**Киреев Константин 8383**

1. ***Найти координаты монохроматического цвета 555 nm (отражающая способность 1.0). Источник освещения D65. Модель наблюдателя соответствует CIE 1931 (2 градуса).***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***nm*** | ***X*** | ***Y*** | ***Z*** |
| 555 | 0.5121 | 1 | 0.0057 |

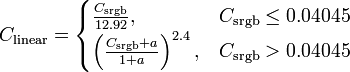
D65

|  |  |
| --- | --- |
| 555 | 102.023000 |

***Ответ:* (**

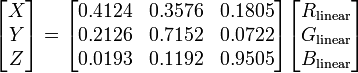
1. ***Даны координаты в системе sRGB (0.75 0.5 0.25) (Гамма = 2.2; источник освещения D65). Найти XYZ координаты. Найти XYZ координаты при изменении D65 на D50 по методу Бредфорда (Bradford).***

Переходим в линейное пространство (приборное):

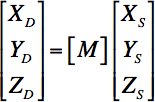


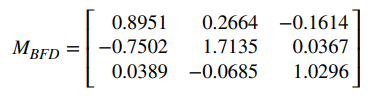
где

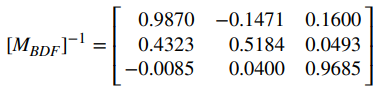
Линейное преобразование в XYZ:

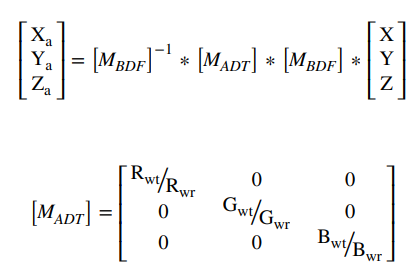


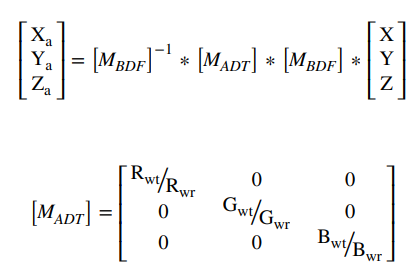
Хроматическая адаптация (Брадфорд):









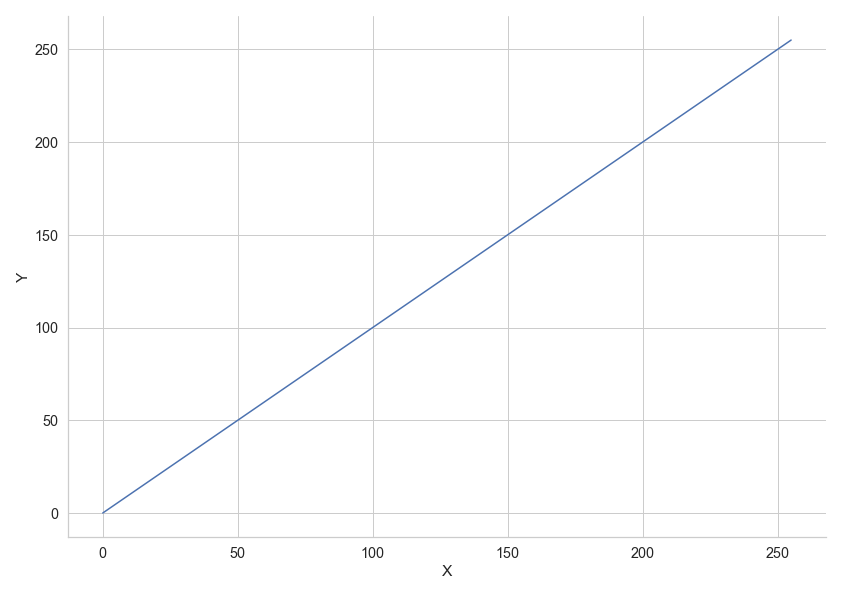


|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Illuminant*** | ***X*** | ***Y*** | ***Z*** |
| D50 | 0.96422 | 1.00000 | 0.82521 |
| D55 | 0.95682 | 1.00000 | 0.92149 |
| D65 | 0.95047 | 1.00000 | 1.08883 |

