

Рис. 1. Блок-схема алгоритма работы программы

В заключение можно отметить, что OpenCV представляет собой мощный инструмент для автоматизации и оптимизации процесса выращивания растений в системе «Умная теплица». Он может помочь в распознавании растений, определении уровня освещения, распознавании вредителей и измерении температуры и влажности. Однако использование OpenCV требует определенных навыков и знаний, а также все должно быть хорошо настроено и протестировано, чтобы обеспечить надежную работу системы.

Л и т е р а т у р а

1. Что такое компьютерное зрение. – Режим доступа: <https://opencv.org/about/>. – Дата доступа: 08.03.2023.
2. About OpenCV. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f1f007e9a794756fafbfa83>. – Дата доступа: 08.03.2023.
3. Orange Pi 4 LTS. – Режим доступа: <http://www.orangepi.org/html/hardWare/computer-AndMicrocontrollers/details/orange-pi-4-LTS.html>. – Дата доступа: 08.03.2023.

ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА В ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ

Е. А. Баранова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республики Беларусь

Научные руководители: А. В. Сахарук, А. Е. Запольский

Рассмотрено применение корреляционного анализа в цифровой обработке сигналов.

Ключевые слова: корреляционный анализ, цифровая обработка сигналов.

Изучение методов цифровой обработки сигналов является важным и перспективным направлением развития современной науки и техники. В связи с этим стремительно развиваются различные подходы к генерированию, обработке и анализу цифровых сигналов.

В реальных задачах часто ставится вопрос о степени идентичности или независимости процессов. Иными словами, требуется определить взаимосвязь между соответствующими процессам сигналами, т. е. найти их корреляцию. Для этого используется корреляционный анализ – статистическое исследование различных выборок данных, направленное на выявление взаимосвязи между ними.

Цифровая обработка сигналов (ЦОС) – это одно из наиболее динамично развиваемых и перспективных направлений современной радиотехники. Важнейшими свойствами ЦОС являются высокая точность, технологичность, нечувствительность к дестабилизирующим факторам, функциональная гибкость. По определению ЦОС – это обработка цифровых сигналов цифровыми методами и цифровыми средствами.

Под цифровым сигналом понимается любая пронумерованная последовательность чисел (цифровых кодов), например, 3, 7, 11, 9, ..., в том числе значений оцифрованного аналогового сигнала, являющаяся функцией некоторого эквидистантного дискретного аргумента (например, порядкового номера, расстояния или по умолчанию – времени) [1].

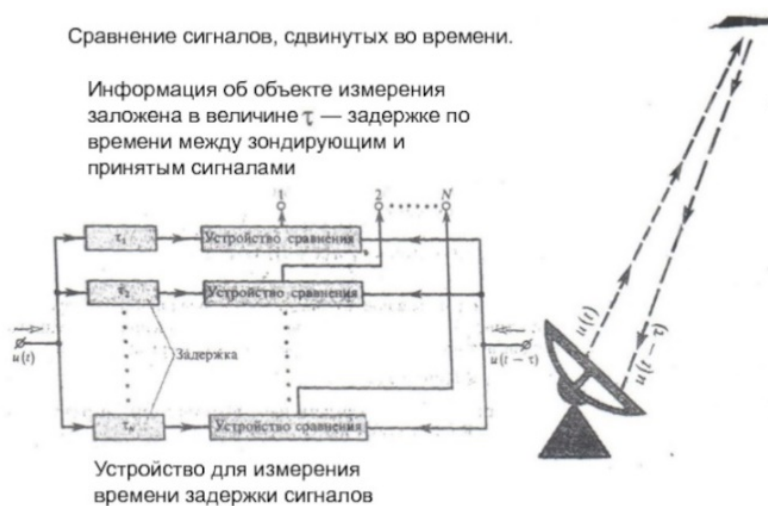


Рис. 1. Пример корреляционного анализа

Современные радиотехнические комплексы и системы наиболее широко используют сложные бинарные сигналы. Применение таких сигналов позволяет увеличить помехоустойчивость, имитостойкость и криптостойкость, более эффективно использовать частотный диапазон, осуществлять прием при отрицательном отношении «сигнал/шум» и в условиях многолучевого отражения с достаточно высокой вероятностью повысить точность измерения координат и уменьшить импульсную мощность излучения. Причем, чем больше база сигнала (произведение длительности сигнала на ширину спектра), тем эффективнее проявляются перечисленные достоинства. В то же время увеличение базы влечет за собой рост вычислительных и временных затрат при обработке.

Практически во всех перечисленных задачах используется спектрально-корреляционная обработка. При этом современное развитие теории и практики при-

кладных систем обработки информации характеризуется ужесточением требований к точности, надежности и быстродействию функционирования. Повышение качества работы достигается за счет использования современных цифровых систем обработки информации. Традиционно основой построения цифровых систем обработки изображений и сигналов являются методы, алгоритмы и программно-аппаратные средства спектрально-корреляционной обработки. Однако для спектрально-корреляционной обработки актуальна проблема быстродействия. Особенно остро она проявляется при обработке изображений из-за их многомерного представления. Для повышения быстродействия цифровых систем обработки информации широко используются дискретные ортогональные преобразования с быстрыми вычислительными процедурами и специализированные программно-аппаратные средства [2].

Пример корреляционного анализа показан на рис. 1, пример корреляционной функции 2 меандров – на рис. 2.

