

СЛАЙД 1

Сегодня у нас урок №3 – “Краткое введение в нейронные сети”. Совсем кратко у меня, к сожалению, не получилось, поэтому я разбил наш урок на две части.

СЛАЙД 2

Итак, на протяжении тысячелетий человечество пытается разгадать тайну работы мозга и создать устройства, способные мыслить. В 50-х годах прошлого века ученым удалось разработать компьютеры, способные играть в простые игры и доказывающие теоремы. Кое кто в те далекие годы уже был убежден, что машины с интеллектом на уровне человеческого появятся в течение ближайших десяти лет, т.е. до 1970 года. Однако искусственный интеллект оказался твердым орешком, и дальнейший прогресс застопорился. Казалось, что машины с их жесткой аппаратной логикой никогда не смогут соперничать с гибкостью мыслительных процессов биологического мозга.

СЛАЙД 3

Но, по прошествии некоторого времени возникла идея: а почему бы не попытаться создать **искусственный мозг**, скопировав работу биологического мозга? Ученых вдохновляла видимая простота мозга насекомых по сравнению со сложностью тех задач, которые они могли решать. Например пчёлы: их мозг весом не более долей грамма демонстрировал способность управлять полетом и адаптироваться к ветру, распознавать пищу и хищников и быстро принимать решения относительно того, стоит ли вступить в схватку или лучше обратиться в бегство.

Идея проектирования интеллектуальных вычислительных устройств, по образу и подобию биологических систем, привела к созданию теории нейронных сетей.

Ведь что такое наши обычные компьютеры? В сущности, — это не более чем калькуляторы, способные выполнять арифметические операции с огромной скоростью. Безусловно, миллионы операций в секунду — это впечатляющий эффект, но его нельзя назвать проявлением искусственного интеллекта.

СЛАЙД 4

А теперь взгляните на приведенные иллюстрации и убедитесь в том, что для вас не составляет труда распознать кто или что на них изображено. Посмотрев на эти фотографии, легко определим, что на них изображены соответственно человек, собака и дерево. Мы способны практически мгновенно и с высокой точностью распознавать объекты, на которые направляем свой взгляд, и при этом очень редко ошибаемся. В процессе анализа изображений и классификации объектов наш мозг обрабатывает огромные объемы информации. Обычному компьютеру трудно решать подобные задачи, а точнее — невероятно трудно. Мы догадываемся, что для распознавания образов требуется человеческий интеллект — именно то, чего недостает машинам.

СЛАЙД 5

Ранее говорилось о том, что даже мозг насекомых ставил ученых в тупик, поскольку даже у столь малых представителей живой природы он демонстрирует несравненно большие способности, чем цифровые компьютеры, работающие на частотах, недостижимых для живого мозга. Тогда внимание сосредоточили на архитектурных различиях. В традиционных компьютерах данные обрабатываются последовательно, по четко установленным правилам. В их расчетах нет места неоднозначности и неясности. С другой стороны, становилось понятно, что биологический мозг, несмотря на кажущуюся замедленность его рабочих ритмов по сравнению с компьютерами,

обрабатывает сигналы параллельно и что неопределенность является существенной чертой его деятельности.

Рассмотрим строение базовой единицы биологического мозга — нейрона.

Несмотря на то, что нейроны существуют в различных формах, все они передают электрические сигналы от одного конца нейрона к другому — от дендритов через аксоны до терминалей. Далее эти сигналы передаются от одного нейрона к другому. Именно благодаря такому механизму мы способны воспринимать свет, звук, прикосновение, тепло и т.п. Сигналы от специализированных рецепторных нейронов доставляются по нашей нервной системе до мозга, который в основном также состоит из нейронов.

СЛАЙД 6

Рассмотрим, как работает нейрон. Он принимает поступающий к нему электрический сигнал и вырабатывает другой электрический сигнал. Согласно результатам наблюдений нейроны не реагируют немедленно, а подавляют входной сигнал до тех пор, пока он не возрастет до такой величины, которая запустит генерацию выходного сигнала. Это можно представить себе как наличие некоего порогового значения, которое должно быть превышено, прежде чем будет сгенерирован выходной сигнал.

Функция, которая получает входной сигнал и генерирует выходной сигнал с учетом порогового значения, называется функцией активации. В качестве примера можно привести ступенчатую функцию.

Нетрудно заметить, что для слабых входных значений выходное значение равно нулю. Но стоит превысить входной порог, как на выходе появляется сигнал. Искусственный нейрон с таким поведением напоминал бы настоящий биологический нейрон.

Ступенчатую функцию можно усовершенствовать. Представленную слева S-образную функцию называют сигмоидой, или сигмоидальной функцией. Резкие прямоугольные границы ступенчатой функции в ней сглажены, что делает ее более естественной и реалистичной.

СЛАЙД 7

Посмотрим, как мы можем смоделировать искусственный нейрон. Реальные биологические нейроны имеют несколько входов, а не только один. Но что нам делать со всеми этими входами? Мы будем просто комбинировать их, суммируя соответствующие значения, и результирующая сумма будет служить входным значением для сигмоиды, которая управляет выходным значением. Такая схема отражает принцип работы нейронной сети. Если комбинированный сигнал недостаточно сильный, то сигмоида подавляет выходной сигнал. Если же сумма **Икс** достаточно велика, то на выходе появляется сигнал.

СЛАЙД 8

Каждый биологический нейрон принимает входной сигнал от нескольких находящихся перед ним нейронов и, в свою очередь, также передает сигнал многим другим, в случае если превышен порог. Одним из способов воспроизведения такого поведения нейронов в искусственной модели является создание многослойных нейронных структур, в которых каждый нейрон соединен с каждым из нейронов в предшествующем и последующем слоях.

Но согласитесь, по данной схеме искусственной нейронной сети совершенно непонятно, где в ней заключена способность к обучению? Что мы должны регулировать, реагируя на изменяющиеся данные? Об этом мы узнаем уже на следующем уроке.