

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Скиба И. Г., Нестеренков С. Н., Внук О. М.

Отдел информационных технологий,

Кафедра программного обеспечения информационных технологий,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: {i.skiba, s.nesterenkov, o.vnuk}@bsuir.by

Прогнозирование результатов учебного процесса в высшем учебном заведении является важной задачей в образовании. В данной статье было рассмотрено применение нейронных сетей для прогнозирования результатов учебного процесса в высшем учебном заведении. В данном исследовании были рассмотрены различные подходы к созданию нейронных сетей и оценена их эффективность в прогнозировании результатов учебного процесса. Были выявлены преимущества и недостатки каждого подхода и даны рекомендации по выбору наиболее подходящего для конкретных задач. В итоге, были получены прогнозы, которые позволяют определить студентов, испытывающих трудности в учебе. Нейронная сеть проявила высокую точность в прогнозировании результатов учебного процесса, что дает надежду на более эффективное управление образовательным процессом в высших учебных заведениях.

ВВЕДЕНИЕ

Прогнозирование результатов учебного процесса является одной из наиболее актуальных задач, с которыми сталкиваются высшие учебные заведения по всему миру. Предсказание успеха студентов может помочь университетам определить тех студентов, которые нуждаются в дополнительной поддержке, и предоставить им индивидуальный подход к обучению.

Нейронные сети являются мощным инструментом для анализа и обработки данных, что позволяет прогнозировать результаты учебного процесса на основе различных факторов, таких как история успеха студента, методы обучения и даже личные характеристики студента. [1]

Исследование посвящено возможности использования данных о студентах для прогнозирования их успеха в учебе. В данной статье рассмотрены различные источники данных, такие как оценки, учебные планы, история успеха и личные характеристики студентов, и будет оценена их значимость для прогнозирования результатов обучения.

В итоге, данное исследование будет способствовать повышению качества образования в высших учебных заведениях, улучшению процесса прогнозирования результатов обучения и предоставлению студентам более эффективной поддержки в обучении.

I. ВЫДЕЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ

Выделение признаков – это процедура отображения незначущих переменных из очищенной выборки перед запуском машинного обучения и интеллектуального анализа данных [2]. Сокращение числа предикторов необходимо по нескольким причинам:

- Значимость признаков – как правило, исходная выборка всегда содержит много «му-

сорных данных»: шумов, выбросов, а на реальный результат влияют лишь несколько предикторов [3].

- Точность решения – некоторые модели машинного обучения чувствительны к величине входного вектора. Например, у нейронных сетей большое число входных данных может привести к переобучению.
- Скорость вычислений – чем меньше переменных, тем быстрее будут идти расчеты.

Таким образом, снижение размерности задачи – необходимый этап подготовки данных, который оказывает решающее значение на итоговый результат.

Среди полученных данных находится большое количество информации о каждом студенте. Задача выявления признаков заключается в нахождении данных, влияющих на успешное завершение обучения.

II. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Прогнозирование вероятности успешного завершения обучения студентов является важной задачей в образовании, которая может быть решена с помощью различных методов машинного обучения. В данной статье были рассмотрены три модели нейронной сети: многослойный персептрон, модель сверточной нейронной сети и модель рекуррентной нейронной сети. Ниже будут приведены их преимущества и недостатки в контексте прогнозирования вероятности успешного завершения обучения студентов по разным признакам.

Многослойный персептрон – это одна из самых популярных моделей нейронных сетей, которая используется для решения широкого круга задач, включая классификацию, регрессию и прогнозирование. В этой модели нейроны организованы в несколько слоев, каждый из которых

имеет свои входы и выходы [4]. Основным преимуществом данной модели является способность к обучению на больших объемах данных с высокой точностью [5].

Сверточная нейронная сеть – это тип нейронной сети, который используется для анализа и обработки изображений, видео, звука и других типов сигналов. Она была разработана для эффективной обработки больших объемов данных и получила широкое применение в таких областях, как компьютерное зрение, распознавание речи, обработка естественного языка и многих других [6].

Рекуррентная нейронная сеть – это тип нейронной сети, который используется для анализа последовательностей данных, таких как текст, звук, временные ряды и другие. Она была разработана для обработки данных, которые имеют зависимости во времени, что делает ее особенно полезной в таких областях, как распознавание речи, машинный перевод, генерация текста и многих других [7].

