Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Кубанский государственный университет»

Кафедра вычислительных технологий

**ОТЧЕТ**

о выполнении лабораторной работы № 3

по дисциплине «Алгоритмы цифровой обработки мультимедия»

Выполнил(а):

Иванченко П.А.

Проверил:

ст. преподаватель

Крамаренко А.А.

Краснодар

2025

**Ход работы**

1. Реализуем функцию для заполнения матрицы Гаусса по формуле:

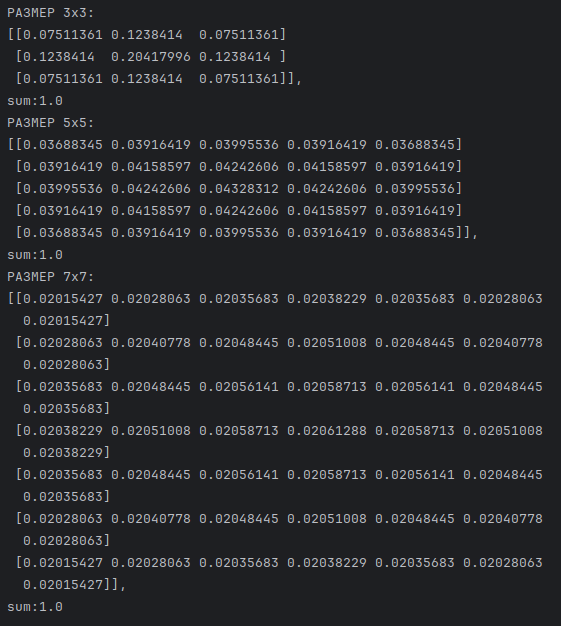
,



где параметрами будут размер матрицы и среднее квадратичное отклонение.

Проверим результат работы на матрицах размерности 3, 5, 7 и средним квадратичным отклонением 1, 2, 3 соответственно.

1. Получим нормированные матрицы Гаусса, разделив каждый элемент матрицы на сумму всех ее элементов.

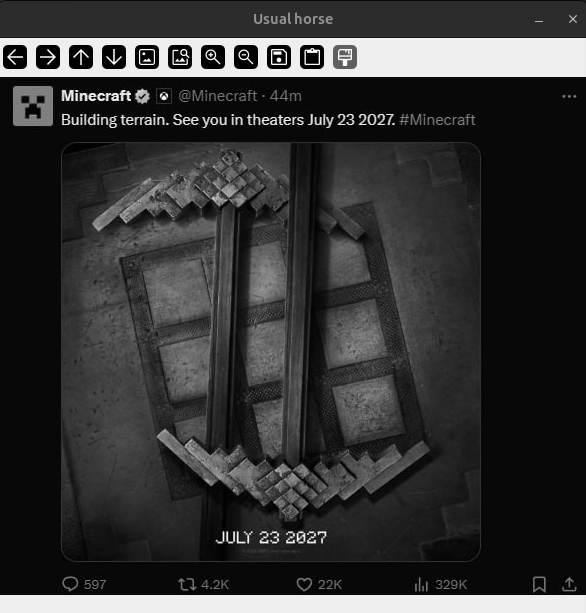


1. Для реализации фильтра Гаусса напишем функцию, принимающую в качестве параметров изображение и полученную матрицу Гаусса. С помощью функции np.pad создадим отступ на картинке, равный половине размерности ядра свертки. После этого проведем операцию свертки по формуле:



В конце необходимо преобразовать матрицу новых значений пикселей в стандартный формат uint8.

