

LMS を利用した演習室教育支援のための 在席提示システムの設計と実装

白河 祐貴^{†1} 林 周斗^{†2} 梶田 秀夫^{†3}
村田 和義^{†3} 渋谷 雄^{†3} 黒江 康明^{†4}

近年、PC の普及により誰もが PC を使用できる環境になってきている。それに伴い、大学では PC 演習室を使用する機会が増えてきている。より良い演習講義を行うために教育者が学習者をサポートすることやグルーピングを行うことが必要不可欠であり、そのためには教育者が学習者の在席情報を容易に把握できることが望ましい。しかし、大学の講義の性質上、学習者全員を把握することは困難である。

そこで、本稿では PC 演習室での演習講義を想定し、LMS を利用して在席情報を提示するシステムの設計と実装を行った。本システムは LMS が定義するユーザの属性や権限を考慮し、提示すべき情報を適切に Web ブラウザ上に表示するシステムである。

The implementation of user location system for educational support in the PC lab using LMS

YUKI SHIRAKAWA,^{†1} SHUTO HAYASHI,^{†2} HIDEO MASUDA,^{†3}
KAZUYOSHI MURATA,^{†3} YU SHIBUYA^{†3}
and YASUAKI KUROE^{†4}

Recently, the spread of PC has increased opportunities using the PC lab in universities. It is necessary that teachers support and group students in the lecture. So, it is desirable that teachers can grasp the user location easily. However, considering the property of the lecture of the university, it is difficult to grasp all the students.

Therefore, we designed and implemented the system using LMS which showed the user location. We assumed that this system is used in the PC lab. This system depends the role and the capability of the users context which LMS defines. Moreover, it shows certain information on a web browser.

1. はじめに

近年、コンピュータ技術の向上やインターネットの普及により、誰もが PC を使うような環境になってきている。それに伴い、大学の情報教育では基礎的な PC の操作方法を教える演習講義だけでなく、情報セキュリティやプログラミング言語などの演習講義を実施するようになってきている。

情報教育の演習講義では実際に PC を使って演習を行うことが多く、PC 演習室などの設備が利用されている。このとき、教育者は学習者全員に講義内容を理解させることが求められ、講義進度から遅れている学習者に対しては個別にサポートすることが必要となる。また、グループ演習を行う際に学習者を適切にグルーピングすることも考えられる。このような教育支援を行うとき、教育者から見て困難であることの 1 つが学習者の顔と名前を把握することである。大学の講義体制を考えると、学習者の数が多く、教育者と学習者のコミュニケーションの機会が少ないこともあり、教育者が学習者全員を把握することが困難である場合が多い。学習者の顔と名前を把握するために誰がどの席に座っているかという在席情報を知ることは有用であると考えられる。そこで、在席情報を提示するシステムがあれば教育支援を行う上で役立つと考えられる。また、演習室外から演習室の在席情報を確認することによって、部屋の空き情報や講義の有無をおおよそ知ることができる。このことから、教育者だけでなく学習者もまた在席情報を把握できることが望ましいと考えられる。そのようなシステムは使用する人にとってできるだけ使いやすいシステムであることが望ましい。

本稿では、LMS (Learning Management System) を利用した在席提示システムの設計と実装を行う。LMS は自学自習を目的として使用される場合もあるが、本研究では PC 演習室での演習講義時間中に LMS を使用することを想定している。以下 2 章では設計にあたっての要求と検討、3 章では LMS の概要、4 章では仕様、5 章では実装方法、そして 6 章ではまとめと今後の課題を述べる。

^{†1} 京都工芸繊維大学 工芸科学部
Undergraduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

^{†2} 京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科
Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

^{†3} 京都工芸繊維大学 情報科学センター
Center for Information Science, Kyoto Institute of Technology

^{†4} 京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 情報工学部門
Department of Information Science, Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

2. 要求と検討

2.1 要求

演習室における PC の使用者の在席位置を提示するシステムは、以下の要件を満たす必要がある。

要求 1 在席情報を把握できること

誰がどの席に座っているかという在席情報を把握できることが必要である。

要求 2 使用が容易であること

全てのユーザが PC 操作に精通しているわけではない。容易に在席情報を把握するためには普段から使い慣れているユーザインタフェースであることや、簡単な操作方法で使用できることが要求される。

