

# Донейросетевые подходы к работе с изображениями

Кнунянц Иван, БПМИ171

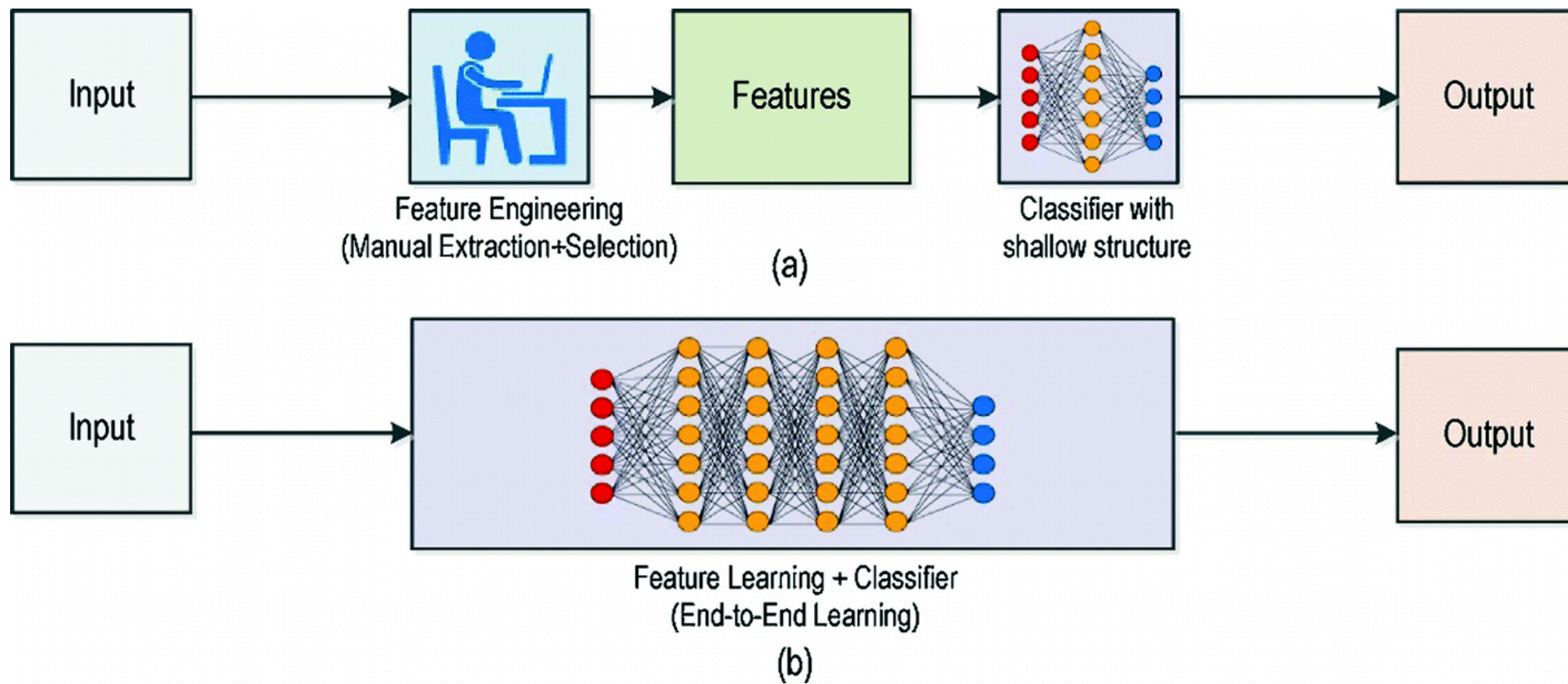
# Что было до нейронных сетей

Отдельный шаг — извлечение признаков из картинки.

- Уголки
- Края
- Пятна

Главная сложность — понять, что важно в конкретной ситуации.

