

KNOPPIX を利用したハードディスクレス・ユビキタス実習環境

<http://kserv.jec.ac.jp>

小菅貴彦、外川明子（日本電子専門学校）

本科^(*)では1CDで起動可能なLinuxディストリビューションであるKNOPPIX⁽²⁾を使用して、いつでも、どこからでもプログラミング言語実習を行うことのできる、ユビキタス実習環境の運用を昨年の12月から開始した。また、今年4月からは、KNOPPIXを利用してハードディスクレス環境でのプログラミング言語実習室の運用を計画している。今回は、これらのKNOPPIXを利用したプログラミング実習環境についての報告を行う。

プログラミング言語教育

本学では、これまで学生に対するプログラミング言語教育法については、さまざまな取り組みがなされてきたが、実習時に比較的平易な課題を多数出題して、学生に多くのプログラミング作成を体験させることが、最も効率がよいと信じられている。そのため本科では、第1学年の学生に対して4つのプログラミング言語教科で年間およそ800題の課題を出題しているが、この課題数の課題を作成するには、相当数の実習時間を確保しなければならない。

KNOPPIXの特徴

KNOPPIXは1CDで起動可能なLinuxディストリビューションであり、ハードウェア認識率が高いため、国内で販売されている多くのパーソナルコンピュータで動作することが確認されている。また搭載されているソフトウェアの多くが再配布可能なライセンスで配布されているため、自由に再構成を行い利用することができる。このため、それぞれのプログラミング言語実習に必要なソフトウェアを組み込んで再構成することで、これまでハードディスクにインストールしなければならなかった、プログラミング言語実習用の環境を、1枚のCDにまとめてしまうことが可能となった。

実習室でのKNOPPIXの利用

学内のプログラミング言語実習室では、多くの学生が、多くの種類の実習を行うため、常にそれらの実習が行えるよう、常に保守管理を行わなければならない。

しかし、多くの開発環境をハードディスクにインストールすることで、実習室の環境は微妙な設定が必要とされるため、再構成に多くの時間が必要となり、保守には多くの手間と時間が必要になる。しかし、それぞれのプログラミング言語実習用に再構成した、KNOPPIXを利用することによって、基本的にソフトウェアに関する保守は不要となる。

学生自宅でのKNOPPIXの利用

学生が自宅でプログラミング言語実習を行うときに最大の障害となるのが、学内の実習環境と同等の環境を自宅に用意することである。特に多くの市販PCには、WindowsOSがプリインストールされており、LinuxOSを自宅のPCにインストールするためには、多くの困難が存在する。事実、本科学生に対してアンケート調査を行った結果、自宅のPCにLinuxOSをインストールし、実習室と同等の環境を用意することができた学生は全体のおよそ25%であった。しかし、学生に対してKNOPPIXを配布した結果、自宅でプログラミング言語実習が行えるようになった学生は、およそ80%に向上した^(*)。

KNOPPIX利用による問題点

KNOPPIXを利用することで、実習室の保守性が向上すると同時に、学生が自宅でプログラミング実習を行う環境もかんたんに用意することができる。しかし、KNOPPIXは、CDから起動する環境のため、以下の問題が存在する。

- 学生が作成したファイルを、保存することができない
- すべてKNOPPIXというユーザ権限で起動す

^{*} “Harddiskless ubiquitous training environment for programming on KNOPPIX”,
KOSUGE Takahiko, TOGAWA Akiko, Japan Electronics College