要求 3 必要な人に必要な情報のみを提示できること

氏名や学年など、教育者には提示すべきだが学習者には提示すべきでない情報がある。このような提示方法をするためには、提案するシステムから管理者・教育者・学習者といった立場を明確に判断する必要がある。

2.2 検討

2.2.1 導入方法

本システムを導入するための方法として、以下のような方法が考えられる。

方法 1 専用のシステムを新たに導入する

専用のシステムとは、在席情報を収集し、ユーザに対して認証を行い、在席情報を提示するシステムである。

方法 2 既存のシステムと連携させる

既存のシステムと連携させることによって、例えば認証の一部だけを既存のシステムに依頼することも可能である。

2.2.2 導入方法の検討

本項では、導入方法の検討を行う。

まず、方法 1 の専用システムは他のシステムと完全に独立して動作する。大学では教育支援のために様々なシステムを導入しているが、この専用のシステムは他のシステムが一時的に利用できなくなったとしても影響を受けることが少ないと考えられる。また、他のシステムに与える影響も少なく、依存関係に縛られることも少ないため柔軟なシステムの実装が可能になると考えられる。しかし、一から開発する必要があるため開発規模が大きくなると考

えられる。また、導入後の個別のメンテナンスにも大きなコストがかかると考えられる。

一方、方法 2 の場合は、実装における自由度は方法 1 に比べ下がるが、連携させることのできる機能は開発する必要がなくなるため、開発コストが下がることが期待できる。この方法は学内で認証方法や個人情報などを統一して管理している場合に有効であると考えられる。大学のような教育機関では、なんらかの方法で個人情報を一括で管理している場合が多く、それを利用することができれば実装は容易になると考えられる。

本稿では、方法 2 を採用し、連携するシステムに LMS を利用する。LMS を利用すれば、認証機能の一部を流用できると考えられる。LMS ではアカウント毎に様々な属性や情報を登録することができるため、在席提示システムを実装する上でアカウント情報を利用できることが期待できる。

本稿では、LMS の一つである Moodle¹⁾ を使用する。Moodle の利用にあたって、京都工芸繊維大学 (以下、本学) では Moodle に関する精力的な取り組み²⁾ を行っており、全学規模で展開しているという背景がある。この Moodle にモジュールを追加する方針で在席提示システムの実装を行う。

3. LMS

3.1 LMS の概要

e ラーニングシステムにおける学習管理システムを一般に LMS と呼ぶ。LMS は、教育者による教材の作成や配信をサポートし、学習者の成績などを電子的に管理できるため、大人数の受講者の演習講義に向いていると言える。狭義の自学自習以外にも、大学等では講義の補助で用いられる場合もある。

3.2 Moodle

Moodle はオープンソースの e ラーニングプラットフォームであり、本学でも導入済みのシステムである。Moodle を利用することにより教育者は講義用の Web ページを作ることができ、学習者はそれを利用することができる。Moodle は Web サーバ上で PHP と DBMS(DataBase Management System) によって動作し、モジュールやプラグインを独自に開発することが可能である。

演習講義などで補助的に用いられる場合、主に講義資料の掲載や小テスト、出欠管理に用いられることが多い。Web サーバ上で動作するため、使用者は Web ブラウザでアクセスするだけで使える。講義資料などを掲載したい場合は、コースと呼ばれる講義毎のページを作成することもできる。

また、Moodle ではアカウントに対してどのコースのどのモジュールに対するアクセスであるかというコンテキストに応じて「教師」や「学生」といったような属性が決まる。それらの属性をロール (role) と呼ぶ。さらに、各ロールに権限を付与することができる。各ロールの権限をケイパビリティ (capability) と呼ぶ。

4. 仕様

本章では、在席提示システムの仕様を述べる。在席提示システムは、在席情報を収集・記録する機構、その在席情報を取得しロールに応じて在席情報をユーザに提示する Moodle モジュールから構成されている。在席情報を収集・記録する機構は Moodle の外部に作成し、在席情報を取得・提示する機能は Moodle のモジュールとして作成する。

