

В качестве интегральных оценок отраженного сигнала выбраны размах сигнала, коэффициент амплитуды и коэффициент формы сигнала. Основой для данных характеристик являются такие первичные параметры сигнала, как его среднеквадратическое значение, максимальная девиация от постоянной составляющей в сторону меньших и/или больших значений, а также постоянная составляющая сигнала и его текущее среднее значение.

Авторы благодарны БРФФИ (Т06М-227), ГКПНИ «Снижение рисков ЧС» и МО РБ за финансовую поддержку исследований.

Литература

1. В.П. Данилевский, Д.А. Костюк, Н.В. Кудинов, Ю.А. Кузавко. Акустические спектроскопические методы и средства диагностики материалов и веществ // «Материалы, технологии, инструменты», №3, т. 8, 2003. С. 104-112
2. Д.А. Костюк, Ю.А. Кузавко. Аномалии граничного отражения ультразвука от пленки диссипативной среды // Инженерно-физический журнал, т. 75, No. 4, 2002. - С. 181 - 186
4. Козак А.Ф., Костюк Д.А., Кузавко Ю.А., Николаюк Л.Н. Акустический спектральный анализ коррозии ферромагнитных металлов и сплавов. // Сб-к тезисов 15 Петербургских чтений по проблемам прочности. - Санкт-Петербург, 2005. стр. 87-88
5. Kozak A., Kostiuik D., Kuzavko Y., Nikolayuk L., Tomassi P. The acoustic spectral analysis of metal corroding surfaces // Proc. of the Internat. Conf. CORROSION 2005 „Science & Economy”. Poland, Warsaw, 8 – 10 June 2005, Inżynieria Powierzchni, 2005, 2A, 63 - 70.

ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ И ТЕСТИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЗС-МАТРИЦ

Кравцевич Л. И.

Белорусский государственный университет, г. Минск

В современной науке, технике и производстве широко используются оптические методы контроля различных параметров. Для преобразования оптического излучения в электрические сигналы в таких устройствах часто применяются приборы с зарядовой связью, такие как ПЗС-линейки и ПЗС-матрицы [1].

Это были первые твердотельные преобразователи излучения в видеосигнал. Они отличались такими важными качествами, присущими только ФПЗС, как жесткий геометрический растр, возможность обработки информации непосредственно на кристалле, нечувствительность к магнитным полям [2].

Важным этапом создания регистраторов оптического излучения на основе ФПЗС является тестирование общих параметров регистратора, а также контроль параметров ПЗС-датчика на соответствие данным, указанным фирмой-производителем.

Данная работа посвящена разработке пакета программных средств тестирования ФПЗС-матриц, представляющий удобный инструментарий, автоматизирующий процесс тестирования и отбора матриц с заданными характеристиками.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: изучить физические основы работы ПЗС-матриц и проанализировать их параметры, разработать архитектуру программного обеспечения, разработать алгоритмы обработки измерительной информации, разработать структуру и состав программных модулей и реализовать их в среде программирования Microsoft Visual Studio 2005 на языке высокого уровня C++ с использованием фундаментальной библиотеки классов Microsoft, а также провести апробацию работоспособности разработанного программного инструментария и корректности исполнения алгоритмов обработки измерительных данных.

Рассмотрим систему «ПЗС-камера – компьютер – человек».

Камера регистрирует излучение. Связь устройства с компьютером происходит посредством USB 2.0 интерфейса. Управление камерой осуществляется с помощью драйвера, написанного на языке ассемблера. Обращение программного обеспечения к драйверу а, значит, и к камере идет через DLL-библиотеку.

Данные от камеры поступают программе в виде массива целых чисел. Каждый элемент массива соответствует ячейке матрицы и хранит количество отсчетов АЦП, который дискретизировал сигнал ячейки. Данные подвергаются предобработке. Под предобработкой понимается приведение данных к типу с плавающей точкой для удобства ведения последующих расчетов. Программой будет выполняться обработка данных, полученных после регистрации как светового (с освещением датчика), так и темнового сигнала (без освещения). При работе со световым сигналом необходимо вычитать из него средний темновой кадр, для уменьшения погрешности измерений, сделанных датчиком. Вычитание удобно производить на этапе предобработки, что позволяет сохранить аппаратные ресурсы системы.

После предобработки данные можно предоставить пользователю в удобном виде, для этого производится визуализация данных, а также расчет параметров датчика.

Необходимо предоставить пользователю возможность сохранения данных, полученных в результате предобработки, чтобы пользователь мог останавливать работу программы и затем, при необходимости, возобновлять ее. Необходимо обеспечить возможность сохранения и печати результатов расчета и визуализации для ведения отчетности.

Взаимодействие пользователя с программой будет осуществляться через графический интерфейс пользователя. Интерфейс должен предусматривать способы управления регистрацией, в частности количеством регистрируемых в ходе эксперимента кадров, переключение между кадрами, временем накопления сигнала для каждого кадра.

Диаграмма обработки данных программными средствами представлена на рис. 1. На основе диаграммы задача написания программного пакета может быть разделена на части. Каждая часть выступает в виде отдельного модуля в программе. Каждый модуль должен быть разделен на классы, в соответствии с концепциями объектно-ориентированного программирования. Такое программирование является наиболее удобным для создания и поддержки сложных программных проектов [3, 4]. Программа разбита на следующие модули: модуль регистрации-предобработки данных; модуль визуализации; модуль расчета; графический интерфейс пользователя.