# Что было до нейронных сетей



# HOG

**Histogram of Oriented Gradients — Гистограмма направленных градиентов**

**Подсчет градиента**

- Оператор Собеля

$$G_x = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \times ([1 \ 0 \ -1] \times A); \quad G_y = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} \times ([1 \ 2 \ 1] \times A)$$

- Одномерная дифференцирующая маска

$$[1 \ 0 \ -1] \text{ и } [1 \ 0 \ -1]^T$$

# HOG

- Модуль градиента

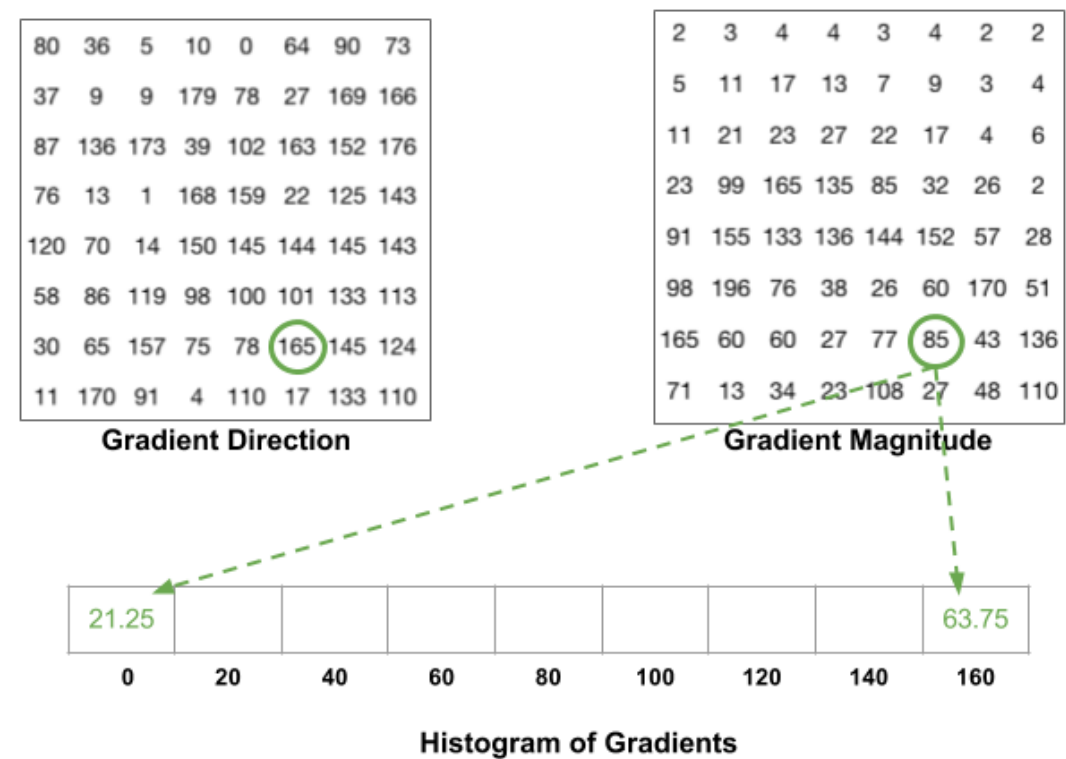
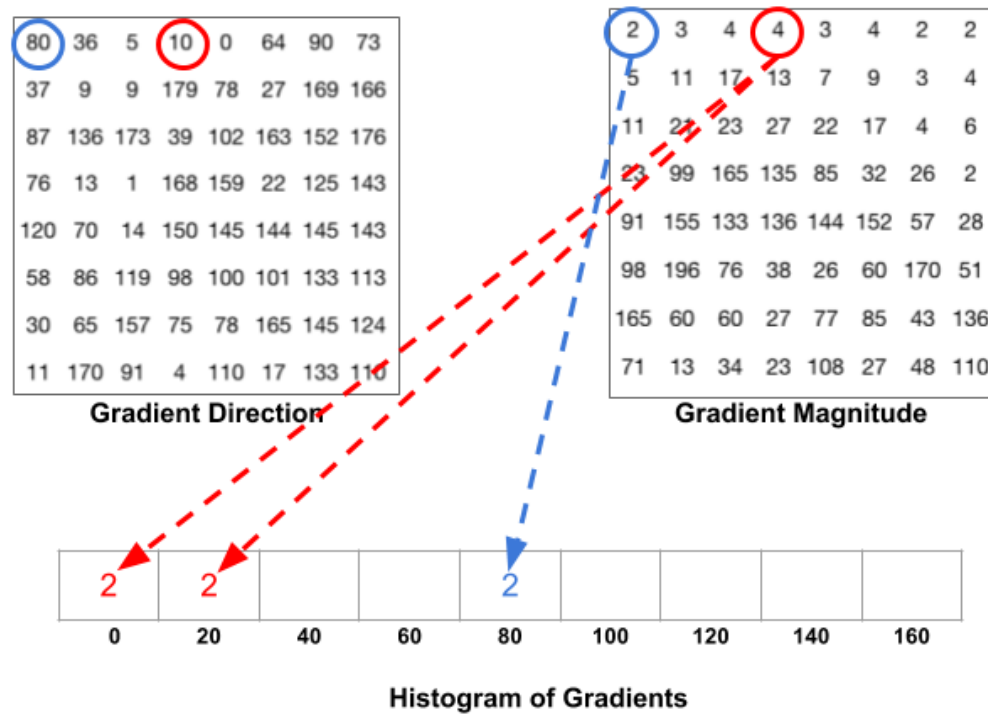
$$|G| = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

