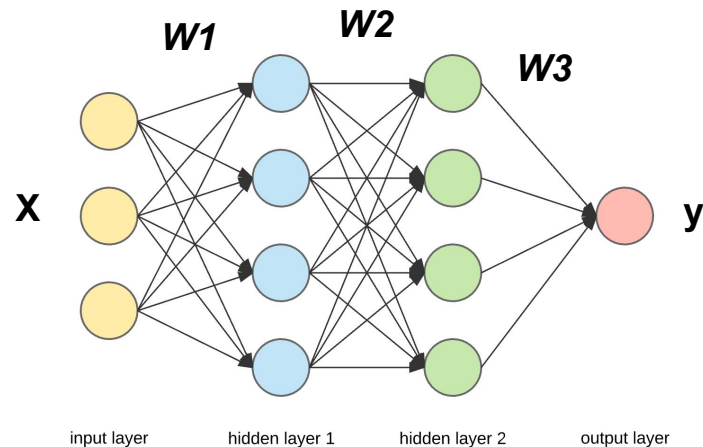


Многослойные нейросети

Основы Deep Learning

Полносвязная нейросеть

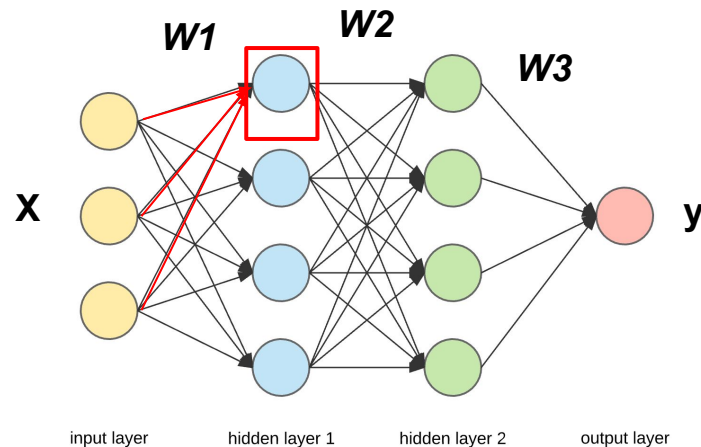
- Вход:
Числовая матрица X размера (n, k)
- Внутри:
Матрицы параметров (веса нейросети)
- Выход: вектор ответов y размера $(n, 1)$
 - метки классов (классификация)
 - вещественные числа (регрессия)



Один нейрон

- Вход:
Матрица объекты-признаки X размера (n, k)
- Внутри:
Вектор весов w размера $(k, 1)$
- Выход:
Вектор чисел a размера $(n, 1)$

$$f(X @ w) = a$$



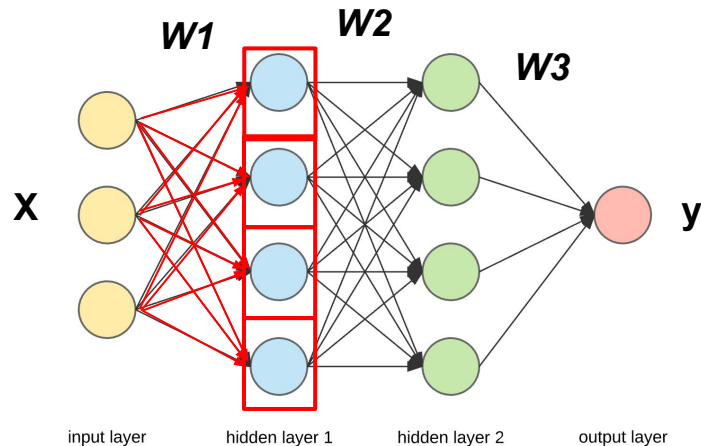
Первый слой

- Вход:
Матрица объекты-признаки X размера (n, k)
- Внутри:
Вектора весов $w[1]..w[L1]$ размера $(k, 1)$
- Выход:
Вектор чисел $a[i]$ размера $(n, 1)$ от i -го нейрона