1. Сравним результаты размытия для данного изображения:



Применим фильтр Гаусса с ядром свертки размерностью 3х3 и средним квадратичным отклонением равным 1:

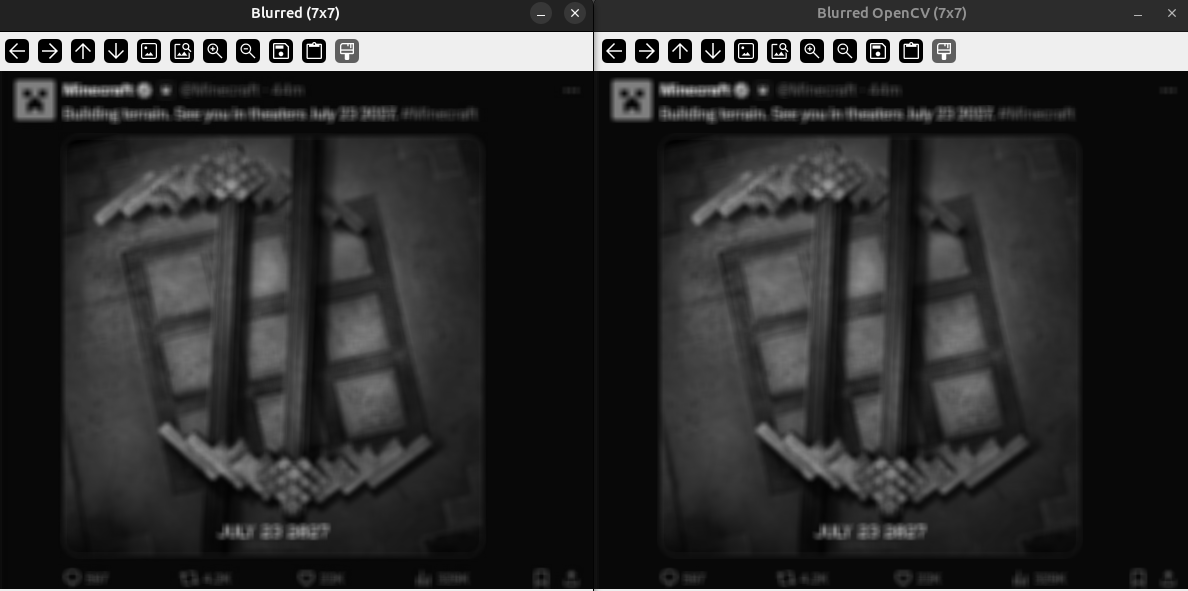
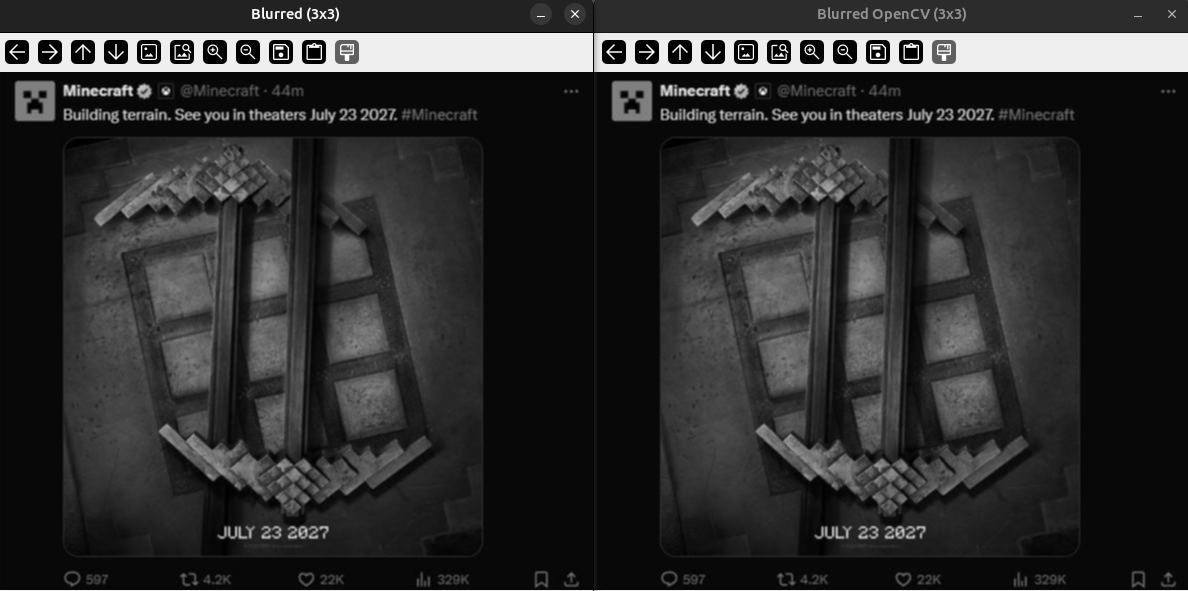


