

В паутине нейронных сетей

Даже десятка таких книг, как эта, едва ли хватит для исчерпывающего описания системы MATLAB со всеми ее пакетами расширения. Пакетам расширения посвящена монография [39]. Многие из таких пакетов, например по нейронным сетям, сплайнам, обработке сигналов, проектированию систем управления и т. д., относятся к самым современным и актуальным направлениям науки и техники. Нередко создание таких пакетов для системы MATLAB возглавили основатели указанных научных направлений, и по каждому такому направлению опубликованы десятки научных монографий.

Примером одного из таких направлений является пакет Neural Networks (нейронные сети). Эти сети основаны на аналогии с ячейкой нашего мозга - нейроном. Важное свойство нейрона - возможность к самообучению и распознаванию различных образных представлений и сигналов.

Вы имеете возможность задавать различные параметры нейронной сети, позволяющей распознать букву Т в ее искаженном изображении. Демонстрационная панель построена в виде виртуальной лаборатории и позволяет мышью менять вид образцов (вводя закрашенные квадратики) и оценивать погрешность и вероятность распознавания образа.

Преобразования Фурье

Разработка преобразований Фурье сыграла огромную роль в появлении и развитии ряда новых областей науки и техники. Достаточно отметить, что электротехника переменного тока, электрическая связь и радиосвязь базируются на спектральном представлении сигналов. Ряды Фурье также можно рассматривать как приближение произвольных функций (определенные ограничения в этом известны) тригонометрическими рядами бесконечной длины. При конечной длине рядов получаются наилучшие среднеквадратические приближения. MATLAB содержит функции для выполнения быстрого одномерного и двумерного быстрого дискретного преобразования Фурье.

Прямое преобразование Фурье переводит описание сигнала (функции времени) из временной области в частотную, а обратное преобразование Фурье переводит описание сигнала из частотной области во временную. На этом основаны многочисленные методы фильтрации сигналов.

Neural Networks Toolbox

Пакет прикладных программ, содержащих средства /для построения нейронных сетей, базирующихся на поведении математического аналога нейрона. Пакет обеспечивает эффективную поддержку проектирования, обучения и моделирования множества известных сетевых парадигм, от базовых моделей персептрона до самых современных ассоциативных и самоорганизующихся сетей. Пакет может быть использован для исследования и применения нейронных сетей к таким задачам, как обработка сигналов, нелинейное управление и финансовое моделирование. Обеспечена возможность генерации переносимого С-кода с помощью Real Time Workshop. В пакет включены более 15 известных типов сетей и обучающих правил, позволяющих пользователю выбирать наиболее подходящую для конкретного приложения или исследовательской задачи парадигму. Для каждого типа архитектуры и обучающих правил имеются функции инициализации, обучения, адаптации, создания и моделирования, демонстрации и пример приложения сети. Для управляемых сетей можно выбрать прямую или рекуррентную архитектуру, используя множество обучающих правил и методов проектирования, таких как персептрон, обратное распространение, обратное распространение Левенберга, сети с радиальным базисом и рекуррентные сети.

Wavelet Toolbox

Пакет Wavelet предоставляет пользователю полный набор программ для исследования многомерных нестационарных явлений с помощью вейвлетов (коротких волновых пакетов). Сравнительно недавно созданные методы пакета Wavelet расширяют возможности пользователя в тех областях, где обычно применяется техника Фурье-разложения. Пакет может быть полезен для таких приложений, как обработка речи и аудиосигналов, телекоммуникации, геофизика, финансы и медицина. Основные свойства пакета:

- усовершенствованный графический пользовательский интерфейс и набор команд для анализа, синтеза, фильтрации сигналов и изображений;
- преобразование многомерных непрерывных сигналов;
- дискретное преобразование сигналов;
- декомпозиция и анализ сигналов и изображений;
- широкий выбор базисных функций, включая коррекцию граничных эффектов;
- пакетная обработка сигналов и изображений;
- анализ пакетов сигналов, основанный на энтропии;
- фильтрация с возможностью установления жестких и нежестких порогов;
- оптимальное сжатие сигналов.

Пользуясь пакетом, можно анализировать такие особенности, которые упускают другие методы анализа сигналов, т. е. тренды, выбросы, разрывы в производных

высоких порядков. Пакет позволяет сжимать и фильтровать сигналы без явных потерь даже в тех случаях, когда нужно сохранить и высоко- и низкочастотные компоненты сигнала. Имеются алгоритмы сжатия и фильтрации и для пакетной обработки сигналов. Программы сжатия выделяют минимальное число коэффициентов, представляющих исходную информацию наиболее точно, что очень важно для последующих стадий работы системы сжатия. В пакет включены следующие базисные наборы вейвлетов: биортогональный, Хаара, Мексиканская шляпа, Майера и др.. Вы также можете добавить в пакет свои собственные базисы.