

Борданов И.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент, декан ФИТ С.А. Щаников
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: bordanov2011@yandex.ru*

Разработка алгоритмов определения показателей качества функционирования многослойного персептрона на базе мемристоров

Искусственные нейронные сети (ИНС) плотно вошли в нашу жизнь. Они нашли применение в различных областях человеческой деятельности от индустрии развлечений до науки. С каждым годом объём обрабатываемой информации увеличивается и предъявляются всё новые требования к качественным показателям функционирования ИНС. На эти показатели влияет не только качество обучения искусственной нейронной сети, но и её аппаратная реализация.

В настоящее время существует несколько различных способов аппаратной реализации ИНС, одним из которых является её создание на базе мемристоров (ИНСМ) – энергонезависимых элементов, предложенных профессором Л. Чуа [1] в 1971 году. Преимуществами такой реализации являются потенциально высокие значения скорости работы и надёжности (достигаются за счёт параллелизма вычислений и того, что информация передаётся в аналоговом виде). Однако несмотря на все свои преимущества такой метод имеет свой недостаток, который связан с погрешностями мемристоров. Они возникают из-за несовершенства технологии производства мемристоров и влияют на точность работы ИНС [2].

Одним из способов решения данной проблемы, является учёт погрешностей ИНСМ на этапе проектирования и создание нейронных сетей на базе мемристоров с требуемым качеством функционирования [3]. А так как производство мемристоров является довольно сложным и дорогостоящим, то для изучения устройств на их основе, целесообразнее применять методы имитационного моделирования.

В докладе приведена модель двуслойного персептрона на базе мемристоров. Она обучена для решения задачи XOR (исключающего или). Для данной модели выполнено определение точности функционирования, по разработанному авторами алгоритму, а так же выявлена зависимость между качеством функционирования ИНСМ и погрешностями весовых коэффициентов синапсов нейронов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-38-00592.

Литература

1. Chua L.O. Memristor – the missing circuit element // IEEE Trans. Circuit Theory. 1971. Vol. 18. PP. 507-519.
2. F. Merrikh Bayat, M. Prezioso, B. Chakrabarti, I. Kataeva, D. Strukov Implementation of Multilayer Perceptron Network with Highly Uniform Passive Memristive Crossbar Circuits // Nature communications 9 (1), 2331, 2018.
3. Danilin S.N., Shchanikov S.A., Sakulin A.E., Bordanov I.A. Determining the Fault Tolerance of Memristors-Based Neural Network Using Simulation and Design of Experiments // 2018 Vth International Conference on Engineering and Telecommunication (EnT). 2018.