

# Нормализация изображений

# Определение

**Нормализация** - преобразование изображения, позволяющее привести его к виду, удобному для распознавания.

Последнее подразумевает некий стандарт для нормализованного изображения, в качестве которого могут использоваться *средняя яркость*, разброс или *дисперсия яркости* на изображении, *ориентация* изображенного объекта, его *размеры* и т. д.

# Направления распознавания объектов

- Распознавание или классификация *самих изображений*;
- Поиск и распознавание *объектов* (специфических локальных областей) на изображении.

Нормализация изображения в целом называется *глобальной* нормализацией, нормализация фрагментов изображения – *локальной*.

# Примеры





0481MA 99



K182YX 197



# Виды

- Яркостная нормализация,
- Нормализация масштаба объекта,
- Нормализация положения объекта,
- Нормализация ориентации объекта.

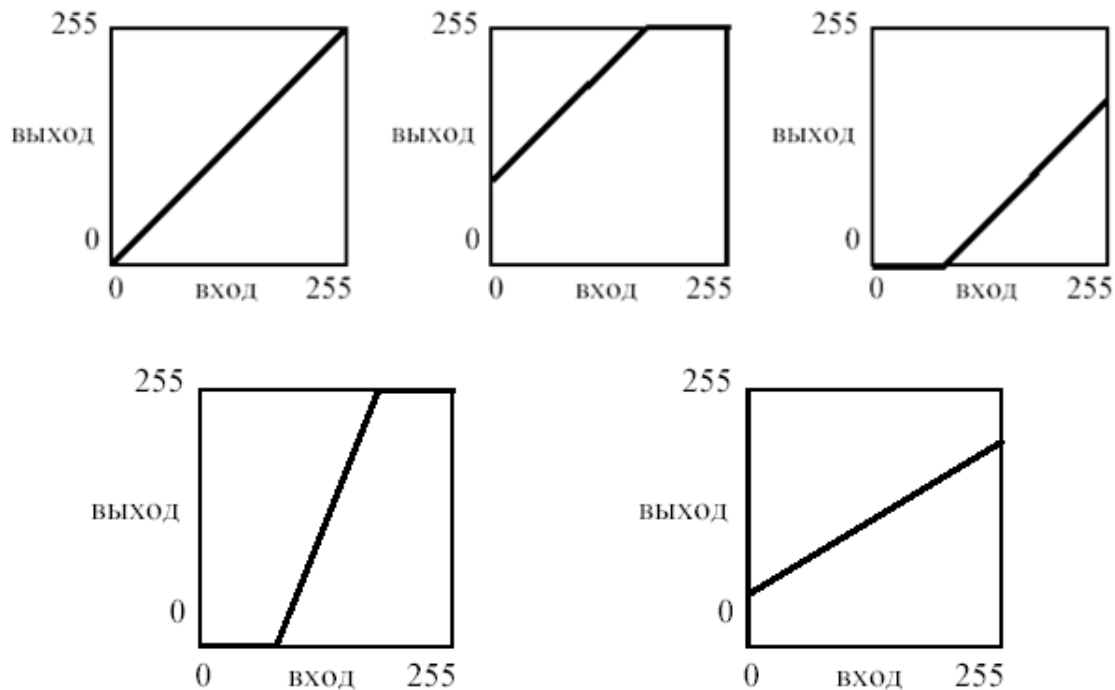
# Яркостная и контрастная нормализация

**Яркость** - *степень отличия цвета* пикселей от черного цвета (мат. ожидание)

**Контраст** - *разброс цветов* пикселей изображения (дисперсия)

# Изменение яркости и контраста

Функция. Значения цветовых компонент в модели RGB