Далее применим фильтр Гаусса с ядром свертки размерностью 7х7 и средним квадратичным отклонением равным 20:



1. Теперь сравним результаты применения фильтра Гаусса с помощью реализованной функции и с помощью встроенной функции библиотеки opencv.

Попарно сравним результаты:



Результаты применения фильтра визуально не отличаются, однако с помощью функции opencv изображения обрабатываются быстрее.

**Ответы на вопросы:**

1. Опишите, в чём заключается принцип операции размытия изображения и зачем её применяют?

Размытие – один из базовых алгоритмов обработки изображения. Размытие строится из предположения, что каждый пиксель картинки по своему значению связан с предыдущим и не должен заметно от него отличатся. Если же так происходит, например, вокруг пикселя яркость 240, а в самом пикселе 12, то мы предполагаем, что данный пиксель – это шумы. И размытие картинки – один из главных способов нивелировать эти шумы. Базовый подход к фильтрации строится на том, что значение пикселя должно изменится под влиянием окружающих пикселей.

2. Что такое операция свёртки матрицы?

Операция свёртки заключается в преобразовании исходной матрицы размерности в числовое значение с помощью специальной матрицы размерности , называемой ядром свёртки:

3. Каким образом строится матрица свёртки в размытии по Гауссу?

В размытии по Гаусса матрица свёртки строится по формуле:

где – математическое ожидание двумерной случайной величины, в качестве которого берутся координаты центрального элемента матрицы, – индексы элементов матрицы, а – параметр размытия по Гауссу. При разных значениях размытие будет отличаться.

4. Опишите алгоритм размытия по Гауссу.

Алгоритм размытия по Гауссу состоит из следующих шагов:

1) Установить размер матрицы свёртки и среднее квадратичное отклонение;

2) Заполнить матрицу свёртки значениями функции Гаусса с мат. ожиданием, равным координатам центра матрицы;

3) нормировать матрицу так, чтобы сумма элементов равнялась 1;

4) создать копию изображения;

5) для каждого внутреннего пикселя копии рассчитать новое значение насыщенности пикселя по формуле операции свёртки и записать это значение в пиксель нового изображения

5. Укажите известные вам параметры размытия по Гауссу.

Главными параметрами размытия по Гауссу являются размер ядра свёртки и стандартное отклонение . При их увеличении размытие становится более сильным. Стандартное отклонение может вычисляться по-разному для осей X и Y. Также на результат размытия может влиять способ обработки краёв изображения, где ядро свёртки выходит за пределы. Для этого поле с длиной, равной радиусу ядра свёртки, может заполняться константами либо отражать или копировать краевые пиксели.

6. Каким образом производить фильтрацию по Гауссу средствами библиотеки OpenCV?

В библиотеке OpenCV фильтрация по Гауссу осуществляется с помощью метода GaussianBlur, принимающего следующие параметры:

* src – исходное изображение
* ksize – размер ядра свёртки (ширина, высота)
* sigmaX – среднеквадратичное отклонение по оси X
* sigmaY – среднеквадратичное отклонение по оси Y (необязательно)
* borderType – тип обработки границ изображения, где ядро свёртки выходит за его пределы