1. **Расскажите принцип работы матричных фильтров. Что такое свертка изображения?**

Иными словами, ядро фильтра (матрица с заданными коэффициентами) «умножается» на значение пикселей изображения и в результате вычисляется новое значение пикселя, зависящее от значений окружающих его пикселей. В процессе вычисления свертки выполняется проход по пикселям всего изображения и пересчет каждого пикселя.

**Свёртка** — это операция вычисления нового значения заданного пикселя, при которой учитываются значения окружающих его соседних пикселей.

1. **Расскажите принцип работы медианного фильтра. Чем результат работы медианного фильтра отличается от результата работы фильтра Гаусса?**

Функция GaussianBlur() осуществляет размытие с помощью вычисления свертки изображения с дискретным ядром Гаусса со стандартными отклонениями, равными sigmaX и sigmaY по осям Ox и Oy соответственно. При вызове данной функции накладывается ограничение на параметр kSize. Ширина и высота ядра должны быть нечетными.

Функция medianBlur() обеспечивает размытие посредством применения медианного фильтра. Фильтр работает с матрицами различного размера, но в отличие от матрицы свёртки, размер матрицы влияет только на количество рассматриваемых пикселей. Пиксели, которые «попадают» в матрицу вокруг текущего пикселя, сортируются, и выбирается серединное значение из отсортированного массива. По сути, определяется медиана в отсортированном наборе данных. Это значение и является выходным для текущего пикселя.

Преимущество медианной фильтрации перед фильтрами размытия (blur(), box(), GaussianBlur()) заключается в том, что «битый» пиксель на темном фоне будет заменен на темный, а не «размазан» по окрестности.

1. **Назовите морфологические преобразования изображения?**

Базовые морфологические операции – **дилатация** (наращивание) и **эрозия** (сужение) – встречаются в таких разных контекстах, как устранение шумов, выделение отдельных элементов и объединение разрозненных элементов в одно изображение. **Наращивание** – это свертка изображения с ядром, в котором пиксель заменяется локальным максимумом всех пикселей в области ядра. Чаще всего для наращивания используют «сплошное» квадратное ядро, а иногда круг с якорной точкой в центре. Результатом наращивания является увеличение залитых областей изображения. **Эрозия** – это противоположная операция, при которой вычисляется локальный минимум в области ядра .

1. **Какой эффект наблюдается в результате применения морфологических операций к бинарному изображению?**

1. **В каких ситуациях имеет смысл применять операции замыкания и размыкания?**

Простые комбинации операторов эрозии и наращивания образуют операции размыкания и замыкания. В случае размыкания сначала выполняется эрозия, затем наращивание. Размыкание часто применяется для подсчета областей в бинарном изображении. Например, мы можем сначала подвергнуть бинаризации изображение клеток на снимке с микроскопа, а затем с помощью размыкания отделить находящиеся рядом клетки и подсчитать число областей. В случае замыкания сначала выполняется наращивание, затем эрозия. Эта операция используется в более сложных алгоритмах, относящихся к связным компонентам, чтобы убрать нежелательные или обусловленные шумом сегменты. Обычно для связных компонент сначала выполняется эрозия или размыкание, чтобы устранить элементы, привнесенные шумом, а затем – замыкание, чтобы соединить расположенные рядом крупные области. И хотя конечный результат размыкания (замыкания) похож на результат применения эрозии (дилатации), эти операции более точно сохраняют площадь связных областей.