

Существующие алгоритмы сжатия данных для обработки цветных изображений не превышают коэффициента 20:1. В настоящее время активно разрабатываются новые способы сжатия. Один из многообещающих алгоритмов предусматривает применение фрактального метода для сжатия и уплотнения цветных изображений. В общем случае фрактальная структура – это нерегулярная структура или изображение, для образования которого используется неопределенное число аналогичных нерегулярных структур. Если для описания сложной природной структуры требуется массив данных в десятки и сотни тысяч единиц информации, то фрактальный алгоритм позволяет обойтись несколькими десятками чисел. В таких областях обработки графических изображений на ЭВМ как эффективное сжатие видеоданных, улучшение качества и реставрация изображений, синтез изображений, организация хранения и поиска видеоинформации, фрактальные алгоритмы позволяют перейти на более высокий уровень.

В настоящее время построена программная модель кодирования изображений на основе фрактальных методов, коэффициент сжатия которой, в зависимости от типа изображения, колеблется в пределах от 30:1 для цветных и до 40:1 для черно-белых изображений.

УДК 007.57:681

**Ю.В. Чернухин, М.А. Кизогло**

### **ПРОГРАММНАЯ МОДЕЛЬ КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ НЕЙРОСУПЕРТРАНСПЬЮТЕРА**

Целью данной работы является реализация программной модели коммуникационной среды (КС) нейросупертранспьютера (НСТ) для исследования на ней цифровых нейропроцессоров (ЦНП) и нейроноподобных сетей с обратными связями (НСОС).

Нейросупертранспьютер представляет собой устройство, ориентированное на нейровычисления и состоящее из КС и транспьютера (ТП) на выходе. Коммуникационная среда состоит из нейроноподобных элементов и выполняет основную часть алгоритма НСТ. Транспьютер реализует специальные функции.

В данной работе рассматривается НСТ, который может реализовать функции ЦНП и НСОС.

В первом случае, когда НСТ представляет собой ЦНП, КС состоит из совокупности базовых нейроноподобных модулей (БНМ), реализующих некоторый универсальный для нейровычислений набор операций. Посредством коммутации отдельных БНМ между собой можно построить нейропроцессор требуемой степени сложности (как статического, так и динамического типов).

Если передать функции ТП отдельным БНМ, например, реализацию выходной нелинейности (сигмоиду, тангенсоиду и т.п.), что реально на программном уровне, тогда с помощью модели КС можно синтезировать и исследовать требуемую модель ЦНП.

В том случае, когда НСТ является нейроноподобной сетью, в качестве элемента КС выступает не БНМ, а ЦНП. Таким образом, из отдельных БНМ строится требуемая модель нейропроцессора, а потом посред-

ством коммутации ЦНП с помощью обратных связей получаем НСОС. Здесь функции ТП также переданы отдельным ЦНП.

Программная модель КС НСТ реализована на ПЭВМ IBM PC/AT-286 на языке Паскаль 7.0.

Результаты данной работы внедрены в учебный процесс. На базе программной модели КС НСТ на кафедре ВТ ТРТУ поставлены две лабораторные работы по курсу "Искусственный интеллект и нейрокомпьютеры", в которых исследуются различные модели ЦНП и НСОС.

УДК 007:573.6:681.3

**Ю.В. Чернухин, Г.П. Радионов**

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРОВ**

Большой интерес к нейровычислениям и нейрокомпьютерам (НК) привел к тому, что они были реализованы практически на всех существующих вычислительных системах (ВС) в виде имитационных или эмуляционных программных моделей. Однако в условиях большого разнообразия архитектур и программного обеспечения (ПО) этих ВС не существует единого подхода к проектированию ПО НК.

Анализ наиболее популярных нейропарадигм позволяет сделать заключение о том, что они характеризуются всеми свойствами "сложной системы". С наибольшей эффективностью реализовать ПО НК в этих условиях возможно в рамках объектного подхода, который позволяет применить объектно-ориентированную методологию.

Взаимодействия между различными объектами НК имеют сложный характер, который определяется их функциональными характеристиками. Эти взаимодействия включают в себя как отношения наследования, так и отношения включения, наполнения и использования. Так, например, объект обучаемой нейросетевой системы состоит из семейства классов НЕЙРОН->НЕЙРОННЫЙ\_АНСАМБЛЬ->НЕЙРОННАЯ\_СЕТЬ, в котором используются все перечисленные выше отношения:

1. НЕЙРОННЫЙ\_АНСАМБЛЬ наследует свойства объектов НЕЙРОНОВ быть иницированными, получать входные воздействия и т.п.;

2. НЕЙРОННЫЙ\_АНСАМБЛЬ включает в себя ранее созданные объекты НЕЙРОНЫ, т.е. осуществляет набор функций по управлению взаимодействием этих объектов в пределах слоя, синхронизацией их работы и т.п.;

3. НЕЙРОННЫЙ\_АНСАМБЛЬ наполнен объектами НЕЙРОНАМИ, т.е. не локализует в себе параметрические характеристики отдельных объектов;

4. НЕЙРОННЫЙ\_АНСАМБЛЬ использует включенные в него объекты НЕЙРОНЫ для генерации собственного выходного сигнала и введения его в объект следующего уровня иерархии НЕЙРОННАЯ\_СЕТЬ.

В качестве примера разработки рассмотрена нейрокомпьютерная система целенаправленного зрительного восприятия, объединяющая в своем составе нейрокомпьютерную компоненту с системой обработки растровых полутоновых изображений.