

Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

Разработка методики, моделей и алгоритмов для анализа многопроцессорных структур на базе нейропроцессоров

Романчук Виталий Александрович

Аспирант

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,

Физико-математический факультет, Рязань, Россия

E-mail: virom11@yandex.ru

Цель работы:

Разработка методики, моделей, алгоритмов и программных средств для анализа эффективности систем на базе нейропроцессоров при реализации определенного класса алгоритмов обработки информации.

Теоретические исследования:

Вначале была определена предметная область, какие именно устройства являются нейропроцессорными [1]. Далее, исходя из аналитического обзора нейропроцессорных устройств, определены общие свойства и принципы функционирования таких устройств, на основе чего описана обобщенная модель нейропроцессора, определено понятие “алгоритм” применительно к методам вычислений на основе нейробазиса [2]. Затем проведен аналитический обзор распространенного программного обеспечения для моделирования и анализа, выявлены общие принципы, функциональные возможности и недостатки описанных программных продуктов, в частности методов анализа нейропроцессоров и систем. На основе обзора определены основные направления дальнейших исследований.

Была предложена обобщенная методика анализа эффективности специализированных средств обработки информации на базе нейропроцессоров на основании формализации алгоритмов обработки информации, параллельности выполнения подпрограмм и передачи данных, использования теоретико-множественного подхода и понятия структуры нейропроцессорной системы (НПС). На основе использования теоретико-множественного подхода предложена классификация структур НПС, рассмотрены всевозможные архитектуры систем без обратных связей (конвейерная, векторная, конвейерно-векторная, векторно-конвейерная и нечеткая) на примере семейства нейропроцессоров NM640x предложены оценки эффективности для каждой архитектуры: время работы системы, время проигрыша, время выигрыша, время простоев и время обработки. Используя тот же подход и, рассматривая нейропроцессор как систему параллельной обработки определенной структуры, предложены те же самые оценки эффективности, но для процессорного модуля (ПМ) при выполнении параллельного программного кода.

На основе обобщенной методики анализа эффективности разработана методика анализа эффективности НПС при реализации определенного класса алгоритмов, адаптированная для семейства процессоров NM640x. Для реализации полного цикла этой методики, были разработаны специальные алгоритмы: алгоритм разбиения исходного кода на классы неравных между собой подпрограмм; алгоритм получения матрицы связей классов эквивалентности; алгоритм определения вида структуры исходя из матрицы связей классов эквивалентности. Разработаны модели процессора семейства NM640x и многопроцессорных систем на их базе. А также реализованы алгоритмы для анализа эффективности каждого ПМ и анализа эффективности НПС.

Практические исследования:

Описан программный комплекс "НейроКС" (рисунок 1) для моделирования и анализа эффективности нейропроцессорных систем при реализации определенного алгоритма на базе нейропроцессорных устройств семейства NM640x (эмулятора процессора NM6403, платы MC4.31 и моделей всех процессоров семейства NM640x). Проведено экспериментальное исследование программного комплекса "НейроКС" анализа эффективности нейропроцессорной системы при реализации алгоритма шифрования информации по методу ГОСТ 28147-89.

Таким образом, поставленные задачи в ходе исследования были выполнены. Разработана необходимая теория для анализа нейропроцессорных систем и отдельных процессорных модулей, подтвержденная практическими исследованиями.

Литература

1. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры. Кн.3. М., 2000.
2. Галушкин А.И., Судариков В.А., Шабанов Е.В. Нейроматематика: Методы решения задач на нейрокомпьютерах. М., 1990.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность д.т.н, профессору Ручкину В.Н. за научное руководство

Иллюстрации

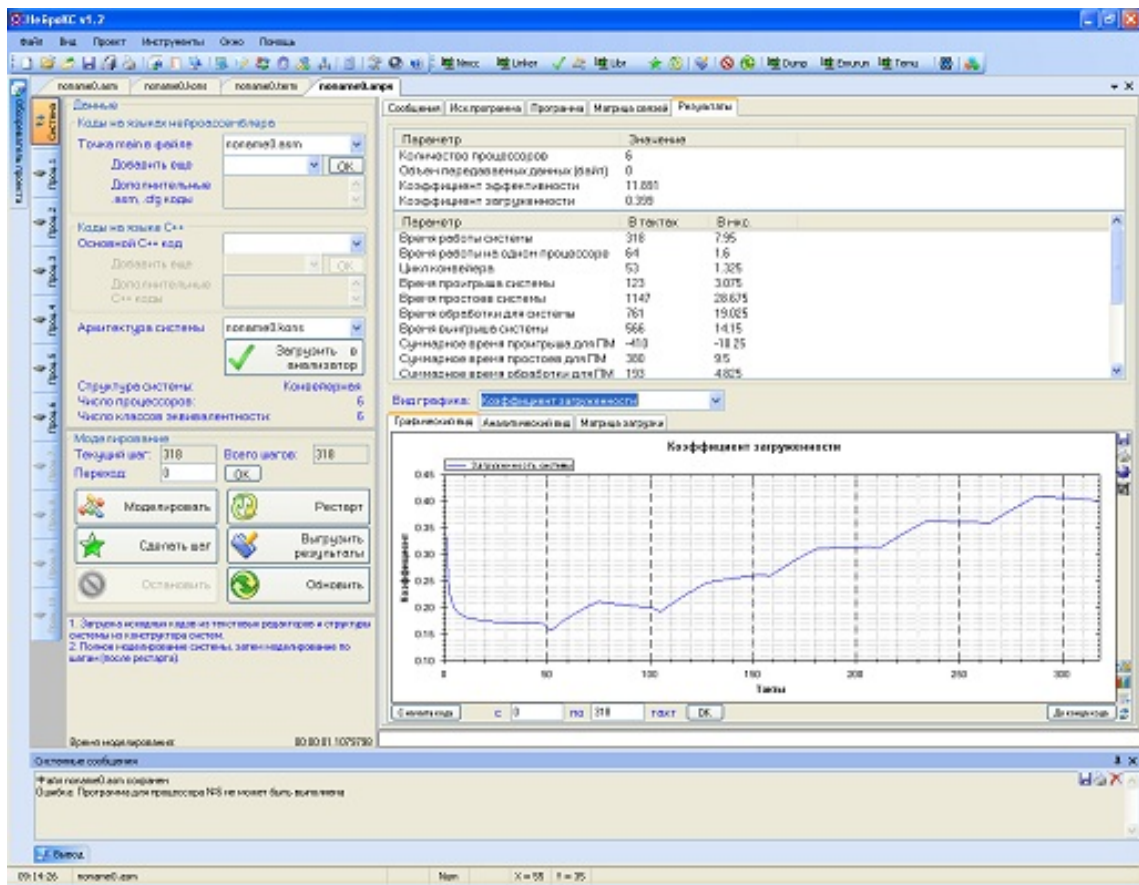


Рис. 1: Форма анализа программного комплекса "НейроКС"