Из всех трех типов нейронных сетей, многослойный перцептрон является наиболее подходящим для решения задачи прогнозирования вероятности успешного завершения обучения на основе числовых признаков, таких как средний балл студента, результаты сдачи ЦТ, количество пропусков и пересдач. Многослойный перцептрон хорошо работает с данными, которые имеют множество числовых признаков.

III. ЭКСПЕРИМЕНТЫ

За входные данные для обучения нейронной сети была взята база данных студентов за 2 года. Для обучения было взято около тысячи студентов, закончивших обучение. Для студентов, которые выпустились, выходные данные принимались за 1, для студентов, которые были отчислены, - 0. После обучения нейронной сети, через нее было проведено несколько студентов, которые еще обучаются. В результате была получена вероятность успешного завершения обучения.

Результаты предсказаний нейронной сети представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты эксперимента

Средний балл	Баллы ЦТ	Количество пересдач	Часы пропусков	Результат
8.36	247	2	525	28%
8.06	251	0	23	78%
8.41	248	1	12	75%
9.09	253	1	31	75%
5.67	247	0	0	78%
6.44	252	0	176	65%

По результатам, приведенным в таблице, можно заметить, что большое влияние на результат имеет количество пропусков. Например, у студента №1 525 академических часов пропуска, что

объясняет такую низкую вероятность успешного завершения обучения. Также можно отметить, что у студента №3 небольшое количество пропусков, но при этом результат не максимальный.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нейронные сети – это мощный инструмент для прогнозирования результатов обучения, а также анализа больших объемов данных для выявления скрытых закономерностей и прогнозирования будущих результатов. Они могут использоваться в различных областях, где необходимо принимать решения на основе исторических данных, таких как образование, финансы, здравоохранение и многие другие.

Однако, создание эффективной нейронной сети требует правильного выбора архитектуры, алгоритма обучения и гиперпараметров. Кроме того, необходимо иметь достаточное количество данных для обучения и тестирования нейронной сети, чтобы получить точные результаты. Важно помнить, что нейронные сети не являются универсальным решением для всех проблем и задач, и их эффективность зависит от качества данных и правильного подхода к обучению.

Кроме того, выбор гиперпараметров, таких как скорость обучения, количество слоев и количество нейронов, также имеет большое значение для эффективности работы нейронной сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скиба, И. Г. Анализ образовательных данных в высших учебных заведениях / И. Г. Скиба, И. С. Тарасюк, С. Н. Нестеренков // Информационные технологии и системы 2022 (ИТС 2022). – Минск, 2022. – С. 167-168.
2. Мартышенко, С. Н. Автоматизация анализа данных в исследовании социально-экономических процессов / С. Н. Мартышенко, Л. С. Мазелис, К. С. Солодунин. – Владивосток: Изд-во ВГУЭ, 2019.. – С. 164.
3. Шмыгарева, В. С. Разработка нейронных сетей / В. С. Шмыгарева // Молодой ученый. – 2020. – №. 24 (419). – С. 79-87.
4. Подзорова М. И. Нейронная сеть как одно из перспективных направлений искусственного интеллекта / М. И. Подзорова // Modern European Researches. – 2022. – Т. 1. – №. 3 – С. 169-176.
5. Фостер, Д. Генеративное глубокое обучение. Творческий потенциал нейронных сетей. / Д. Фостер. – Санкт-Петербург: Питер, 2020.. – С. 336.
6. Нестеренков, С. Н. Интегрированная информационная система как средство автоматизации управления образовательным процессом в учреждениях высшего образования / С. Н. Нестеренков, Т. А. Рак, О. О. Шатилова // Информационные технологии и системы 2017 (ИТС 2017) = Information Technologies and Systems 2017 (ITS 2017) : материалы междунар. науч. конф. (Республика Беларусь, Минск, 25 октября 2017 года) – Минск : БГУИР, 2017. – С. 212.
7. Нестеренков, С. Н. Применение больших данных в электронном образовании. / С. Н. Нестеренков, М. И. Макаров, Н. В. Ющенко, А. Д. Радкевич // Пятая Международная научно-практическая конференция «BIG DATA and Advanced Analytics. BIG DATA и анализ высокого уровня», – Минск, 2019.