

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Описание алгоритмов работы – специальные и персонифицированные режимы

1. Детализация

Данный алгоритм может быть использован для улучшения деталей изображения или подавления шумов. Увеличение значения детализации производит увеличение детализации наблюдаемых объектов – см. Рисунок 1. Детализация (слева – 20%, справа – 70%). Более низкие значения детализации смягчают контуры наблюдаемых объектов и уменьшают шум – см. Рисунок 2. Детализация (слева – 20%, справа – 5%).

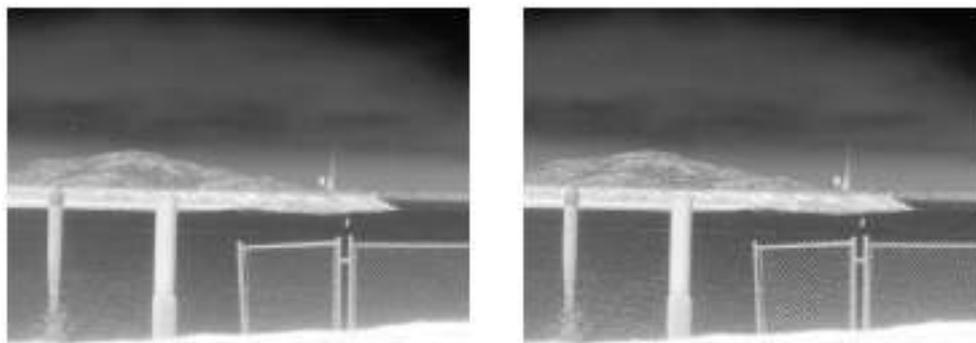


Рисунок 1. Детализация (слева – 20%, справа – 70%)

Такие детали, как детали забора на изображении справа более четкие.



Рисунок 2. Детализация (слева – 20%, справа – 5%)

На картинке справа уменьшен шум.

2. Алгоритмы АРУ

Данные алгоритмы используют тепловизионный модуль при преобразовании изображения, полученного с сенсора в выходной видеосигнал (из 14-битного исходного изображения в 8-битное).

2.1. PlateauHistogram

Данный алгоритм использует нелинейное преобразование из 14-битного в 8-битное изображение на основании гистограммы изображения (гистограмма – график распределения

полутонів изображения, в котором по горизонтальной оси представлена яркость, а по вертикали – относительное число пикселей с данным значением яркости).

//Для данного режима АРУ в прошивке можно добавить параметры – Plateauvalue, MaximumGain, ITTMidpoint для настройки режима.

Plateauvalue. Когда данное значение высокое, алгоритм приближен к поведению классического выравнивания гистограммы – полутона распределяются пропорционально совокупной гистограмме и больше полутонів будет отдано большим площадям с одинаковой температурой (яркостью) в наблюдаемой сцене. С другой стороны, когда значение plateauvalue небольшое – алгоритм ведет как linear см. ниже.