- Угол градиента

$$\theta = \arctan \left( \frac{G_x}{G_y} \right)$$

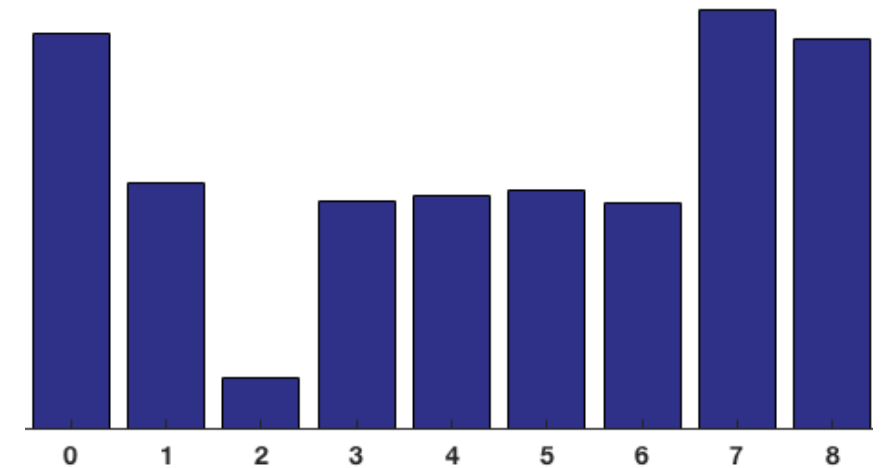
# HOG

- Делим изображение на клетки 8x8 пикселей и строим гистограмму с 9 корзинами

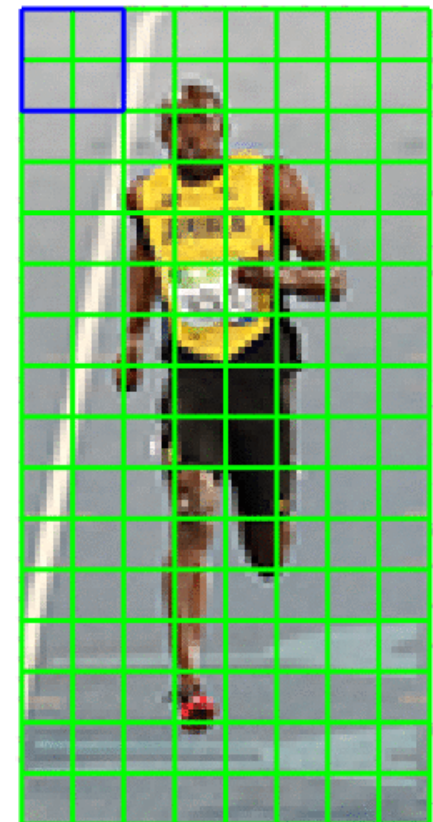


# HOG

- Результирующая гистограмма:



- Объединяем в блоки 16x16, в котором 4 гистограммы, то есть получаем массив из 36 чисел
- Нормализуем
- Если изображение было 64x128 и шаг при объединении в блоки был одна клетка, то получаем  $7 \times 15 \times 36 = 3780$  признаков

