

ские дозы ИФН и Украина при индивидуализированной терапии были ниже стандартных в 1,5 – 3 – 10 раз, побочные эффекты ИФН регистрировались в 6 раз реже. Частота стабильной ремиссии после 6-месячного наблюдения после индивидуализированного лечения ИФН была 75,9%, тогда как этот же показатель для стандартной монотерапии ИФН не превышал 6% (McHutchison J.G. et al., 1998).

Индивидуализированная терапия была эффективна также при гепатите В, папилломавирусной инфекции и генитальном герпесе, а Украином – при раке. Независимые исследователи подтвердили 2-кратное повышение частоты частичной ремиссии и снижение частоты прогрессирования распространенного немелкоклеточного рака легкого в 2,5 раза при индивидуализированной химиотерапии по сравнению со стандартной (Ободников А., 2003) и 2-кратное повышение эффективности индивидуализированной гормонотерапии по сравнению с эмпирической при генитальном эндометриозе (Коханевич Е. и др., 2003).

Таким образом, скрининг лекарственных препаратов предложенным способом является универсальной лабораторной технологией для индивидуализированной терапии вирусных и онкологических заболеваний, которую можно использовать для выбора препаратов различного происхождения и механизма действия, а также оптимизации дозирования с целью 2 – 3-кратного повышения эффективности лечения и снижения частоты побочных эффектов и осложнений.

Проблемные вопросы развития архитектуры модулярного нейрокомпьютера на основе свойств биологических нейронов

Галкина В.А., Червяков Н.И.

Дальнейшее повышение производительности и надежности компьютеров связывают с искусственными нейронными сетями (ИНС), являющимися основой нейрокомпьютеров (НК) [1].

Нейрокомпьютеры – вычислители нового класса, активное развитие которых обусловлено объективными причинами, связанными, с одной стороны, с принципиальными этапами развития современной технологии элементной базы, в основном определяющим развитие архитектуры любых ЭВМ, а с другой стороны – практическими требованиями все быстрее и дешевле решать конкретные задачи [1].

Способность ИНС к обучению, самоорганизации и адаптации создает потенциальные предпосылки для создания нового класса вычислительных систем.

ИНС – это огромные параллельные взаимосвязанные сети простых элементов, которые предназначены для взаимодействия с объектами реального мира таким же образом, как взаимодействуют биологические нервные системы.

Существует общее мнение, из-за чего возникает интерес к этим сетям, что они могут выполнять некоторые сложные и творческие задачи, такие как распознавание образов, прогнозирование, оптимизация, распознавание речи и др., похожие на те, которые выполняет человеческий мозг [2]. Для реализации этих задач традиционными методами выполнения харак-

терны относительно низкие характеристики. Для улучшения этих характеристик возникает необходимость использования нейронных сетей, которые имеют свойства, сходные со свойствами человеческого мозга, такими как: ассоциативное обобщение, параллельный поиск, адаптация к изменениям среды и другие.

Сегодня известны хорошо развитые теории и методы ИНС, которые состоят из большого количества простых элементов обработки, называемых узлами, связанными между собой синаптической связью. Эти модели способны к обучению и принятию решений и подходят для различных задач распознавания образов.

ИНС – это система обработки информации, широко используемая в различных областях применения, причем, во всех этих областях, нейросети характеризуются соединением адаптивных алгоритмов и параллельно – распределенной обработки. Хотя ИНС и являются биологически мотивированы, их сходство с моделями мозга не является точным.

При сравнении человеческого мозга с современными компьютерами Фон Неймана, в плане обработки информации, можно заметить, что время переключения нейронов (несколько миллисекунд), примерно в миллион раз медленнее, чем время переключения элементов современного компьютера, но они имеют в тысячи раз большую соединяемость, чем современный компьютер [2]. Однако, необходимо отметить, что к ИНС применяются некоторые свойства, приобретаемые из биологических нейросетей, а именно:

1. Каждый нейрон действует независимо от всех остальных нейронов и его выход определяется только своим входом из соответствующих соединений.

2. Каждый нейрон располагает информацией, обеспечивающей только свои соединения.

3. Большое количество соединений обеспечивают многоуровневое резервирование и обеспечивают распределенное представление информации.

Первые два свойства определяют параллельность обработки информации, третье – присущую нейросети отказоустойчивость.

Большинство моделей ИНС являются крайне необходимыми как для вычислительного процесса, так и для области запоминания. Многим применениям также необходима высокая пропускная способность, особенно при обработке данных в реальном масштабе времени. Для этого необходимо развивать модели параллельной ИНС так, чтобы параллелизм вычисления ИНС можно было легко реализовать.

Модели параллельных ИНС должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Функция каждого узла должна быть простой и выполнять постоянное действие.

2. Коммуникационная конфигурация должна быть простой и регулярной.

3. Передача данных между узлами должна быть параллельной и однообразной.