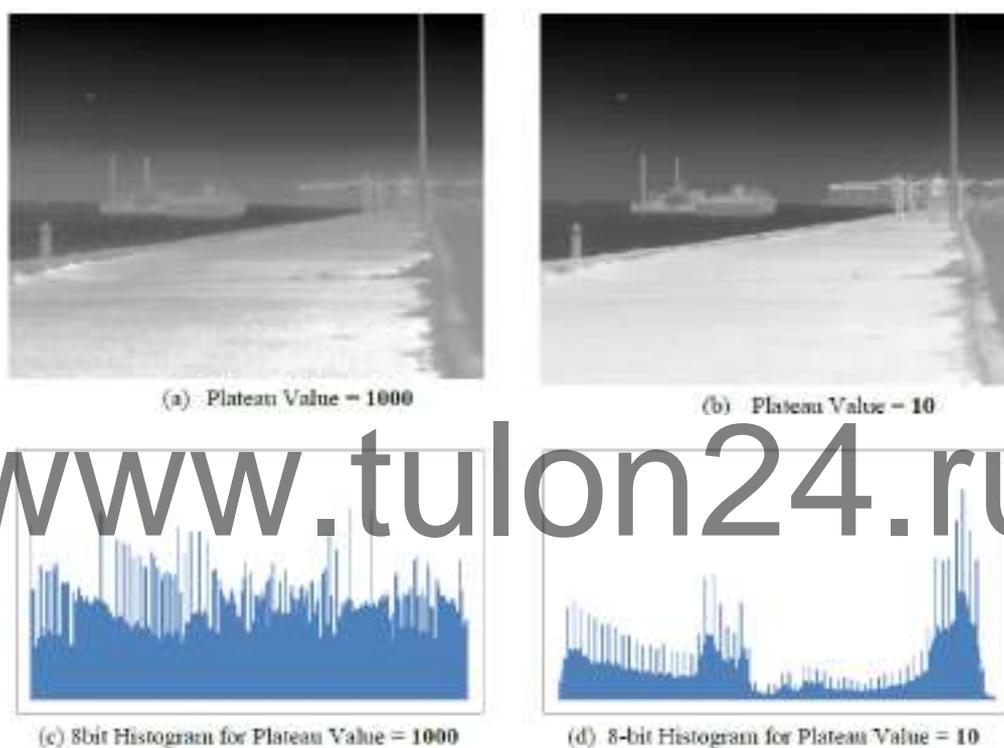


Рисунок 3. Алгоритм АРУ, Plateauvalue

Обратите внимание на детали дороги в левом изображении и пешеходов в правом

MaximumGain. Для сцен с высоким динамическим диапазоном данный параметр не оказывает существенного воздействия. С другой стороны для блеклых сцен данный параметр может увеличить контраст наблюдаемого изображения.

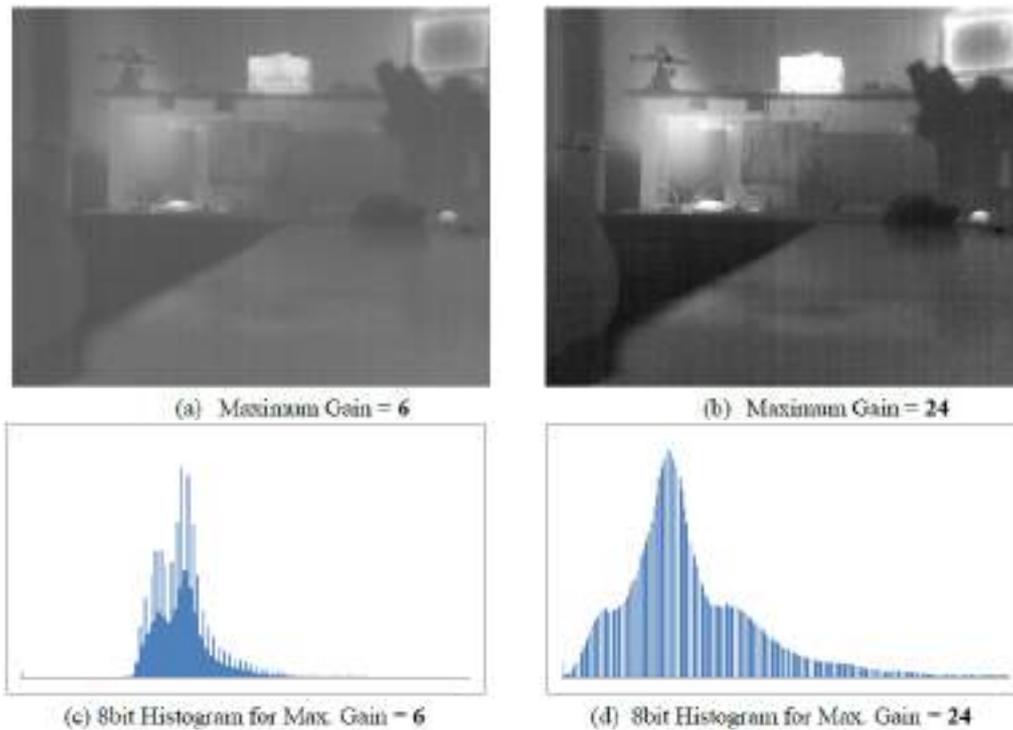


Рисунок 4. Алгоритм АРУ, MaximumGain

Обратите внимание на контраст, но и больший шум в правом изображении

ITTMidpoint. Данный параметр может использоваться для переключения 8-битной гистограммы ярче или темнее. Номинальное значение = 128. Меньшее значение затемняет изображение. Более темное изображение может улучшить воспринимаемые детали, но нужно иметь ввиду, что данный параметр обрезает пиксели изображения (т.к. 8 бит = 0...255).

