

МОДЕЛИ КВАНТОВЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Дмитриенко В.Д., Побединский О.В.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Методы и алгоритмы обработки информации с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС), часто называемые нейрокомпьютингом, широко применяются для решения разнообразных задач в науке, технике, промышленности и медицине. Однако нейронные сети имеют и существенные недостатки, связанные с их обучением и дообучением. Поэтому в теории ИНС ведутся интенсивные поиски новых подходов, направлений и методов, ориентированных на развитие теории нейронных сетей. Одним из перспективных и вызывающих огромный интерес является направление, связанное с квантовыми нейронными сетями. Хотя этому направлению и около 20 лет, однако практическое применение квантового нейрокомпьютинга очень ограничено. Обзор литературы [1-4] показывает, что в настоящее время нет даже общепризнанных моделей квантовых нейронов, например, в работе [1] рассматриваются четыре квантовых модели, существенно отличающиеся друг от друга. В докладе рассматривается квантовая модель нейрона, предложенная М.В. Алтайским и наиболее похожая на модель обычного нейрона [1, 3].

В работе [4] с помощью этой модели квантового нейрона решены классические задачи получения логической функции одной переменной NOT и логической функции двух переменных XOR. Сложность решения этих задач связана с тем, что в процессе обучения нейрона необходимо определять эвристическими методами неизвестный оператор, играющий у обычных нейронов роль функции активации. Разработаны алгоритмы направленного случайного поиска, позволяющие автоматизировать процесс синтеза неизвестных операторов. Работоспособность алгоритмов подтверждена с помощью моделирования, в результате которого на квантовых нейронах получены большинство логических функций двух переменных.

Литература:

1. Analysis of Quantum Neural Models / Fernando M. de Paula Neto, Adenilton J. da Silva, Teresa B. Ludermir, Wilson R. Oliveira / 11 Congresso Brasileiro de Inteligencia Computacional (CBIC 2013), September 8th – 11th, 2013. University of Pernambuco, Brazil, 2013. – P. 1-7.

2. Panella M., Martinelli G. Neural Networks with Quantum Architecture and Quantum Learning / M. Panella, G. Martinelli // Int. J. of Circuit Theory and Applications. – 2011. – Vol. 39. – № 1. – P. 61-77.

3. Алтайский М.В., Батюшкина А.Ю. Квантовые нейронные сети / М.В. Алтайский, А.Ю. Батюшкина // Нелинейный мир. – 2006. – Т. 4. – № 4-5. – С. 238-245.

4. Nayak Sitakanta, Nayak Shaktikanta, Singh J.P. Computation Power of Quantum Artificial Neural Network / Sitakanta Nayak, Shaktikanta Nayak, J.P. Singh // Int. J. of Computer Science and Technology. – 2011. – Vol. 2. – Issue 2. – P.35-37.