

Предисловие

Цифровая обработка сигналов стала общепринятой, самостоятельной областью науки. Не в последнюю очередь об этом свидетельствуют многочисленные учебные пособия. Сформировались базовые знания, помогающие решать многие проблемы, связанные с обработкой сигналов.

В данном учебном пособии методы и приемы обработки сигналов будут представлены в качестве инструментов. При разъяснении отдельных инструментов основной упор будет сделан на то, чтобы показать, при каких условиях, при какой постановке задачи, какой именно инструмент должен быть использован. В течение своей преподавательской деятельности авторы на опыте убедились в том, что зачастую студентам, несмотря на знание основ обработки сигнала тяжело дается выбор подходящих инструментов. До тех пор пока отсутствует теория для осуществления систематического выбора и комбинации инструментов, соответствующих проблеме, каждый новый случай применения является предметом обширных разработок.

Более того, в многочисленных программных продуктах используются инструменты для обработки сигналов, но без указания на условия использования и отдельные краевые условия. При этом возрастает опасность неправильного и необдуманного использования. Поэтому концепция данной книги в первую очередь преследует цель, ознакомить учащихся с особенностями отдельных инструментов. Студенты должны уметь задавать вопросы, необходимые для использования инструментов, и отвечать на них. Сознательно были опущены доказательства и выведение, а в соответствующих местах приведены ссылки на литературу по данному вопросу.

В содержание книги входит пять глав. После введения во второй главе предметом рассуждений являются сами сигналы и системы, обрабатывающие сигналы, так как именно определение важнейших понятий и знание свойств систем, обрабатывающих сигналы является условием для понимания последующих глав.

Инструменты обработки сигналов обсуждаются в главах третьей и четвертой. Они поделены на две категории: на инструменты относительно области времени и пространства и на инструменты спектральной области. В третьей главе обобщаются инструменты относительно области времени и места, поскольку инструменты могут быть использованы как для обработки тех сигналов, которые зависят от времени, так и тех сигналов, которые зависят от места, изображений. Для разъяснения используются различные примеры. То же самое касается и четвертой главы. Одно- или двумерные трансформации приводят к различным одно- или двумерным спектральным областям, которые открывают новые возможности для обработки сигналов.

Содержание глав взаимосвязано, это значит, что без прочтения третьей главы понять четвертую будет очень тяжело.

Чтобы читатели могли тренировать навык использования инструментов, для каждой из методик приводятся упражнения, которые могут быть решены с помощью бумаги и карандаша, а при случае и простейших алгебраических программ. При этом большое значение придается выполнению графического изображения, так как его обсуждение и интерпретация часто оказываются полезными и закрепляют знания.

Тот, кого не пугают трудности при решении заданий, будет награжден пониманием взаимосвязи, которая, возможно, не могла быть осознана только при изучении текста.

В последней, пятой главе на основе примеров из авторских исследований демонстрируется использование инструментов для решения практических задач.

В основу книги положен многолетний опыт обучения в Гумбольдт-Университете в

Берлине. На материале лекций, семинарских занятий и лабораторных работ по цифровой обработке сигналов обучались студенты с различным уровнем предварительных знаний по электротехнике и информатике. Подходы студентов к проблеме обработки сигналов совершенно отличались. Поэтому дидактические планы учебных занятий многократно пересматривались. Авторы полагают, что план настоящего учебного пособия окажется полезным как для студентов, основным предметом которых является информатика, так и для студентов, обучающихся по специальностям «информационная техника» и «электротехника»

Для тех, кто ищет дополнительную литературу по используемым здесь математическим основам, мы рекомендуем карманное пособие по математике Бронштейна, которое было неотъемлемым вспомогательным средством многих поколений студентов. Также для самостоятельных упражнений хорошо подходят алгебраические системы Маткад и Матлаб.

При написании книги нас поддерживали коллеги и студенты. Мы благодарим их за оказанную помощь. Особую признательность выражаем студентке Анне Вегериш за выполнение многочисленных рисунков, студенту Райнеру Шнабелю, который сделал все необходимые расчеты для данных изображений, а также студенту Роману Блашеку, который поддерживал нас не в последнюю очередь своими знаниями системы LaTeX. Мы благодарим коллег Сабину Дзивисш, Манфреда Гюнтера, Карла Хауптфогеля, Уве Кнауер, Томаса Моргенштерна и Франка Винклера за их критику, указания и практическую помощь.

Мы также хотели бы поблагодарить г-жу д-ра Изабель Шнайдер, которая будучи ответственным редактором издательства Пирсон Эдьюкейшен Дойчланд продвигала и сопровождала данный проект.

Мы желаем читателям и читательницам успешного овладения инструментами обработки сигналов, при котором полностью раскроются все возможности их использования. Творческое рассмотрение основных понятий в этой области, конечно же, вас порадует.

Берлин-Адлерсхоф, июль 2004

Беате мефферт и Олаф Хохмут