

## TA 活動支援のための Web ログモニタリングシステム

安留 誠吾<sup>†</sup>大阪工業大学 情報科学部 情報ネットワーク学科<sup>†</sup>

## はじめに

大阪工業大学情報科学部では、PC を利用した演習科目が多数開講されている。このような演習科目には、Web 教材として用意された課題を学生が順次解いていく授業形態をとるものが多くある。C 言語や Java 言語のプログラミング演習科目においては、100 人を超える学生が最大 6 教室に分かれ同時進行しているため、学習者の進捗を把握するのが困難である。

C 言語や Java 言語などのプログラミング演習科目において、学習者の進捗を把握するためのシステムを運用している大学が存在する [1][2][3][4]。その多くは、ソースコードをコンパイル、実行して採点し学習進捗を把握したり、ソースコードの編集履歴から学習進捗を把握したりしている。GUI 操作を必要とするプログラミングを採点するシステム [5] も存在するが、Web プログラミングは自由度が高く、進捗把握が非常に困難である。また、掲示板などのように、入力データを保存し、次の遷移画面で表示させるものが多く、進捗状況を把握する作業が、演習の妨げになることがある。そこで、進捗把握よりも指導を必要とする学生の発見を目的としたモニタリングシステムを構築した。

## 本システムの概要

これまで学習者の学習進捗を手元のタブレット端末で確認し、迅速な TA 活動を行うためのモニタリングシステムを構築してきた [6]。タブレット端末の画面を図 1 に示す。机に対応したセルには学籍番号や進捗などが表示され、セルをタップすることでより詳細な情報を参照することが可能である。



図 1 講義室レイアウト画面

しかし、図 1 の画面では、進捗が遅れている学生を発見することができるが、指導が必要かどうか、どのような指導が必要かを決定するためには、セルをタップし、複数の画面に表示される内容から決定する必要がある。そこで、Web プログラミングに対応するにあたり、TA 活動に必要な情報へのアクセスを簡単にするために、指導を必要とする学生の発見及び指導内容の指摘を優先したインターフェースに改良した。

学習進捗を把握するために Web ログを活用した。Web ログにはアクセスした記録を保存するアクセスログとエラーが発生した記録を保存するエラーログがある。これらの Web ログをベースとしたモニタリングシステムを構築した。アクセスログ画面を図 2 に示す。Unix コマンドの

```
% tail -f accesslog
```

の出力を全画面表示したような表示である。tail コマンドの -f オプションと同様に自動的に最新のログが最下段に表示される。



図 2 アクセスログ画面

## Web ログのハイライト

アクセスログには、リクエストが POST、ステータスコードが 200 以外の場合にハイライトを行った。エラーログには、エラーの原因となるキーワードをハイライトし、想定される指導内容を付加した。付加した情報は、() で囲むことで本来の Web ログと区別できるようにした。エラーログの代表的なキーワードと指導内容は以下の通りである。

Permission denied (chmod してない?)  
malformed header

(Content-Type:text/html か空行がない?)  
Can't find string terminator (マーカを字下げした?)

Undefined subroutine (関数の綴りミスかマーカの綴りミス?)

Exec format error

(perl のパスか BOM 付き?)

学生は、perl スクリプトの先頭に use CGI::Carp qw/ fatalToBrowser /; を追加し、自身でエラーログを参照することが可能である。

TA 活動を行うためには、指導の対象となる学生がどこに着席しているかを知る必要があるため、ユーザ id に学生名、着席している端末番号を付加した。また、他人の URL にアクセスすることもあるため、アクセス元の IP アドレスには、端末番号とその端末に着席している学生名を付加した。エラーログ画面を図 3 に示す。



図 3 エラーログ画面

## Web ログからのリンク

指導に必要な情報へのアクセスを容易にするために、ユーザ id には特定のユーザのログだけを参照するフィルタへ、スクリプト名にはソース参照へのリンクを設置した。特定のユーザのログだけを参照するフィルタを使うことで、学生の進捗把握がおおまかに把握できるだけでなく、指導中に他人のログで表示が画面から消えることを防止した。フィルタを適用したユーザ情報は保持されるため、エラーログを参照すると特定のユーザのエラーログだけを参照可能である。そのため、エラーの原因および指導内容の参照が容易である。フィルタを適用したアクセスログ画面を図 4 に示す。



図 4 フィルタを適用したアクセスログ画面

指導を行うためには、スクリプト名をタップすることでハイライトされたソースを参照することが可能である。ハイライトされたスクリプト参照画面を図 5 に示す。



図 5 スクリプト参照画面

## まとめ

Web プログラミング演習において、TA 活動に必要な情報を提供することを優先させた Web ログモニタリングシステムを構築した。本システムは、改良しつつ 2 年間運用してきた。本システムを利用した TA(2 名)は、当該演習を履修していないにもかかわらず、問題に直面した学生を速やかにサポートすることができた。TA および学生からの感想はおおむね良好だった。学生が Web ログを参照できれば、学生自身で解決できる些細な問題も多い。そこで、今後は、URL 毎に Web ログを保存し、学生自身が Web ログを参照できるように Web サーバの設定を変更する予定である。

## 謝辞

本研究は、科研費(25330424)の助成を受けたものである。

## 参考文献

- (1) 加藤 利康, 石川 孝: “プログラミング演習支援システムにおける学習状況把握機能の提案”, 情報処理学会研究報告コンピュータと教育(CE), Vol.2013-CE-120, No.2, pp.1-8 (2013).
- (2) 井垣 宏, 齋藤 俊, 井上 亮文, 中村 亮太, 楠本 真二: “プログラミング演習における進捗状況把握のためのコーディング過程可視化システム C3PV の提案”, 情報処理学会論文誌, Vol.54, No.1, pp. 330-339, (2013).
- (3) 蜂巢 吉成, 吉田 敦, 阿草 清澄: “プログラミング演習におけるコーディング状況把握方法の考察”, 情報処理学会研究報告コンピュータと教育 (CE), Vol.2014-CE-125, No.3, pp.1-8 (2014).
- (4) 内藤 広志, 齊藤 隆: “プログラミング演習の自動採点システムの評価法と進捗状況”, 情報処理学会研究報告コンピュータと教育(CE), Vol.2013-CE-120, No.1, pp.1-7 (2013).
- (5) 内藤 広志, 齊藤 隆, 水谷 泰治: “GUI プログラミング課題の自動採点方式について”, 情報処理学会研究報告ソフトウェア工学(SE), Vol.2008-SE-161, No.11, pp.81-88 (2008).
- (6) 安留 誠吾, 伊藤 拓也: “タブレット型端末を用いた TA 活動支援 Web アプリケーション”, 教育システム情報学会 第 36 回全国大会, C1-2, (2011).