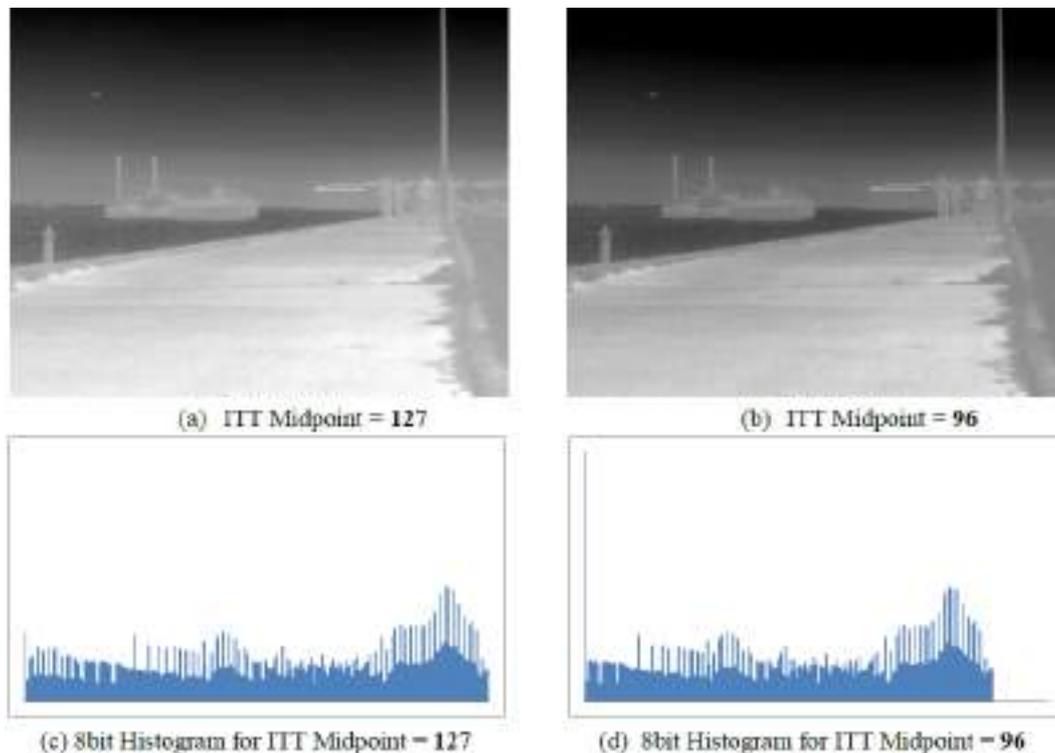


Рисунок 5. Алгоритм АРУ, ITT Midpoint

Обратите внимание – изображение справа – темнее, но обрезаны пиксели от 224 до 255

//Regionofinterest. В некоторых ситуациях необходимо, чтобы алгоритм АРУ игнорировал часть наблюдаемой сцены, когда строит гистограмму. Пользователь может задать область изображения, для которой будет вычисляться гистограмма.

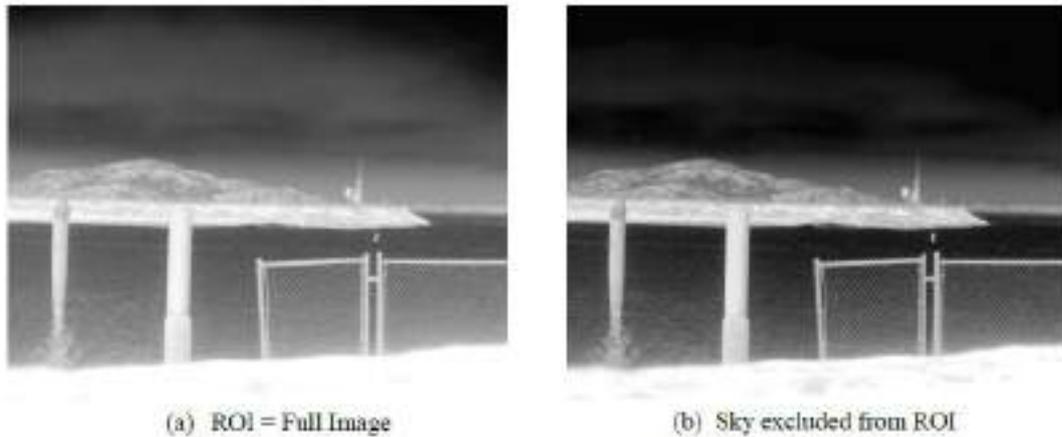


Рисунок 6. Алгоритм АРУ, Regionofinterest

Обратите внимание – на изображении справа объекты ниже неба более контрастны

//IIRFilter. Настраивает, как быстро алгоритм АРУ реагирует на изменения в сцене или параметрах. Так, если значение IIRFilter низкое, если горячий объект попадает в область обзора, алгоритм АРУ будет подстраивать медленно. Может быть полезно, когда меняется яркость фона.

