

простейшего арифметического стека; наличие собственных блоков памяти и системы инструкций, каждая из которых выполняется за один такт. Специализация заключается в следующем: арифметикологическое устройство поддерживает только те операции, которые необходимы для моделирования работы нейроэлемента; специальные аппаратные средства позволяют ускорить процесс вычисления значений выходных функций.

НТ реализован на микросхемах серий К555, К1533, КР1802. Оценена возможность микроэлектронной реализации НТ в виде отдельной БИС и по результатам произведено сравнение производительности НТ с транспьютером Т800. Показано, что наивысшей производительностью обладает НТ, реализованный в виде СБИС на БМК 50000 — 1,5 млн. нейроопераций в секунду, производительность разработанного НТ — 0,5 млн. нейроопераций в секунду, а производительность Т800 — 0,3 млн. нейроопераций в секунду.

УДК 007:573.6

Ю. В. Чернухин, М. А. Кизогло, Е. А. Грязин

ЦИФРОВЫЕ НЕЙРОПРОЦЕССОРЫ КОНВЕЙЕРНОГО ТИПА

В последнее время большое внимание уделяется разработке параллельных нейрокомпьютеров в связи с возросшей необходимостью решения различных задач искусственного интеллекта. Одним из направлений таких исследований является создание нейроноподобных элементов или нейропроцессоров.

В данной работе представлен цифровой нейропроцессор (ЦНП) конвейерной структуры на базе интегральных микросхем серии К1815. Нейропроцессор реализует обобщенный разностный алгоритм динамического нейрона; имеет N синаптических входов, M входов расширения пространственного сумматора; данные разрядности R представлены в избыточной знакоразрядной системе счисления и обрабатываются в последовательных кодах. На базе ЦНП можно реализовать различные математические модели нейронов с гибко изменяемыми параметрами, что обеспечивает полифункциональность устройства при работе как самостоятельно, так и в составе искусственной нейронной сети.

Разработаны структура и функциональный состав операционного блока (ОБ) ЦНП. Получены соотношения, позволяющие оценить временные и аппаратные затраты данной структуры ОБ ЦНП при вариабельности параметров и использовании различной элементной базы. Произведен сравнительный анализ быстродействия ЦНП с его программной реализацией и аппаратно выполненным аналогом. Сделаны выводы о целесообразности применения конвейерной архитектуры при разработке моделей ЦНП.

Результаты работы позволяют говорить об эффективности данного устройства с точки зрения его производительности: по сравнению с программной эмуляцией она выше на два порядка и на порядок выше по сравнению с аналогом. Однако данный вариант ЦНП требует значительных аппаратных затрат, что ограничивает сферу его применимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернухин Ю. В. Нейропроцессоры: Учебное пособие. Таганрог: ТРТУ, 1994.
2. Бслоус А. И., Поддубный О. В. и др. Микропроцессорный комплект БИС серии К1815 для цифровой обработки сигналов: Справочник. М.: Радио и связь, 1992.