

1 はじめに

名古屋工業大学では,IC カード 出席システムにより学生の出欠情報や,CMS により課題の提出情報を得ることが可能となっている. 従来の研究 [1] において,これらの情報を用いることで成績予測や,学習傾向の把握が可能であることが示されている. 本研究では,パターン認識に強力なニューラルネットワークを用いて学生の情報を学習させ,それを用いて成績予測を行うことの有効性を検証し,得られた成績予測の結果を学習指導に適用可能であるかを検討する.

2 ニューラルネットワークによる成績予測

2.1 学習方法

ニューラルネットワークに学習させる学生データとして,2008 年,2009 年のある講義の受講生 102 人の出席データ,課題の提出データ,課題の提出の早さを表す提出値を用いる. 学習の際,予測の対象とする講義回までに得られる学生データを 1 つずつ入力ユニットに振り分ける. 成績予測の結果は,S,A,B,C,D,X の 6 つが割り当てられた出力ユニットがあり,なり得る成績に対応したユニットが発火する.

2.2 leave one out 法を用いた評価実験

授業中盤 (講義 8 回),授業終盤 (講義 11 回),授業終了後 (講義 15 回) の 3 つのタイミングで leave one out 法を用いて成績予測を行う. それぞれ 20000 回学習を行い,学習係数 η は 0.1 とした.

表 1: 実成績に対する的中率 (%)

予測時点	中盤	終盤	終了後
正確に的中	53.9	43.1	60.7
含む 1 ランク違い	70.5	73.5	83.3
含む 2 ランク違い	94.1	93.1	96.0

表 1 より 1 ランク違いを含めた的中率,2 ランク違いを含めた的中率を確認すると,大きく成績予測の結果が外れていないことがわかる. このことから,ニューラルネットワークを用いた成績予測が可能であると言える.

3 学習指導への適用可能性の検討

3.1 学習状況の把握

ニューラルネットワークから得た予測成績からは学生の学習状況を把握することができないので,講義 2 回目から 8 回目までの予測結果を数値化 ($S=6 \sim X=1$) し,K-means 法により 10 個のクラスタに分類することで,予測成績の推移から学生の学習状況を把握することができる.

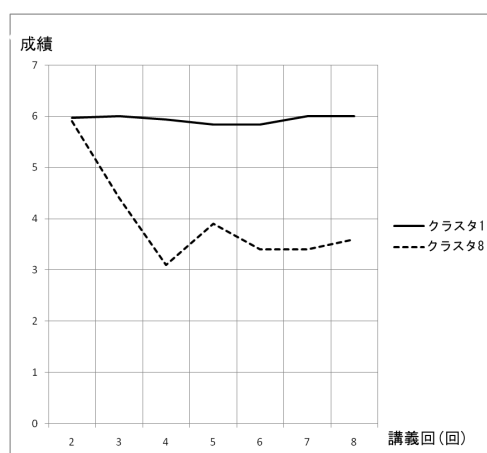


図 1: 成績予測の結果の推移

図 1 は講義 2 回目から 8 回目までの学生の予測成績の推移を表す. クラスタ 1 (棒線) のように予測成績が高い水準で推移しているクラスタの学生は学習状況が良く,クラスタ 8 (点線) のように予測成績が下がっているクラスタの学生は学習状況が悪くなっていると言える.

3.2 学習指導への適用

クラスタごとの学生の講義 8 回目以降の出席回数,課題の提出回数,最終課題の評価と最終成績の傾向を把握することで,傾向を基に,出席,課題の提出,課題の質の 3 項目に関しての学習指導を行うことが可能である. 例として,学習状況の良いクラスタ 1 の学生は 9 回以降,出席回数,課題の提出回数に差がなく,最終課題の評価に差があったことから,最終成績には最終課題の評価が影響していると考えられ,クラスタ 1 の学生には課題の質を上げるような学習指導が有効であると言える.

4 むすび

ニューラルネットワークによる成績予測が可能であることを示し,その得られた結果の推移をクラスタ化し,そこに属する学生の学習傾向を把握することで学習指導が可能であるという方向性を見出すことができた. 今後は他の講義においてもニューラルネットワークによる成績予測が可能であるか,また,本研究において検討した学習指導が適切なものであるかを検証したい.

参考文献

- [1] 伊藤宏隆, 舟橋健司, 内匠逸, 松尾啓志, “IC カード 出欠データと CMS 学習データを用いたデータマイニング”, メディア教育研究,4,2, pp.15-21, 2008.
- [2] マイケル J.A. ベリー,ゴードン S. リノフ, “データマイニングの手法 営業,マーケティング,CRM のための顧客分析 (第 2 訂版)”, 海文堂, pp.161-212, 2008-2.