

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ ХААРА ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Сегодня практически все достижения и сложности современной информатики являются результатом активного взаимодействия технологий построения СБИС, вычислительной техники, цифровой обработки сигналов и средств телекоммуникаций[1,2]. Связь, телекоммуникации и вычислительная техника становятся неразделимы, образуя единую систему функционирования.

В этой связи весьма актуальной видится задача анализа и выбора совокупности перспективных характеристик и критериев, которым должны отвечать структуры и алгоритмы цифровых процессоров обработки сигналов, синтез таких структур. Определим основные характеристики и показатели, которым должны отвечать проектируемые современные цифровые процессоры обработки сигналов. Это: однородность, регулярность, локальность и рекурсивность (систолическая архитектура); производительность и объем оборудования, избыточность или эффективность процессорного поля; надежность и время проектирования. Базовой составляющей практически всех методов обработки сигналов (фильтрация, сжатие, распознавание и т.д.) является получение отсчетов спектра в том или ином базисе ортогональных функций[2]. Поэтому очень важной является задача синтеза цифровых устройств спектрального анализа сигналов с использованием таких базисных функций, которые позволяют минимизировать как количество вычислительных операций, так и объем аппаратуры. В [3] показано, что анализ и синтез сигналов в базисе обобщенных функций Хаара можно проводить с минимальными вычислительными затратами. Также следует обратить внимание на фундаментальные свойства локальности системы Хаара, которые лежат в основе современных математических методов Wavelet-преобразований.

Полученная в работе рекурсивная вычислительная схема (рис.1) приводит к локально связанным структурным примитивам (заштрихованные участки), дающим высокую степень однородности аппаратуры, модульность и регулярность потоков данных. Используя эти примитивы в качестве элементарных модулей, можно легко наращивать структуры Хаара для вычисления коэффициентов при любом значении N входных данных. Эти структуры обладают также свойством совместимости сверху вниз, которого нет

в структурах алгоритмов БПФ. То есть специализированный вычислитель Хаара для получения, например, 32 коэффициентов позволяет также получить 16, 8 и т.д. коэффициентов без перестройки его конфигурации.

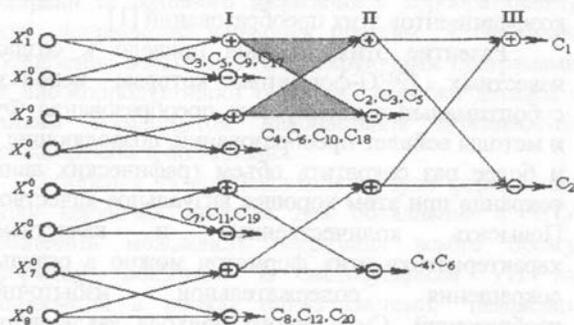


Рис.2. Граф-схема получения коэффициентов Хаара. $N=8$.

Параллельные вычислительные структуры Хаара, которые строятся путем прямого отображения информационного графа, имеют и определенные недостатки, вытекающие из того, что абсолютно параллельных процессов в принципе не существует, а объем структур растет с ростом числа вершин графа и при большом числе N они становятся труднореализуемыми, а процессоры – малозагруженными. В работе предложены базовые параллельно-последовательные структуры, которые дают возможность синтезировать без избыточных схем быстрых преобразований Хаара при любом значении N длины обрабатываемой реализации сигналов путем наращивания таких структур и простым их соединением

Список литературы

1. Букашкин С.А., Применение цифровых процессоров обработки сигналов – магистральный путь развития современных средств телекоммуникаций // Труды 3-ей Международной конференции "Цифровая обработка сигналов и ее применение". – М.: Инсвязьиздат, 2000. – 315 с.
2. Сверхбольшие интегральные схемы и современная обработка сигналов Пер. с англ./ Под ред. С. Гуна, Х. Уайтхадса, Т. Кайлата. – М.: Радио и связь, 1989. – 472 с.
3. Иванов В.Г. Формальное описание дискретных преобразований Хаара // Проблемы управления и информатики. – 2003. – №5. – с.68 – 75;

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми і перспективи розвитку IT-індустрії": тези доповідей, 20–21 квітня 2017 р. – Х. : ХНЕУ імені Семена Кузнеця, 2017. – 105 с.

Наведені тези пленарних та секційних доповідей за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок. Представлені результати теоретичних досліджень в галузях проектування інформаційних систем, технологій захисту інформації, використання сучасних інформаційних технологій в управлінні системами, моделювання бізнес-процесів, застосування геоінформаційних технологій, дистанційній освіті, інформаційних технологій в видавничо-поліграфічній галузі.

Матеріали публікуються в авторській редакції.

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.