

МЕХАНИЗМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Лутковский В.М., Молофеев В.М.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Беларусь, lutkovski@bsu.by.

Abstract. Models of machine learning and statistical data preprocessing are used for evaluation of student's competence. Students are classified to one from two or more levels using the model of perceptron. The competence depends on current student's progress in theory and practice.

В настоящее время тестирование признается одним из наиболее перспективных средств диагностики знаний обучающихся. В ряде вузов по различным дисциплинам наработано большое количество тестов. Проведена работа по опытной проверке этих тестов и использованию их в качестве аттестующих материалов. Анализ источников по проблемам тестирования студентов показывает, что вопросам специальной статистической обработки результатов тестирования и выработке на их основе рекомендаций по совершенствованию учебного процесса, еще не уделяется достаточного внимания. Эти рекомендации могут быть направлены на повышение надежности самих тестов и на совершенствование методик преподавания [1].

Авторами апробирован подход, основанный на применении «обучаемых» классификаторов, позволяющий повысить робастность результатов тестирования студентов. Проиллюстрируем один из механизмов статистической обработки примером тестирования знаний студентов по дисциплине «Нейронные сети и глубокое обучение». Этот курс преподается студентам факультета радиофизики и электроники для специальности «Компьютерная безопасность» на протяжении многих лет.

Уровень компетенции студента оценивается по двум параметрам: «теория» (x_1) и «практика» (x_2). Параметр «теория» определяется путем обработки традиционных тестов по стандартным методикам. Параметр «практика» представляет собой оценку трудоемкости выполненных лабораторных работ и оригинальных проектов. «Обученный» классификатор по итогам прохождения курса относит студента к одному из двух или более классов в зависимости от контекста учебной программы.

Пример данных о текущем рейтинге студентов по итогам прохождения одного из модулей дисциплины специализации «Нейронные сети и глубокое обучение» иллюстрируется таблицей 1. Параметры x_1 и x_2 измеряются в академических часах в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. Вектора из таблицы 1 предварительно группируются в минипакеты, предъявляемые в циклическом порядке по аналогии с подходом к «обучению» искусственных нейросетей.

На этапе предварительной обработки выборочных данных производится их нормализация и цензурирование [2]. Указанный набор данных, используемый для настройки («обучения») классификатора, содержит примеры, относящиеся к различным оценкам: отрицательным (о) и положительным (+).

Таблица 1 – Набор данных для обучения классификатора

x_1	x_2	Y^*
1	2	0
2	1	0
4	2	0
...
2	4	1
4	4	1
5	5	1
3	3	?

Данные из таблицы 1 отображены в пространстве параметров (x_1) и (x_2) как представлено на рисунке 1. В качестве классификатора использован перцептрон, разделяющий пространство параметров на две полуплоскости.

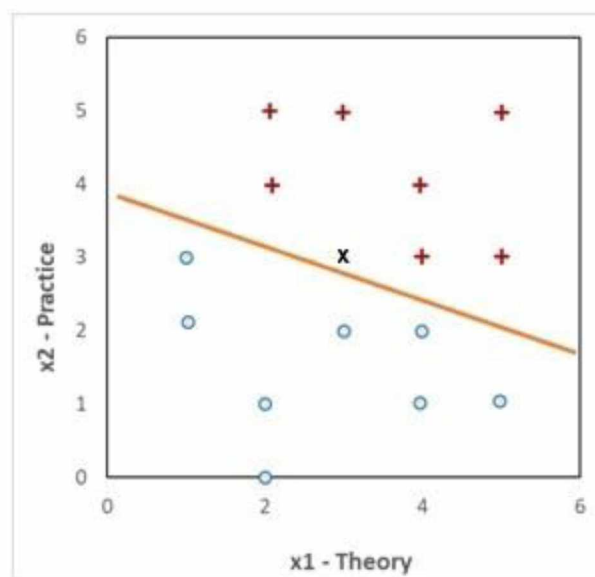


Рисунок 1 – Отображение данных, используемых для «обучения» (O и +) и тестирования (x)

Как видно из рисунка, тестируемого студента с параметрами $x_1=3$ и $x_2=3$ (на рисунке вектор x) «обученный» классификатор относит к области положительных оценок.

Литература

1. Потеев М. И. Статистическая обработка результатов тестирования и выработка рекомендаций по совершенствованию учебного процесса / М. И. Потеев, Е. Г. Гой // Образование и наука, 2002. № 2 (14) С. 41—53.
2. Анализ надежности технических систем по цензурированным выборкам / В. М. Скрипник, А. Е. Назин, Ю. Г. Приходько, Ю. Н. Благовещенский. — М.: Радио и связь, 1988. — 184 с.: ил.