

Пашкова Анна Сергеевна

студентка

Вихарева Анна Валерьевна

студентка

Бурдастых Юлия Николаевна

студентка

Решетникова Вероника Петровна

доцент, преподаватель

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

г. Курск, Курская область

КМОП-ДАТЧИКИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С НЕЙРОСЕТЯМИ

***Аннотация:** в данной статье авторами рассматриваются основные достоинства и недостатки КМОП-датчиков изображения, их строение, а также сферы применения.*

***Ключевые слова:** КМОП-датчик, сенсор, матрица, видеодатчик, нейроподобные сети, видеосистемы.*

КМОП-сенсоры представляют собой матрицу, которая состоит из набора пикселей, называемых фотоприёмниками. Данные пиксели умеют изменять в заряд световую энергию, после чего этот заряд передается на сенсор, и с его помощью преобразовывается в конечное изображение. Над каждым пикселем КМОП-матрицы располагается микролинза, которая фокусирует на фотодетектор падающий свет. На данный момент КМОП-датчики применяются в различных промышленных сферах. К одной из наиболее затратных по времени и ресурсам задач можно отнести задачу обработки изображений, для которых свойственно непрерывное увеличение объема обрабатываемой информации, возрастание требований к качеству обработки, работа в тяжёлой сигнально-помеховой обстановке. Выделим несколько сфер применения датчиков изображения:

- 1) мобильные устройства;
- 2) автомобильный рынок;
- 3) системы наблюдения;
- 4) медицинское оборудование.

Обозначим основные достоинства датчиков изображения на основе КМОП-матриц:

1. КМОП-матрицы обладают малым потреблением энергии в статическом состоянии, а также они способны создавать системы на кристалле.

2. Фотоэлементы, обвязочные схемы и мощности, связанные с вычислением, выполнены на основе одной технологии. Именно это дает возможность объединить на одном кристалле различные блоки такие как аналоговые, опто-электронные, цифровые и микропроцессорные. Благодаря этому создаётся законченная однокристалльная система с минимальным количеством внешних элементов обвязки, из-за чего снижаются габаритные размеры конечного устройства, уменьшается его стоимость и увеличивается надежность [1].

3. КМОП-технология имеют прямой доступ к любой матричной ячейке. Соответственно, считывается массив изображения не целиком, а либо его фрагментами, либо исходное изображение в сокращенном виде. Данный механизм позволяет понизить объем считываемых данных, а также увеличить частоту кадров видеоустройства. Помимо всего прочего, имеет место реализация задачи автоматического расчета экспозиции с минимальными вычислительными затратами [1].

Наряду со значительными преимуществами, у КМОП-матриц имеется и свой минус. Основным недостатком КМОП является задача последовательного экспонирования. Вследствие того, что датчик регистрирует не целое изображение, а построчно, движущиеся на высоких скоростях объекты, такие как вертолетный винт, будут выглядеть неестественно. Больше всего такие ограничения проявляются в процессе съемки видео, но могут отражаться и на неподвижных

объектах. В процессе передачи данных изображения, начиная с регистрации, заканчивая отображением или хранением, информация в любом случае попадает под влияние большого количества систематических и случайных шумов. В КМОП-видеодатчиках, которые широко используются в качестве источников изображения для устройств вычислительной техники и систем управления, на данное изображение влияют различные шумы, из-за чего появляется необходимость в использовании таких операций, которые увеличивают резкость, повышают чувствительность и фильтрацию (подавление шумов) и т. д.

Ниже представлена структурная схема КМОП-датчика. Данная структура обладает матрицей пикселей с расположенными на ней фотодиодами, компаратором, а также логическим блоком управления, с помощью которого к цифровому счётчику передаются сигналы начала считывания.

