

УДК 004.372

С. В. Колисниченко, Е. В. Трапезников, О. В. Шевчук

S. V. Kolisnichenko, E. V. Trapeznikov, O. V. Shevchuk

Колисниченко Светлана Викторовна, магистр, старший преподаватель, кафедра «Математика и информатика», Северо-Казахстанский университет им. Манаша Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан.

Трапезников Евгений Владимирович, магистр, преподаватель, Балтийский информационный техникум, г. Калининград, Россия.

Шевчук Ольга Владимировна, магистр, учитель, Петуховская средняя общеобразовательная школа, г. Петухово, Россия.

Kolisnichenko Svetlana Viktorovna, master, senior lecturer, department «Mathematics and Informatics», North Kazakhstan University named after Manash Kozybaev, Petropavlovsk, Kazakhstan.

Trapeznikov Evgeny Vladimirovich, master, lecturer, Baltic Information College, Kaliningrad, Russia

Shevchuk Olga Vladimirovna, master, teacher, Petukhovo secondary school, Petukhovo, Russia.

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

ABOUT USING NEURAL NETWORK MODELING TO CREATE SYSTEMS FOR ASSESSING LEARNING RESULTS

Аннотация. В статье описывается подход к моделированию процесса тестирования остаточных знаний с использованием теории нейросетей. Реализация программного продукта с использованием предлагаемой модели позволит генерировать для конкретного тестируемого информацию о динамике восстановления изученного материала по конкретной дисциплине; а также о наличии/отсутствии фактора «угадывания» в процессе прохождения тестирования.

Annotation. *The article describes an approach to modeling the process of testing residual knowledge using the theory of neural networks. The implementation of the software product using the proposed model will allow generating for a particular testee information about the dynamics of the restoration of the studied material in a particular discipline; as well as the presence / absence of the «guessing» factor in the process of passing the test.*

Ключевые слова: *нейронная сеть, мониторинг остаточных знаний, оценка результатов обучения.*

Keywords: *neuronal network, monitoring of residual knowledge, evaluation of learning outcomes.*

Вопросы подготовки обучающихся к процедурам проверки остаточных знаний, а также вопросы повышения объективности и достоверности оценки результатов учебных достижений на протяжении многих лет являются актуальными, особенно для образовательных учреждений ряда стран постсоветского пространства, в том числе России и Казахстана [2-6]. Названия мониторингов и нормативные документы, регламентирующие мониторинги остаточных знаний, умений, навыков и компетенций обучающихся постоянно эволюционировали (например, в Казахстане подобные процедуры в разное время носили названия «промежуточный государственный контроль», «внешняя оценка учебных достижений», «мониторинг образовательных достижений обучающихся» и др.). Как в России, так и в Казахстане комплексное тестирование проводится при поступлении в высшие учебные заведения (единый государственный экзамен и единое национальное тестирование), а также при проведении государственной аккредитации или аттестации, что соответственно регламентируется Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.11.2021 № 1094 «Об утверждении аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования» и Приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 06.01.2000 № 2 Об утверждении Типового положения, Программы и методических рекомендаций государственной аттестации высших учебных заведений Республики Казахстан.

Не секрет, что в современной педагогике до сих пор не разработаны эффективные методики подготовки обучающихся к централизованным комплексным контролям остаточных знаний, помимо «методики» прямого «натаскивания» на тесты. В статье предлагается подход к моделированию тестирования остаточных знаний с использованием теории нейросетей [7].

На рисунке 1 представлена модель вывода результатов комплексного контроля остаточных знаний обучаемого.

Множество входных сигналов x_i – это множество дисциплин, по которым осуществляется комплексный контроль остаточных знаний.

Каждый вес w_i , соответствует уровню демонстрируемых знаний. При этом необходимо помнить, что реальный уровень знаний тестируемого по ряду причин (физическое самочувствие, стресс, различные окружающие помехи и др.) не всегда соответствует уровню демонстрируемых в определенный момент знаний.

Синаптические веса могут быть числами, принимающими как положительные, так и отрицательные значения (например, в случае «нечеткого» тестирования [5]).

В первом случае синапс оказывает возбуждающее, а во втором – тормозящее действие.

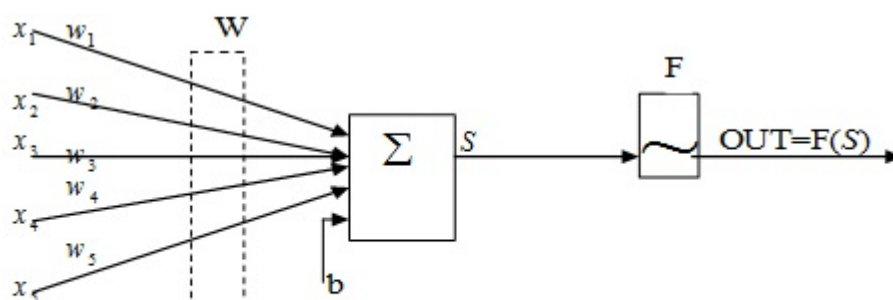


Рисунок 1. Представление результатов тестирования

Суммирующий блок складывает взвешенные входы алгебраически, создавая выход S (1):

$$S = \sum_{i=1}^5 w_i \cdot x_i + b \quad (1)$$

где b – возможное отклонение.

В живой клетке, если баланс возбуждений и торможений является отрицательным, клетка самостоятельно возвращается в исходное состояние, и на ее выходе какие-либо изменения не регистрируются. Подобные явления описаны и в свойствах памяти психологами – если процесс «торможения» преобладает над процессом изучения материала, то наблюдается явление забывания материала, в противном случае – реминисценции усвоенного материала [1].

