

# РАЗРАБОТКА ПЕРСЕПТРОНА С НУЛЯ



Павлов  
Павел



Пантелеев  
Кирилл



Лунева  
Анна

# ПЕРСЕПТРОН РОЗЕНБЛАТТА

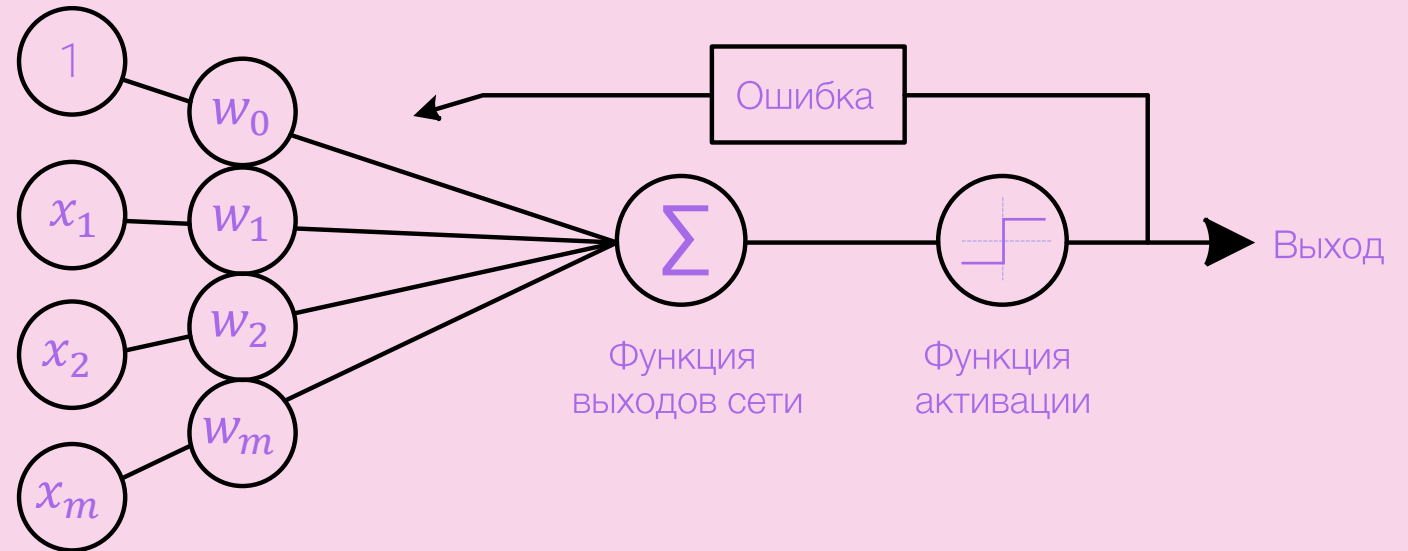
Свою исследовательскую работу Розенблатт вёл в Авиационной лаборатории Корнельского университета. В январе 1957-го года секция Розенблатта опубликовала первый отчёт по проекту «Перцептрон: воспринимающий и распознающий автомат», где впервые введено определение перцептрона. При этом подчеркивается, что система основана на вероятностных, а не на детерминистских принципах.



# ПРАВИЛО ПЕРСЕПТРОНА

Что конкретно представляет собой описанный там персептрон? Это система, состоящая из трёх слоёв элементов: S (сенсорного), A (ассоциативного) и R (реагирующего). При этом обучаемые веса есть только между двумя последними слоями нейронов ( $A \rightarrow R$ ) подвергаются коррекции в процессе обучения. Слой синаптических связей  $S \rightarrow A$  также содержит веса, но они не меняются в процессе обучения, их можно только конфигурировать вручную. Их значения могут быть равны либо «1», либо «-1», что соответствует возбуждающему синапсу и тормозящему синапсам. Также могли существовать абсолютно тормозящие синапсы, то есть такие, веса которых можно было принять равными минус бесконечности.

