

СРЕДА ВИЗУАЛЬНОЙ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ ADS.NET ДЛЯ СИСТЕМ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

Чайников И.В., Лабунец В.Г., Гусев О.А.

Уральский государственный политехнический институт

В данной статье рассмотрена среда визуальной разработки алгоритмов ADS.net. Основанная на средствах визуального программирования, среда предназначена для разработки, изучения, отладки и оптимизации алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений.

В настоящее время существует множество подходов к выбору эффективных абстракций программирования и метафор визуализации. Основным подходом при разработке языков визуального программирования является рисование графов, отображающих поток управления и/или поток данных. Одна из возможных версий языка визуального параллельного программирования интересна реализацией модели параллельного исполнения потока объектов. В этом случае объединяются объектно-ориентированная модель и модель потока данных. Таким образом, существует возможность обеспечить как задание параллелизма, так и всей сложности конкретной прикладной задачи. При этом такие аспекты параллелизма, как синхронизация, обеспечиваются за счет конструкций, поддерживающих поток данных, а задание типов и их взаимосвязи дает возможность описывать все многообразие прикладной области.

Система ADS.net позволяет решать такие главные проблемы визуального программирования, как расположение большого числа вычислительных блоков (далее - чип) и связей, визуальным взаимодействием с большим количеством объектов, в том числе навигация между ними.

Среда содержит такие компоненты, как: построитель алгоритмов на основе графов, различные средства просмотра данных, отладчики, инструмент настройки чипов, средства фиксации результатов.

Параллельный граф потока объектов состоит из узлов и дуг (пример такого графа представлен на Рис.1). Узлы представляют некоторую форму вычисляемого элемента, а дуги описывают взаимозависимости потоков управления и возможные маршруты передачи параметров между узлами.

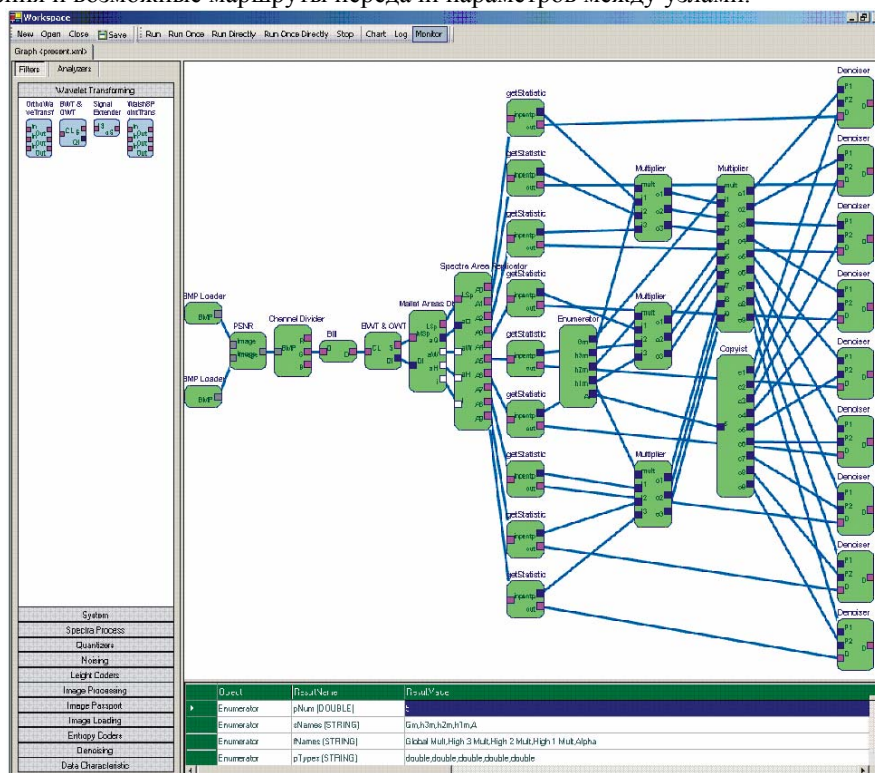


Рис. 1. Интерфейс системы ADS.net.

В качестве формы отображения при отладке на процессном уровне используется анимационное представление взаимодействия процессов, основанное на образах, представляющих логическую схему межпроцессных связей. За счет этой методики относительно легко обнаружить первый процесс, который генерирует ошибочные данные или ошибочно взаимодействует с другими, что и должно решить проблему наведенных эффектов. Это дает возможность выявить ошибки программы определенного класса.

Функционально связанные между собой процессы можно объединять в виртуальные процессы и тем самым обеспечивать иерархическое рассмотрение структуры прикладной задачи. Тогда на каждом иерархи-

ческом уровне представляется ограниченное число процессов, которое достаточно легко изучить. Механизм зуминга помогает переходить на различные иерархические уровни.