В самом деле, массивно параллельная обработка в ИНС представляет очень естественное и желаемое решение. Секрет их огромных вычислительных возможностей состоит в том, что параллельную обработку выполняют нейроны и синапсы. Несмотря на

то, что каждый нейрон выполняет простую аналоговую обработку на низкой скорости, богатая связность между нейронами через синапсы представляет мощные вычислительные способности для большого количества данных.

Кроме того, большинство нейронных алгоритмов включают в себя, прежде всего повторяющиеся и регулярные операции. Их можно эффективно отобразить в параллельных структурах, а обработку данных осуществлять в нейронных сетях конечного кольца.

Разработка модулярного нейрокомпьютера основана на объединении 2-х идей: модулярной арифметики и нейронных сетей. Такое объединение несет большие потенциальные возможности для перехода компьютерных систем на следующий уровень развития.

Идея модулярной арифметики состоит в том, что цифры числа являются независимыми, поэтому обрабатывать их можно одновременно, так как никаких переносов из младших разрядов в старшие нет. Это обстоятельство и определяет параллельную обработку всех разрядов. Детальное обсуждение этих вопросов приведено в [3, 4].

Искусственные нейронные сети представляют собой устройства параллельных вычислений, состоящих из множества простых процессоров, которые исключительно просты, особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах.

Нейронные сети состоят из нейронов, которые соединены разнообразными связями в сеть и определяют интеллект, творческие способности и память человека. Искусственные нейронные сети имеют биологические предпосылки.

Разработка искусственных разумных систем, которые реализуют преимущества биологических существ, созданных на основе теории нейронных сетей и модулярной арифметики является актуальной проблемой, так как такое объединение несет большие потенциальные возможности для перехода компьютерных систем на качественно новый уровень – на уровень модулярных нейрокомпьютеров.

Модулярные нейрокомпьютеры являются важнейшим современным направлением разработок сверхвысокопроизводительной и надежной вычислительной техники.

Структура нейронной сети и структура алгоритма решения задачи, представленные в системе остаточных классов, обладают естественным параллелизмом, что позволяет сделать вывод о том, что алгоритмы функционирования вычислительных средств, представленных в системе остаточных классов, можно представить как алгоритмы нейроподобных вычислительных образований. С этой точки зрения алгоритмы вычислений при использовании непозиционной арифметики, соответствуют алгоритмами вычислений с помощью базовых процессорных элементов (искусственных нейронов). По этой причине схемы в остаточных классах адекватны схемам, которые реализованы с помощью искусственных нейронов.

Нейросетевые методы открывают широкие возможности для использования формального математического аппарата в различных сферах деятельности,

ранее относящихся лишь к области человеческого интеллекта. Нейрокомпьютеры, построенные на базе нейронных сетей, являются перспективным направлением развития вычислительной техники с массовым параллелизмом. Кроме того, при исследовании было установлено не только семантическое сходство математических моделей системы остаточных классов и нейронных сетей, но и единая их организация, что и определило перспективность разработки нейрокомпьютеров, функционирующих в системе остаточных классов. Параллельные вычислительные структуры являются идеальной основой для построения устойчивых к отказам вычислительных средств. Ключевую роль в процессе функционирования таких вычислительных устройств играет – способность сохранения работоспособного состояния за счет снижения в допустимых пределах каких-либо показателей качества при возникновении сбоев и отказов в системе. Достоинство данного подхода к выполнению процедур обеспечения отказоустойчивости реализуется в полной мере при перераспределении исходных данных между сохранившимися вычислительными ресурсами при деградации системы.

Литература

1. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры. – М: Радиотехника, 2003. 528 с.
2. Zhong D. Parallel VLSI neural sutions desings. – Springer, 1998. 257 p.
3. Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Ряднов С.А. Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем. – М.: Физматлит, 2003. 288 с.
4. Червяков Н.И., Сахнюк П.А., Шапошников А.В., Макоха А.Н. Нейрокомпьютеры в остаточных классах. – М.: Радиотехника, 2003. 272 с.

Информационные технологии – основа прогресса 21 века

Гнеденко В. В., Живаева В. В., Гнеденко М. В.
Самарский государственный технический университет, Самара

XX век можно охарактеризовать тремя вехами: атомная энергия, компьютер и геновая инженерия в биологии. Но все эти достижения невозможны были бы без компьютерных информационных технологий. Развитие компьютерных технологий опирается на достижения в области «мирного атома» и биотехнологий. А все исследования в научных областях получили название «научно-технологических». Основным инструментом исследований в «научно-технологических» является компьютерная техника. Информационные технологии применения компьютерной техники проникли во все сферы деятельности человека. По интенсивности информатизации можно судить о степени развития тех или иных областей знаний. Для последнего десятилетия XX века характерно стремительное развитие современных информационных технологий: средств обработки информации и новых способов коммуникаций. Согласно закону Мура: «объем существующей информации в мире удваива-