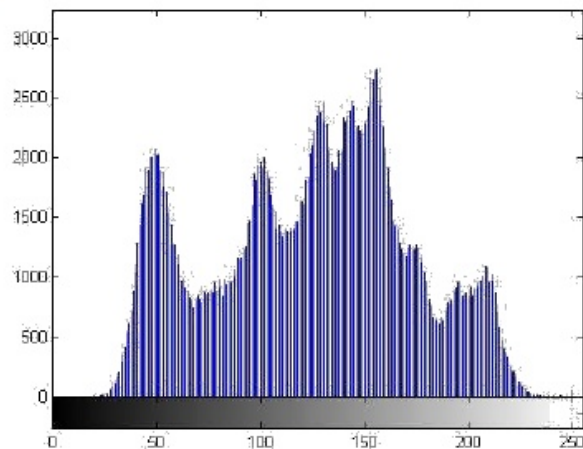




# Гистограмма

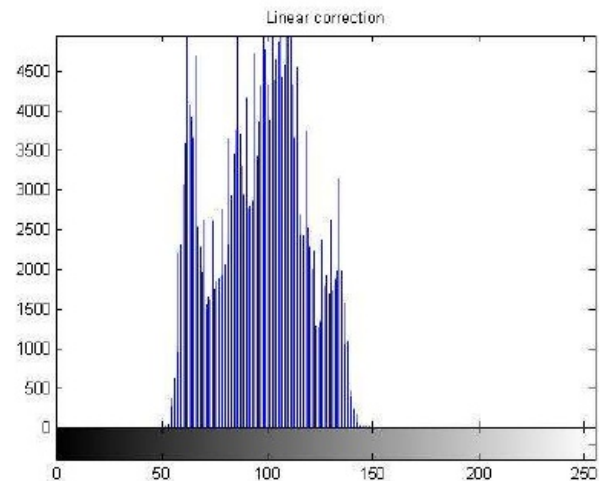
**Гистограмма** - график распределения яркости на изображении. По оси абсциссы отложены яркости, по оси ординат - кол-во пикселей.

$$h_f[k] = \sum_i \sum_j \begin{cases} 1, & f[i, j] = k \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$



# Гистограмма

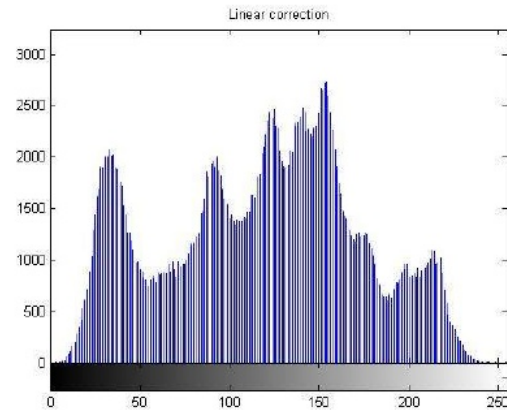
Слабая чувствительность



# Эквализация гистограммы

## Линейная коррекция

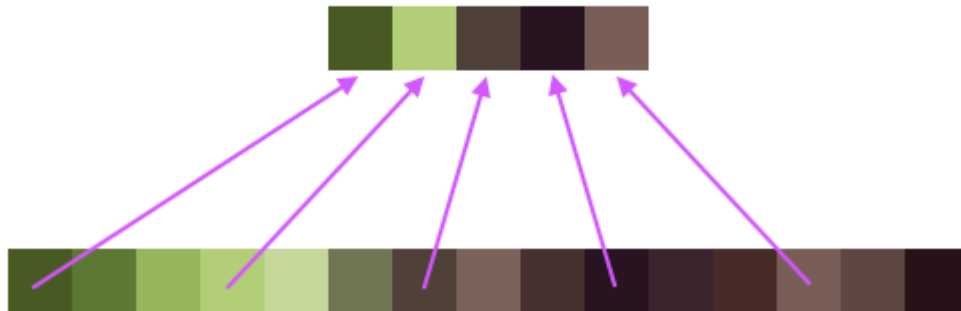
$$y = \frac{y_{max} - y_{min}}{x_{max} - x_{min}} (x - x_{min}) + y_{min}$$



# Масштабирование изображений

## Метод ближайшего соседа

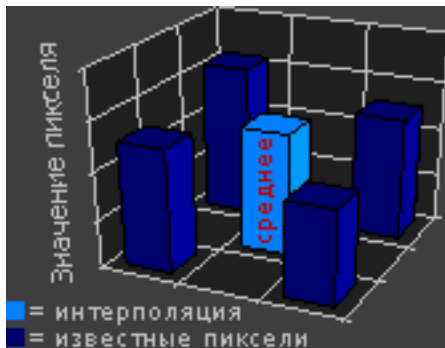
Для каждого пикселя конечного изображения выбирается один пиксель исходного, наиболее близкий к его положению с учетом масштабирования.



# Масштабирование изображений

## Билинейная интерполяция

Билинейная интерполяция рассматривает квадрат 2x2 известных пикселя, окружающих неизвестный. В качестве интерполированного значения используется взвешенное усреднение этих четырёх пикселей. В результате изображения выглядят значительно более гладко, чем результат работы метода ближайшего соседа.



