

## ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТРИЦЬ ФОТОАПАРАТІВ

Солодов В.Д.

Науковий керівник - к.т.н., доц. Колендовська М.М.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
61166, Харків, пр. Науки 14, кафедра МІРЕС, т. 70-21-587  
email: d\_res@nure.ua

The paper discusses the families of the most common 8 – bit microcontrollers (MC), which have low cost and are suitable for use in products for various purposes. Such microcontrollers are produced by a large number of firms.

В сучасному світі кожен з нас має фотоапарат, або його аналог у вигляді камери смартфона. Але мало людей замислюються про те як він працює. Данна стаття направлена на надання читачу основних знань про матрицю камери, та розуміння про те від чого залежить якість отриманого зображення.

Матриця в камері – це основний елемент, за допомогою якого ми отримуємо зображення, її часто називають сенсором або датчиком. Вона являє собою мікросхему, що складається з фотодіодів – світлочутливих елементів. Один такий фотодіод формує один піксель вихідного цифрового зображення. В залежності від інтенсивності світла що потрапляє на фотодіод створюється електричний сигнал різної величини, який згодом перетвориться у цифровий за допомогою окремого аналогового цифрового перетворювача (АЦП) або вбудованого в матрицю.

Найменший елемент матриці – піксель, що формується фотодіодом, на який потрапляє світло  $N$ -ої інтенсивності і на виході перетворюється в піксель цифрового зображення  $N$ -ої яскравості, а завдяки фільтрам ми отримуємо інформацію про колір.

Раніше, коли не було цифрових фотоапаратів, в якості світлочутливого елемента, тобто матриці, використовувалася плівка. Конструкції плівкового фотоапарата від цифрового відрізняється мало, в останньому більше електроніки, а ось "приймач" світла зовсім інший.

Коли в плівковому фотоапараті ви натискаєте на кнопку спуску, відкривається затвор, і світло потрапляє на плівку. До моменту закриття затвора відбувається хімічна реакція, результат якої – зображення, що зберігається на плівці, але невидиме оку до моменту проявлення.

В сучасному світі матриця виконує функції плівки, тобто формує зображення. Різниця між ними в зберіганні: плівка є безпосередньо місцем зберігання кінцевого зображення, а в цифровій фотографії зображення зберігається на картах пам'яті.

Матриці розрізняються одна від одної, і в різних цінових діапазонах їм притаманні ті чи інші якості. В бюджетному діапазоні камери

обладнуються обмеженими за можливостями матрицями, і від них складно очікувати безшумної картинки при зйомці на довгій витримці. Розглянемо перелік основних характеристик:

- фізичний розмір;
- роздільна здатність;
- співвідношення сигнал/шум;
- чутливість ISO;
- динамічний діапазон
- тип матриці (застаріло).

Матриця являє собою прямокутну пластину, яка збирає світло, і природним чином має розміри. Вона складається з пікселів, які в фізичному сенсі являють собою фотоелементи, що перетворюють потрапляюче світло в електричні заряди.

Відповідно, фізичний розмір матриці визначається величиною пікселів і відстанню між ними. Чим більше буде відстань між пікселями, що являє собою ізоляційний шар, тим менше буде нагрівання матриці, тим вище буде співвідношення сигнал/шум і чистіше вихідна картинка.

Існує ще один тип матриці – Live MOS-матриця. Її випустила фірма «Panasonic». Дана мікросхема функціонує за допомогою технології, в основі яких лежить МОП. МОП-матриця дозволяє робити якісні професійні знімки без високого рівня шуму, а також виключає перегрів.

Чутливість матриці – ISO. Від чутливості матриці залежить співвідношення обраної експозиції і параметрів зображення на виході.

Важливо зрозуміти, що, знімаючи один і той же сюжет (наприклад, дерево в сутінках), при підвищенні ISO його яскравість збільшиться. Картинка буде здаватися світліше. Також важливо зрозуміти, що на камері з більшою матрицею при однаковому ISO шумів буде менше.

Наступна характеристика матриці, нерозривно пов'язана з чутливістю – співвідношення сигнал/шум.

Сигнал/шум також залежить від розміру пікселя. Тому переходимо до наступного параметру. Роздільна здатність матриці – популярний параметр, який до сих пір в деяких магазинах застосовується в якості основного.

Динамічний діапазон – це незмінна характеристика матриці, що залежить від технології виробництва. Ми можемо лише звузити його, встановивши велике значення чутливості ISO, що, як ви розумієте, небажано.

Таким чином матриця – це один з найважливіших елементів в камері, який фіксує світ, перетворюючи його в електричні сигнали. Не може бути замінена в камері. На камері з більшою матрицею при однаковому ISO шумів буде менше.