

Технический документ ANN

Что такое ANN

ANN (аудио-нейронная сеть) - новейшая технология моделирования от исследовательской команды Sinco. Как хорошо известно, подавляющее большинство методов нелинейного моделирования можно разделить на два способа, которые называются "Белым ящиком" и "Черным ящиком". Даже метод, основанный на нейронной сети (ИИ), был внедрен в нелинейное моделирование в последнее десятилетие. Каждая теория имеет свои преимущества и недостатки. ANN использует преимущества сильных сторон каждой теории и обеспечивает более динамичное, глубокое, полностью тональное ощущение.

Белая коробка

Что такое white box

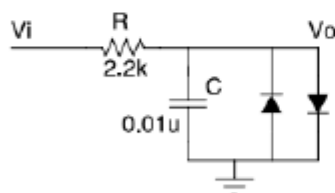
Белый ящик объясняет систему с помощью подробной "Карты" ее внутренней части, точно так же, как мы управляем лабиринтом с помощью его карты. На практике детали параметров компонентов педали будут полностью задействованы в математическом моделировании, а затем в решении серии интегро-дифференциальных уравнений с помощью численных методов, таких как рунге-кутта, при чрезвычайно высокой скорости выборки.

преимущества

Точные тональные детали. Из-за высокоматематического моделирования все ошибки моделирования возникают в процессе численных вычислений, и он сходится к белому шуму на очень низком уровне, который определяется частотой дискретизации.

недостатки

массовых вычислений. В качестве примера можно описать простую подсистему диодной схемы



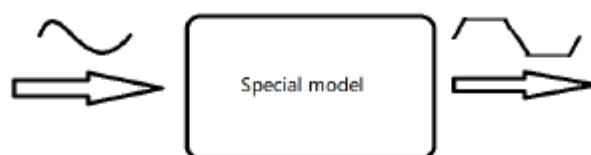
$$V_o' = f(t, V_o) = \frac{V_i - V_o}{RC} - \frac{2I_s}{C} \sinh\left(\frac{V_o}{V_i}\right)$$

Согласно методу рунге-кутты, после высокой дискретизации (например, 48 * 256 KHz) аналогового сигнала мы бы рассчитали 4 раза и взвешенно суммировали до аппроксимации, которая известна как дифференциальный член. В результате эта простая диодная подсистема будет потреблять почти 1G mips ресурсов процессора. Хотя с помощью параллельного DSP или проектирования волновых цифровых фильтров не просто смоделировать сложную схему во встроенной системе. Чрезмерная зависимость от принципиальной схемы. Как мы можем видеть выше, белое поле должно содержать все детали принципиальной схемы, которые ограничивают его, чтобы дать общее решение.

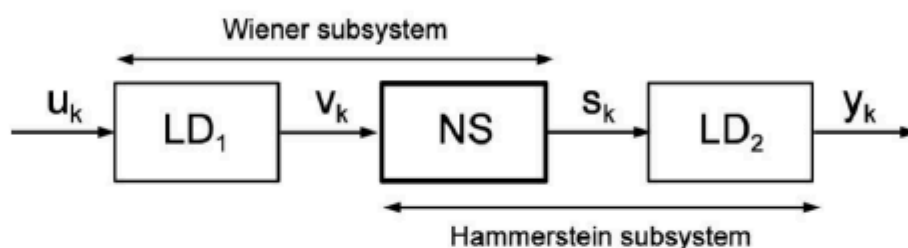
Черный ящик

Что такое черный ящик

Вместо исследования принципиальной схемы, при моделировании с помощью черного ящика, целевая система будет автоматически изучаться с точки зрения входных и выходных данных, без каких-либо знаний о внутренней работе. Точно так же, как мы прикладываем полотенце к чьему-то лицу, оно будет медленно опускаться к контурам его лица под действием силы тяжести.



Наиболее важной частью black box является выбор модели black box, которая определяет окончательную тональную характеристику выходного сигнала. Как хорошо известно, чаще всего используется модель Винера-Хаммерштейна, показанная ниже:



Передняя часть этой модели называется подсистемой Винера, а конечная - подсистемой хэма- мерштейна. Оба этих компонента имеют независимую линейную систему, и, и совместно используют нелинейную систему. от также может рассматриваться как так называемый эквалайзер и, самый важный, способствует нелинейным преобразованиям.

