

Курьшов А.В., Макаров М.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: antohak96@mail.ru*

Инкорпорация двойственности в процессы обработки информации в нейросетевых компонентах роботизированных систем

В статье предложен и исследован алгоритм изменения состава и структуры информации внутри нейросетевых вычислительных компонентов роботизированных систем (РС). В основе алгоритма лежит метод инкорпорации двойственности в процессы обработки информации искусственными нейронными сетями (ИНС).

Основной целью данной работы является экспериментальное исследование разработанного алгоритма, способствующего интеллектуализации процесса обработки информации в нейросетевых вычислительных компонентах для обеспечения максимальных технических характеристик РС и способствования индивидуализации их динамических параметров под внешние влияющие факторы.

В работе [1] предлагается новый метод оптимизации процесса функционирования систем обработки информации с нейросетевой архитектурой. Данный метод основан на идее инкорпорации двойственности в процессы обработки информации, происходящие внутри нейросетевой вычислительной системы. Применительно к машинным действиям метод включает в себя использование принципа пересечения двух фундаментальных классов информации, взаимовлияющих друг на друга, но не меняющих объединяющую их структуру. К первому классу относится информация, на основе которой компонент системы или система в целом должны выполнить действие, заложенное программным путем. Такая информация обладает свойством объективности существования и субъективности восприятия, что, в свою очередь, негативно сказывается на технических показателях системы и сводит процесс ее функционирования к детерминированной алгоритмической форме, не способной обеспечить заданный уровень отказоустойчивости. Второй класс информации – это генезис действий, порождающий противоречие внутри системы и развивающий ее когнитивную деятельность, нацеленную на оптимизацию технических показателей в условиях изменения параметров обрабатываемой информации.

В результате инкорпорации двойственности каждый вычислительный компонент системы должен инициировать процессы, направленные в большей степени на результативное действие, а не на субъективное восприятие информации первого класса, которая искажается внешними и внутренними дестабилизирующими воздействиями.

В результате инкорпорации двойственности каждый вычислительный компонент системы должен инициировать процессы, направленные в большей степени на результативное действие, а не на субъективное восприятие информации первого класса, которая искажается внешними и внутренними дестабилизирующими воздействиями.

Для экспериментального исследования предлагаемого алгоритма была выбрана проблемная область – идентификация состояния объекта на основе информации о его параметрах. В частности, задача построения динамической модели манипулятора для промышленной РС [2].

В системе «MATLAB» была синтезирована и обучена ИНС, выполняющая заданную функцию построения динамической модели объекта. Эта ИНС представляет собой двухслойную сеть прямого распространения с 30 нейронами в первом слое и пятью выходными нейронами. Функция активации первого и второго слоев – тангенциальная. Данная функция удовлетворяет условию диапазона входных данных (-1, 1), а нечетность этой функции делает её удобной для решения задач управления. Алгоритм обучения ИНС – алгоритм Левенберга-Марквардта с регуляризацией по Байесу (функция TRAINBR). Обучение синтезированной ИНС проводилось до достижения максимальной точности (минимальной ошибки) по критерию

суммы квадратов ошибок (SSE), итоговое значение которой составило $5.12 \cdot 10^{-2}$. Далее в процессы обработки информации первоначально синтезированной ИНС были внесены изменения согласно разработанному в рамках данного исследования алгоритму.

Результаты сравнения данных, свидетельствуют о сохранении близкой к заданной на этапе обучения точности функционирования ИНС при уровне воздействий не превышающем критические значения: искажение входной информации – 40 дБ, изменением параметров нейронов (весовых коэффициентов и пороговых смещений) – 8%, отказе нейронов – 20%. Это позволяет сделать вывод, что предложенный алгоритм решает задачу интеллектуализации вычислительных компонентов с целью обеспечения максимальных технических характеристик.

Литература

1. Макаров М.В. Оптимизация процесса отказоустойчивого функционирования вычислительных систем с нейросетевой архитектурой // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2017. № 12 (21). С. 78-85.

2. Маршаков Д.В., Цветкова О.Л., Айдинян А.Р. Нейросетевая идентификация динамики манипулятора // Инженерный вестник Дона. 2011. № 3 (17). С. 379-384.