В ADS.net используются методики представления как параллельных процессов, так и их «интересных событий», в число которых входят не только обмены сообщениями, но и пользовательские контрольные точки в программе.

Ключевые особенности ADS.net:

- Гибкое построение произвольной экспериментальной схемы
- Визуальное представление экспериментальной схемы направленным графом с узлами – блоками обработки данных и связями, показывающими направление передачи данных
- Возможность построения новых чипов, используя набор связанных чипов – увеличение сложности алгоритма при той же легкости использования
- Построение графов любой сложности
- Гибкая настройка чипов
- Взаимодействие с данными любого типа
- Синхронизация параметров группы чипов
- Пошаговая отладка графа чипов любой степени вложенности
- Оптимизация работы чипов в графе при переборе параметров графа
- Ведение протокола работы каждого чипа
- Просмотр получаемых данных в процессе работы алгоритма

Работа со средой выявила ее полезной для исследований, оптимизации и разработке различных алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений:

- поиск изображений на основе использования паспортов изображений
- полный цикл сжатия изображений с использованием различных вейвлет-преобразований и фрактальных алгоритмов
- сжатие видеопотока
- скалярное, блочное, векторное квантование
- преобразования цветовых пространств
- подавление шума с использованием нелинейной фильтрации

Преимущества среды ADS.net:

- Новая идея в решении проблемы оптимизации алгоритмов
- Быстрая разработка схемы алгоритма и настройка оптимизации модели
- Быстрое создание чипов произвольной сложности
- Гибкие средства настройки чипа
- Интуитивно понятная визуализация работы алгоритма
- Платформенезависимость – использование технологии Microsoft .NET
- Возможность написания чипов и других модулей на любом .NET-языке

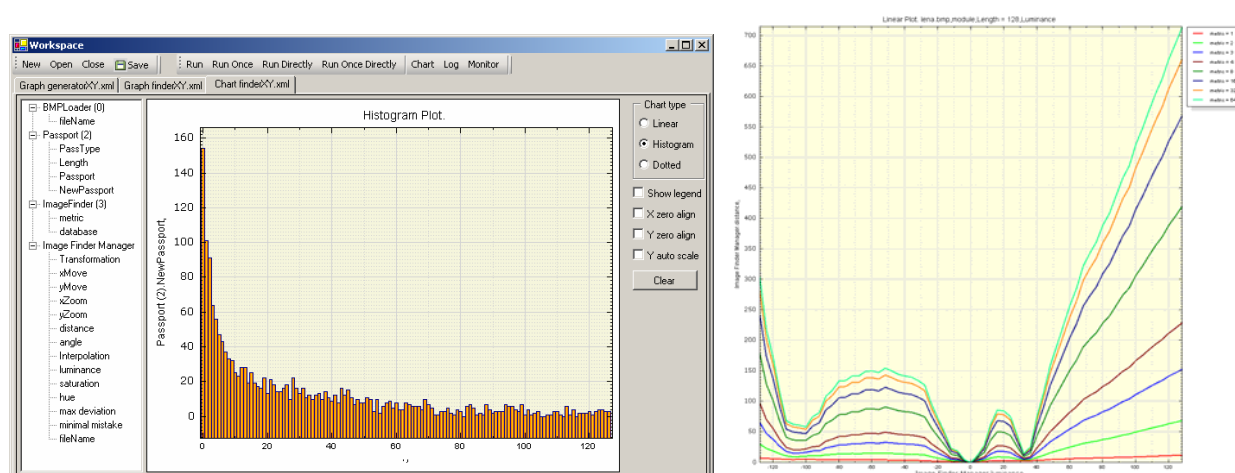


Рис. 2. Построение графиков.

Планы на дальнейшее развитие ADS.net

В планах доработать существующие возможности системы и реализовать следующие:

- Распараллеливание вычислительного процесса на группу компьютеров

- Генерация кода программы по составленной схеме алгоритма с автоматизацией распараллеливания вычислений

- Поддержка скриптовых чипов
- Расширенные отчеты по работе каждого чипа
- Сохранение сессии работы алгоритма
- Многоязыковая поддержка

Рассматриваемая система является очень удобной для научных исследований, может применяться для отладки правильности и производительности параллельных вычислений. Пользователями данной системы выступают специалисты, решающие сложные задачи цифровой обработки сигналов и изображений. Библиотека алгоритмов **ADS.net** содержит более 1000 различных базовых алгоритмов обработки сигналов и изображений, комбинируя которые, можно получить еще большее число составных алгоритмов, моделирующих сложные системы обработки данных. По своим функциональным возможностям она превосходит многие MatLab-овские специализированные системы обработки сигналов и изображений, а визуальные средства программирования делают нашу систему более дружественной по отношению как к профессиональному, так и начинающему пользователю.