преимущества

Автоматическое обучение. После подготовки целевого сигнала и опорного сигнала, **wiener-Hammerstein** модель может автоматически настраивать свои внутренние параметры в соответствии с целевым сигналом.

Универсальная применимость к нескольким устройствам. Выдающаяся модель, особенно с высокой степенью свободы, может лучше отражать тональную характеристику с точки зрения частоты и фазы.

недостатки

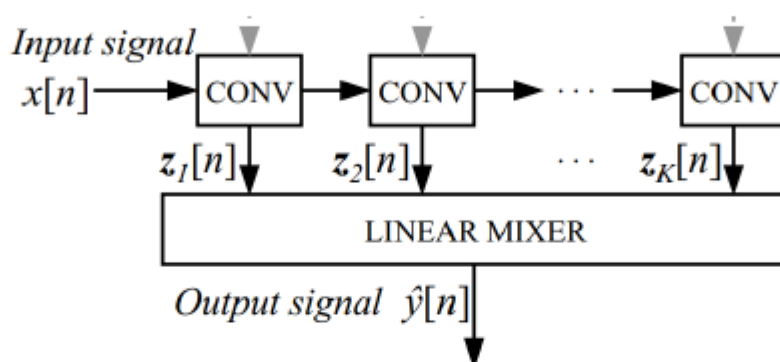
Сложность модели. Как мы упоминали выше, нам нужна высокая степень свободы, чтобы модель соответствовала целевым устройствам. Итак, как и где добавить более корректное отображение фракций узлов во всей системе, является сложным. Возможно, мы сможем хорошо изучить серию BOSS с помощью модели, но это не работает с серией JS. Чтобы быть совместимым с различными сериями, модель должна быть все более и более сложной.

Невозможно распознать компонент переменной схемы. В качестве примера мы поворачиваем ручку до середины и начинаем наш процесс обучения. Как только обучение модели завершено, все внутренние параметры могут соответствовать только этой ситуации, и процесс обучения должен быть перезапущен, если мы изменим регулятор.

Нейронная сеть (ИИ)

Нейронные сети (ИИ) получили быстрое развитие и использовались во многих областях в последние десятилетия. Из-за его превосходной обучаемости, естественно, некоторые модели обучения, такие как **В стиле WaveNet** и **Долговременная кратковременная память (LSTM)**, были представлены исследователями.

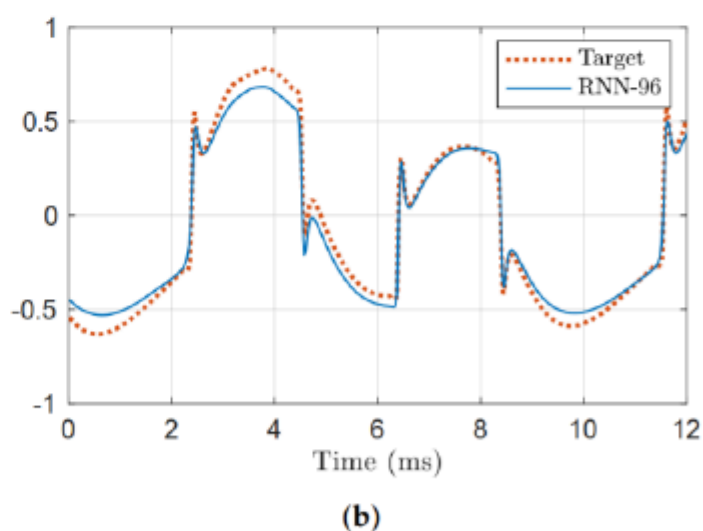
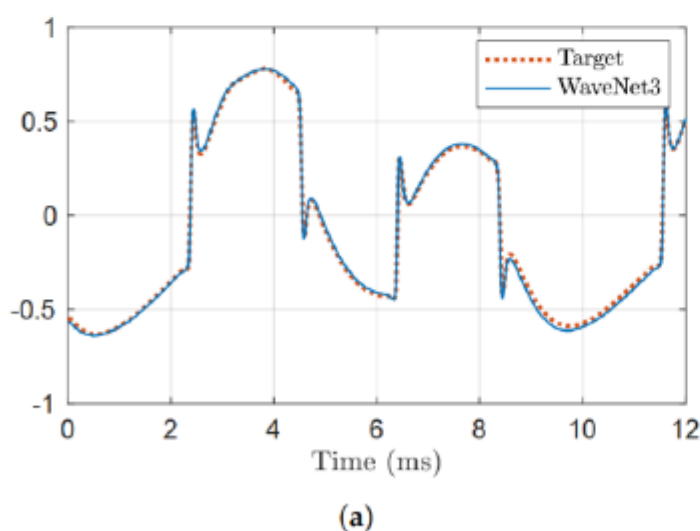
Модель в стиле WaveNet. Она состоит из серии сверточных слоев. Входной сигнал подается на первый сверточный слой. Сверточные слои, применяя линейный фильтр- ING и нелинейной функции активации к сигналу.