$$f(X @ w[1]) = a[1]$$

\vdots

$$f(X @ w[L1]) = a[L1]$$

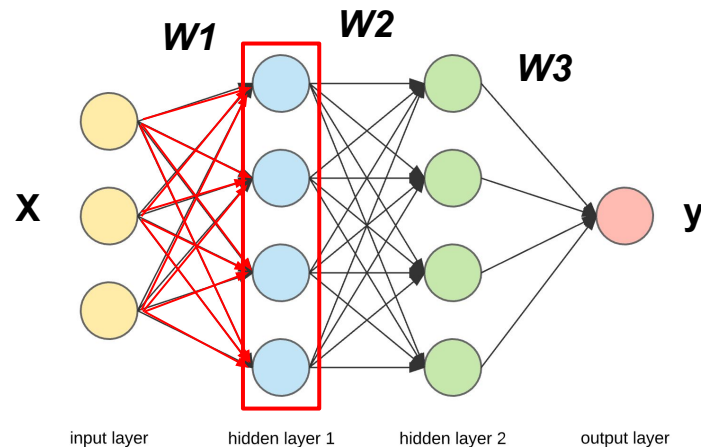


L1 нейронов

Первый слой

- Вход:
Матрица объекты-признаки X размера (n, k)
- Внутри:
Матрица весов $W[1]$ размера $(k, L1)$
- Выход:
Матрица чисел $A[1]$ размера $(n, L1)$