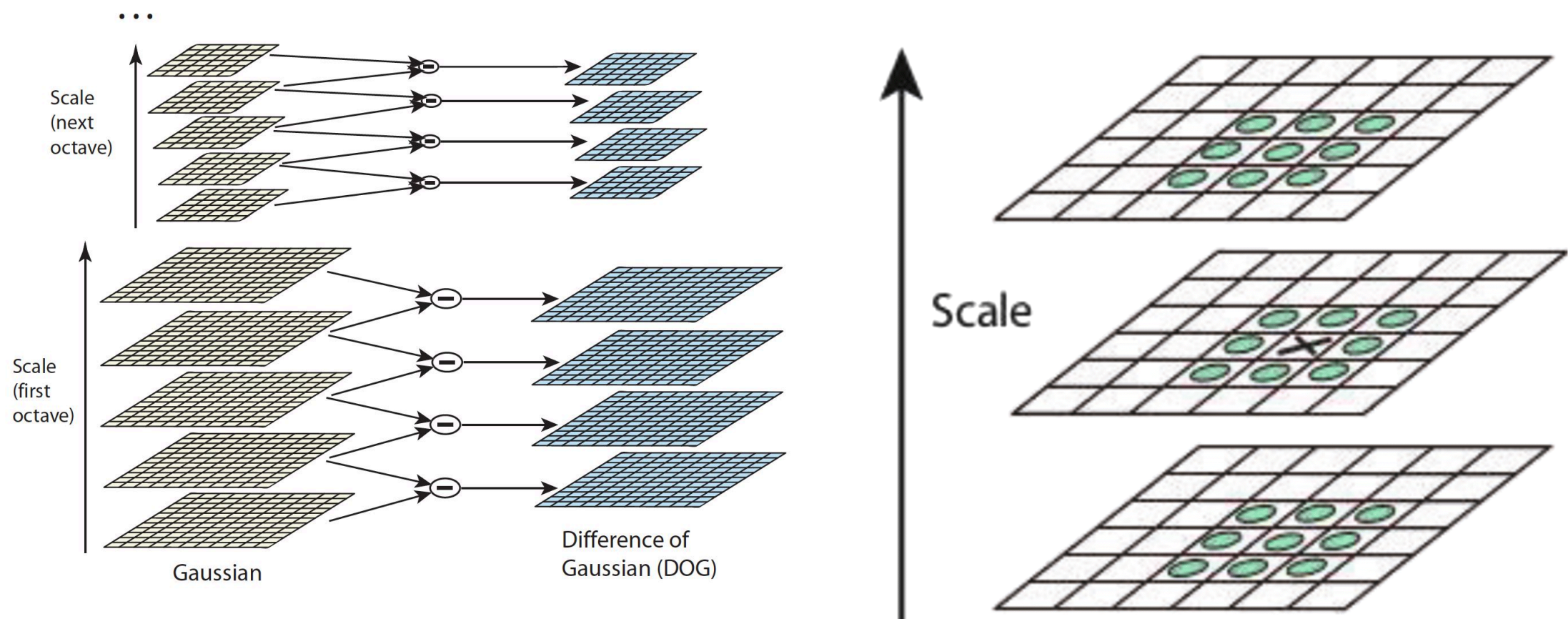




# SIFT

## Scale-Invariant Feature Transform – Масштабно-инвариантная трансформация признаков

- Выявление экстремумов масштабного пространства





# SIFT

- **Локализация ключевых точек**
  1. Отбрасывание ключевых точек низкого контраста (contrastThreshold)
  2. Исключение вклада рёбер (edgeThreshold)
- **Назначение ориентации**
- **Дескриптор ключевой точки**

# Преимущества днейросетевых методов

- Иногда глубинное обучение — слишком сложно
- Глубинное обучение тяжелее подстроить
- Не нужно столько данных и высокая мощность

# Применение днейросетевых методов

- Совмещение с глубинным обучением
- Справляется с проблемами глубинного обучения (разрешение изображения, нужна мощность, много данных)
- Проблемы, которые не подходят для глубинного обучения (3D моделирование, SLAM, 360 камеры)

# Вопросы

1. Приведите примеры того, как и почему сейчас применяются донейросетевые методы
2. Опишите принцип работы HOG
3. Какие преимущества у донейросетевых методов?

# ИСТОЧНИКИ

1. Wang J, Ma Y, Zhang L, Gao RX (2018) Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications. J Manuf Syst 48:144–156. <https://doi.org/10.1016/J.JMSY.2018.01.003>
2. [https://www.researchgate.net/publication/331586553\\_Deep\\_Learning\\_vs\\_Traditional\\_Computer\\_Vision](https://www.researchgate.net/publication/331586553_Deep_Learning_vs_Traditional_Computer_Vision)
3. <https://lear.inrialpes.fr/people/triggs/pubs/Dalal-cvpr05.pdf>
4. <https://www.learnopencv.com/histogram-of-oriented-gradients/>