが表示されている。これは、事前に登録してある個々のコンピュータ情報のデータベースを読み込み表示している。この機能により個々のコンピュータデータを簡単に閲覧することができ、メンテナンスなどがより確実に効率良くできるようになった。



```
jspc01.info.gr.kushiro-ct.ac.jp
IP:157.114.162.101
Linux:2.4.27-0v17.6
Mac:00-10-DC-5B-90-1A
CPU:AMD
Clock:1000.066
Mem:253956096
Windows:2000 SP4
```

図 12: コンピュータ詳細データの小さな窓

7 今までの運用管理の状況

本システム開発前までは、情報工学科の実験室のうち 2 階にある「情報処理実験室」と「応用情報処理実験室」の 2 室でスクリプトファイルにより運用管理をおこなっていた。この方法では設定の内容がはっきりとわからず、設定変更のたびに該当する設定ファイルをエディターで開き修正する設定箇所を見つけて変更していた。この方式では、開発修正した者でなければ設定できず、多くの教科で利用する実験室では不向きであった。

8 問題点

現在、Linux 上のシステムで運用管理を実現しているが、このままでは Windows の細かい設定ができない。今後は Windows 上でもコマンドを動かし、直接運用管理をしていきたい。また、現在では個々のコンピュータごとの制御が新しいこのシステムではできない状態なので、運用管理メニューを工夫して個々のコンピュータごとに制御できるシステムにしていきたい。さらにユーザごとに命令を指定できるようにしていきたい。

9 むすび

このシステムに付加したい機能はたくさんあるのだが、選択項目が多くなり複雑なものとなるおそれがある。いかに簡単に明瞭に作れるかはメニューの作り方に左右されそうである。今後このことも克服しさらにこのシステムを発展させてコンピュータの管理を効率的におこなって簡単にかつ詳細に設定制御できるシステムを構築し開発していきたい。

参考文献

- [1] ローラ・リメイ + アーマン・ダニッシュ, "続・HTML 入門 第 2 版", (株) プレンティスホール出版
- [2] Larry Wall and Randal L. Schwartz, "Perl プログラミング", ソフトバンク (株)