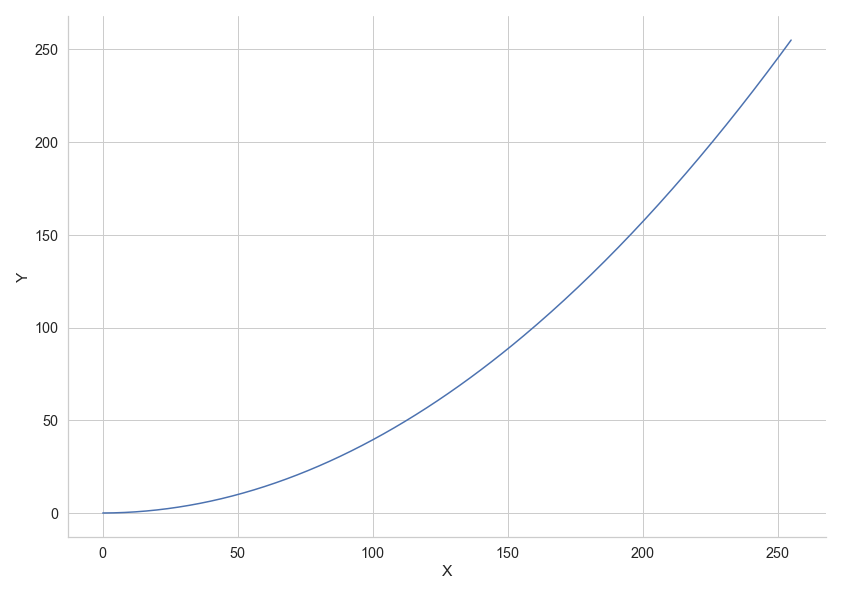
Ответ:

1. ***Гистограмма изображения задана линией . Постройте LUT для эквализации гистограммы. Постройте LUT для инверсии изображения.***

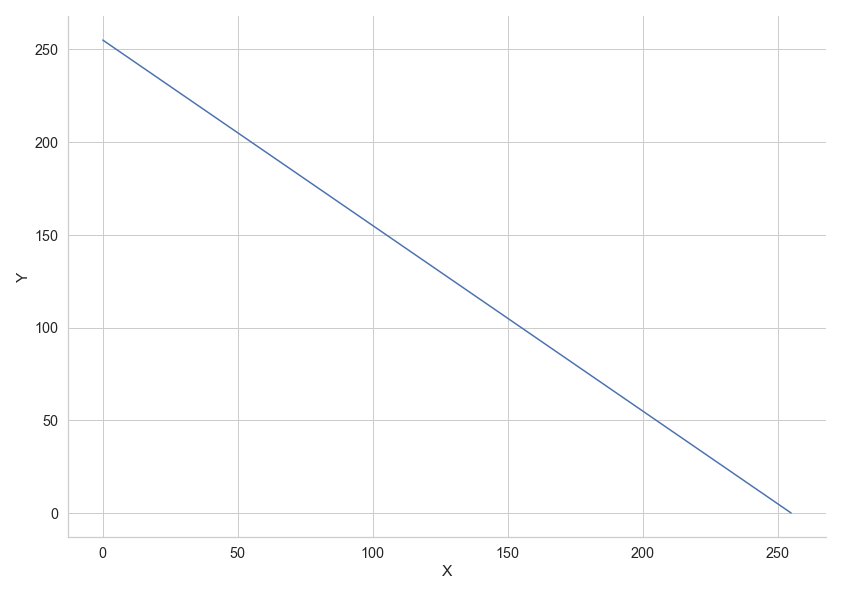
Изображение 8-битное, тогда .



