

УДК 681.785

ПРОГРАММНО УПРАВЛЯЕМЫЙ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫЙ ОСВЕТИТЕЛЬ

Кузнецов В. А., Бурнаевская Е. В., Гришанов В. Н.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Современная медицина широко использует способы оптической диагностики различных заболеваний. Особой эффективностью обладают методы, основанные на компьютерном анализе цифровых изображений. Двумерность изображений позволяет ввести, наряду с оптическими (яркость, контраст), количественные признаки, связанные с топологическими особенностями изображений: размер, форма и т.п. Расширение состава классификационных признаков за счёт спектральной информации в цветовых терминах или терминах длин волн увеличивает количество диагностируемых состояний и повышает достоверность диагноза, причём в современных матричных фотоприёмных устройствах накопление спектральной информации происходит в работающих параллельно спектральных каналах, в то время как топологическая информация требует поэлементной обработки всего кадра.

В бюджетных диагностических комплексах рационально использовать серийные цветные камеры с RGB-представлением цветовой информации, например, веб-, фото- и видеокамеры, которые уже имеют встроенные алгоритмы формирования цифрового изображения. В этом случае наращивание числа диагностируемых состояний возможно за счёт вариаций спектра зондирующего излучения, поэтому создание мультиспектрального осветителя с программируемым управлением спектром представляется перспективной задачей.

Разрабатываемое устройство является набором светодиодов с разными длинами волн испускаемого излучения. При освещении интересующего объекта или участка поверхности происходит последовательное переключение светодиодов (частота переключения равна частоте следования одного или нескольких кадров регистрирующей камеры). Таким образом, достаточно быстрое чередование световых импульсов позволяет не учитывать при диагностике протекание большей части физических и физико-химических процессов.

Для управления параметрами излучающих светодиодов используется платформа Arduino Uno, основанная на процессоре ATmega328P, обладающая высокой аппаратной и программной гибкостью, а также использующая для передачи данных распространённую шину USB. Данная платформа поддерживает все известные операционные системы и имеет большую базу данных прикладных программ в свободном доступе, которые могут существенно облегчить реализацию управляющих алгоритмов разрабатываемого устройства.

Arduino Uno имеет 14 управляемых цифровых выводов, 6 из которых поддерживают широтно-импульсную модуляцию. Таким образом, излучатель может иметь до 14 отдельных спектральных каналов, а интенсивность излучения каналов, подключённых к ШИМ-выводам, может быть тонко настроена программным путём с помощью регулировки длительности выходных импульсов с шагом в 1/256 от максимального значения.

На данный момент разработан сам принцип и программный код, реализующий управление световыми импульсами и их параметрами с помощью платформы Arduino Uno. Также следует отметить, что данный алгоритм апробирован на макетной плате с двумя светодиодами и показал свою работоспособность.