**Методические материалы для выполнения лабораторной работы 1**

Изображение – двумерное отображение наблюдаемой сцены, которая есть результат регистрации лучистой энергии, исходящей из источника света и отраженной элементами наблюдаемой сцены, с помощью некоторого устройства (сенсора или набора сенсоров).

Цифровое изображение однозначно задается массивим яркослей пикселей *f.*

В случае монохромного изображения величина *f* носит название – уровень серого и меняется в пределах от 0 (черный цвет) до *L* (белый цвет). Или в некотором другом более узком диапазоне [*Lmin, Lmax*], который принято называть – *диапазоном яркостейили динамический диапазон изображения.* Все промежуточные значения в этом интервале соответствуют некоторым оттенкам серого при изменении от черного к белому.

Пространственная область – это множество пикселей изображения. Пространственные методы – это методы, оперирующие непосредственного значениями этих пикселей. Такой метод преобразует исходную функцию изображения– преобразованную функцию.

Процесс пространственной обработки описывается уравнением:

g(x,y)=T(f(x,y))

Здесь*Т* – оператор над *f*, определенный в некоторой окрестности точки *(x,y)*.

Возможна ситуация, когда *T* оперирует над последовательностью входных изображений, т.е.

g(x,y)=T(f(x,y), f1(x,y), f2(x,y),… fn(x,y)),

как, например, в случае с поэлементным суммированием нескольких изображений с целью уменьшения шума.

Под окрестностью точки *(x,y)* понимается квадратная или прямоугольная область подмножество изображения, центрированная в точке *(x,y).*

Центр данного подмножества передвигается от пикселя к пикселю, начиная от начала координат, и оператор *Т* выполняется над каждой окрестностью, давая в результате выходное значение *g(x,y)* для каждой точки *(x,y)*.

В случае если окрестность имеет размер 1х1 (т.е. один пиксель), то метод принято называть методом поэлементной обработки. Т.е. если результат обработки одного пикселя не зависит от характеристики других пикселей, то такой метод обработки называется поэлементным.

Преобразование в негатив представлено формулой:

s=L–1–r

Логарифмическое преобразование:

s= clog(1+r)

где c – константа, необходимая для масштабирования яркостей полученного изображения к исходному динамическому диапозону.

Преобразование помогает расширить узкий диапазон малых значений яркости и сузить широкий диапазон больших.

Т.е. делает малые отличия темных более заметными, а большие отличия светлых менее заметными.

Для обратного логарифмического преобразования происходит растяжение диапазона ярких пикселей и сжатие диапазона темных.

Т.е. малые отличия светлых более заметными, а большие отличия темных менее заметными.

Для таких задач более универсальны степенные преобразования, но логарифмические все же применяются для изображений с широким динамическим диапазоном.

Степенное преобразование:

s=c(r+ε)γ

где c, γ – положительные константы;

ε – используется для получения ненулевого уровня, когда на входе 0 (тот же эффект может быть достигнут на счет калибровки устройства вывода, поэтому ε часто игнорируется).

При γ>1 малые отличия светлых более заметны, а большие отличия темных менее заметны.

При γ<1 малые отличия темных более заметны, а большие отличия светлых менее заметными.

При с= γ =1 получаем тождественное преобразование.

Преимущество степенного преобразования перед логарифмическим состоит в том, что при различных значениях γ получаем целое семейство кривых, каждая из которых позволяет корректировать исходное изображение в большей или меньшей степени, в сторону усиления значения отличий темных пикселей или светлых.

Варьируя значение γ, можно подобрать оптимальные вариант коррекции, позволяющий получить изображение, наиболее соответствующее целям конкретной прикладной задачи. Такая процедура носит название **γ-коррекции.**

Преобразование с помощью кусочно-линейных функций

Кусочно-линейная функция составит из фрагментов линейных функций Она позволяет применять разные способы преобразования дл разных диапазонов яркости.

Чаще всего такие функции применяются для усиления контраста, вырезания диапазона яркостей или вырезания битовых плоскостей.

Часто в обработке изображений возникает ситуация необходимости выделения деталей определенного цвета и исключение всех остальных элементов изображения. Такие задачи удобно решать с помощью частного случая кусочно-линейных функций. А именно вырезания диапазона яркостей.