4.1 在席情報を収集・記録する機構

この機構は PC 演習室において、誰がどの PC を使用しているのかという情報を収集する。誰がどの PC を使用しているかを判別するためには、PC を使うためのユーザアカウントと PC を判別する名前をあらかじめ決めておく必要がある。また、PC 演習室の PC はその名前と設置場所の対応付けが必要であり、PC の名前とユーザアカウントを知ることでは在席情報を把握することができる。

4.2 提示モジュール

提示モジュールは、在席情報を取得する機能とユーザに提示する機能をもつ。

4.2.1 情報を取得する機能

この機能は、前節の在席情報を収集・記録する機構から在席情報を取得する機能である。ここで、データの取得方法は以下の 2 通りが考えられる。

データ取得方法 1 ユーザからの要求がある度に情報を取得する

データ取得方法 2 定期的に情報を取得し、データベースに格納しておく

データ取得方法 1 を用いると、取得データをデータベースに格納する必要は無い。しかし、要求がある度に情報の取得を行うため、在席情報を収集・記録する機構にかかる負荷が大きくなる可能性がある。

データ取得方法 2 を用いると、データベースとの通信が多くなるが、在席情報を収集・記録する機構に何度もアクセスする必要はなく、データ取得方法 1 の場合と比べ負荷が軽減できる。

4.2.2 在席情報を提示する機能

この機能は Moodle の表示方法に則って在席情報を提示する。

ユーザの立場によって提示する情報を変えるためには、アカウント毎に割り振られた属性で判断を行う。ここでは、ケイパビリティを考慮して在席情報の提示を行う。ケイパビリティはモジュール毎に定義できるため、必要に応じた設定が可能となると考えられる。

5. 実装

本章では、実装を行う。在席提示システムの構成を図 1 に示す。

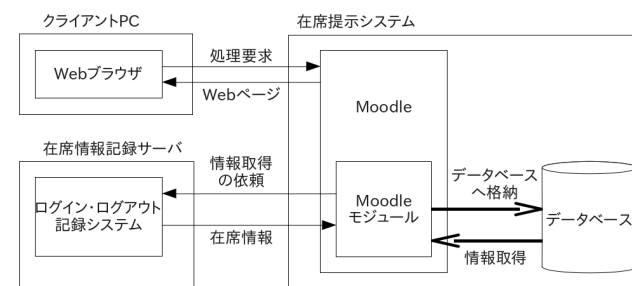


図 1 在席提示システムの構成

Fig. 1 Implementation of user location system

5.1 記録システム

在席情報を収集・記録するシステムを記録システムと呼ぶ。本稿で対象とする演習室環境は、2010 年 3 月に更新された情報基盤システム (System8)³⁾ の PC である。System8 では、Citrix 社の XenDesktop を用いたネットワークブートする Windows Vista Business が稼働する PC が、7 箇所合計 216 台が分散配置されている。本学での運用では、24 時間開放はしておらず、また、通常時は電源断状態であり、利用者は自分で電源を投入してログオンし、利用終了時には必ずシャットダウンする、という方式を採用している。Unix 系 OS では、wtmp などによりログイン・ログアウト記録が標準的に収集可能であり、rwho や rusers のような形式でのログイン状況の表示が可能であるが、Windows 環境ではそれほど容易ではない。そこで、System8 では、プロファイルの読み込み時と書き出し時に WSH スクリプトを仕込み、そのスクリプトで以下のようなファイルを、特定のネットワークフォルダ上に作成するようにしている。

```

ログオン時 | HOSTNAME/YYYYMMDD/HHMMSS/USERNAME%Logon
ログオフ時 | HOSTNAME/YYYYMMDD/HHMMSS/USERNAME%Logoff
    
```

さらに、この記録を元に現時点でのログオン状況（ユーザ名@ホスト名の列）を CGI で取得できるスクリプトを開発した。本スクリプトは、Linux 上のシェルスクリプトで約 150 行程度である。

