**Глава 3.Перцептрон**

В моих предыдущих главах я писал о реальных и математических нейронах и сейчас я хочу перейти непосредственно к «компьютерным» нейронным сетям. Теперь наших знаний о нейронах достаточно, чтобы разобрать модель такой системы, которая может обучаться. Я бы хотел разобрать устройство называемое Перцептроном.

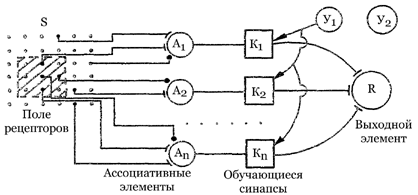


Рис.10. Перцептрон

Это перцептрон. Он устроен отличать один тип объектов от другого (всего можно выбрать только два типа объектов которые мы будем ему показывать).

Мне бы хотелось рассмотреть некоторые его недостатки до того, как мы начнем разбирать его более детально.

Во первых, перцептрон может так и не суметь научиться отличать очень похожие объекты.

Во вторых, не известно, сколько времени может происходить само обучение перцептрона.

Теперь я закончил вводную часть и расскажу вам о перцептроне. Пер­цеп­т­рон состоит из трех слоев эле­мен­тов (ней­ро­нов).

Элементы первого слоя являются сенсорами(именно поэтому они обозначаются буквой S).

На этом слое находятся и тормозные и возбуждающие нейроны, с помощью которых перцептрон и воспринимает информацию из окружающей его среды.

Дальше идет второй слой, который состоит из элементов, которые получают сигнал от S-элементов. Это А-элементы (от слова «ассоциативные»). Причем на каждом таком элементе может кончаться разное количество S-элементов. И они могут быть как понижающими, так и возбуждающим ( -1 и +1 соответственно). И А-элемент возбуждается только когда сумма всех S-элементов больше его порога.

После того как А-элемент возбудился он передает сигнал элементу, который выдает ответ (R-элемент). Но до того как попасть туда, как вы наверняка уже заметили по рисунку, сигнал проходит через К-элемент (именно его мы и будем обучать).

Для успешной работы перцепторна не следует каким либо образом влиять на любые элементы кроме К (в нем мы будем изменять веса синапсов).

На нашем рисунке А-элементы присоединены к заштрихованному квадрату.

Теперь давайте поймем, как же проходит процесс обучения у перцептрона.

Мне не хотелось бы брать конкретные примеры объектов, поэтому я назову их объектом типа С и объектом типа В (можно взять различные горизонтальные и вертикальные линии).

Когда мы еще не начали обучать перцептрон, все К-элементы имеют значение «0» (то есть, нет активных элементов памяти и R-элементы не возбуждаются при любом значении А-элемента)

Но вот обучение началось, и мы показываем электрону объект типа С. И к А элементам от S элементов к А элементам приходят различные сигналы. К примеру на нашем рисунке можно заметить что к элементу А1 придет сигнал, равный +1, к элементу А2 сигнал, равный -1, а к элементу Аn - сигнал, равный нулю. После того, как А-элементы возбудились, происходит внешнее воздействие. Оно «объясняет» какой элемент мы сейчас показали перцептрону и называется Учителем. В нашем случае У1- это учитель, отвечающий за объект типа С, а У2- учитель, отвечающий за объект В. И если мы показываем объект С и задействуем учителя У1, то при возбуждении А-элементов он всегда повышает вес К-элемента, находящегося на пути от соответствующего А-элемента к выходному элементу на 1. А если мы показываем объект типа В и задействуем учителя У2, то соответствующие возбужденным элементам А К-элементы уменьшают свой вес так же на 1. Причем в обоих случаях, если А-элемент не возбудился, то заряд не меняется. В дальнейшем эта процедура многократно повторяется и в конце концов проводится так называемый «экзамен», который призван определить, научился ли перцептрон отличать объект типа С от объекта типа В. В конце обучения перцептрон должен реагировать на очередной показаный ему объект С типа возбуждением (если возбуждения не произошло, то ответ не верен). А на объект типа В перцептрон не должен реагировать (возбуждаться) и если возбуждение все же произойдет, то перцептрон дал неверный ответ. Если пер­цеп­т­рон дает мало верных ответов, то его надо доу­чи­вать. (Вместо одного R-элемента можно пос­та­вить два и сделать так, чтобы в первом из них ответ возникал при показе гори­зон­таль­ной линии, когда сумма всех сигналов от А -эле­мен­тов поло­жи­тельна, а во втором — когда она отри­ца­тельна.)