

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Агаев Ф.Т. Мамедова Г.А.

Институт Информационных Технологий Национальной Академии Наук Азербайджана,
гор. Баку, тел: (+994 12) 438-05-89, e-mail: secretary@iit.ab.az, depart10@iit.ab.az

Аннотация: *В статье рассматриваются вопросы использования нейронных сетей для управления электронным образованием. Исследуются возможности использования нейронных сетей для классификации и кластеризации обучаемых.*

Ключевые слова: *виртуальное образование, нейронные сети, нейросетевые архитектуры, классификация образов, кластеризация образов, обучающие выборки.*

С каждым годом информационные технологии находят все большее применение в системе образования. Существуют десятки разнообразных обучающих программ, общая схема обучения которых обычно остается достаточно жесткой и неизменной. Имеется изначально заданная база фактов по изучаемому предмету, из которой в случайном порядке или последовательно выбирается фактический материал, представляемый ученику для запоминания. В обучающих программах нет возможности подстраивать обучение под уровень ученика.

Информационные технологии в системе образования должны обеспечить для каждого учащегося адекватную образовательную среду, учитывать его индивидуальные способности и интересы, фиксировать динамику развития индивидуальных способностей

Сверхзадачей применения информационных технологий в образовании является создание интеллектуальных обучающих систем. Для решения неформализуемых или трудно формализуемых задач, к которым, в частности, относятся задачи обучения, в последнее время все успешнее применяются искусственные нейронные сети (ИНС), отличительными особенностями которых являются простота и универсальность архитектуры, параллелизм вычислений, универсальность обучающих алгоритмов.

В последние годы имеются первые шаги использования нейронных сетей в системе образования. Одним из первых, применивших теорию нейронных сетей для управления учебным процессом в начальной школе, был Андерсон. Он начал изучать механизмы запоминания таблицы умножения школьниками. Его нейросетевая архитектура Brain-State-in-a-Box [2] как раз и появилась как модель запоминания таблицы умножения. При обучении ребенка таблице умножения предлагается использовать компьютерную модель обучаемого ученика в виде нейронной сети, формируемой по результатам его работы. В ходе обучения ученик запоминает предлагаемые ему факты из таблицы умножения, а нейросетевая модель подстраивается под механизм его запоминания, стараясь соответствовать как правильным, так и неправильным ответам ученика. Создаваемая в процессе обучения нейросетевая модель индивидуальна для каждого ученика и адекватно отображает процесс запоминания им предлагаемых фактов.

Сформированная нейросетевая модель используется для выбора последовательности обучающих примеров. При этом решается задача оптимизации, в ходе которой ищется набор примеров, предположительно обеспечивающий наилучший уровень обучения. В результате использования ИНС в одной из московских школ производительность обучения учащихся повысилась на 15-20% [1].

Другим примером использования ИНС в образовательном процессе является использование многослойных перцептронных нейронных сетей для обучения студентов решению геометрических задач в Пензенском государственном университете [3]. Этот метод успешно применяется для задачи попадания вектора $\mathbf{p} = \{p_1, p_2\}$ в область заданного выпуклого многоугольника. Весовыми коэффициентами ИНС являются коэффициенты уравнения, разделяющие плоскость на две полуплоскости, а функция активации нейронной сети характеризуется попадением вектора в ту или иную полуплоскость. Количество нейронов входного слоя равно количеству сторон многоугольника.

В Севастопольском центре занятости населения была опробована задача использования аппарата искусственных нейронных сетей для разработки адаптивных систем психологического тестирования. Целью тестирования явилось получение сведений об интересующих свойствах индивида и выявлению склонностей к различным сферам деятельности: склонность к работе с

людьми; к умственным видам работ; к работе на производстве; к эстетике и искусству; подвижным видам деятельности; к планово-экономическим видам работ и др [4].

На наш взгляд, искусственные нейронные сети можно широко использовать в учебном процессе для: создания адаптивной системы тестирования, опирающейся на модель конкретного обучаемого; выбора наилучшей траектории обучения; выбора наилучших форм и средств обучения; выбора объема обучающей информации: прогнозирования изменения способностей обучаемого в динамике.

Классификация, кластеризация и ассоциация образов – широко известные задачи, эффективно решаемые с использованием нейронных сетей. В задачах *классификации* можно классифицировать обучаемых на классы и для каждого обучаемого, индивидуально, для наилучшего усвоения учебного материала, в зависимости от принадлежности к конкретной группе:

- изменять структуру и последовательность изложения учебного материала;
- усложнять процесс тестирования и многократно возвращать обучаемого к одному и тому же материалу;
- изменять 'траекторию' обучения (т.е. последовательность изложения материала в соответствии с индивидуальными характеристиками и запросами обучаемого);
- использовать различные формы предоставления материала (текст, иллюстрации, голосовые сообщения, видеопримеры);
- изменять полноту изложения материала.

Задачи *кластеризации* образов позволяет выделять группы (кластеры) обучаемых и анализировать качество образовательного процесса на различных этапах образовательного процесса.

Решение задачи *ассоциации образов* с ассоциативным обучением сети позволит выбрать из памяти нужный образ (портрет) обучаемого и настроить процесс обучения под конкретного ученика.

Для каждой конкретной задачи *выбор структуры ИНС* осуществляется в соответствии с ее особенностями и сложностью. В настоящее время для решения некоторых типов задач уже используются известные оптимальные конфигурации. Для решения задачи неизвестного типа исследователю приходится разрабатывать новую конфигурацию сети. При этом он может варьировать функцией нейрона, количеством слоев и связей сети, использовать различные алгоритмы обучения. Проблема поиска структуры нейронной сети зависит от конкретной задачи.

В качестве исходной структуры нейронной сети можно, например, выбрать структуру, в которой количество входных нейронов равно количеству заданий теста, количество выходных нейронов – количеству тестируемых свойств индивида, а все нейроны нескольких промежуточных слоев связаны друг с другом. В ходе параметрической идентификации ИНС-модели несущественные связи могут быть удалены, а оставшиеся и определяют искомую структуру модели.

Литература:

1. Татузов А.Л. Нейронные сети для обучения школьников таблице умножения. // ИТО-Троицк-2006.
2. J.A. Anderson, A Brain-Like Computer for Cognitive Software Applications: The Ersatz Brain Project, IEEE Int. Conf. on Cognitive Informatics, Irvine CA, 2005.
3. Деревянчук, Н.В. Деревянчук, Обучение применению многослойных перцептронных нейронных сетей для решения геометрических задач, Педагогическая информатика, № 3, 2005, Д.М. Пензенский государственный университет
4. Арзамасцев А.А., Зенкова Н.А. Способность индивидов к аппроксимационно-прогностической деятельности как средство оценки профессиональной пригодности специалистов // Вестник ТГУ. 2003. Т.6. Вып.2,