5.2 在席提示モジュール

5.2.1 動作環境

本モジュールの開発および動作環境を表 1 に示す。

表 1 実装環境
 Table 1 Implementation environment

ソフトウェア	バージョン
Moodle	Moodle 1.9.9
PHP	PHP 5.1.6
Web サーバ	Apache 2.2.16
データベース	PostgreSQL 8.4.4.1
OS	CentOS 5.5

5.2.2 在席情報の取得と管理

Moodle モジュールは PHP で記述されており、要求があればモジュール内の PHP プログラムが動作し、結果を返す仕組みとなっている⁴⁾。在席情報の取得には、PHP の標準ライブラリ関数である `get_file_contents()` を用いた。この関数は、ファイル名または URI (Uniform Resource Identifier) をパラメータとして指定することで、読み込んだデータを返す。記録システムの URI をパラメータとして指定することで、ユーザ名とホスト名が記載されたデータを取得する。データの取得には、4.2.1 項で述べたデータ取得方法 2 を用いた。取得したデータは扱いやすいように文字列を分解し、Moodle のデータベースに格納する。

また、定期的に情報を取得するための方法として、Moodle は登録された処理を定期的に行う機能を持っているため、この機能を利用した。

5.2.3 ケイパビリティを考慮した在席情報の提示

Moodle の各コース内では、ユーザ毎に定められたルールにケイパビリティが与えられている。このケイパビリティの違いを利用して、ユーザ毎に異なった在席情報の提示を行う。本稿で定義したケイパビリティは以下の 3 つである。

`mod/uls:with_FullName` Moodle に登録されている氏名が見えるケイパビリティ
`mod/uls:with_UserID` Moodle のユーザ名が見えるケイパビリティ
`mod/uls:InUse` ログオン・ログオフ情報のみが見えるケイパビリティ
 なお、ユーザ名と氏名の対応情報は Moodle のデータベースから取得する。提示機能の具体的な実装方法は、Moodle のケイパビリティを判定する関数である `has_capability()` を用いた。

5.2.4 Web ページ上での表示方法

在席情報を表示するために TABLE タグを用いて実装した。ケイパビリティ `mod/uls:with_FullName` を持つ「管理者」ロールでの在席提示システムの表示例を図 2 に示す。

在席情報の表示は、記録システムから取得するホスト名と配置場所を対応付けることで実現した。本学では、PC 演習室の PC にログオンするためのユーザ名と Moodle のユーザ名が統一されている。そのため、PC にログオンするためのユーザ名で Moodle のデータベースを参照することで氏名を取得することができる。



図 2 在席提示システムの表示例
 Fig. 2 Screenshot of user location system

6. ま と め

本稿では、LMS の付加機能として教育支援のための在席提示システムの設計と実装を行っ

た．LMS の標準機能と連携することにより，認証機能や既存のデータベース，アカウント情報を有効に利用することができた．本システムにより，PC 演習室において誰がどの PC を使っているかという情報を把握することが可能になり，大学の演習講義で教育支援を行う際に困難であった学習者の顔と名前を一致させることが容易になると考えられる．

今後の課題として，講義日時を考慮したケイパビリティの実装やユーザ名・氏名以外の情報の提示，グルーピングの自動化といった追加機能の実装が挙げられる．また，ユーザインタフェースの評価を行い，各サーバにかかる負荷とレスポンス速度などを検討する必要がある．

参 考 文 献

- 1) Moodle
<http://moodle.org/>
- 2) 榎田 秀夫，村田 和義，渋谷 雄: 京都工芸繊維大学における Moodle パイロットシステムについて，平成 20 年度情報教育研究集会，pp. 307-310 (2008)．
- 3) 榎田 秀夫，村田 和義，渋谷 雄，若杉 耕一郎，黒江 康明: システム統合と運用管理に配慮したサーバの仮想化と統合認証系を有する計算機システム，情報処理学会 IOT 研究報告，2010-IOT-10(4)，pp. 1-6 (2010)．
- 4) Moodle モジュールの開発
http://docs.moodle.org/en/Development:NEWMODULE_Documentation