

PRNU+DSNU 介绍

FPN (fixed pattern noise) 可以分为 PRNU 和 DSNU, 它本质上是指不同像素对于光的响应不同, 比如同样是两个光子, 像素 A 结果是 2, 像素 B 结果是 3。一般直接用一次线性来模拟, 也就是 $y=kx+b$, 其中系数就叫做 PRNU, 偏移叫做 DSNU。有的时候就用 PRNU 来表示这两个东西。

	PRNU	DSNU
y_1	$= k_1 * x$	$+ b_1$
y_2	$= k_2 * x$	$+ b_2$
y_3	$= k_3 * x$	$+ b_3$
y_4	$= k_4 * x$	$+ b_4$
y_5	$= k_5 * x$	$+ b_5$

一、对读出噪声标定的影响

对于一个像素来说, PRNU 和 DSNU 就是一个数字, 某一个像素的值可以表示:

$$gain * [PRNU_i * (I_i + dark_i) + DSNU_i] + READ$$

先标定暗电流, 多帧累加求平均:

$$\overline{dark_i} = gain * [PRNU_i * dark_i + DSNU_i]$$

减去暗电流后, 信号成如下情况。

$$\begin{aligned} y &= gain * [PRNU_i * (I_i + dark_i) + DSNU_i] - \overline{dark_i} + READ \\ &= gain * PRNU_i * I_i + READ \end{aligned}$$

回顾上面的式子, 对于一个像素而言, 他的 DSNU 是常数, 所以减去暗电流会去掉它。去除暗电流后, 要标定读出噪声, 那么还是可以发现方差和均值成线性关系。即: 令 $k=gain*PRNU$:

$$\begin{aligned} E(y) &= k * I \\ V(y) &= k^2 * (I) + \sigma_{read}^2 \end{aligned}$$

对于一个像素, 还是按照 $V=k^2E+var(read)$ 来标定 read noise。

而对于不同像素, k 是不同的, 所以画在坐标轴上会有问题, 即并不会完全成一条曲线。所以在做标定前, 最好把 PRNU 给去除, 也就是先计算出各个像素的 PRNU 和 DSNU 值!

二、标定方法

标定方法这就太简单了，对于每个像素，多帧平均减去暗电流多帧平均，因为平均去掉了读出噪声，后面就太简单了。取平均，有：

$$\text{亮场: } \text{gain} * [\text{PRNU} * (I + \text{dark}) + \text{DSNU}]$$

$$\text{暗场: } \text{gain} * [\text{PRNU} * \text{dark} + \text{DSNU}]$$

下面相信我就不用多说了。取多个亮场，画出一线性图，完事。