

А вот самый важный компонент NIS – брандмауэр – снова оказался не у дел. Даже смешно становится, когда NIS упрямо игнорирует «дедушек» leak-тестов, которые давно уже внесены в черные списки абсолютно всех фајрволов. Говорить о какой-то безопасности после этого просто нет смысла, и единственная надежда на то, что проблемы со sruware и adware возьмут на себя другие утилиты данного пакета.

Дерягин Павел, РГППУ

гр. КТ-204

Руководитель – Толстова Наталья Сергеевна,

доцент кафедры СИС ИНИ РГППУ

НЕЙРОИНФОРМАТИКА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Каждый, кто впервые знакомится с нейронными сетями, задает себе вопрос: что такое нейроинформатика? Ответить на него можно по-разному. Можно сказать, что нейроинформатика это способ решения всевозможных задач с помощью искусственных нейронных сетей, реализованных на компьютере. Такой ответ, объясняющий только внутреннюю сущность нейроинформатики, почти никого не удовлетворяет, даже если подробно рассказывать о нейронных сетях, задачах и способах их решения. На самом деле требуется еще определить место нейроинформатики среди других способов решения задач и разобраться, в чем же истинные преимущества нейронных сетей, если таковые существуют?

Термин «искусственные нейронные сети» у многих ассоциируется с фантазиями об андроидах и бунте роботов, о машинах, заменяющих и имитирующих человека. Если переключиться на уровень повседневной работы, то нейронные сети это всего-навсего сети, состоящие из связанных между собой простых элементов формальных нейронов. Большая часть работ

по нейроинформатике посвящена переносу различных алгоритмов решения задач на такие сети.

В основу концепции положена идея о том, что нейроны можно моделировать довольно простыми автоматами, а вся сложность мозга, гибкость его функционирования и другие важнейшие качества определяются связями между нейронами. Каждая связь представляется как совсем простой элемент, служащий для передачи сигнала. Коротко эту мысль можно выразить так: «структура связей - все, свойства элементов - ничто».

Совокупность идей и научно-техническое направление, определяемое описанным представлением о мозге, называется коннекционизмом (“connection” - связь). С реальным мозгом все это соотносится примерно так же, как карикатура или шарж со своим прототипом. Важно не буквальное соответствие оригиналу, а продуктивность технической идеи.

Для описания алгоритмов и устройств в нейроинформатике выработана специальная «схемотехника», в которой элементарные устройства (сумматоры, синапсы, нейроны и т.п.) объединяются в сети, предназначенные для решения задач. Используемая в нейроинформатике идеальная схемотехника представляет собой особый язык описания нейронных сетей и их обучения. При программной и аппаратной реализации, выполненные, на этом языке описания, переводятся на более подходящие языки другого уровня.

Структура нейросистемы и формирование нейросетей

Самый важный элемент нейросистем адаптивный сумматор, который вычисляет скалярное произведение вектора входного сигнала “ x ” на вектор параметров “ a ”. Адаптивным он называется из-за наличия вектора настраиваемых параметров “ a ”.

Нелинейный преобразователь сигнала получает скалярный входной сигнал “ x ” и переводит его в заданную нелинейную функцию $f(x)$.

Точка ветвления служит для рассылки одного сигнала по нескольким адресам. Она получает скалярный входной сигнал “х” и передает его на все свои выходы.

Стандартный формальный нейрон состоит из входного сумматора, нелинейного преобразователя и точки ветвления на выходе.

Перейдем теперь к вопросу о формировании этих сетей. Строго говоря, их можно строить как угодно, лишь бы входы получали какие-нибудь сигналы. Обычно используется несколько стандартных архитектур, из которых путем вырезания лишнего или (реже) добавления строят большинство используемых сетей. Для начала следует определить, как будет согласована работа различных нейронов во времени. Как только в системе появляется более одного элемента, встает вопрос о синхронизации функционирования.

В нейронных сетях можно выделить две базовых архитектуры - слоистые и полносвязные сети.

Слоистые сети. Здесь нейроны расположены в несколько слоев. Нейроны первого слоя получают входные сигналы, преобразуют их и через точки ветвления передают нейронам второго слоя. Далее срабатывает второй слой и т.д. до слоя k , который выдает выходные сигналы для интерпретатора и пользователя. Если противное не оговорено, то каждый выходной сигнал слоя i подается на вход всех нейронов слоя $i+1$. Число нейронов в каждом слое может быть любым и никак заранее не связано с количеством нейронов в других слоях.

Полносвязные сети. Здесь каждый нейрон передает свой выходной сигнал остальным нейронам, включая самого себя. Выходными сигналами сети могут быть все или некоторые выходные сигналы нейронов после нескольких тактов функционирования сети. Все входные сигналы подаются всем нейронам.

Доказаны теоремы о полноте: для любой непрерывной функции нескольких переменных можно построить нейронную сеть, которая

вычисляет эту функцию с любой заданной точностью. Так что нейронные сети в каком-то смысле могут все.

Задачи для нейронных сетей

Многие задачи, для решения которых используются нейронные сети, могут рассматриваться как частные случаи следующих основных проблем:

- построение функции по конечному набору значений;
- оптимизация;
- построение отношений на множестве объектов;
- распределенный поиск информации и ассоциативная память;
- фильтрация;
- сжатие информации;
- идентификация динамических систем и управление ими;
- нейросетевая реализация классических задач и алгоритмов

вычислительной математики: решение систем линейных уравнений, решение задач математической физики сеточными методами и др.

