

個別対応アドバイスのための学習ログの解析に関する研究

渡辺博芳研究室

久保田俊也

三輪耕介

1. はじめに

本研究では初等アセンブラプログラミング演習授業において、個別対応のアドバイスを行うためのシステムについて研究している [1] [2]。本研究では、学習者の学習履歴のログがアドバイスに使えるかどうかを調査することを目的とする。学習履歴のログとして、2004年度の卒業研究で開発されたモニタリングツールで収集できるログ、WebCTのアクセスログの二つを対象とする。

2. 学習履歴収集ツールのログ解析

2004年度の卒業研究で学習者の学習方法や成果物を仕上げるのに費やした時間、利用したツールやウェブサイトを教員が把握することを目的とした学習履歴収集ツールの開発が行われた[3]。

ここではその研究で収集された学習履歴のログ解析について説明する。収集されたログは授業の最初の2回分のものである。

2.1 解析方法

2004年度の情報数理実習(CPU)において、授業中のWcaslの使用時間と使用回数、授業中のウェブページ(主にWebCT)の閲覧時間と閲覧件数の4件についての解析を2種類行った。まず、それぞれのアクセスログ(時間、件数)の平均を求め、アクセスが平均以上の学生と、平均未満の学生の合格率を求めた。次に、それぞれのアクセスログ(時間、件数)の合計と成績の相関係数を求めた。成績は6段階で、良い順に5から0とした。成績0は途中リタイア、成績1は修了試験を受験したが、不合格になった場合である。

2.2 解析の結果

まず、今回調査したクラスの全体の合格率は77.0%であった。

Wcaslの使用時間、Wcaslの起動回数、WebCTの閲覧時間、WebCTへのアクセス数のそれぞれに対してアクセスが平均以上ある学生の合格率とアクセスが平均未満の学生の合格率について表1に示す。

次に、Wcaslの使用時間、Wcaslへの起動回数、ウェブページの閲覧時間、ウェブページへのアクセス数の合計と成績との相関係数を表2に示す。

表1 学習履歴収集ツールのログの合格率

	Wcasl 時間	Wcasl 回数	WebCT 時間	WebCT 数
平均 以上	75.0%	81.8%	90.3%	84.4%
平均 未満	79.3%	71.4%	63.3%	69.0%

表2 学習履歴収集ツールのログと成績の相関係数

Wcasl 時間	Wcasl 回数	WebCT 時間	WebCT 数
0.033	0.062	0.167	0.019

2.3 考察

まず、表1を見ると、Wcaslの使用時間が多い学生が必ずしも合格率が高いとは言えないということがわかった。WebCTの結果を見ると、平均以上と平均未満の学生の合格率に大きな差が出た。一方、表2から、Wcaslの使用時間、Wcaslの起動回数、WebCTの閲覧時間、WebCTへのアクセス数の合計と成績にはあまり相関はなかった。ウェブ閲覧時間が合格者と不合格者を判別する情報として使えそうだが、より詳細に調査する必要がある。

3. WebCT(APACHE)ログ解析

ここではWebCTに着目した授業のログ解析について説明する。WebCTのウェブサーバはAPACHEであるので、このログを解析した。

3.1 解析方法

2004年度の情報数理実習(CPU)において、授業中・授業時間外での小テスト・HTMLコンテンツ・その他のそれぞれのアクセス数について、授業回数全6回分で解析を2種類行った。

一つ目は、調査したアクセス数の平均以上の合格率、平均未満の合格率を求めた。二つ目は、第1回授業分のみ・第2回授業分まで・第3回授業分まで・全6回授業分の4種類における授業中と授業時間外のそれぞれのアクセス数と成績の相関係数を求めた。また上記の4種類における小テスト・HTMLコンテンツ・その他のそれぞれのアクセス数と成績の相関係数を求めた。成績は2.1節での説明と同じである。

3.2 そのために用いたツール

解析のために二つのプログラムを作成した。

一つ目は、APACHEのログデータから意味のある値を取り出してSQLデータベースにテーブル形式で格納するプログラムである。APACHEのアクセスログのフォーマットは、IPアドレス・学籍番号・日時・URLなどが一行に示してあるものである。このログから、IPアドレス・学籍番号・日時(年月日時分秒)・タイムゾーン(日時とタイムゾーンはサーバがリクエストの処理を終えた時刻である。)・メソッド・URL・プロトコル・ステータスコード・オブジェクトサイズ・その他、の10種類のカラムに分けてテーブルに格納されるように作成した。

