Если мы взглянем на окружающую живую природу, во многих случаях вызывает удивление то обстоятельство, что живые организмы, наделенные даже простейшей нейронной сетью, могут выполнять задачи, на которые не способны наши современные компьютеры. К примеру, пчелы, собирающие нектар с цветков, при возвращении в улей, могут передавать информацию своим сородичам, где находится поле с цветками и как туда долететь. Птицы при миграции и длинных перелетах могут ориентироваться по магнитным линиям земного поля. Даже черви после необходимого обучения способны передвигаться в простом лабиринте в нужном направлении.

Идея использовать ИНС для решения некоторых практических задач совсем не нова. Попытки человека разобраться в строении и работе живых нейронных клеток привели в середине прошлого столетия к первым разработкам математических моделей искусственных нейронов и искусственных нейронных сетей.

Искусственные нейронные сети построены по принципу работы нейронных сетей живых существ — насекомых, птиц, рыб или животных, стоящих более высоко в интеллектуальном развитии, например, обезьян и человека. Всех их объединяет одно — это нейронная сеть. У кого-то она более развита и более сложная, как у высших животных, в том числе и у человека, у кого-то находится в примитивном виде и представляет собой нервные узлы — как у пчел.

Нейрон — это клетка организма, которая способна обрабатывать поступающие к ней сигналы и в свою очередь посредством химических и электрических сигналов передавать сигнал другим нервным клеткам организма или мышцам тела. На самом деле роль нейронов в жизни живого организма нельзя переоценить. Все, что мы видим, все, что мы слышим, и все, что мы ощущаем — температуру окружающих нас предметов, прикосновения к нашему телу, сладкий вкус мороженого, аромат кофе, голод — все это возможно благодаря нейронам. Благодаря нейронным клеткам мы можем ходить, двигать руками, вращать головой, хватать разные предметы и переставлять их. В человеческом организме имеется 100 млрд. нейронных клеток, основная часть — в головном мозге. Эти нервные клетки взаимодействуют между собой посредством многочисленных связей, переплетаясь в нейронную сеть.

В простейшей модели трехслойной искусственной нейронной сети нейроны первого (входного) слоя получают информацию из окружающей обстановки, передают ее на второй слой и далее на третий (выходной) слой нейронов.

К нейронам выходного слоя можно подключить исполнительные механизмы робота и манипулировать ими подобно тому, как взаимодействуют нейроны и мышцы руки живого организма.

Нейроны первого слоя в этой схеме – сенсорные нейроны – получают информацию, например, от прикосновения к телу человека какого-нибудь предмета. Эту информацию они передают нейронам второго слоя — вставочным нейронам, где происходит обработка поступившей информации, и далее уже обработанный сигнал поступает в третий слой, где расположены двигательные нейроны, которые соединены с мышцами тела. Эти нейроны третьего слоя воздействую на мышцы тела, регулируют их тонус, заставляя их то сжиматься, то расслабляться, за счет чего человек может двигать руками и манипулировать предметами.

Перцептрон — простейший вид нейронных сетей, основанный на нейронах в живых организмах. В основе лежит математическая модель восприятия информации мозгом, состоящая из сенсоров, ассоциативных и реагирующих элементов.

Принцип работы перцептрона следующий:

1. Первыми в работу включаются S-элементы. Они могут находиться либо в состоянии покоя (сигнал равен 0), либо в состоянии возбуждения (сигнал равен 1);
2. Далее сигналы от S-элементов передаются A-элементам по так называемым S-A связям. Эти связи могут иметь веса, равные только -1, 0 или 1;
3. Затем сигналы от сенсорных элементов, прошедших по S-A связям, попадают в A-элементы, которые еще называют ассоциативными элементами;
4. Далее сигналы, которые произвели возбужденные A-элементы, направляются к сумматору (R-элемент). Однако, чтобы добраться до R-элемента, они проходят по A-R связям, у которых тоже есть веса (которые уже могут принимать любые значения, в отличие от S-A связей);
5. R-элемент складывает друг с другом взвешенные сигналы от A-элементов, а затем
   * если превышен определенный порог, генерирует выходной сигнал, равный 1;
   * eсли порог не превышен, то выход перцептрона равен -1.

Для элементов перцептрона используют следующие названия:

* S-элементы называют сенсорами;
* A-элементы называют ассоциативными;
* R-элементы называют реагирующими.

Со времен появления первой модели искусственного нейрона и искусственной нейронной сети их строение усложнилось, появилось множество разновидностей, изменилась их архитектура, появились новые методы обучения. ИНС используются а различных областях — от прогнозирования котировок валют и акций до управления процессами, робототехническими системами, манипуляторами роботов и распознавании предметов и образов. Один из ярких примером возможностей ИНС был опубликован агентством Bloomberg в конце 2015 года. В статье об американском хакере Джордже Хоце, более известном под ником Geohot, описывалось разработка беспилотного автомобиля. Система, которая в автоматическом режиме, без участия водителя, управляла автомобилем, была разработана на базе искусственной нейронной сети.

Не удивительно, что все чаще проводятся соревнования по глубинному обучению (deep learning) нейронных сетей среди студентов вузов. Растет число приверженцев использования искусственных нейронных сетей в собственных разработках.

ИНС используются в разных направлениях:

Техника и телекоммуникации. Автопилоты

Информационные технологии. Распознавание текста.

Экономика. Предсказывание роста или падения графика

Реклама и маркетинг. Таргетная реклама в интернете