

## ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫХ ДАТЧИКАХ ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПЛИС

Матвеев Д. А.

ГОУВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

E-mail: [dimitry88@mail.ru](mailto:dimitry88@mail.ru)

**Аннотация.** В статье анализируются и предлагаются способы построения системы обработки и анализа сигналов потокового изображения на основе микросхем программируемой логики, предлагаются способы классификации объектов и обнаружения ложных воздействий.

**Ключевые понятия:** микроконтроллер, датчик изображения, программируемые логические интегральные схемы.

### Постановка задачи

Датчики изображения (ДИ) находят широкое применение в системах безопасности, как работающих в режиме видео фиксации, так и простого наблюдения. С ростом числа точек наблюдения система становится сложнее и протяженнее. Возможность визуального контроля человеком в такой системе становится затруднительной. В связи с этим необходимость применения интеллектуальных датчиков изображения становится очевидной. Основным отличием интеллектуальных ДИ является возможность, автономно производить анализ получаемого изображения, выявлять объекты соответствующие заданным критериям, а также проводить их классификацию с целью принятия решения об оповещении оператора о событии. При необходимости, ДИ может быть переведен в режим визуального контроля, для непосредственной оценки человеком текущего состояния точки наблюдения.

### Метод решения

Большинство принципов обработки изображения могут быть реализованы на основе микросхем программируемой логики (ПЛИС). Рассмотрим более детально способ выделения и классификации объектов на одном из примеров (Рис.1).

В момент первоначального включения производится съемка серии опорных кадров, после чего производится их усреднение и размещение в памяти. По выполнению данной операции, интеллектуальный ДИ переходит в режим нахождения разности текущего и опорного кадров. Разностный кадр [4] анализируется на предмет наличия на нем текстурированных полей. В случае обнаружения таковых данная область выделяется и сохраняется в специально отведенном сегменте памяти. Кроме этого, сохраняются диагональные координаты выделенной области ( $X_0, Y_0; X_1, Y_1$ ), а также производится вычисление координат геометрического центра ( $X_c, Y_c$ ). На основе полученных параметров осуществляется конструирование кадра суммарного перемещения выделенного объекта. По данным этого кадра имеется возможность классифицировать выделенный объект, и в случае необходимости оповестить оператора. Классификация может производиться по следующим критериям: геометрическим размерам объекта, скорости перемещения геометрического центра, соотношениям сторон выделенной области, сигнатурному описанию. Кроме этого возможно обнаружение внешних воздействии, таких как засветка и потеря изображения (например, вследствие заграждения объектива ДИ). Составление специальных таблиц, содержащих параметры перечисленных выше критериев, позволит достаточно достоверно

различать объекты, попадающие в поле зрения интеллектуального ДИ. Например, геометрические размеры человека на изображении (при расположении чувствительной плоскости ДИ перпендикулярно опоре) могут быть вписаны в прямоугольник с соотношением сторон  $1 \times 4$ . (ширина  $\times$  высота), при этом скорость перемещения геометрического центра не превышает 10 пикселей за время одного кадра. В случае расположения такого датчика на открытой территории, в его поле зрения могут действовать ложные возмущающие воздействия, в виде пролетающих птиц, животных, раскачивающихся деревьев. Эти воздействия также будут выделяться на первом этапе обработки изображения, и могут быть классифицированы по тем же критериям (птица может быть вписана в квадрат, а скорость перемещения более 15 пикселей в секунду). Таким образом появляется возможность не реагировать на ложные события такого вида.

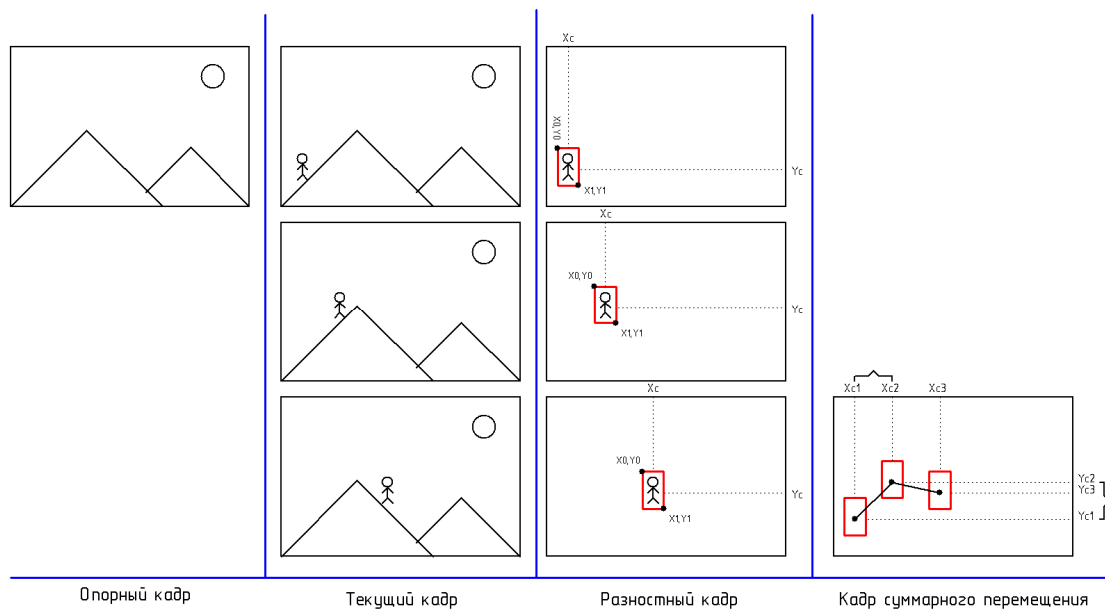


Рис.1 Порядок обработки кадров изображения

Все описанные действия по обработке изображения могут быть выполнены при помощи микросхем программируемой логики и малопроизводительного микроконтроллера [5]. Внутренняя структура ПЛИС, осуществляет все необходимые действия по обработке массива кадров, а также организации взаимосвязи с МК (рис.2). Рассмотрим структурную схему более подробно, она имеет три отдельных шины: для связи с источником обрабатываемого сигнала, для связи внутренних модулей, и интерфейса с МК. Такое решение позволяет повысить пропускную способность, а также упростить организацию доступа к различным ее узлам.



## Литература

<sup>1</sup> Сташин, В. В. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах / В. В. Сташин, А. В. Урусов, О. Ф. Мологонцева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.

<sup>2</sup> Чепурин, И. Перспективы 8-разрядных микроконтроллеров / И. Чепурин // Компоненты и технологии. – 2006. – № 4. – С. 98–101.

<sup>3</sup> Зотов, В. Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы / XILINX в САПР WebPACk ISE/ – М.: Современная электроника, 2000. – 300 с.

<sup>4</sup> Сальников, И. И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 248 с.

<sup>5</sup> Матвеев, Д. А. Методы реализации интеллектуальных датчиков изображения на основе систем с малой производительностью. // Электроника и информационные технологии. – 2010(8)

## Сведения об авторах

**Матвеев Дмитрий Алексеевич** – студент Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва, e-mail: [dimitry88@mail.ru](mailto:dimitry88@mail.ru)