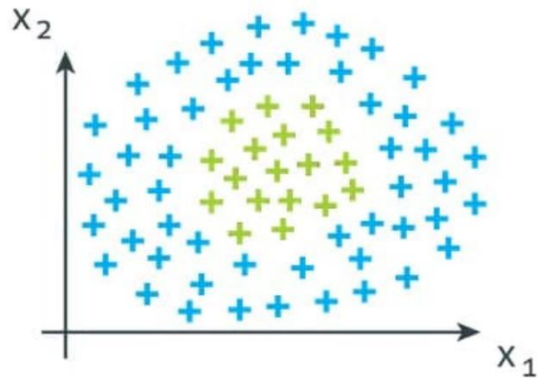
## Правило персептрона



# ЛИНЕЙНЫЙ КЛАССИФИКАТОР



Линейно разделимые классы



Линейно неразделимые  
классы

Линейный классификатор — это способ решения задач классификации, когда решение принимается на основании линейного оператора над входными данными. Линейный классификатор способен решать задачи с **линейно разделимыми прецедентами**.

Важной заслугой Розенблатта было то, что он доказал сходимость перцептрона. Метод коррекции ошибки, предложенный учёным, гарантировал, что параметры перцептрона, необходимые для решения задачи, будут найдены за конечное количество шагов обучения, независимо от начального значения синаптических весов и последовательности поступления элементов обучающей выборки.

# КАК РАБОТАЕТ ПЕРСЕПТРОН?

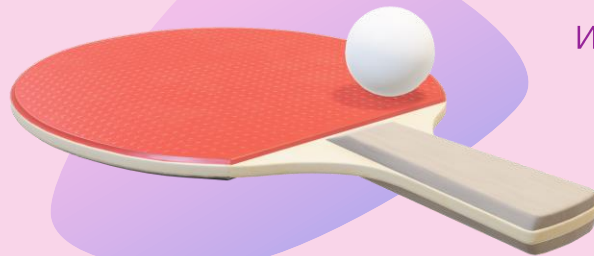
Персептроны часто применяются для решения контролируемых задач обучения: они тренируются по набору пар входных/выходных объектов и учатся моделировать корреляции (т. е. зависимости) между этими данными. Обучение включает в себя настройку параметров модели (весовых коэффициентов, смещений) для минимизации погрешности. Для корректировки этих параметров относительно погрешности используется алгоритм обратного распространения, а сама погрешность может быть вычислена различными способами, в том числе путем вычисления среднеквадратичного отклонения (RMSE).



# КАК РАБОТАЕТ ПЕРСЕПТРОН?

Сети прямого распространения, такие как многослойный персептрон, похожи на теннис или пинг-понг. Они в основном состоят из двух видов движений: вперед и назад. Получается своеобразная игра в пинг-понг между догадками и ответами, поскольку каждая догадка – это проверка того, что мы знаем, а каждый ответ – это обратная связь, позволяющая нам узнать, насколько сильно мы ошибаемся.

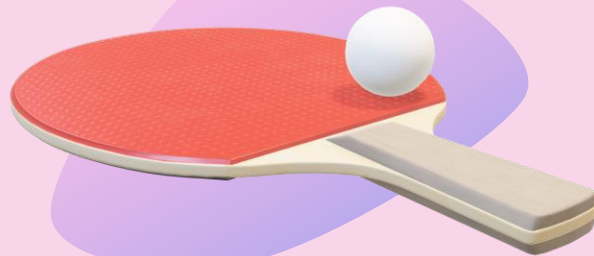
При шаге вперед поток сигнала перемещается от входного слоя через скрытые к выходному, а решение, полученное на выходном слое, сравнивается с априорно известным верным ответом.





# КАК РАБОТАЕТ ПЕРСЕПТРОН?

При шаге назад с использованием правила дифференцирования сложных функций через персептрон в обратном направлении распространяются частные производные функции, погрешности по весовым коэффициентам и смещениям. Данный акт дифференцирования дает нам градиент погрешности, с использованием которого могут быть скорректированы параметры модели, так как они приближают МП на один шаг ближе к минимуму погрешности. Это можно сделать с помощью любого алгоритма градиентной оптимизации, например, методом стохастического градиентного спуска. Сеть продолжает играть в пинг-понг, пока погрешность не исчезнет. В этом случае, как говорят, наступает сходимость.





КОНЕЦ