

Современные методы обработки
сигналов —
основы, приложения и задачи

Беате Мефферт Олаф Хохмут

Авторы перевода:

Галина Безель, Вадим Баербах

23 января 2013 г.

Аннотация

В данной книге представлены наиболее важные методы обработки сигналов. Авторы подробно разъясняют математические формулировки и эффекты, достигаемые при использовании различных методов. Кроме того обращается внимание на то, какие условия должны соблюдаться при их применении. Читатель учится оценивать методы критически и распознавать альтернативы. Авторы в равной степени обсуждают как зависящие от времени сигналы, так и сигналы изображений. Примеры из актуальных исследовательских проектов демонстрируют возможности применения и углубляют понимание. Отдельные главы содержат задачи, которые решаются с помощью простых вспомогательных средств. Решения к задачам указаны в книге.

Авторы полагают, что данное учебное пособие окажется полезным как для студентов вузов, так и для специалистов в области цифровой обработки сигналов.

Оглавление

1	Введение	9
2	Сигналы и системы	13
2.1	Сигналы	13
2.1.1	Определения и примеры	13
2.1.2	Важные сигналы	19
2.2	Системы обработки сигналов	24
2.3	Теорема отсчетов	27
2.4	Цепь обработки сигналов	31
2.4.1	Структуры	31
2.4.2	Датчики	34
2.4.3	Полосовые фильтры	37
2.4.4	Первое считывающее устройство	45
2.4.5	Аналого-цифровые преобразователи	46
2.4.6	Вычислительные машины	51
2.4.7	Цифро-аналоговые преобразователи	54
2.4.8	Второе считывающее устройство	57
2.4.9	Фильтры реконструкции	58
2.4.10	Актуаторы – исполнительные механизмы	60
2.5	Задачи	64
3	Инструменты временной и пространственной области	69
3.1	Статистика сигналов	70
3.1.1	Случайные процессы и величины	71
3.1.2	Одномерная случайная величина	72
3.1.3	Многомерная случайная величина	84
3.2	Корреляция	93
3.3	Свертка	103
3.4	Метод главных компонент	108
3.5	Ранговые операторы	113
3.6	Пороговые операторы	118
3.7	Фильтрация сигналов	120
3.8	Аппроксимация сигналов	131
3.8.1	Метод наименьших квадратов	131

3.8.2	Ортогональность	133
3.8.3	Ортогональные функции	136
3.9	Задачи	150
4	Инструменты области спектра	159
4.1	Разложения в ряд по ортогональным функциям	161
4.1.1	Разложение в ряд Фурье	161
4.1.2	Разложение в ряд Уолша	168
4.1.3	Обобщенное разложение в ряд	170
4.2	Непрерывные преобразования	171
4.3	Дискретные преобразования	185
4.3.1	Дискретное преобразование Фурье	185
4.3.2	Обобщенные матричные уравнения	198
4.3.3	Другие синусоидальные базисные функции	200
4.3.4	Несинусоидальные базисные функции	204
4.3.5	Оконная функция	212
4.3.6	Быстрые алгоритмы	219
4.4	Фильтрация в области спектра	221
4.5	Быстрая корреляция и свертка	223
4.6	Кратковременные преобразования	226
4.7	Вейвлет-преобразование	232
4.8	Задачи	245
5	Примеры применения	253
5.1	Классификация транспортных средств	253
5.2	Автоматизация измерения кровоснабжения	266
5.3	Классификация агглютинации	272
5.4	Анализ птичьих голосов	275
A	Решения к задачам	279
B	Таблицы	301
B	Список ученых	303
	Литература	305
	Предметный указатель	311