

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗНАЧИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ АВТОМАТА С НЕКОНЕЧНЫМ ЧИСЛОМ СОСТОЯНИЙ

Целью данной работы является исследование значимости параметров автомата с неконечным числом состояний при решении задач распознавания динамических образов. Автомат неконечного числа состояний был предложен в работах В. Маасса и Х. Джагера как дальнейшее развитие теории конечных автоматов, и развивается как альтернативный подход к решению задач распознавания образов и построению систем распознавания, в которых существенным является наличие на входе динамических образов.

В данной работе автомат с неконечным числом состояний представлен моделью рекуррентной нейронной сети (РНС) с неустойчивой динамикой на базе импульсных нейронов. Для данной модели на кафедре АиВТ была разработана программная реализация, позволяющая проводить эксперименты по проверке значимости параметров как РНС, так и наблюдателя - считывающего модуля, входящего в состав системы распознавания и от которого существенным образом зависит качество решения задачи распознавания. Кроме того, в программном приложении предусмотрена возможность изменения параметров входных динамических образов, от которых зависит сложность задачи распознавания.

Предварительным этапом исследования являлся этап анализа состава системы распознавания на основе автомата с неконечным числом состояний и выделения состава параметров модели, для которых в первую очередь целесообразно провести исследование характера влияния на качество распознавания, а также диапазонов их изменения. Составлен план экспериментов для получения ответов на вопросы в отношении того, какие параметры системы нужно взять для качественного решения задачи распознавания заданных динамических образов и выработать методику выбора параметров.

В работе проведено исследование по определению влияния параметров РНС на разделение входных образов, исследование влияния параметров считывающих модулей, исследование возможностей системы по распознаванию зашумленных образов. Сложность проводимого исследования связана с тем, что на окончательный результат распознавания влияет и качество динамики РНС, образованной импульсными нейронами со многими параметрами и динамической системой связей, и заложенные возможности по обучению и качеству обучения и считывающего модуля, имеющего также множество параметров. Поэтому неудовлетворительный результат распознавания может быть связан с неправильным выбором параметров каждой из частей системы, а разделить их влияние на качество решения задачи не представляется возможным. Должна быть решена задача по согласованию параметров системы, как между собой, так и с параметрами входных образов.

Анализ результатов экспериментов показал, что важнейшим параметром наблюдателя является длительность временного окна, и чем больше интервал, на котором мы рассматриваем образ, тем лучше можно получить результаты распознавания. И даже для значительного уровня шума в 10 % и 20% (данный уровень является значительным для исследуемого класса динамических образов – образов, представленных случайными потоками), правильное распознавание больше, чем на 90%, при условии рассмотрения образов на всем интервале наблюдения. Подтверждено не только то, что уровень шума существенно влияет на результаты распознавания, но и установлены конкретные числовые оценки в сочетании со значениями параметров, определяющих сложность образов, подлежащих распознаванию. Выявлено, что наиболее значимыми параметрами РНС являются число связей между импульсными нейронами и число связей от входов к РНС.