Стоит отметить, что каждый сверточный слой будет расширен в 2 раза от одного к другому, что обеспечивает широкое поле восприятия. В то же время, в некоторой степени, этот процесс можно рассматривать как анализ поддиапазона, который имеет большее частотное разрешение, поэтому больше возможностей для изучения деталей того, что произошло внутри схемы.

Долговременная кратковременная память (LSTM). Ее также можно рассматривать как модель RNN.

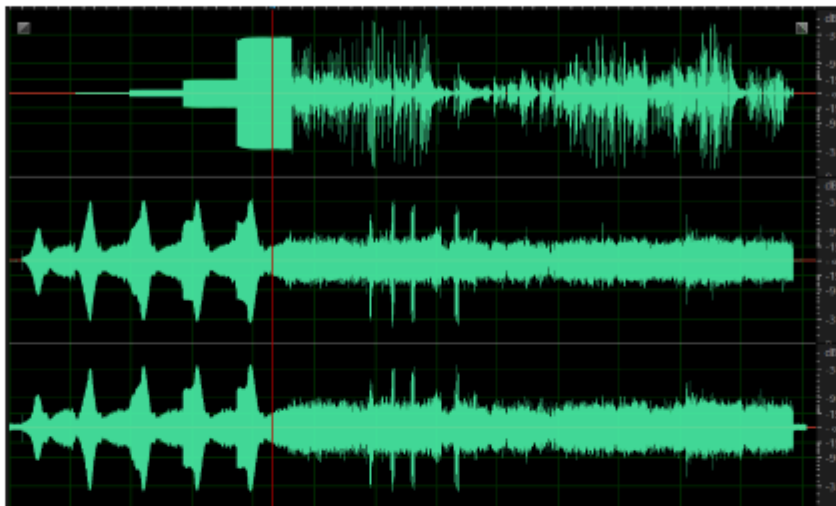
Ключевое отличие между **Моделью в стиле WaveNet** и **LSTM** заключается в том, что **LSTM** имеет состояние. Состояние используется и обновляется на каждом временном шаге. Это означает, что **LSTM** может работать только с одной выборкой в качестве входных данных на каждом временном шаге, все еще используя информацию из предыдущих временных шагов. Точно так же, как разница между **fir** и **ilr**. **LSTM** имеет меньшую нагрузку на процессор, но с меньшим частотным разрешением.



Нейронные сети (ИИ) кажутся очень подходящими для схемотехнического моделирования. Но, к сожалению, не имеет значения **Модель в стиле WaveNet** либо **LSTM**, из-за статистических свойств моделей и обработки во временной области управление динамическим диапазоном и анализ высокочастотных гармонических составляющих сигнала с высокими искажениями по-прежнему затруднены.