Эквализация изображения:



Инверсия изображения:



1. ***Какие из ранговых фильтров являются сепарабельными? Доказать.***

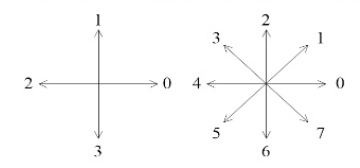
Сепарабельные фильтры – фильтры, которые можно разложить в произведение вектор-строки на вектор-столбец. Данное разложение возможно в случае, если ядро матрицы-фильтра равно 1. Доказательством их сепарабельности может служить их разложение.

Фильтр Гаусса:

Медианный фильтр:

Фильтры Собеля:

1. ***Преобразуйте цепной код 1527650432 так, чтобы он стал инвариантным по отношению к выбору начальной точки и к повороту.***



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Инвариантность*** | 1 | 5 | 2 | 7 | 6 | 5 | 0 | 4 | 3 | 2 |
| ***К выбору начальной точки*** | 0 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 2 | 7 | 6 | 5 |
| ***К повороту*** | 4 | 7 | 7 | 7 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 3 |

***Ответ:* 0432152765, 4777455773**

1. ***Дано бинарное изображение равностороннего треугольника со стороной 6. Как будет выглядеть эрозия и дилатация этого изображения с квадратом стороной 2.***

|  |
| --- |
|  |
| Дилатация (наибольший квадрато-треугольник):    Эрозия (наименьший треугольник): |
|  |

1. ***Дано изображение шахматного поля с клетками размером пикселей. Какие параметры сдвига будут порождать матрицу смежности (GLCM) диагонального вида?***

Матрица значений яркости шахматного поля имеет вид:

Матрица смежности будет иметь размер :

Элементы будут содержать число случаев взаимного расположения пикселей изображения с уровнями серого и .

Расположение соседнего пикселя вычисляется по двум параметрам:

* по расстоянию между пикселями
* по угловому направлению (; ; ; ).

Чтобы матрица смежности была диагональной необходимо, чтобы соседние пиксели были одинаковыми.

Это достигается при условиях:

* ; , – нечетное
* при любом значении , если – четное.

***8. К каким трансформациям (2D) изображения не инвариантен детектор Харриса?***

* Детектор Харриса не инвариантен к изменению масштаба (для устранения этого недостатка используют многомасштабный детектор Харриса).
* Детектор Харриса частично инвариантен к наличию шума.
* Детектор Харриса частично инвариантен к аффинным изменениям интенсивности.

1. ***Дано бинарное изображение прямоугольника пикселя.***

***Посчитайте: компактность, эксцентриситет, центр масс, ориентацию главной оси инерции, первые четыре момента .***

* Компактность
* Эксцентриситет

Дискретный центральный момент области определяется:

где – общее количество пикселей в области, и

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

* Центр масс
* Ориентацию главной оси инерции
* Первые 4-ре момента

1. ***Чему равна сумма коэффициентов wavelet-фильтров? Скалирующей функции? Какая связь с квадратурными зеркальными фильтрами?***

Сумма коэффициентов wavelet-фильтров равна 1.

Сумма коэффициентов скалирующей функции равна .

Ортогональные вейвлеты - вейвлеты Хаара и связанные с ними вейвлеты Добеши, койфлеты и некоторые, разработанные Маллатом, генерируются функциями масштабирования, которые вместе с вейвлетом удовлетворяют соотношению квадратурного зеркального фильтра.

1. ***Есть камера с фокусным расстоянием 10 см, размером кадра 1920х1080, размер пикселя 10 микрон, центр проекции находится на пикселе с координатами 950, 550, угол наклона матрицы равен 0. Запишите матрицу внутренней калибровки камеры (intrinsic parameters).***

Внутренняя матрица калибровки камеры:

где – фокусные расстояния и ;

– координаты и оптического центра в плоскости изображения;

– перекос между осями.