

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПСИХИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ РАЗВИТИЯ РЕБЕНКА

Скворцова А.В. Email: Skvortsova1135@scientifictext.ru

Скворцова Анастасия Владимировна - бакалавр информационных систем и технологий, кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж

Аннотация: в работе приводится синтез системы нечеткого вывода на основе кластеризации исходных данных для диагностики развития детей дошкольного возраста и обоснование рационального использования аппарата нечеткой логики при моделировании образовательных процессов. Приводится обоснование применения модели нечеткой логики к решению задач диагностики развития детей дошкольного возраста, а также описание модели нечеткого вывода. На примере диаграммы последовательности описывается принцип взаимодействия различных модулей разрабатываемой системы.

Ключевые слова: нечеткая нейронная сеть, диагностика, развитие ребенка, анализ, аппарат нечеткой логики.

APPLICATION OF FUZZY LOGIC APPARATUS FOR PREGNANCY OF PSYCHIC AND PEDAGOGICAL DIAGNOSTICS OF CHILD DEVELOPMENT

Skvortsova A.V.

Skvortsova Anastasiya Vladimirovna - Bachelor of Information Systems and Technologies, DEPARTMENT OF COMPUTER-AIDED DESIGN AND INFORMATION SYSTEMS, VORONEZH STATE TECHNICAL UNIVERSITY, VORONEZH

Abstract: the synthesis of the fuzzy inference system based on the clustering of the initial data for diagnosing the development of preschool-age children and the rationale for the rational use of the odd-logic apparatus in the modeling of educational processes are presented. The rationale for applying the fuzzy logic model to solving the problems of diagnosing the development of preschool children is described, as well as a description of the model of fuzzy inference. The example of the sequence diagram describes the principle of interaction of various modules of the system being developed.

Keywords: fuzzy neural network, diagnostics, child development, analysis, fuzzy logic apparatus.

УДК 331.225.3

Одна из важнейших задач при подготовке специалиста – это становление активной, творческой, способной к саморазвитию личности. Большинство будущих социальных компетенций закладывается еще в детстве. Поэтому в условиях современного образования, проблема диагностики детского развития, с целью выявления одаренности и задержек в развитии, становится особенно актуальна.

Опираясь на работы таких выдающихся специалистов в области психологии как С.Л. Рубинштейн, Т. Рибо, Д.Б. Эльконин, О.М. Дьяченко, В.В. Давыдов можно сделать вывод о том, что детский интеллект и психика весьма нестабильны. Поэтому проводить мониторинг детского развития в тестовой форме крайне нецелесообразно. Для получения целостной картины развития необходимо проводить исследования в привычной для ребенка обстановке с помощью непосредственного контакта со взрослым. При этом во внимание следует брать множество сопутствующих факторов, которые могут повлиять на результат.

Главная особенность применения методов исследования при работе с детьми заключается в том, что психологические исследования – возрастные и педагогические – нацелены на выявление закономерностей и особенностей динамики детского развития, а также формирование стабильных психологических состояний, привычек и свойств ребенка. С учетом условий проведения научно-исследовательской работы рационально остановиться на методологии естественно-научного контрастирующего эксперимента в сочетании со стратегией наблюдения. В общем смысле эксперимент - метод, основанный на создании искусственной ситуации, в которой изучаемое свойство выделяется, проявляется и оценивается лучше всего. Данный подход сохраняет свою эффективность и в случае больших детских групп, где с помощью конкретных методик изучается определенный аспект развития (например, уровень развития интеллекта).

Диагностика детского развития требует наиболее эффективного анализа результатов. Учитывая все сложности при проведении и оценивании подобных исследований, было решено прибегнуть к аппарату нечеткой логики. Для определения уровня развития той или иной познавательной способности зачастую приходится оперировать размытыми интервальными оценками, которые не могут быть обработаны

классическим математическим аппаратом. В свою очередь, модели нечеткой логики позволяют учитывать ассоциативное мышление человека и применять его в прикладных компьютерных системах [3].

