Filtro Bayer

1. Historia: El filtro Bayer fue inventado en 1974 por Bryce Bayer, un empleado de Eastman Kodak. A veces es posible que escuche que la disposición de microfiltros de Bayer se denomina RGGB. Esto se debe a que la disposición utiliza una proporción de dos elementos de filtro verdes (GG) para cada elemento de filtro rojo (R) y azul (B). Toda la matriz se extiende sobre un bloque de píxeles de 2x2, y cada microfiltro cubre un cuarto de píxel, así:

A group of black letters

AI-generated content may be incorrect.

1. Diseño de filtro Bayer: La retina humana es naturalmente más sensible a la luz verde en la visión diurna. Bayer utilizó este conocimiento cuando seleccionó las proporciones de su filtro, que favorecen la luz verde, en un intento de imitar nuestra percepción visual. Propuso otra versión del filtro con cian, magenta y amarillo como conjunto de colores, pero los tintes necesarios no existían en ese momento, por lo que no se creó hasta mucho más tarde. La versión CMY tiene una mayor eficiencia cuántica, y se puede encontrar en algunas cámaras digitales más nuevas.

Cada píxel recibe información de los tres colores primarios, pero no son capaces de emitir información completa de longitud de onda, ya que cada píxel registra solo uno de los tres. Por lo tanto, para pasar de la imagen del "patrón Bayer" a una imagen a todo color, tanto el firmware como el software de la cámara pueden utilizar varios algoritmos para comprender los valores a todo color de cada píxel. Este proceso se denomina demosaicing.

Los algoritmos de demosaicing más simples promedian la entrada de píxeles cercanos para obtener una idea del color completo. He aquí un ejemplo:

- Un píxel de registro de píxeles verde puede estar flanqueado por dos píxeles que registran azul y dos que registran rojo.

- Juntos, estos cinco píxeles totales proporcionan información para estimar los valores de color completo para el verde.

- Del mismo modo, este valor de color completo contribuye a una estimación del valor verde para los azules y rojos que lo rodean.

Esta técnica de demosaico funciona bien en áreas grandes de color constante o cambios suaves, pero en áreas de alto contraste donde los colores cambian abruptamente, puede resultar en la pérdida de detalle, lo que puede provocar sangrado de color y otros artefactos de color como cremalleras. Los algoritmos más sofisticados hacen conjuntos complejos de suposiciones sobre la forma en que se correlacionan los valores de color o sobre el contenido de la imagen para representar los colores con mayor precisión.

1. Filtro Bayer – Emular el ojo humano: Un filtro de color cubre un fotosito, convencionalmente, el número de fotositos y, por lo tanto, los filtros de color individuales son iguales al número de píxeles del sensor. Para que el sensor "vea" el color, debe registrar información en rojo, verde y azul. Un filtro Bayer emula la sensibilidad del color del ojo humano, por lo que hay una proporción de un fotosito, un fotositio filtrado rojo y uno azul por dos verdes. También existe en variaciones en las que hay dos tonos de verde, como el verde y el esmeralda, por ejemplo. Algunos filtros Bayer modificados también incorporan filtros transparentes donde deberían estar algunos verdes para mejorar la sensibilidad del sensor.

Cuando se toma una fotografía, la cámara produce inicialmente un archivo de imagen de solo píxeles rojos, verdes y azules, cada uno de densidad variable. Esto es esencialmente lo que es un archivo sin procesar. Si se viera en este estado, se vería como un desastre horrible, de lo que llamamos falso color. A continuación, el motor de procesamiento de imágenes de la cámara, o el software de procesamiento en bruto, convierte el color RGB artificial en color natural mediante un proceso que a veces se denomina etapa de mosaico.

La información de los píxeles vecinos se utiliza para realizar un cálculo que revele un color "verdadero" para un píxel determinado. Esto, como sabemos, funciona asombrosamente bien.

Sin embargo, un filtro Bayer no está en todas las cámaras. Una excepción es el sensor Foveon, que permite que los tres filtros rojo, verde y azul iluminen cada fotosito y, por lo tanto, cada píxel. Sobre el papel, los sensores Foveon tienen una mejor resolución de color, pero los fotógrafos aún debaten si alguno de los dos sistemas es superior o no.

1. Resumen: El filtro Bayer, llamado así por su inventor Bryce Bayer, es una superposición de microfiltro para sensores de imagen que permite a los fotosensores (que normalmente solo registran la intensidad de la luz) registrar también la longitud de onda de la luz. El filtro Bayer es el más común de estos filtros, y lo encontramos en uso en casi todas las cámaras digitales modernas. Este filtro utiliza un patrón de mosaico de dos partes verde, una parte roja y una parte azul para interpretar la información de color que llega al sensor. Una vez registrados, se aplican algoritmos digitales para interpolar o "demosaic" el patrón Bayer resultante y convertirlo en datos de color completos para la imagen.

Referencias:

* 1. <https://www.whatdigitalcamera.com/technology_guides/bayer-filter-work-60461>
  2. <https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/introduction-to-bayer-filters>