

# Практическое задание №2

## Изучение показателей качества изображений

### Цель

Ознакомиться с разными показателями качества цифровых изображений, подготовить программный код с алгоритмами расчета разных показателей качества изображений.

### Теория

Показатели качества бывают субъективные и объективные.

Субъективные строятся на опросах и чаще всего рассчитываются через среднюю экспертную оценку. При проведении опроса эксперту могут показываться оба изображения исходное и измененное или только измененное. На субъективную оценку сильно влияют условия просмотра изображения.

Объективные методы используют алгоритмы, которые оценивают изменение качества изображения или внесенные преобразования. Объективные методы делятся на:

- методы полного сопоставления (с эталоном);
- методы частичного сопоставления (есть какая-либо информация об эталоне);
- методы без сопоставления (без эталона);

В первом случае у нас есть эталонное изображение и обработанное системой, которые мы можем сравнивать напрямую. Во втором — у нас есть изображение обработанное системой и извлеченные признаки из эталонного, в третьем — только изображение обработанное системой.

В этой работе будут рассмотрены методы полного сопоставления:

1. среднеквадратическая ошибка (MSE);
2. пиковое отношение сигнал-шум (PSNR);
3. мера структурного подобия (SSIM).

## **Среднеквадратическая ошибка (MSE)**

Показатель определяет среднеквадратичное отклонение светлоты эталонного и обработанного изображений.

## **Пиковое отношение сигнал-шум (PSNR)**

Пиковое отношение сигнала к шуму PSNR (англ. Peak Signal-to-Noise Ratio) Данная метрика характеризует соотношение между максимумом возможного значения сигнала и мощностью шума, искажающего значения сигнала. Поскольку многие сигналы имеют широкий динамический диапазон, PSNR обычно измеряется в логарифмической шкале в децибелах.

## **Мера структурного подобия (SSIM)**

Мера структурного подобия является развитием традиционных методов, таких как PSNR и MSE. Он учитывает изменение яркости и контраста, а также степень коррелированности между двумя изображениями.

## **Литература**

1. Статья Ю.И. Монич, В.В. Старовойтов “Оценки качества для анализа цифровых изображений”, 2008
2. Статья K.Silpa, Dr.S.Aruna Mastani “Comparison of image quality metrics”, 2012
3. Статья Z. Wang, A. C. Bovik, H. R. Sheikh and E. P. Simoncelli, "Image quality assessment: From error visibility to structural similarity 2004

## **Этапы выполнения**

1. Подобрать 9 изображений: с малым количеством деталей, со средним и большим. По 3 в каждой группе.
2. В исходные изображения внести искажения: сохранить с потерями, размыть изображение, например, с помощью фильтра, добавить импульсный или детерминированный шум или какие-либо другие

искажения. Искажения могут применяться как по отдельности, так и вместе.

3. Написать код для расчета трех показателей: MSE, PSNR и SSIM.
4. Провести расчет трех показателей для полученных изображений.

## Содержание и форма отчета

1. Наименование и цель работы.
2. Выбранные изображения, их описание, к каким группам они относятся, какие искажения к ним были применены.
3. Листинг кода расчета показателей.
4. Таблица полученных значений показателей.
5. Вывод по работе о наличии зависимости между полученными показателями.