Большинство исследователей в этой области описывают теоретическое обоснование эффективного использования нечеткой логики в решении задач моделирования образовательной деятельности. Но при этом конкретных реализаций данной методики практически нет.

Теоретически, системы с нечеткой логикой и искусственные нейронные сети эквивалентны друг другу, однако, в соответствии с изложенным выше, на практике у них имеются свои собственные достоинства и недостатки [4]. Данное соображение легло в основу аппарата нечетких нейронных или гибридных сетей, в которых выводы делаются на основе аппарата нечеткой логики, но соответствующие функции принадлежности подстраиваются с использованием алгоритмов обучения нейронных сетей, например, алгоритма обратного распространения ошибки [5]. Такие системы не только используют априорную информацию, но могут приобретать новые знания и для пользователя являются логически прозрачными.

Алгоритм Сугено является наиболее часто используемым при построении адаптивных систем нейро-нечеткого вывода.

На основе алгоритма нечеткого логического вывода строится система рассуждений (рис. 1).

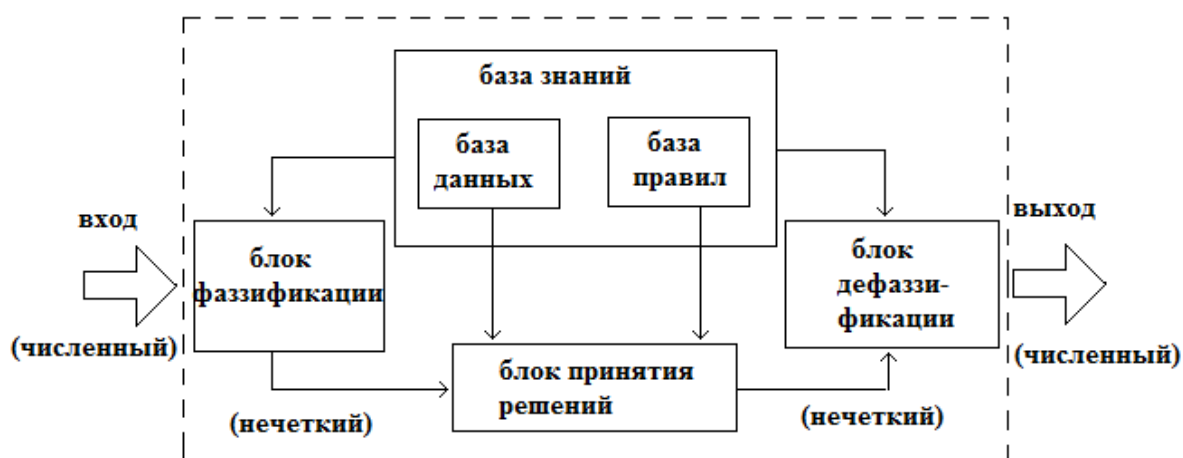


Рис. 1. Система нечетких рассуждений

Система нечетких рассуждений состоит из пяти функциональных блоков:

1. блок фаззификации, преобразующий численные входные значения в степени соответствия лингвистическим переменным;
2. база правил, содержащая набор нечетких правил типа «если-то»;
3. база данных, в которой определены функции принадлежности нечетких множеств используемых в нечетких правилах;
4. блок принятия решений, совершающий операции вывода на основании имеющихся правил;
5. блок дефаззификации, преобразующий результаты вывода в численные значения.

На основе описанной модели была разработана система диагностики детского развития, компоненты которой взаимодействуют друг с другом согласно представленной диаграмме последовательности (рис. 2).

