

はじめに

学習ログデータを用いた成績向上のための 学生別フィードバック

平井 遥斗

富山県立大学 情報システム工学科

2023年7月28日

はじめに

現在多くの大学において電子教材を導入した講義が展開されると同時に電子教材の学習ログデータを活用する研究が行われている。

このような研究では、学習ログデータの収集、分析、フィードバック、評価改善を繰り返すことで、学生の成績改善だけでなく教員の指導方法や電子教材の改善といった教育効果の最大化を行っている。

電子教材から収集した学習ログデータを分析することで、学生個人の学習レベルを特定し、その学習レベルに適したフィードバックができると考えられる。これにより、学生の効率的な成績向上を促すことができると考えられる。

本研究の目的

本研究では、収集した学習データをも分析し、学生個人の学習レベルに適したフィードバックについて検討を行う。提案システムでは、学習レベルに適したフィードバックをおこなうことで学生の効率的な成績向上を目指す。

フィードバック

本研究では、電子教材システム BookRoll で収集された学生の学習ログデータをもとに、学生個人のレベルに適した成績向上のためのフィードバックシステムを開発する。

講義が終わるごとに学習ログデータの分析と成績予測、予想成績に基づくクラスタリングを行うことにより、提示するフィードバックが更新されていく。

フィードバックする際、対象学生の学習ログデータの比較先として前年度の同じ講義における一つ上の成績を収めた学生の学習ログデータ群を設定している。

対象学生の学習ログデータ

オンライン学習支援システム M2B で教員・学生による電子教材の使用、学習管理システムによる出席管理や授業内外での課題の実施などより学習ログデータの収集・分析・改善が進められている。

BookRoll の学習ログデータに加え、学習管理システムで管理されている講義内課題の点数も対象としている。

対象学生の成績予測

学習ログデータを入力として講義日程の途中において学生の最終成績を予想する。

この時、前年度の学生の学習ログデータと実際の最終成績を用いて成績予測モデルを事前に構築しておく。

過去の同じ講義を対象にあらかじめサポートベクター回帰を用いたモデルを構築しておくことで、学生の最終成績を予測する。

学習レベルに適した成績向上のためのフィードバック

クラスタリングの結果より推定された一つ上位の成績を収めた学生のグループの学習ログデータ群と、対象学生の学習ログデータを比較することで、学習レベルに適したフィードバックを行う。

フィードバックの内容としては、重視している電子教材のページや、講義内のページ遷移の様子などがあげられる。

分析を可視化したグラフベースのフィードバックなども組み合わせることで、直観的にフィードバックがされている部分がわかるように提示する。

使用した学習ログデータ

BookRoll から収集できる学習ログデータには複数のフィールドが存在する。本実験で使用したフィールドを表に示す。

`user_id` はハッシュ化により、教員及び学生を特定できないようにプライバシー保護がされている。

`operation_name` には発生したイベントの種類が記録されている。収集したイベントを表に示す。これらの学習ログデータに加え、学習管理システムから収集できる講義内課題の点数を使用する。

表 2: イベントの種類

イベント	概要
OPEN	電子教材を開く
CLOSE	開いていた電子教材を閉じる
NEXT	次ページへ移動
PREV	前ページへ移動
PAGE_JUMP	指定したページへ移動
BOOKMARK	ページをブックマークに追加
MARKER	ページにマーカーを追加
MEMO	ページにメモを追加
RECOMMENDATION	レコメンデーションをクリック
GETIT	GETIT ボタンを押下
NOTGETIT	NOTGETIT ボタンを押下

表 1: 使用したフィールド

フィールド	概要
<code>user_id</code>	教員や学生に割り当てられたユーザ ID
<code>event_time</code>	イベントが発生した時刻
<code>page_no</code>	イベントが発生したページ番号
<code>operation_name</code>	イベントの種類