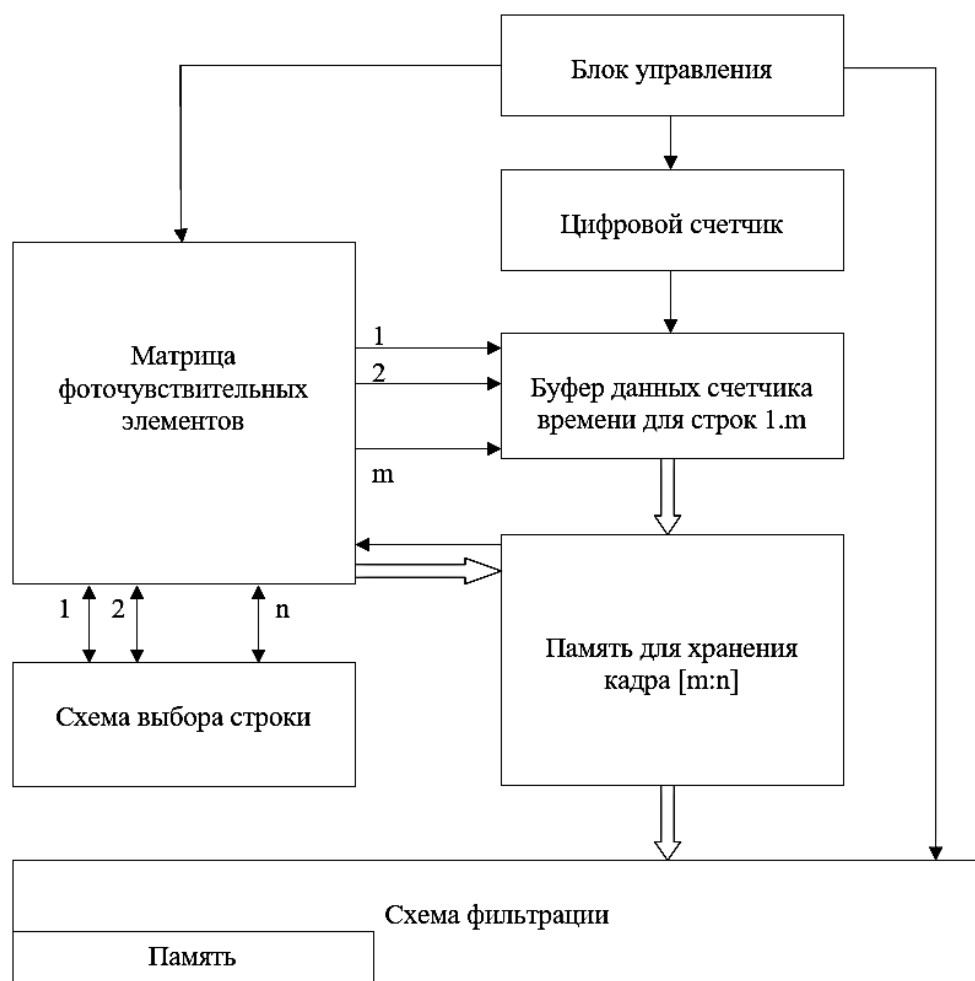


Рис. 1. Структурная схема

Существующие на данный момент алгоритмы, фильтрующие изображения, в большинстве случаев оказываются не способными к эффективной деятельности с реальными приложениями и не позволяют обеспечивать обработку данных изображений в реальном режиме времени. Огромная сложность в вычислении таких алгоритмов не обходится без использования быстродействующих элементов или повышения аппаратной сложности устройств. По причине низкой чувствительности и подверженности различного рода шумов КМОП-датчиков изображения стали использоваться нейроподобные сети. В КМОП-датчиках каждый матричный элемент фотопреобразования связан как с аналоговой, так и с цифровой схемой обработки. Благодаря такой схеме имеется возможность обработки данных или непосредственно обработки внутри пиксела, а также в схеме последующей обработки (например, на базе специализированного процессора), и выделения зоны на изображении. После определяются все недочеты получаемого изображения и либо, изменяются при содействии определённых алгоритмов, либо меняются параметры съемки видеодатчика, после чего дается указание на вторичную обработку изображения. В качестве главных и самых значимых преимуществ методов данного подхода можно выделить такие преимущества, как возможность получения более высокого показателя продуктивности для устройств вычислительной техники, особенно если сравнивать их со стандартными вычислительными средствами за счет параллельного применения наименее сложных операций, способность к эффективному решению задач в условиях неполной априорной информации.

Неотъемлемой составляющей современных информационных технологий является получение видеоизображения. В связи с развитием портативной техники требуется повышение качества изображения, снижение энергопотребления, поэтому в основе видеосистем и лежит КМОП-матрица, так как она способна активно работать при минимуме внешних элементов.

Список литературы

1. «Мы с КМОП на границе»: датчики изображения ON Semiconductor и их применение в системах безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.compel.ru/lib/ne/2013/1/8-myi-s-kmop-na-granitse-datchiki-izobrazheniya-on-semiconductor-i-ih-primenenie-v-sistemah-bezopasnosti>
2. Эволюция датчиков изображения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kite.ru/articles/sensor/2007_10_24.php