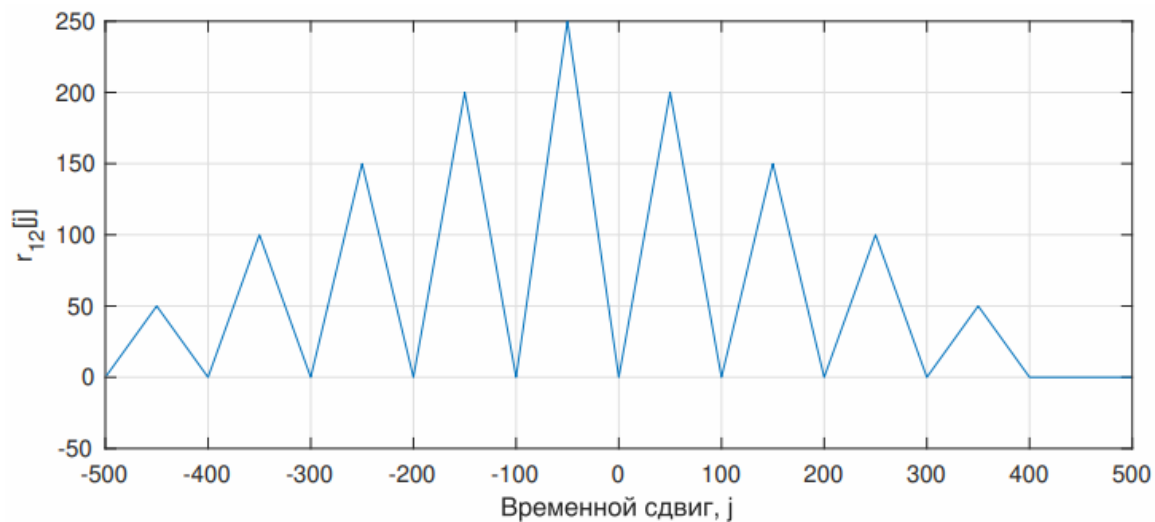


Рис. 2. Корреляционная функция двух меандров

Основной процедурой при корреляционной обработке бинарных изображений и сигналов в матричном представлении является вычисление векторно-матричного произведения. Сокращение сложности вычисления данной операции приводит к уменьшению временных затрат при выполнении ряда процедур цифровой обработки изображений (корреляционный поиск объектов и координатная привязка) и сигналов (например, определение фазы сигналов синхронизации, декодирование кодов по методу максимального правдоподобия, цифровая фильтрация). Уменьшение вычислительных затрат достигается за счет синтеза быстрых алгоритмов цифровой обработки сигналов, основанных на разложении (факторизации) исходной матрицы на ряд слабо заполненных матриц-сомножителей и последовательного умножения входного вектора на каждую из матриц [3].

При этом для бинарных сигналов достигается сокращение количества операций типа сложения-вычитания. Для обработки бинарных изображений используются различные двукратные преобразования или же производится сравнение попик-сельно.

Современные тенденции развития науки и техники требуют снижения временных затрат при решении практических задач. Поэтому существует необходимость в разработке алгоритмов обработки бинарных изображений и сигналов на основе фак-

торизации матриц с целью повышения эффективности функционирования систем обработки изображений и сигналов [4].

Литература

1. Корреляционный анализ в задачах обработки изображений и сигналов. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9074780/page:4/>. – Дата доступа: 01.03.2023.
2. Методы корреляционной обработки изображений и сигналов. – Режим доступа: <https://leonidov.su/wp-content/uploads/2020/04/Correlation-Lecture-V.V.-Leonidov.pdf>. – Дата доступа: 01.03.2023.
3. Методы корреляционной обработки изображений и сигналов. Обработка изображений. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9074780/page:5/>. – Дата доступа: 01.03.2023.
4. Методы корреляционной обработки изображений и сигналов. – Режим доступа: http://optic.cs.nstu.ru/files/Lit/Image/u_lectures.pdf. – Дата доступа: 01.03.2023.

ОДНОПЛАТНЫЙ КОМПЬЮТЕР ORANGE PI И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

Д. А. Проява, А. Е. Запольский

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научные руководители: А. В. Сахарук, О. М. Ростоккина, Ю. Е. Котова

Рассмотрены одноплатный компьютер Orange Pi и его сферы применения.

Ключевые слова: одноплатный компьютер, Orange Pi, видеопроцессор.

Одноплатные компьютеры – это компьютеры, собранные на одной печатной плате, на которой установлены микропроцессор, оперативная память, системы ввода и вывода и другие модули, необходимые для функционирования компьютера. В общем одноплатные компьютеры являются полнофункциональными миниатюрными компьютерами, содержащими на одной плате все необходимое, включая интерфейсы. Они применяются во всех случаях, когда необходимо организовать удаленное управление или отображение информации.

Сферы применения одноплатного компьютера очень разнообразны: промышленное производство и автоматика; измерительная техника и приборостроение; системы промышленной и домашней автоматизации, включая системы «умный дом»; охранные системы; общественный и личный транспорт; сбор и обработка данных; мобильная техника [1].

Одноплатные компьютеры, несмотря на свои небольшие габариты, способны справиться с большим спектром задач: от рабочей станции для решения офисных задач до организации телекоммуникационных систем (роутеры и модемы). Например, поддержка данными устройствами операционных систем на базе Linux открывает такие возможности, как работа с документами, веб-серфинг, прослушивание музыки и другие, не очень требовательные к производительности устройства, задачи. Некоторые модели без проблем справляются с воспроизведением видеороликов с разрешением 1080p. способны предоставить даже проигрывание видеороликов вплоть до 1080p. Единственным отрицательным моментом в работе с одноплатным компьютером является другая архитектура, которую поддерживают не все программы, однако их можно заменить аналогами.

Данные устройства из-за своей низкой стоимости за такую аппаратную мощность являются очень привлекательными для инженеров и программистов. Поэтому существуют десятки вариаций встроенного программного обеспечения, которые по-