クラスタリングモデル構築

クラスタリングモデルの構築は、実際の最終成績をもとに k-means を用いて行った。

クラスタを 4 つに設定したクラスタリングを実行した。

GroupA が一番成績良かったグループであり、B,C,D となるにつれ成績が落ちていく。

成績予測モデル構築

初めに、成績予測モデルを構築するために入力データとなる学習ログデータの特徴量の作成を行った。

学習ログデータ特徴量として講義内課題の点数を採用した。講義ごとにテストの内容が異なるため、標準化を行った。

そして、SVR を用いて成績予測モデルを構築する。

SVR を用いて、入力データのうち、1 人分をバリュエーションデータとし、残り 75 人分で学習することを 76 回くりかえる交差検証を行った。

さらに、この交差検証の際に予測される点数を入力データとして、各グループの閾値により学生の所属グループを推定した。

各ページの滞在時間

まず、フィードバックをするために講義に出席した学生ごとの講義内における電子教材の各ページの滞在時間を集計した。

継続ページ滞在時間の上限は5分とし、5分を超えて同じページに滞在している場合は学習をしていないと判断した。

そして、クラスタリングの結果から見出されたグループについて各ページの滞在時間の平均値を求めた。

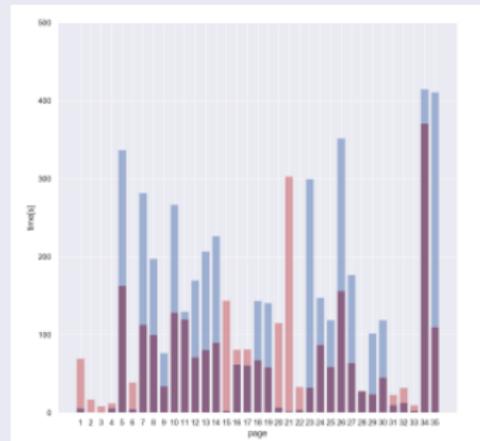


図 1: 対象学生 (青色) と対象学生より一つ上位の成績を収めたグループ (赤色)

ページ遷移の様子

各ページについて時刻ごとの滞在判定を行うことでページ遷移の様子を集計した。GroupCに属する対象学生と一つ上位の成績を収めたグループのページ遷移の様子を示す。

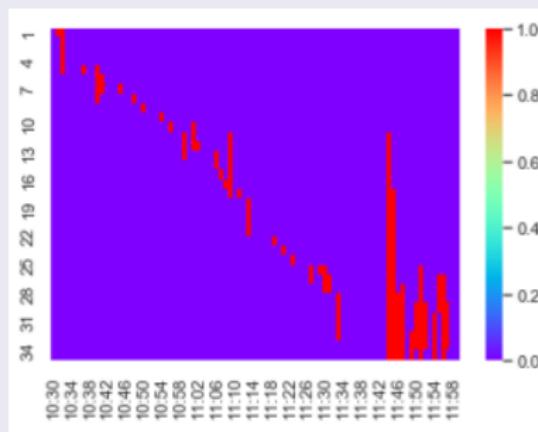


図 2: 対象学生のページ遷移の様子

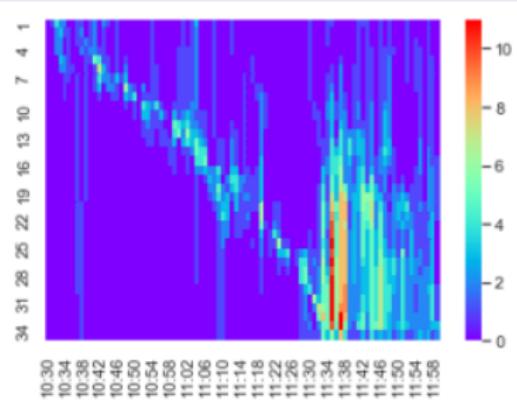


図 3: 対象学生より一つ上位の成績を収めたグループのページ遷移

11:34 分から 11:38 においてページ遷移の様子に違いがみられた。

まとめ

9/9

まとめ

本論文では、学生個人の学習レベルに適した、成績向上のためのフィードバックを行う手法を提案した。実験では、過去の学生を対象として対象学生との比較先のグループを変更することでフィードバック内容に差異が生じることを示した。