ANN

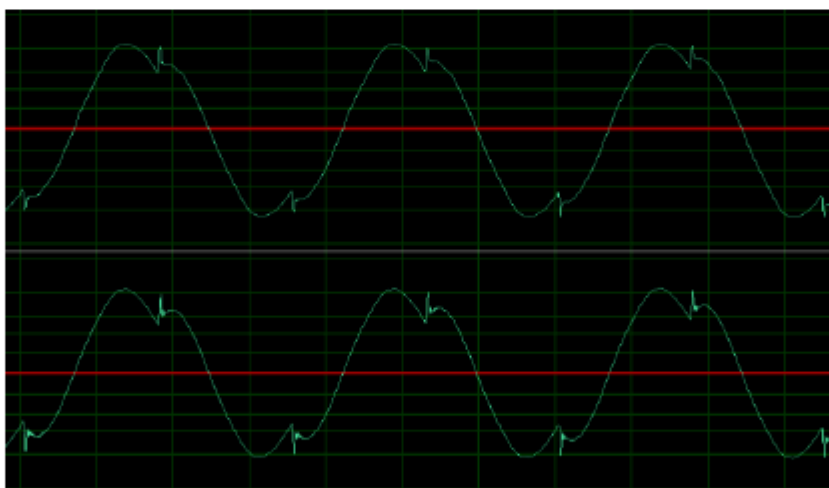
ANN(Звуковая нейронная сеть) воспользуйтесь преимуществами сильных сторон каждой теории. Мы представляем собственную технологию Sinco **Автоматическое нелинейное отслеживание формы сигнала (ХОТИТЕ)** алгоритм для максимально точного определения характеристики динамического диапазона. Мы протестировали возможности модели на усилителе KPS 5150 с высоким коэффициентом усиления.



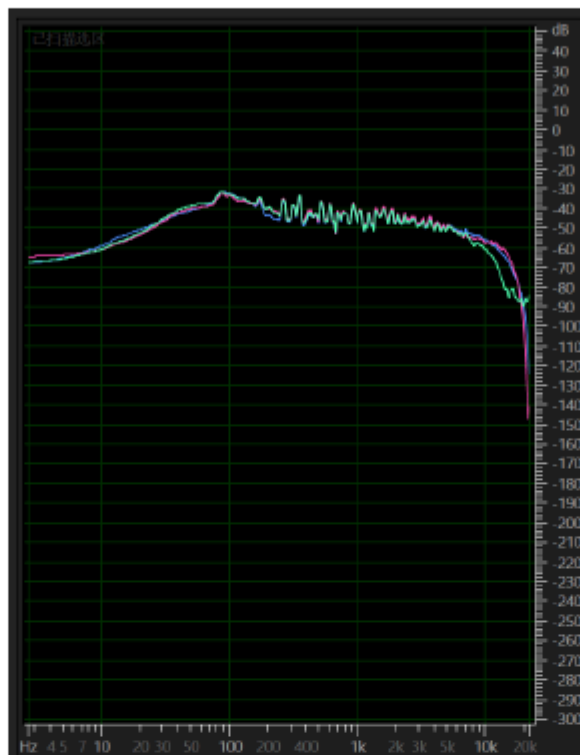
Верхний. Исходный сигнал средний. Моделирующий сигнальный бот. Целевой сигнал

Как показано на рисунке выше, динамический диапазон первого расширяющего сигнала сильно подобран.

Способность точечного отслеживания во временной области **ANN** это также может быть гарантировано использованием упрощенного **В стиле WaveNet** Модель. На рисунке, показанном ниже, показаны искажения на частоте 62,5 Гц.



Наконец, для работы с высокочастотной гармонической составляющей мы представляем Sinco собственной разработки **Автоматическая генерация высоких гармоник (ННАГ)** алгоритм создания сигнала, который будет хорошо распределен в области высоких частот.



Как показано на рисунке выше, целевой сигнал помечен как **Синий** линия, не связанная-**ННАГ** моделирующий сигнал, помеченный как **Зеленый** и **ННАГ** моделирующий сигнал, помеченный как **Розовый**. Очевидно, что **ННАГ** имеет более высокочастотную гармоническую характеристику на 11 кГц (половина частоты Найквиста) выше и более близок к целевому сигналу в частотной области. Несмотря на возможность фазовых искажений, вызванных **ННАГ**, мы можем просто игнорировать это с точки зрения человеческих слуховых ощущений.