

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ АППАРАТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Нусс Э. А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат педагогических наук, доцент Авксентьева Е. Ю.
(Университет ИТМО)

Введение. Аппаратные устройства, предназначенные для реализации архитектур искусственных нейронных сетей (ANN) и связанных с ними алгоритмов обучения, особенно использующих преимущества присущего параллелизма в нейронной обработке, называются аппаратными нейронными сетями (HNN). Все это свидетельствует о растущем интересе к этой области.

Хотя большинство существующих коммерческих приложений в сфере нейронных сетей часто разрабатываются как программное обеспечение, существуют специальные приложения, такие как сжатие потокового видео, которые требуют адаптивной обработки большого объема в реальном времени и изучения больших наборов данных в разумные сроки и требуют использования энергосберегающего аппаратного обеспечения с действительно параллельными возможностями обработки. Специализированное аппаратное обеспечение HNN, которое может либо поддерживать, либо заменять программное обеспечение, дает заметные преимущества в таких случаях, однако и требует изобретательных способов оптимального использования доступных ресурсов для достижения высокой скорости и низкого энергопотребления.

В данной работе представлен разбор всех основных на данный момент моделей HNN, подходы к проектированию оборудования и приложений, которые помогут при дальнейшем улучшении характеристик HNN.

Основная часть. Основным источником трудностей классификации систем возникает из-за множества характеристик, связанных с любой такой аппаратной реализацией, возникающих как из-за выбранного оборудования, так и из-за лежащей в основе модели ANN. Вот некоторые атрибуты классификации:

- характеристики передаточной функции,
- аналоговая/цифровая,
- каскадируемость,
- тактовая частота,
- скорость передачи данных.

На основе этих атрибутов были классифицированы несколько микросхем и конструкций HNN:

- цифровые нейроны [1],
- аналоговые нейрочипы [2],
- гибридные нейрочипы,
- нейроморфные системы [3],
- системы на базе ПЛИС [4],
- оптические нейронные сети.

Выводы. Проведен анализ систем HNN (выделены плюсы и минусы каждой системы) и выбрана наилучшая система HNN

Список использованных источников:

1. Kim D., Kim H., Kim H., Han G., Chung D. A SIMD neural network processor for image processing // Advances in Neural Networks. – 3497. – 2005. – С. 665–672.
2. Gopalan A., Titus A.H. A new wide range Euclidean distance circuit for neural network hardware implementations // IEEE Transactions on Neural Networks. – 14. – 2003. – С. 1176–1186.
3. Bamford S., Murray A., Willshaw D. Large developing axonal arbors using a distributed and locally-reprogrammable address–event receiver, in: Proceedings of the IEEE International Joint

Conference on Neural Networks. – 2008. – C. 1464–1471.

4. Johnston S., Prasad G., Maguire L.P., McGinnity T.M. Comparative investigation into classical and spiking neuron implementations on FPGAs, in: ICANN (1). – 2005. – C. 269–274.