るためユーザ管理を行うことができない

- CD-ROM ドライブから起動するため、CD-ROM ドライブの故障確率が高くなる

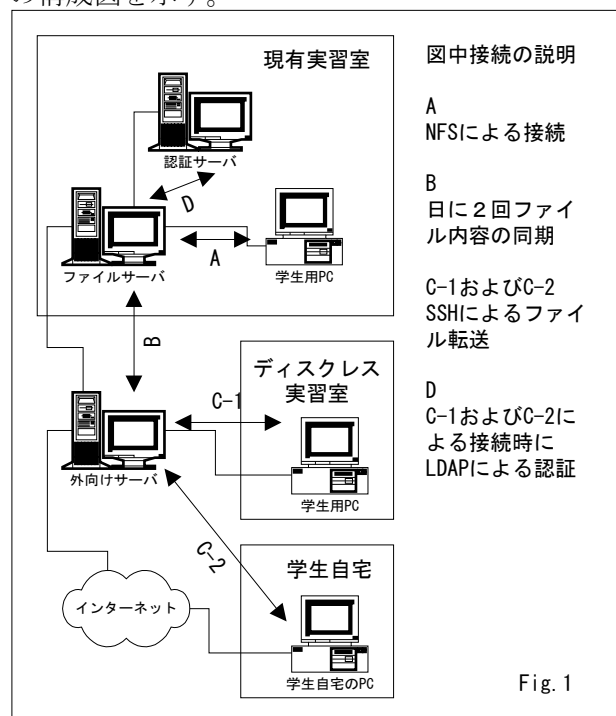
これらの問題を解決するため、本科では以下の対策をとっている。

- 学生が作成したファイルは、ネットワークを利用して、ファイルサーバに保存する
- ファイルサーバにアクセスする際に、LDAP^(*)を利用してユーザ管理を行う
- 安価な CD-ROM ドライブの予備を用意し、故障時には交換する

以上の対策を取ることによって、通常的环境とほぼ同等の環境で、プログラミング言語実習を行うことが可能である。

ユビキタス実習環境の構成

以下に、今回予定しているユビキタス実習環境の構成図を示す。



システム構成上、最も留意したのが、学生が外向きサーバにアクセスし、ファイル移動を行う時のセキュリティである。この問題に関してはファイル転送に、SSH^(*)による暗号化を行うことで、伝送路中で学生のIDおよびパスワードが漏れることを防ぐのと同時に、外向きサーバにIDおよびパスワードを置かず、万が一外向きサーバが不正アクセスされた場合にも、個人情

報が流出することを防いでいる。

現時点（2004/01/11）では、ディスクレス実習室以外の部分が稼働しており、特に問題は発生していない。

学生自宅での実習環境の改善

学内の正規時間内における実習と、学生自宅における実習の最大の差は、学内では完成した課題を提出し、それに対して教員からのアドバイスを受けることが容易に行えるのに対して、自宅で実習を行う場合、それらの教員からの支援がほとんど受けることができないことである。本科では、この問題に対して、プログラミング言語科目用実習管理システム^(*)を導入している。このシステムによって、学生自宅から、これまで提出した課題に関する情報、完成した課題の提出、提出した課題に対する教員からのアドバイスの閲覧、などを行うことができる。

また教員は、インターネットを通じて、学生が提出した課題を評価することも可能である。

現時点までの実績

2003年12月1日にユビキタス実習環境を稼働させたが、2004年1月11日時点で、第1学年の学生（39名）の利用状況は以下の通りである。

稼働日数	42日
アクセス数	706回
のべアクセス学生数（日毎集計）	368人・日
利用学生数	29人
平均アクセス学生数	8.7人/日
提出課題数	430課題

今後の課題

現時点で、来年度4月から運用を開始するKNOPPIXを利用したハードディスクレス実習室の構築作業が急務である。またユビキタス実習環境に関しては、利用率向上の方法、効果の調査などが来年度のテーマとなる。

注釈

(*)1 日本電子専門学校コンピュータネットワーク研究科

(*)2 KNOPPIX 日本語版 <http://unit.aist.go.jp/it/knoppix/>

(*)3 教育システム情報学会 研究会 31-Jan-2004

(*)4 LDAP Lightweight Directory Access Protocol

(*)5 SSH Secure SHell

(*)6 exchecker <http://kserv.jec.ac.jp/news/ubi.html>