1	3	6	1
3	3	1	7
8	1	8	7
6	1	1	1

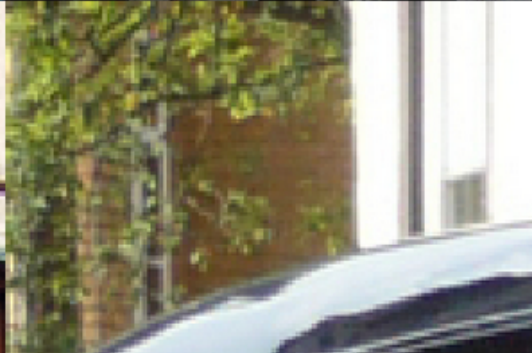
Набор растровых  
данных

1	3	6	1
3	3	1	7
8	1	8	7
6	1	1	1

Пересчет по методу  
Ближайшего соседа

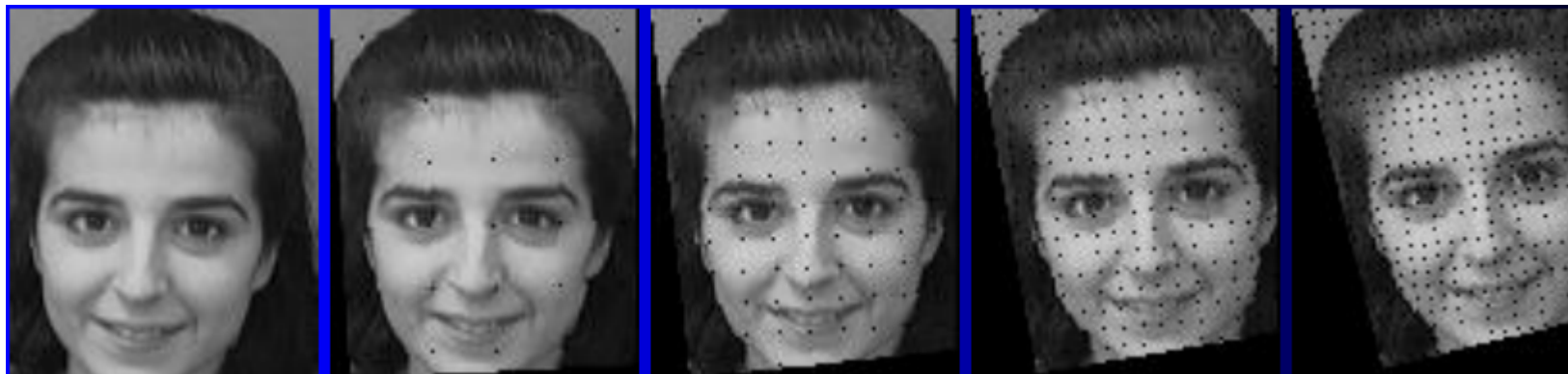
3	3	4	4
4	3	6	6
4	3	4	4
4	2	3	4

Билинейная  
интерполяция



# Поворот изображения

$$\begin{bmatrix} \cos 90^\circ & \sin 90^\circ \\ -\sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \end{bmatrix}$$

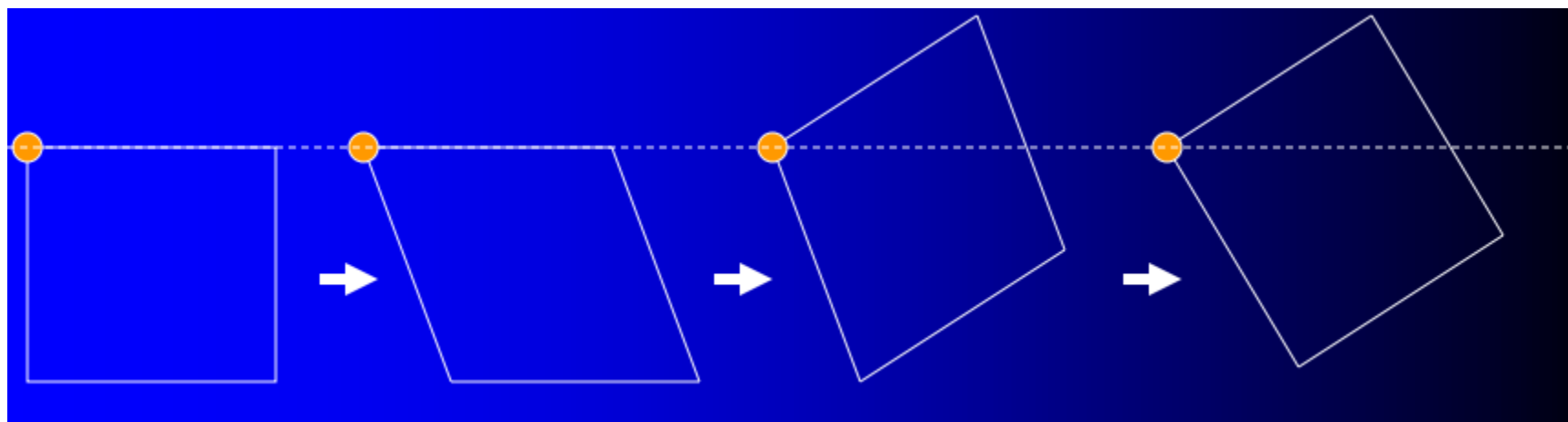


# Поворот. Алгоритм Оуена и Македона

Суть алгоритма Оуэна и Македона заключается в повороте цифровых изображений путём трёх последовательных сдвигов строк, столбцов и затем снова строк изображения.

$$R(\alpha) = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -\operatorname{tg} \alpha / 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \sin \alpha & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & -\operatorname{tg} \alpha / 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}.$$





Спасибо