**Лабораторная работа №3**

**Тема: «Вывод видео. Детектирование краев»**

1. Разработать приложение, выводящее видео с камеры.
2. Примените к видео в реальном времени:

* оператор Собеля
* оператор Лапласа
* детектор границ Канни.

1. Сравните результаты.

**Вопросы:**

1. *На чем основана работа оператор Собеля?*

*Оператор Собеля – дискретный дифференциальный оператор, вычисляющий приближенные значения производных разного порядка для функции яркости пикселей. Наиболее распространенным примером практического использования является определение границ (ребер) объектов на изображении, т.е. точек резкого изменения яркости.*

1. *На чем основана работа оператор Лапласа?*

*Дискретный аналог оператора Лапласа используется при обработке изображений, в частности, для определения ребер объектов на изображении. Ребра формируются из множества пикселей, в которых оператор Лапласа принимает нулевые значения, т.к. нули вторых производных функции соответствуют экстремальным перепадам интенсивности.*

1. *Какие функции реализуют данные методы? Какие параметры используются в функциях?*

*void Laplacian(const Mat& src, Mat& dst, int ddepth, int ksize=1, double scale=1, double delta=0, int borderType=BORDER\_DEFAULT)*

*Параметры функции:*

*src, dst, ddepth, scale, delta, borderType имеют тот же смысл, что и при вызове функции Sobel.*

*kSize – размер апертуры для вычисление второй производной, является положительным четным числом. При использовании значения по умолчанию kSize=1 применяется апертура размером 3x3 и ядро представляется матрицей*

*void Sobel(const Mat& src, Mat& dst, int ddepth, int xorder, int yorder, int ksize=3, double scale=1, double delta=0, int borderType=BORDER\_DEFAULT)*

*Перечислим входные параметры функции Sobel:*

*src – исходное изображение.*

*dst – результирующее изображение.*

*ddepth – глубина результирующего изображения.*

*xorder – порядок производной по оси Ox.*

*yorder – порядок производной по оси Oy.*

*ksize – размер расширенного ядра оператора Собеля. Принимает одно из значений 1, 3, 5 или 7. Во всех случаях ядро имеет размер kSize x kSize, кроме ситуации, когда kSize=1. При kSize=1 ядра имеют размер 3x1 или 1x3, по существу применяется фильтр Гаусса.*

1. *Почему детектор Канни показывает наилучшие результаты? Расскажите принцип его работы.*

*Детектор ребер Канни предназначен для поиска границ объектов на изображении. Детектор строится на основании оператора Собеля и включает несколько этапов:*

1. *Удаление шума Гаусом*
2. *Вычисление первых производных функции интенсивности пикселей по горизонт. и вертикал. направлению через оператор Собеля*
3. *Отбор пикселей ребра через non-maximum suppression*
4. *Вычисление сильных и слабых ребер. Пиксели, интенсивность которых меньше минимального порога, отбрасываются из дальнейшего рассмотрения. Результирующие ребра содержат пиксели всех «сильных» ребер и те пиксели «слабых» ребер, чья окрестность содержит хотя бы один пиксель «сильных» ребер*