В области прогнозирования задача сети формулируется как предсказание будущего поведения системы по имеющейся последовательности ее предыдущих состояний. По информации о значениях переменной S в моменты времени, предшествующие прогнозированию, сеть вырабатывает решение о том, чему должно быть равно оцениваемое значение исследуемой последовательности в текущий момент времени.

В случае невозможности обучения сети можно предположить, что выборка не является обучающей. Такую систему можно отнести хаотичной, что в случае системы контроля знаний свидетельствует либо о нежелании тестируемого задумываться, либо об абсолютном непонимании предметной области, иначе говоря, «угадывании».

Общая схема обучения нейронной сети представлена на рисунке 2.

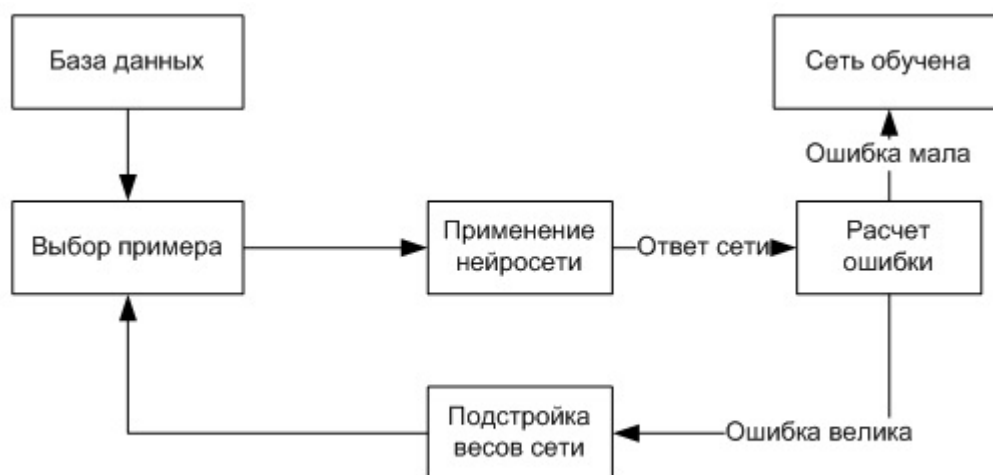


Рисунок 2. Схема обучения нейронной сети

Реализация программного продукта с использованием предлагаемой модели позволит генерировать для конкретного тестируемого информацию о динамике восстановления изученного материала по конкретной дисциплине (по результатам аппроксимации хранимых коэффициентов вектора результатов); а также о наличии/отсутствии фактора «угадывания» в процессе прохождения тестирования (по результатам исследования функции (1)).

В заключение стоит отметить, что в эпоху таких мегатрендов общества, как повсеместное развитие нейросетей и цифровизации, актуальными и перспективными являются исследования в области разработки цифровых образовательных систем, основанных на нейросетевых моделях.

Список литературы

1. Вяткин, Б. А. Типы нервной системы и темперамента как природные предпосылки формирования стиля учебной деятельности школьника. / Б. А. Вяткин, О. С. Самбикина. – Текст : непосредственный. // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия № 1. Психологические и педагогические науки, 2014. – Вып. 1. – С. 81-100.
2. Дробахина, А. Н. Информационные технологии в образовании: искусственный интеллект. / А. Н. Дробахина // Проблемы современного педагогического образования, 2021. – № 70-1. – С. 125-128. – EDN FUSNRC. – Текст : непосредственный.
3. Евтушенко, Д. В. К вопросу автоматизации оценки уровня сформированности компетенций. / Д. В. Евтушенко, Е. В. Шевчук, А. В. Шпак. – Текст : непосредственный. // Интеллектуальные информационные системы: труды Международной научно-С. В. Колисниченко, Е. В. Трапезников, О. В. Шевчук 2023-05-23

- практической конференции, Воронеж, 08-10 февраля 2022 года. – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2022. – С. 132-134. – EDN PSMFLK.
4. Кольева, Н. С. Информационно-управляющая образовательная среда как инструмент повышения качества обучения информатике в условиях малых городов: опыт и перспективы. / Н. С. Кольева, Е. В. Шевчук, А. В. Шпак. – Текст : непосредственный. // Информатика в школе. – 2020. – № 1(154). – С. 55-59. – DOI 10.32517/2221-1993-2020-19-1-55-59. – EDN VQMOZK.
 5. Шевчук, Е. В. Внутрикласное оценивание средствами информационно-управляющей образовательной среды с использованием нечетких контрольно-измерительных материалов как инструмента повышения качества обучения [Текст]. / Е. В. Шевчук, А. В. Шпак. – Текст : непосредственный. // Качество образования в Евразии, 2020. – № 7. – С. 97-103. – EDN XOVCVB.
 6. Шевчук, Е. В. Опыт создания и внедрения информационно-управляющей образовательной среды в вузе и особенности ее адаптации в лицее. / Е. В. Шевчук, А. В. Шпак. – Текст : непосредственный. // Информатика и образование, 2019. – № 2 (301). – С. 47-55. – DOI 10.32517/0234-0453-2019-34-2-47-55. – EDN ZIJFUT.
 7. Шпак, А. В. Использование аппарата нейронных сетей для проектирования интеллектуальной системы подготовки учащихся к комплексным тестированиям [Текст]. / А. В. Шпак, А. М. Айтымова, И. В. Отинова. – Текст : непосредственный. // Перспективы развития математического образования в эпоху цифровой трансформации : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 27-28 марта 2020 года. – Тверь : Тверской государственный университет, 2020. – С. 243-246. – EDN BBXVXS.