

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ «ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DiViLab

Описано выполнение адаптации учебно-методических пособий и сценариев практических работ для освоения базовых алгоритмов обработки изображений с применением видеоданных. Сценарии включают применение различных пространственных фильтров к зашумленным изображениям. Визуализация результатов и оценка эффективности алгоритмов линейной и ранговой фильтрации будет выполняться с использованием тестовых и реальных видеоданных.

Ключевые слова: цифровая обработка изображений, линейная фильтрация, ранговая фильтрация, DiViLab.

В связи с обновлением программного и технического оснащения лаборатории «Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение» кафедры телевидения и управления было принято решение модернизировать лабораторный практикум. Обновленные лабораторные работы будут основой для освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» (ЦОС) [1], для студентов радиотехнического факультета и факультета дистанционного образования.

Лабораторный практикум направлен на изучение алгоритмов обработки изображения, знакомство с основными фильтрами (масками), которые используются наиболее часто в учебных, научных и практических целях. Получение наглядного результата работы фильтров, оценки результатов при помощи программных средств и оценки эффективности фильтров.

Программный лабораторный комплекс составлен на базе программного обеспечения DiViLab [2], который является интерфейсом для реализации различного рода алгоритмов обработки изображений и видеопотоков. Программное обеспечение предоставляет пользователю широкие возможности в исследовании изображений и видеоданных. Для начала исследования требуется написать алгоритм заданного фильтра на языке программирования C++ и подключить библиотеку к программе.

Для выполнения лабораторных работ не требуется знания языка программирования C++ и навыков написания фильтров, так как все необходимые модули для выполнения лабораторной работы реализованы и готовы к использованию.

Выполнение лабораторной работы поможет студентам освоить:

- Принципы линейной и ранговой фильтрации.
- Простейшие маски для фильтрации изображений.
- Алгоритмы обработки изображений.
- Методы оценки эффективности фильтрации изображений.

Изображение – это двумерный дискретный сигнал. Для обработки изображений широко используют двумерные фильтры, соответствующие пространственной структуре изображения.

Реализованы пространственные фильтры, которые наиболее часто используются при обработке изображений в маске размером 3x3 элемента:

- Двумерный фильтр нижних частот (фильтр «скользящее среднее»).
- Двумерный фильтр верхних частот (фильтр «лапласиан для 8 соседей»).
- Двумерный фильтр выделения «края» по Лапласу.
- Двумерный фильтр выделения «края» методом направленного градиента.
- Двумерные фильтры выделения вертикально, горизонтально и наклонно-ориентированных деталей.
- Нелинейный медианный фильтр.

Маски двумерных фильтров представлены на рис. 1

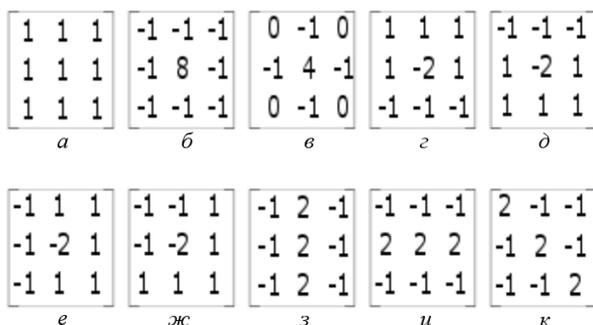


Рис.1. Двумерные маски фильтров: (а) нижних и (б) верхних частот, выделение «края» (в) по Лапласу, (г - ж) по методу направленного градиента, выделение (з) вертикально, (и) горизонтально и (к) наклонно-ориентированных деталей.

Разработанный лабораторный практикум используется для направления подготовки студентов по направлению 11.03.01 «Радиотехника» и направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Литература

1. Курячий М.И. Цифровая обработка сигналов: учебное пособие для вузов / М.И. Курячий. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2009 г. – 190 с.
2. Рудникович А.С., Крутовская Н.И. Подготовка специалистов в области видеотехнологий с использованием программного обеспечения ДиВиЛаб. // Современное образование: развитие технологий и содержания высшего профессионального образования как условие повышения качества подготовки выпускников: материалы междунар. науч.-метод. конф., 26-27 января 2017 г. Россия Томск. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники 2017. – С 184–186.

K. Rylov, K. Shipunova, A. Rudnikovich

INTERPRETATION OF PRACTICES ON DIGITAL IMAGE PROCESSING ON VIDEO SIGNAL WITH THE SOFTWARE DIVILAB

It is described the implementation of adaptation of teaching aids and practical work scenarios for mastering the basic algorithms for processing images using video data. Scenarios include applying various spatial filters to noisy images. Visualization of the results and evaluation of the efficiency of linear and rank filtering will now be performed using video data.

Key words: digital image processing, linear filtering, rank filtration, DiViLab.