二つ目は、一つ目で格納したテーブルのデータ

からアクセス数をカウントし、一つ目とは別のテーブルに格納するプログラムである。授業中・授業時間外(学内)・授業時間外(学外)のそれぞれの小テスト・HTMLコンテンツ・その他のアクセス数を学籍番号、日付、IPアドレスの条件別に select 文でカウントしている。テーブルには、学生ごとに暗号化した学籍番号、授業回数、授業中・授業時間外(学内)・授業時間外(学外)のそれぞれの小テスト・HTMLコンテンツ・その他の11種類のカラムに分けて格納する。

これらのプログラムで生成した学生ごとのアクセス数のテーブルを SQL のコマンドで CSV 形式として保存し、暗号と学籍番号の対応表と共に担当教員に渡し、学生個人と成績の対応がわからない形で、成績情報を追加してもらった。

以上の二つのプログラムで、データベースに MySQL Ver.3.23.58, 格納用スクリプトに Peal Ver.5.8.0 を使用した。

3.3 解析した結果

まず、今回の解析対象のクラスの全体の合格率は 70.4% である。

表 3 にアクセスが平均以上の学生の合格率、表 4 にアクセスが平均未満の学生の合格率を調査項目ごとに示す。なお授業時間外学内のデータは少ないため、授業時間外(学内)と授業時間外(学外)を合わせて授業時間外として表している。

表 3 APACHE アクセスログが平均以上の合格率

	授業中	授業時間外	合計
小テスト	76.2%	75.8%	72.3%
HTML	76.7%	68.8%	70.3%
その他	75.0%	64.7%	71.1%

表 4 APACHE アクセスログが平均未満の合格率

	授業中	授業時間外	合計
小テスト	64.1%	66.7%	67.6%
HTML	63.2%	71.1%	70.5%
その他	65.9%	73.0%	70.0%

表 5 に第 1 回授業分のみ・第 2 回授業分まで・第 3 回授業分まで・全 6 回授業分の授業中・授業時間外のそれぞれのアクセス数と成績の相関係数を示す。表 6 には同様に小テスト・HTML コンテンツ・その他のそれぞれのアクセス数と成績の相関係数を示す。

表 5 APACHE アクセスログと成績の相関係数 1

	授業中	時間外	合計
第 1 回のみ	0.377	0.269	0.384
第 2 回まで	0.418	0.327	0.466
第 3 回まで	0.388	0.293	0.428
全 6 回分	0.448	0.355	0.488

表 6 APACHE アクセスログと成績の相関係数 2

	小テスト	HTML	その他
第 1 回のみ	0.270	0.297	0.394
第 2 回まで	0.401	0.323	0.398
第 3 回まで	0.362	0.331	0.386
全 6 回分	0.520	0.347	0.417

3.4 考察

APACHE の解析の結果、表 3 および表 4 からそれぞれの合格率を調べると授業中のアクセス数の平均以上と平均未満で 10% ほど差が出た。これは、授業に集中していない学生がいたためと考えられる。また、授業時間外の合格率を比べると、小テストにおいて平均以上の学生の方が 10% ほど高かった。また、表 3 および表 4 から平均以上で合格している学生は授業中と授業時間外を比べると授業中にアクセスする傾向にあり、平均未満の学生は授業中よりも授業時間外にアクセスする傾向にあることがわかった。

表 5 および表 6 から、APACHE アクセスログと成績との相関係数を見ると低い相関が見られた。

表 5 から、授業中も授業時間外も成績との相関は全 6 回分に関しては多少強かったが、第 3 回までを見るとそれほど相関が強くなかった。また、表 6 から小テスト・HTML・その他すべてにおいて全 6 回分の成績の相関が一番強く出た。

しかし、こちら第 3 回までを見ると、それほど相関が強くなかった。ここから第 3 回までのデータでは個別対応のアドバイスの条件にそのまま利用することは困難であることがわかった。

4. おわりに

本研究では学習者の学習履歴のログがアドバイスに使えるかどうかを調査した。今回の解析では、WebCT へのアクセス数が平均以上と平均未満の学生の合格率に大きな差が出たにも関わらず、WebCT の閲覧時間、WebCT へのアクセス数の合計と成績にはあまり相関はなかった。また、APACHE の解析結果において成績との相関係数を見ると、授業全体の WebCT のアクセス数と成績の相関が一番強く出たが、第 3 回までを見るとそれほど相関が強くなかった。これらについて、今後もさらに詳細に調査する必要がある。

今後の課題として、初期の授業における WebCT へのアクセス回数やアクセス時間から、不合格になりそうな学生を予測できるかどうか調査したい。

参考文献

- [1] 水柿恵：学習支援のためのパーソナルエージェント、帝京大学理工学部卒業研究論文(2003)
- [2] 黒須淳一、中澤広満：学習支援のためのパーソナルエージェントのアドバイス機能の改良、帝京大学理工学部卒業研究論文(2004)
- [3] 土屋貴明：学習履歴収集のためのモニタリングツールの開発、帝京大学理工学部卒業研究論文(2004)