Нейросети сегодня широко используются для решения классической проблемы производства (раскопок) знаний из накопленных данных. Обучаемые нейронные сети могут производить из данных скрытые знания: создается навык предсказания, классификации, распознавания образов и т.п., но его логическая структура обычно остается скрытой от пользователя. Для проявления (контрастирования) этой скрытой логической структуры нейронные сети приводятся к специальному «логически прозрачному» разреженному виду. Сама нейронная сеть после удаления лишних связей может рассматриваться как логическая структура, представляющая явные знания.

Именно нейросетевая технология производства знаний, по мнению многих специалистов, является «точкой роста», которая по-новому развернет нейроинформатику, преобразует, многие разделы информатики и создаст новые.

Примеры приложений

Насколько мы можем судить по открытой печати, приложения нейронных сетей распределены примерно следующим образом: более 60% рынка занимают финансовые и военно-технические приложения; медицинские приложения тоже находятся на весьма почетном месте около 10%.

В одном из исследований нейросеть обучали диагностике вторичного иммунодефицита (недостаточности иммунной системы) по иммунологическим и метаболическим параметрам лимфоцитов. В обычных условиях по сдвигам этих параметров иногда бывает трудно сделать верное заключение (и это хорошо известная в иммунологии проблема). Были обследованы здоровые и больные люди, параметры которых использовались для обучения. Однако малая нейросеть не обучалась, причем хорошо распознавала все до единого примеры здоровых людей, а часть примеров больных путала со здоровыми. Тогда был сделан следующий шаг: каждый раз, когда сеть останавливала работу, из обучающей выборки убирался пример, на данный момент самый трудный для распознавания, и после этого вновь запускался процесс обучения.

Постепенно из обучающей выборки были исключена примерно треть больных (при этом ни одного здорового!), и только тогда сеть обучилась полностью. Так как ни один здоровый человек не был исключен из обучения, группа здоровых не изменилась, а группа больных оказалась разделена на 2 подгруппы оставшиеся и исключенные примеры больных.

После проведения статистического анализа выяснилось, что группа здоровых и исходная группа больных практически не отличаются друг от друга по показателям метаболизма лимфоцитов. Однако две подгруппы больных статистически достоверно отличаются от здоровых людей и друг от друга по нескольким показателям внутриклеточного метаболизма лимфоцитов. Причем в одной подгруппе наблюдалось увеличение активности большинства лимфоцитарных ферментов по сравнению со

здоровыми, а в другой подгруппе депрессия (снижение активности). Для этих подгрупп и прогноз течения болезни, и лечение различны.

Истинные преимущества нейронных сетей:

- нейροкомпьютеры дают стандартный способ решения многих нестандартных задач. И неважно, что специализированная машина лучше решит один класс задач. Важнее, что один нейροкомпьютер решит и эту задачу, и другую, и третью и не надо каждый раз проектировать специализированную ЭВМ, нейροкомпьютер сделает все сам и почти не хуже;

- вместо программирования обучение. Нейрокомпьютер учится нужно только формировать учебные задачки. Труд программиста замещается новым трудом учителя (может быть, лучше сказать тренера или дрессировщика). Лучше это или хуже? Ни то, ни другое. Программист предписывает машине все детали работы, учитель создает «образовательную среду», к которой приспособливается нейροкомпьютер. Появляются новые возможности для работы;

- нейροкомпьютеры особенно эффективны там, где нужен аналог человеческой интуиции для распознавания образов (узнавания лиц, чтения рукописных текстов), подготовки аналитических прогнозов, перевода с одного естественного языка на другой и т.п. Именно для таких задач обычно трудно сочинить явный алгоритм;

- нейронные сети позволяют создать эффективное программное обеспечение для компьютеров с высокой степенью распараллеливания обработки. Проблема эффективного использования параллельных системы хорошо известна многим. Как добиться того, чтобы все элементы одновременно и без лишнего дублирования делали что-то полезное? Создавая математическое обеспечения на базе нейронных сетей, можно для широкого класса задач решить эту проблему;

- нейросетевые системы «демократичны», они также дружелюбны, как текстовые процессоры, поэтому с ними может работать любой, даже совсем неопытный пользователь.

Сегодня вряд ли кто-нибудь усомнится в том, что нейросети удачно дополняют традиционные программные методы в целом ряде компьютерных приложений, а также позволяют существенно повысить производительность при решении высокоинтеллектуальных задач по распознаванию, классификации, предсказанию и оптимизации всего и вся. Таким образом, можно утверждать, что уже в недалеком будущем нейрокомпьютеры станут серьезными конкурентами своих электронных «коллег».

Жоги́на Екатерина, РГППУ

гр. КТ-318

ОЧЕРК БЕДНОГО СТУДЕНТА.....

Сессия, сессия... Казалось бы, от одного этого слова где-то далеко внутри каждого студента (нынешнего, будущего, потенциального, вечного) начинает свертываться невидимая пружина, сматывающая в клубок извилины и нервы. Праздник – в ее окончание, лучше чем любой Новый год и Дни рождения, вместе взятые и умноженные на День Независимости, если даже не размахом, то чувством радости и комфорта – точно. Начало же этой самой С... (с большой буквы) – не проходящий и вечный бич всей учащейся братии. И вот каждые полгода такая нервотрѐпка: сессия, спал - не спал, выучил – не выучил – забыл, шара началась – закончилась, сдал - не сдал, вылетел - не вылетел, все, ура, каникулы... пары, и ... дальше по кругу. И на эту рутину уходят нервы будущего нации (хотелось бы надеяться). И бегают бедные студенты, как белка в колесе, разрываясь в свои самые лучшие и светлые годы между желанием учиться и куда-нибудь сходить. Но, в отличие