

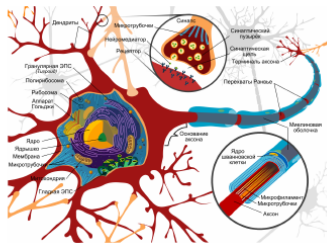
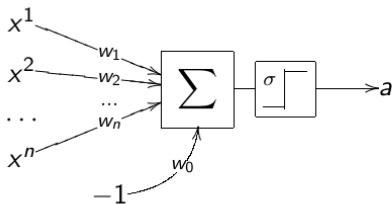
Нейронные сети

Неделько В. М.

Институт математики СО РАН, г. Новосибирск
nedelko@math.nsc.ru

Спецкурс «Теория статистических решений».
Лекция 6.

Схема нейрона



Схемы искусственно и реального нейронов (эта и две следующих иллюстрации заимствованы из презентации К.В. Воронцова).

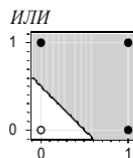
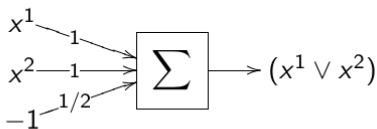
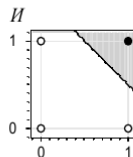
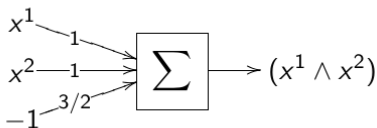
Реализация булевых функций

Функции И, ИЛИ, НЕ от бинарных переменных x^1 и x^2 :

$$x^1 \wedge x^2 = \left[x^1 + x^2 - \frac{3}{2} > 0 \right];$$

$$x^1 \vee x^2 = \left[x^1 + x^2 - \frac{1}{2} > 0 \right];$$

$$\neg x^1 = \left[-x^1 + \frac{1}{2} > 0 \right];$$



Аппроксимирующая способность

- Двуслойная сеть может представить произвольную булеву функцию.
- Достаточно сложная сеть с заданной точностью аппроксимирует любую непрерывную функцию.

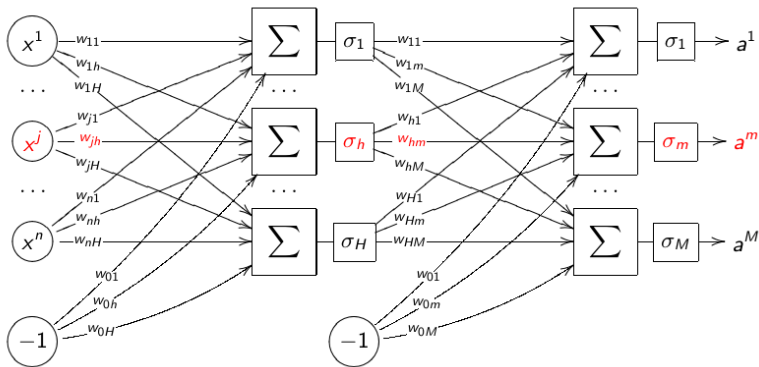
Обучение сети

Пусть для общности $Y = \mathbb{R}^M$, для простоты слоёв только два.

входной слой,
 n признаков

скрытый слой,
 H нейронов

выходной слой,
 M нейронов



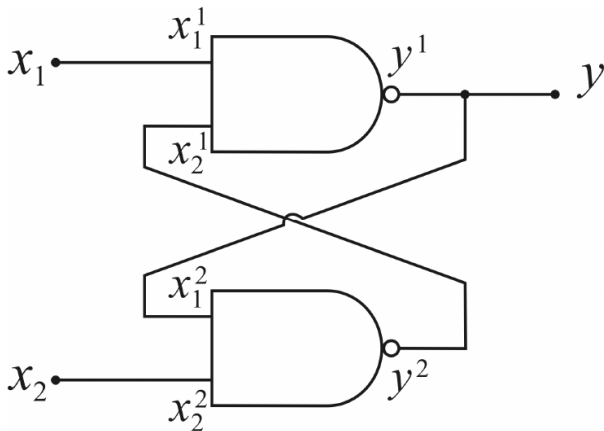
Архитектуры нейронных сетей

Сети прямого распространения:

- полносвязные;
- рекуррентные;
- свёрточные.

Сети с памятью.

Триггер как нейросеть с памятью



Бустинг и нейронные сети

Отличие бустинга.

- Делает отбор переменных.
- Может эксплуатировать независимость.
- Не корректирует уже построенные деревья.

Свойства нейронных сетей

- Являются универсальным аппроксиматором.
- Почти все методы классификации можно описать как нейросеть, но нейросеть их не заменяет.
- Имеют меньшую гибкость в способах обучения и в выборе регуляризатора.
- Во многих задачах уступают бустингу.
- Во многих задачах не имеют конкурентных альтернатив.
- В задачах с нулевым байесовским уровнем ошибки переобучение менее критично.