**Метод 1. Кодирование интенсивности за счет движения единицы по длине элемента.**

**Представление пикселя в виде 0 или 1.**

Дано бинарное изображение в виде матрицы, где цвет каждого пикселя может быть либо черным, либо белым. Для вычислений преобразуем матрицу в вектор-строку и рассмотрим каждый пиксель. Преобразуем каждое значение вектора в число по формуле:

Где Code – число, характеризующее пиксель, а White – признак, является ли пиксель белым.

После данных преобразований получается бинарная комбинация из нулей и единиц, пригодная для использования в процессе распознавания изображения.

Достоинства:

* Самый маленький размер бинарной комбинации, получаемой на выходе, при использовании данного метода по сравнению с остальными.

Недостатки:

* Данный метод работает только с бинарными изображениями.
* Входящие изображения должны быть нормализованы. Т. е. количество черных пикселей должно быть примерно равно для всех изображений.

**Представление пикселя полутонового изображения в виде бинарной комбинации.**

Дано полутоновое изображение в виде матрицы, где интенсивность серого цвета каждого пикселя описано числом от 0 до 255 (0 – черный цвет, 255 - белый). Для вычислений преобразуем матрицу в вектор-строку и рассмотрим каждый пиксель. Пусть пиксели изображения могут иметь всего один из 3 оттенков серого. Преобразуем каждый значение вектора в двоичный код по формуле:

Где Code – двоичный код, характеризующий пиксель, а Grey – интенсивность серого цвета.

Достоинства:

* Лучше всего подходит при работе с полутоновыми изображениями;
* Входящие изображения не обязаны проходит процесс нормализации, так как количество единиц в итоговых бинарных комбинациях для полутоновых изображений с одинаковым разрешением будет одинаковым вне зависимости от самих пикселей.

Недостатки:

* Данный метод не работает с полноцветными изображениями.

**Представление пикселя полноцветного изображения в виде бинарной комбинации.**

Дано полноцветное изображение в виде трех матриц, каждая из которых отвечает за интенсивность красного, зеленого и синего цвета пикселя соответственно. Интенсивность любого из трех цветов описано числом от 0 до 255 включительно.

Для вычислений преобразуем матрицы в вектор-строки и рассмотрим каждый пиксель. Пусть пиксели изображения могут иметь всего один из 3 оттенков красного, зеленого и синего цвета. Преобразуем каждый значение вектора в двоичный код по формуле:

(“+” – операция конкатенации)

CodeRed (CodeGreen, CodeBlue) – двоичный код, характеризующий красный (зеленый, синий) цвет пикселя;  
Red (Green, Blue) – интенсивность красного (зеленого, синего) цвета;  
TotalCode – двоичный код, характеризующий пиксель.

Достоинства:

* Лучше всего подходит при работе с полноцветными изображениями;
* Входящие изображения не обязаны проходит процесс нормализации, так как количество единиц в итоговых бинарных комбинациях для полноцветных изображений с одинаковым разрешением будет одинаковым вне зависимости от самих пикселей.

Недостатки:

* Неоптимален с точки зрения памяти, если на вход подаются полутоновые или бинарные изображения.

**Метод 2. Двоичное кодирование интенсивности.**

Дано полноцветное изображение в виде трех матриц, каждая из которых отвечает за интенсивность красного, зеленого и синего цвета пикселя соответственно. Интенсивность любого из трех цветов описано числом от 0 до 255 включительно.

Для вычислений преобразуем матрицы в вектор-строки и рассмотрим каждый пиксель. Пусть пиксели изображения могут иметь всего один из 4 оттенков красного, зеленого и синего цвета. Преобразуем каждый значение вектора в двоичный код по формуле:

(“+” – операция конкатенации)

CodeRed (CodeGreen, CodeBlue) – двоичный код, характеризующий красный (зеленый, синий) цвет пикселя;  
Red (Green, Blue) – интенсивность красного (зеленого, синего) цвета;  
TotalCode – двоичный код, характеризующий пиксель.

Данный метод не подходит для решения задачи представления пикселя в виде бинарной комбинации. С одной стороны, количество единиц в бинарной комбинации становится нефиксированным, поэтому входные изображения нуждаются в нормализации. С другой, представляется слишком сложным, а также нецелесообразным при наличии доступных альтернатив, найти способ провести эту нормализации. Реализация возможна только в компьютере фон Неймана.

**Метод 3. Цифровое кодирование.**

Дано полноцветное изображение в виде трех матриц, каждая из которых отвечает за интенсивность красного, зеленого и синего цвета пикселя соответственно. Интенсивность любого из трех цветов описано числом от 0 до 255 включительно.

Для вычислений преобразуем матрицы в вектор-строки и рассмотрим каждый пиксель. Пусть пиксели изображения могут иметь всего один из 4 оттенков красного, зеленого и синего цвета. Преобразуем каждый значение вектора в число по формуле:

(“+” – операция конкатенации)

Данный метод не подходит для решения задачи представления пикселя в виде бинарной комбинации, так как пикслель по данному методу не представляется в итоге как бинарная комбинация. Реализация возможна только в компьютере фон Неймана.