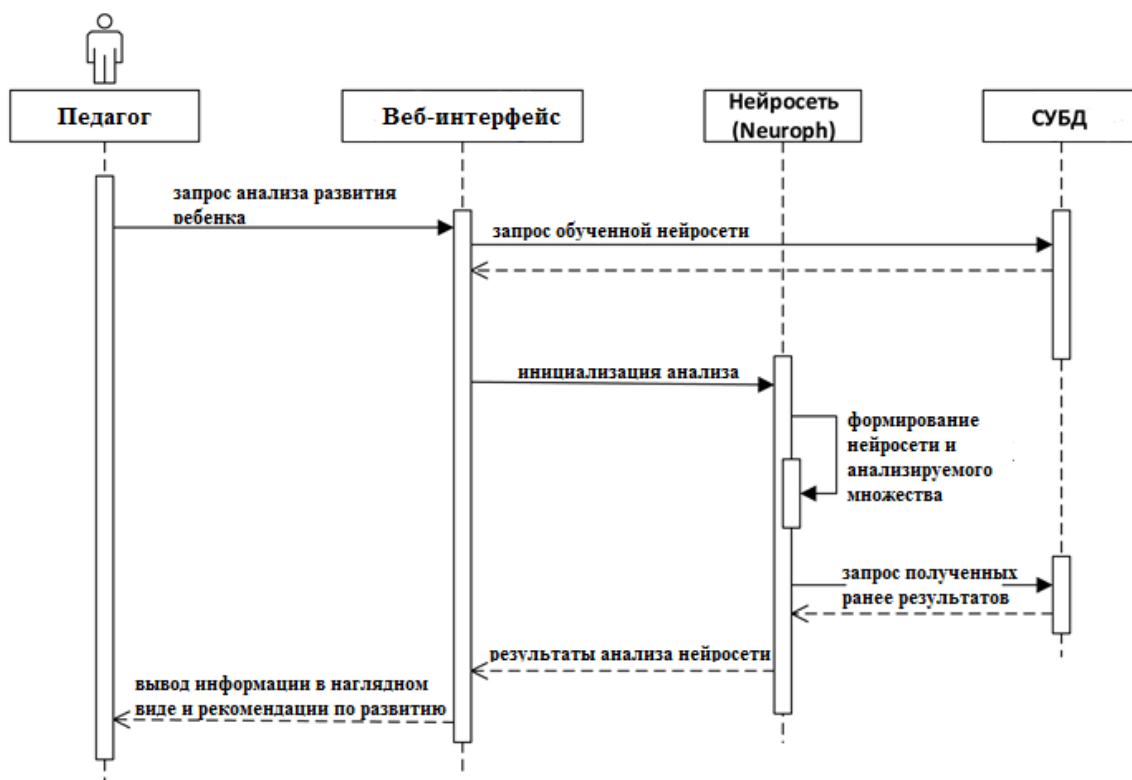


Рис. 2. Диаграмма последовательности

На рисунке изображен процесс выполнения анализа развития ребенка: Администратор запрашивает через веб-интерфейс анализ результатов тестирования дошкольника, относящегося к определенной возрастной группе. Веб-интерфейс с помощью драйвера СУБД поднимает необходимую заранее обученную нейронную сеть. После чего полученная нейросеть конструируется в объект и формирует данные для анализа: нормализует и приводит к дискретным значениям. После того, как необходимая выборка для каждого тестирования сформирована, происходит группировка и суммирование результатов по различным направлениям исследования детского развития.

Далее с помощью нейросети происходит вычисление уровня развития на основании подготовленных данных. Полученный анализ с помощью веб-интерфейса представляется в виде диаграмм развития тех или иных способностей дошкольника в соответствии с нормальными показателями для соответственной возрастной группы, а также приводится рекомендация по выявлению сильных сторон развития личности.

Список литературы / References

1. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ). М.: ОЛМА-пресс, 2006. 223 с.
2. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. 4-е изд., перераб. и доп. СПб.: Профессия, 2003. 747 с.
3. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. М.: Издат. центр «Академия», 2005. 176 с.
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс = Neural Networks: A Comprehensive Foundation. 2-е изд., М.: Вильямс, 2006. 1104 с.
5. Чернодуб А.Н., Дзюба Д.А. Обзор методов нейроуправления. // Проблемы программирования, 2011. Выпуск 2. С. 79-94.
6. Горбань А.Н. Обобщенная аппроксимационная теорема и вычислительные возможности нейронных сетей. // Сибирский журнал вычислительной математики, 1998. Т. 1. № 1. С. 12-24.
7. Савельев А.В. На пути к общей теории нейросетей. К вопросу о сложности. // Нейрокомпьютеры: разработка, применение, 2006. № 5. С. 4-14.