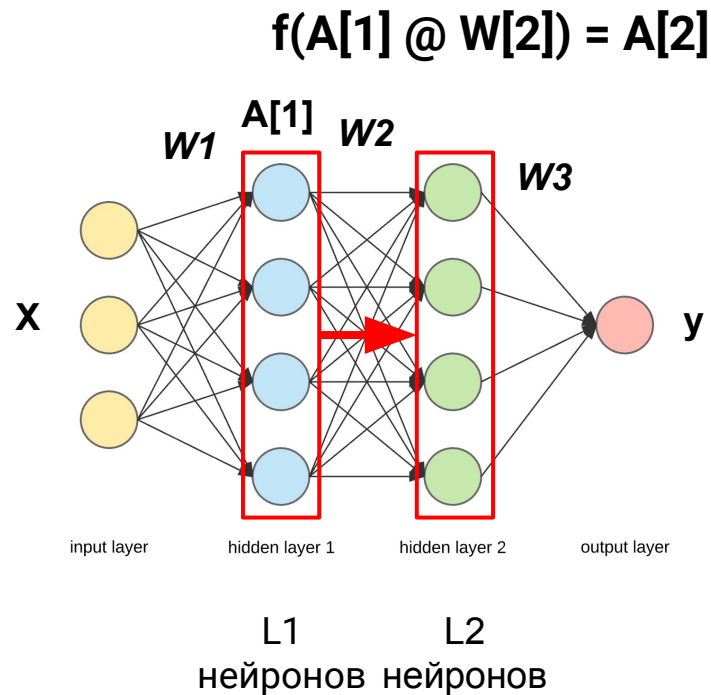
$$f(X @ W[1]) = A[1]$$



L1 нейронов

Второй слой

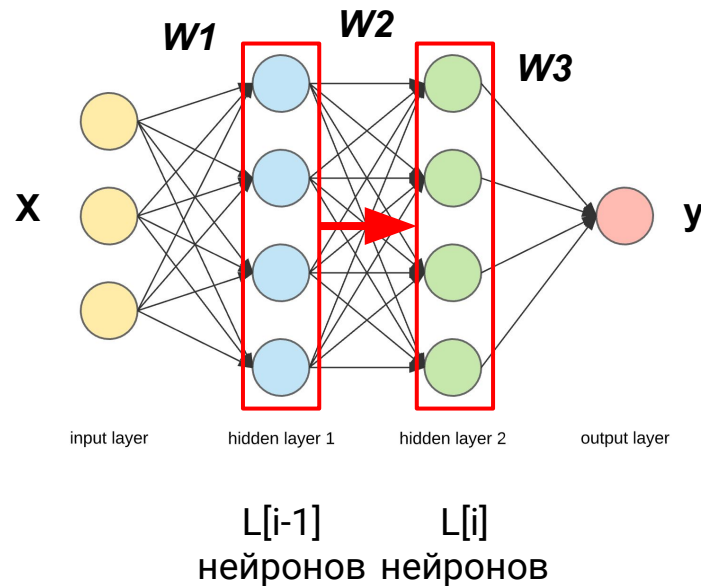
- Вход:
Матрица **A[1]** с первого слоя размера (n, L1)
- Внутри:
Матрица весов **W[2]** размера (L1, L2)
- Выход:
Матрица чисел **A[2]** размера (n, L2)



Слой номер i

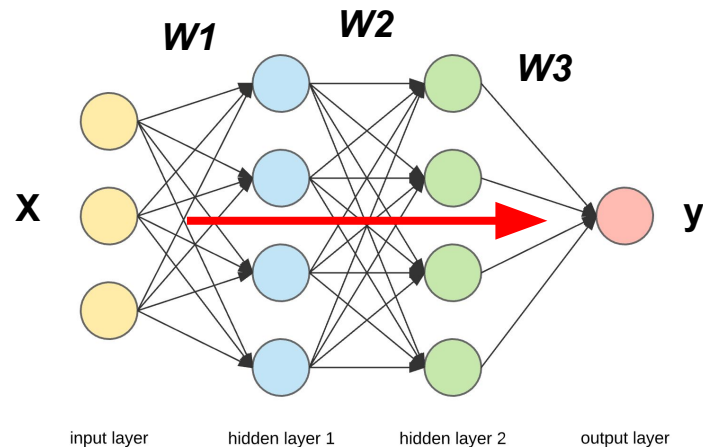
- Вход:
Матрица $A[i-1]$ с предыдущего слоя размера $(n, L[i-1])$
- Внутри:
Матрица весов $W[i]$ размера $(L[i-1], L[i])$
- Выход:
Матрица чисел $A[i]$ размера $(n, L[i])$

$$f(A[i-1] @ W[i]) = A[i]$$



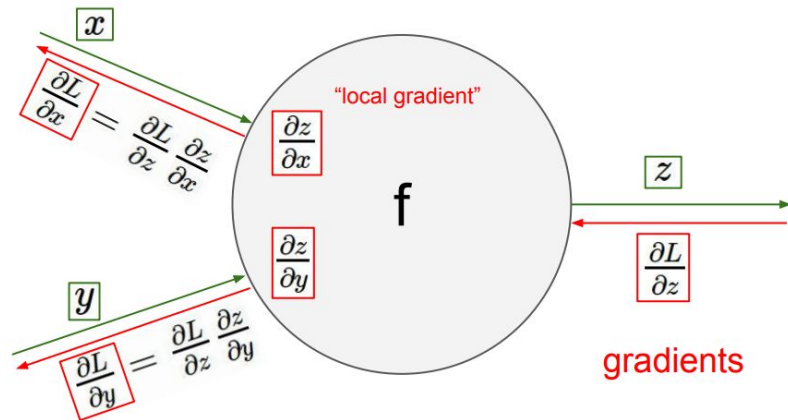
Forward pass

- Процесс прохождения данных через нейросеть
- = умножение матриц слоёв друг на друга
- Называется forward pass



Backward pass

- Процесс распространения ошибок обратно для обновления весов сети
- Градиентный спуск для одной нейрона = backpropagation для одного нейрона
- Подробнее [здесь](#)



L -- функция потерь