2.2. Linear

Данный алгоритм осуществляет линейное преобразование из 14 бит в 8 бит по формулам:

$$8\text{bit}_i = m * 14\text{bit}_i + b, \quad m = 255 / (14\text{bit}_{95\%} - 14\text{bit}_{5\%}), \quad b = \text{ITT midpoint} - \text{avg}(14\text{bit}_{5\%}, 14\text{bit}_{95\%}) * m$$

Другими словами алгоритм пытается установить центральную точку между 5% и 95% гистограммы к определенной ITTmidpoint.

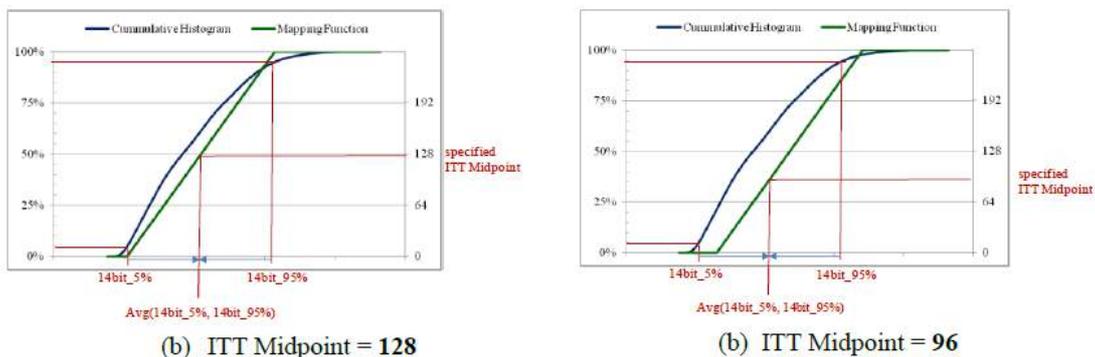


Рисунок 7. Алгоритм АРУ, Linear

//еще есть ручной режим, в котором вручную задаются параметры m и b из Linear.
 $\text{specifiedcontrast} / 64, \quad b = 127 - (\text{brightness}) * m$

m =

2.3. Autobright

Алгоритм автояркости идентичен ручному (см. ниже) за исключением того, что значение яркости автоматическое и динамически обновляется на среднюю величину массива.

2.4. Oncebright

Алгоритм аналогичен автояркости за исключением смещения линейного преобразования b , значение которого вычисляется только в установленные моменты, и не обновляется автоматически. $b = 127 - (\text{framemean} - \text{brightnessbias}) * m$, где brightnessbias – значение, установленное пользователем.

Настройка контраста работает только для режимов AutoBright и Oncebright.

3. FFC

FFC (flatfieldcorrection) – плоская коррекция поля – это процесс, при котором для изображения добавляется поле смещения для улучшения качества изображения. Выходные данные при этом замирают на интервал 0.4 секунды. Модуль предоставляет следующие режимы FFC:

- автоматический, при котором коррекция производится при старте и периодически при условии изменения временного интервала или температуры (параметры настраиваются пользователем);
- ручной, при котором коррекция производится при старте и по команде пользователя;
- внешний, при котором коррекция производится только по команде.

При работе в режиме высокого усиления модулю необходимо длительное FFC. Например, длительное FFC необходимо если модуль включается при -10°C , а затем нагревается до $+10^{\circ}\text{C}$. Длительное FFC обычно требует на 0.1сек больше, чем короткое FFC. При работе в автоматическом режиме длительное FFC работает по умолчанию.

4. Gain

Модуль обеспечивает: высокое усиление (низкий NEDT, низкий динамический диапазон, высокий контраст), низкое усиление (высокий NEDT, высокий динамический диапазон, низкий контраст – для наблюдения горячих целей) и среднее или автоматическое усиление (модуль автоматически выбирает между высоким и низким усилением в зависимости от сцены и следующих пользовательских порогов – high-to-lowtemperature, ядро переходит у низкому усилению когда большой процент пикселей изображения соответствует горячей сцене; low-to-hightemperature, ядро переходит к высокому усилению, когда большой процент пикселей изображения соответствуют холодной сцене).

NEDT (noiseequivalentdifferentialtemperature) – ключевой показатель качества, определяет минимальную разность температур, которую модуль может определить, т.е. сигнал-шум.

5. RadiometricFeatures: Isotherm

Модуль предоставляет функцию Изотерм, которая позволяет выделять часть сцены выше определенного порога цветом (желтым для нижнего порога и красным для верхнего порога).