

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
Кафедра динамики электронных систем

# **МЕДИАННАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ**

*Методические указания*

Ярославль 2006

А

**Медианная фильтрация:** Метод. указания / Сост. А.Л. Приоров, В.В. Хрящев; Яросл. гос. ун-т. Ярославль, 2006. 53 с.

Описаны основные методы медианной фильтрации цифровых изображений. Методические указания предназначены для студентов специальности 010801 Радиофизика и электроника физического факультета ЯрГУ, изучающих дисциплину специализации «Цифровая обработка изображений». Могут использоваться студентами, обучающимися по специальности 210302 Радиотехника, а также направлению 550440 Телекоммуникации. Материал может быть использован при подготовке студентами курсовых и дипломных проектов.

**Рецензент:** кафедра радиофизики Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова.

© Ярославский государственный университет, 2006

© А.Л. Приоров, В.В. Хрящев

## ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное развитие технологии производства интегральных схем и расширение возможностей современных компьютеров позволяют реализовать на практике все более сложные методы цифровой обработки сигналов и изображений. С появлением современных цифровых сигнальных процессоров стало реальностью практическое воплощение алгоритмов, представлявших ранее лишь теоретический интерес. До последнего времени в цифровой обработке сигналов в основном использовались методы линейной фильтрации, что связано с наличием подходящего математического аппарата, простотой интерпретации и расчета линейных фильтров. Эти методы стали уже классическими и активно используются в системах связи, радио- и гидролокации, для анализа и синтеза речи, в системах обработки изображений, компьютерной томографии и др.

В то же время использование методов линейной фильтрации не позволяет получить приемлемое решение в ряде практически важных приложений. Известно, например, что задача оптимальной фильтрации допускает решение в классе линейных фильтров только в том случае, когда сигнал и аддитивная помеха независимы и имеют нормальное распределение. В действительности помеха может зависеть от полезного сигнала, иметь мультипликативный характер или закон распределения, отличный от нормального, например, представлять собой импульсный шум. В этих случаях оптимальным решением будет являться нелинейный фильтр.

С целью расширения спектра задач, решаемых средствами

# **СОДЕРЖАНИЕ**

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИАННЫХ ФИЛЬТРОВ**

- 1.1. Одномерный медианный фильтр
- 1.2. Двумерный медианный фильтр

### **2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕДИАННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ**

- 2.1. Сохранение перепадов
- 2.2. Подавление шумов с помощью медианной фильтрации
  - 2.2.1. Белый шум
  - 2.2.2. Небелый шум
  - 2.2.3. Импульсный шум
  - 2.2.4. Перепад плюс шум

### **3. ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ СВОЙСТВА МЕДИАННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ**

- 3.1. Стабильные точки одномерных медианных фильтров
- 3.2. Обобщенные медианные фильтры
- 3.3. Стабильные точки двумерных медианных фильтров

### **4. МОДИФИКАЦИИ МЕДИАННЫХ ФИЛЬТРОВ**

- 4.1. Взвешенный медианный фильтр
- 4.2. Адаптивный медианный фильтр
- 4.3. Линейная комбинация медиан

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

## **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**