

Параллельная или последовательная видеокамера на основе микроконтроллеров PICmicro

Существует большое число приложений захвата изображения, основой которых является персональный компьютер. Практически к любому современному компьютеру может быть подключена USB-камера. В настоящее время видеокамеры с параллельным интерфейсом не столь популярны как ранее, поэтому их достаточно сложно найти. Видеокамеры с полноцветным видеосигналом могут использоваться совместно с платой видеозахвата, установленной в персональном компьютере, для получения высококачественного изображения. В подобных приложениях практически всегда используются алгоритмы сжатия данных типа JPEG для сокращения объема передаваемых данных по телефонным линиям или сети Интернет.

**Martin Burghardt,
Francesco P. Volpe,
Bernd Wegmann**

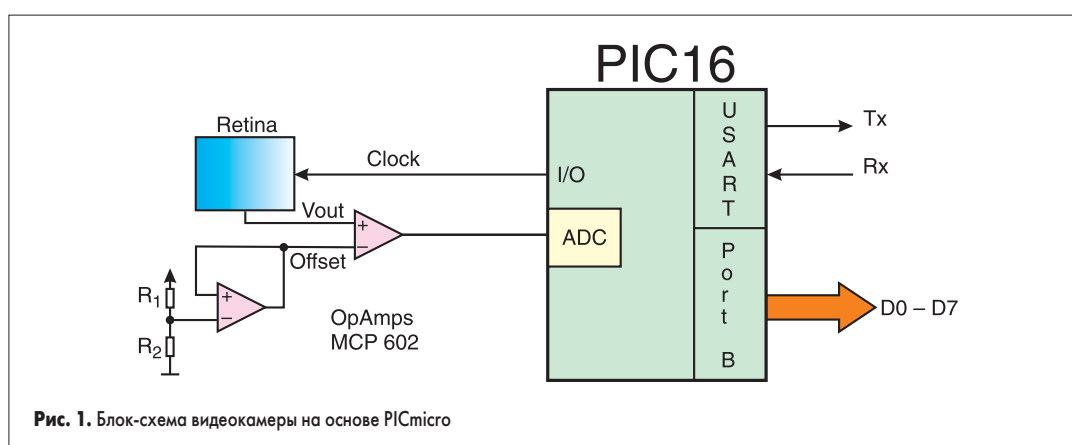
Однако не во всех встраиваемых системах можно использовать подобное оборудование. USB-камеры требуют наличия ведущего устройства на шине USB. Использовать видеокамеры с параллельным интерфейсом также не целесообразно, поскольку они имеют специфические протоколы передачи данных между камерой и компьютером. Видеокамера требует наличия в приложении быстродействующего АЦП. Интегрированные в микроконтроллер АЦП, как правило, не имеют полосу пропускания, позволяющую обрабатывать видеосигнал. Даже если использовать внешний АЦП, то необходимо еще решать задачу сжатия данных, которая возложена на микроконтроллер.

Альтернативным решением может быть использование модуля M64283FP «искусственная сетчатка» фирмы Mitsubishi, подключенного к микроконтроллеру PICmicro PIC18F452 компании Microchip. M64283FP имеет простой интерфейс управления, выходной аналоговый сигнал преобразуется в цифровой код интегрированным в микроконтроллер АЦП. Полученные и обработанные микроконтроллером PICmicro данные могут быть переданы по последовательному или параллельному интерфейсу.

Датчик изображения с «искусственной сетчаткой»

Датчик изображения M64283FP состоит из светочувствительных пикселей 128×128 в виде диодной матрицы и соответствующей схемы считывания. Анализируя уровень сигнала на диодах матрицы, можно получить изображение. Система считывания подобна работе CMOS RAM. Каждый пиксел заряжается в зависимости от длительности и интенсивности освещения.

Считывание изображения выполняется очень просто, путем последовательного обращения к каждому пикселу. После сброса считывается состояние первого из 16384 пикселей. На выходе Vout присутствует напряжение, пропорциональное освещенности пиксела (см. рис. 1). С каждым активным фронтом тактового сигнала происходит обращение к следующему пикселу матрицы, которое формирует на Vout соответствующий аналоговый сигнал. Теоретически считывание можно выполнять очень медленно, но это приведет к смазыванию изображения движущихся объектов. В каждой конкретной системе необходимо найти компромисс между скоростью движения объекта и частотой считывания.



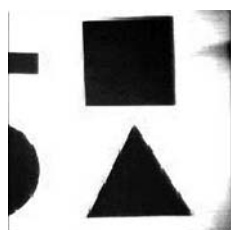


Рис. 2. Полученное изображение

Схемные решения

Реализовать видеокамеру на основе микроконтроллера PIC18 с интегрированным АЦП достаточно просто (рис. 1). В зависимости от освещенности пикселей M64283FP формирует аналоговый сигнал с уровнями от -200 до +200 мВ. Полученный аналоговый сигнал необходимо привести к входным уровням АЦП микроконтроллера и добавить смещение.

В представленной схеме выходной сигнал датчика изображения преобразуется к диапазону напряжений 0–5 В. Тактовый сигнал формируется на одном из каналов порта ввода-вывода для последовательного обращения к каждому пикселу в отдельности. Программа PIC18 преобразует входной аналоговый сигнал в цифровой код на каждом такте синхросигнала. Полученный цифровой код передается в последовательном (например, через USART) или параллельном виде (например, через PORTB). На рис. 2 показано изображение, которое было получено с помощью описываемой видеокамеры.

Дополнительно к захвату обычных снимков датчик изображения при соответствующей на-

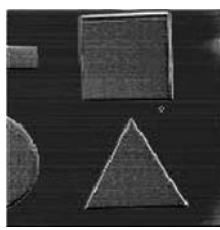


Рис. 3. Контурное изображение, полученное непосредственно с камеры

стройке может использоваться для получения контурных изображений, что позволяет исключить из программы микроконтроллера сложные двумерные задачи фильтрации данных изображения. На рис. 3 показано контурное изображение объектов, представленных на рис. 2.

Расширение до стереоскопической камеры и ее применение

Простая и недорогая стереоскопическая видеокамера может быть получена при использовании двух датчиков изображения. В дополнение к захвату изображения такая система позволяет определять расстояние до объекта. Примером использования стереоскопической камеры может служить управление манипулятором робота. Робот использует данные расстояния для приближения к объекту: приближение с высокой скоростью, если объект находится достаточно далеко; снижение скорости перемещения, если объект становится ближе.

Перевод Александра Зайцева