

## ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ И РЕАЛИЗУЕМОСТЬ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Быстродействие современных ЭВМ составляет около 100 Mflops (flops - операция с плавающей запятой в секунду). В мозгу содержится примерно  $10^{11}$  нейронов [1-2]. Время прохождения одного нервного импульса около 1 мс, и можно считать, что производительность одного нейрона порядка 10 flops. Эквивалентное быстродействие мозга составит  $10^{11} \cdot 10 = 10^{12}$  flops. Если рассмотреть задачи, решаемые мозгом, и подсчитать требуемое количество операций для их решения на обычных ЭВМ, то получим оценку быстродействия до  $10^{12} \dots 10^{14}$  flops. Разница в производительности между обычной ЭВМ и мозгом - 4...6 порядков! Чем это объясняется?

Во многом этот выигрыш обусловлен параллельностью обработки информации в мозге. Следовательно, для повышения производительности ЭВМ необходимо перейти от принципов фон Неймана к параллельной обработке информации. Тем не менее, параллельные компьютеры пока не получили распространения по нескольким причинам/

*Тирания межсоединений.* Каждый процессор в параллельной системе связан с большим количеством других. Количество связей занимает намного больший объем, чем сами процессоры. Такая плотность связей не реализуется в обычных интегральных схемах.

*Трехмерность структуры* связей между процессорами. Существуют различные типы связности процессоров в параллельной системе. Обычно требуются трехмерные связи [3]. Технологически такие связи тоже пока невыполнимы.

*Сложность программирования.* Пока не создано единых способов программирования параллельных ЭВМ и средств для написания программ.

Несмотря на перспективность параллельных ЭВМ и, в частности, нейронных сетей (НС), для их создания нет элементной базы. Поэтому вместо моделирования НС на параллельных машинах большая часть исследований проводится двумя способами:

- 1) моделирование НС на обычных последовательных ЭВМ;
- 2) создание специализированных нейроплат и нейропроцессоров для ускорения работы ЭВМ с нейронными сетями.

Первый способ дает проигрыш в быстродействии даже по сравнению с обычной ЭВМ, а второй способ не позволяет переходить от одной модели

нейросети к другой, так как модель определяется используемой нейроплатой или нейропроцессором, и требуется сменить нейропроцессор, чтобы сменить модель.

Попытки использовать оптические, химические, биологические и другие технологии для создания НС, несмотря на перспективность, пока не имеют практического применения.

Нейронные сети превосходят последовательные машины в решении тех же задач, в которых машину превосходит человек. Задачи, требующие большого объема вычислений или высокой точности, лучше выполняются обычной ЭВМ /4/.

К задачам, успешно решаемым НС на данном этапе их развития, относятся:

- распознавание зрительных, слуховых образов; огромная область применения: от распознавания текста и целей на экране радара до систем голосового управления;
- ассоциативный поиск информации и создание ассоциативных моделей; синтез речи; формирование естественного языка;
- формирование моделей и различных нелинейных и трудно описываемых математически систем, прогнозирование развития этих систем во времени: применение на производстве; прогнозирование развития циклонов и других природных процессов, прогнозирование изменений курсов валют и других финансовых процессов;
- системы управления и регулирования с предсказанием; управление роботами, другими сложными устройствами;
- разнообразные конечные автоматы: системы массового обслуживания и коммутации, телекоммуникационные системы;
- принятие решений и диагностика, исключая логический вывод; особенно в областях, где отсутствуют четкие математические модели: в медицине, криминалистике, финансовой сфере.

Уникальное свойство нейросетей - универсальность. Хотя почти для всех перечисленных задач существуют эффективные математические методы решения и несмотря на то, что НС проигрывают специализированным методам для конкретных задач, благодаря универсальности и перспективности для решения глобальных задач, например, построения ИИ и моделирования процесса мышления, они являются важным направлением исследования, требующим тщательного изучения.

## Список литературы

1. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика. — М.: Мир, 1992.
2. Мкртчян С.О. Нейроны и нейронные сети. (Введение в теорию формальных нейронов). - М.: Энергия, 1971. - 232 с.
3. Гилл Ф., Мюррей У., Райт М. Практическая оптимизация. - М.: Мир, 1985.-509 с.
4. Лоскутов А.Ю., Михайлов А С. Введение в синергетику. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. - 272 с.