

Цифровая обработка сигналов

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Цифро́вая обрабо́тка сигна́лов (ЦОС, DSP - [англ.](#) digital signal processing) — преобразование сигналов, представленных в цифровой форме.

Любой непрерывный (аналоговый) сигнал $s(t)$ может быть подвергнут *дискретизации* по времени и *квантованию* по уровню (*оцифровке*), то есть представлен в цифровой форме. Если *частота дискретизации* сигнала F_d не меньше, чем удвоенная наивысшая частота в спектре сигнала F_{max} (то есть $F_d \geq 2 \cdot F_{max}$), то полученный дискретный сигнал $s(k)$ эквивалентен сигналу $s(t)$ (см. *теорему Котельникова*). При помощи математических алгоритмов $s(k)$ преобразуется в некоторый другой сигнал $s_1(k)$ имеющий требуемые свойства. Процесс преобразования сигналов называется *фильтрацией*, а устройство, выполняющее фильтрацию называется *фильтр*. Поскольку отсчёты сигналов поступают с постоянной скоростью F_d , фильтр должен успевать обрабатывать текущий отсчет до поступления следующего (чаще - до поступления следующих n отсчётов, где n - **задержка** фильтра), то есть обрабатывать сигнал в *реальном времени*. Для обработки сигналов (фильтрации) в реальном времени применяют специальные вычислительные устройства — *цифровые сигнальные процессоры*.

Всё это полностью применимо не только к непрерывным сигналам, но и к прерывистым, а также к сигналам, записанным на запоминающие устройства. В последнем случае скорость обработки непринципиальна, так как при медленной обработке данные не будут потеряны.

Различают методы обработки сигналов во **временной** ([англ.](#) *time domain*) и в **частотной** ([англ.](#) *frequency domain*) области. Эквивалентность частотно-временных преобразований однозначно определяется через *преобразование Фурье*.

Содержание

- [1 Основные задачи](#)
- [2 Основные преобразования](#)
- [3 См. также](#)
- [4 Примечания](#)
- [5 Литература](#)
- [6 Ссылки](#)

Основные задачи

- *Линейная фильтрация* — селекция сигнала в *частотной области*; синтез *фильтров*, согласованных с сигналами; *частотное разделение каналов*; цифровые преобразователи Гильберта и *дифференциаторы*; корректоры характеристик каналов
- *Спектральный анализ* — обработка речевых, звуковых, сейсмических, гидроакустических сигналов; распознавание образов
- *Частотно-временной анализ* — компрессия изображений, *гидро-* и *радиолокация*, разнообразные задачи *обнаружения сигнала*

- [Адаптивная фильтрация](#) — [обработка речи](#), [изображений](#), [распознавание образов](#), [подавление шумов](#), [адаптивные антенные решетки](#)
- [Нелинейная обработка](#) — вычисление [корреляций](#), [медианная фильтрация](#); синтез амплитудных, фазовых, частотных [детекторов](#), обработка речи, векторное [кодирование](#)
- [Многоскоростная обработка](#) — [интерполяция](#) (увеличение) и [децимация](#) (уменьшение) [частоты дискретизации](#) в многоскоростных системах телекоммуникации, [аудиосистемах](#)

Основные преобразования

Цифровая обработка сигнала в передатчике^[1]

- [Форматирование](#)
- [Кодирование источника](#)
- [Шифрование](#)
- [Канальное кодирование](#)
- [Уплотнение](#)
- [Импульсная модуляция](#)
- [Полосовая модуляция](#)
- [Расширение спектра](#)
- [Множественный доступ](#)
- [Передача сигналов](#)

Распространение сигналов по [каналу связи](#)

Цифровая обработка сигнала в приёмнике^[2]

- [Приём сигналов](#)
- Множественный доступ
- Сужение спектра
- Демодуляция и дискретизация
- [Детектирование](#)
- Разуплотнение
- Канальное декодирование
- Дешифрование
- Декодирование источника
- Форматирование

См. также

- [Сигнал \(радиотехника\)](#)
- [Теорема Котельникова](#)
- [Преобразование Фурье](#)
- [Цифровая обработка изображений](#)
- [Цифровой фильтр](#)
- [Аналоговая обработка сигналов](#)

Примечания

1. ↑ Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003, 1104 с., стр.33, ISBN 5-8459-0497
2. ↑ Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003, 1104 с., стр.33, ISBN 5-8459-0497

Литература

- Гольденберг Л. М. и др. Цифровая обработка сигналов. Справочник. — М.: «Радио и связь», 1985. — 312 с.
- Гольденберг Л. М. и др. Цифровая обработка сигналов. Учебное пособие для вузов. — М.: «Радио и связь», 1990. — 256 с.
- Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. Изд. 2-е, испр. — М.: «Техносфера», 2007. — 856 с. [ISBN 978-5-94836-135-2](#)
- Оппенгейм А. В., Шафер Р. В. Цифровая обработка сигналов. — М.: «Связь», 1979. — 416 с.
- Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. — М.: «Мир», 1978. — 848 с.
- Глинченко А.С. Цифровая обработка сигналов. В 2 ч. — Красноярск: Изд-во КГТУ, 2001. - 383 с.
- Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. — М.: «Мир», 1989. — 448 с.
- Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многомерных сигналов. — М.: «Мир», 1988. — 488 с.
- Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. В 2-х тт. — М.: «Мир», 1983.
- Марпл-мл. С. Л. [Цифровой спектральный анализ и его приложения.](#) — М: МИР, 1990. — С. 584.
- Хемминг Р. В. Цифровые фильтры. — М.: «Недра», 1987. — 221 с.

Ссылки

- [Различные материалы по цифровой обработке сигналов \(книги, статьи, лекции\)](#)
- [Очень большая подборка литературы по данной тематике](#)
- [Подборка материалов по цифровой обработке сигналов](#)
- [Учебный курс по цифровой обработке сигналов](#)

Источник

«http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2»
Категория: [Цифровая обработка сигналов](#)