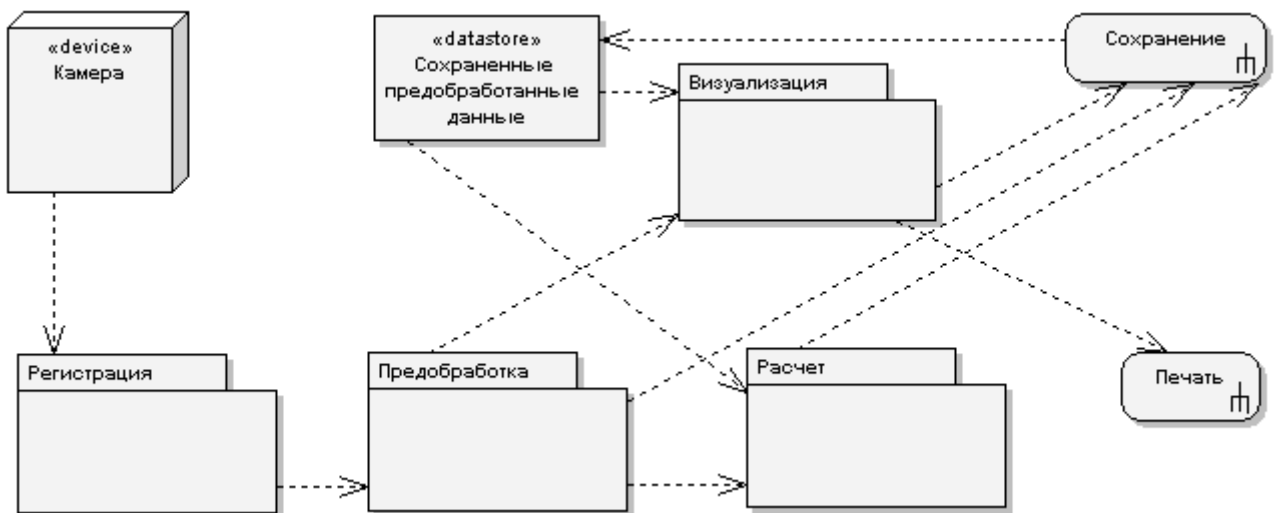


Рис. 1. Диаграмма обработки данных программными средствами

В модуле визуализации предусмотрено три способа представления зарегистрированных данных. При трехмерном отображении зависимости амплитуды излучения попадающего на прибор от положения пикселя на матрице, величина амплитуды отображается цветом пикселя (градацией серого), максимальной амплитуде соответствует белый цвет, минимальной амплитуде (отсутствие излучения) – черный. Также величина амплитуды отображается расстоянием от плоскости xOy до данной точки. При двухмерном изображении зависимости амплитуды излучения попадающего на прибор от положения пикселя на матрице, величина амплитуды отображается цветом пикселя (градацией серого), максимальной амплитуде соответствует белый цвет, минимальной амплитуде (отсутствие излучения) – черный. При изображении распределения амплитуды излучения по строке или по столбцу матрицы горизонтальная ось отображает пиксели строки или столбца, вертикальная – отсчеты АЦП прибора. Предусмотрены способы детализации каждого представления, возможность измерения амплитуды в каждом пикселе датчика.

Работу модуля расчета проиллюстрируем параметрами, полученными для ПЗС-датчика Sony ICX415AL. Это следующие параметры: неравномерность темнового сигнала DSNU, среднеквадратичный шум темнового сигнала STD и динамический диапазон темнового сигнала DR.

DSNU = $(42,0 \pm 2,4)$ отсч. АЦП; $\varepsilon = 3,9\%$.

STD = $(7,27 \pm 0,81)$ отсч. АЦП; $\varepsilon = 11\%$.

DR = $(2271,0 \pm 87,2)$; $\varepsilon = 3,8\%$.

Параметры, заявленные производителем датчика, имеют следующие значения [5].

DSNU = 42,0 отсч. АЦП.

STD = 12,0 отсч. АЦП.

DR = 1365.

Производитель ожидает, что каждый параметр конкретного датчика будет не хуже, чем заявленный в техническом паспорте. Для данного конкретного датчика неравномерность темнового сигнала совпадает с неравномерностью, указанной в паспорте, а среднеквадратичный шум темнового сигнала и динамический диапазон оказываются лучше, чем заявлено.

В программе предусмотрено четыре формата сохранения данных.

*.cim – внутренний формат программы, предназначен для сохранения серии кадров, затем эту серию можно открыть с помощью данной программы и продолжить работу с этой серией.

*.txt – текстовый файл, числа записываются по строкам и столбцам, если сохраняется файл или кадр, и в столбец при сохранении строки или столбца (для совместимости с пакетами MATLAB 7.0.1 и Mathematica 4.0.1).

*.bin – файл двоичных чисел (сохранение двоичного представления десятичных чисел).

*.bmp – формат для сохранения изображений.

Графический интерфейс пользователя программы и окна визуализации данных, зарегистрированных ПЗС-матрицей, представлены на рис. 2. На рисунке представлены все типы визуализации данных, предоставляемых пакетом программ. В качестве источника был использован импульсный лазер.

Пакет используется в лаборатории лазерной плазмодинамики НИИ Прикладных физических проблем им. А. Н. Севченко при тестировании параметров ПЗС-датчиков для разрабатываемых видеокамер, в лаборатории радиационной плазмодинамики Института физики НАН Беларуси при проведении физических экспериментов по тематике лаборатории.

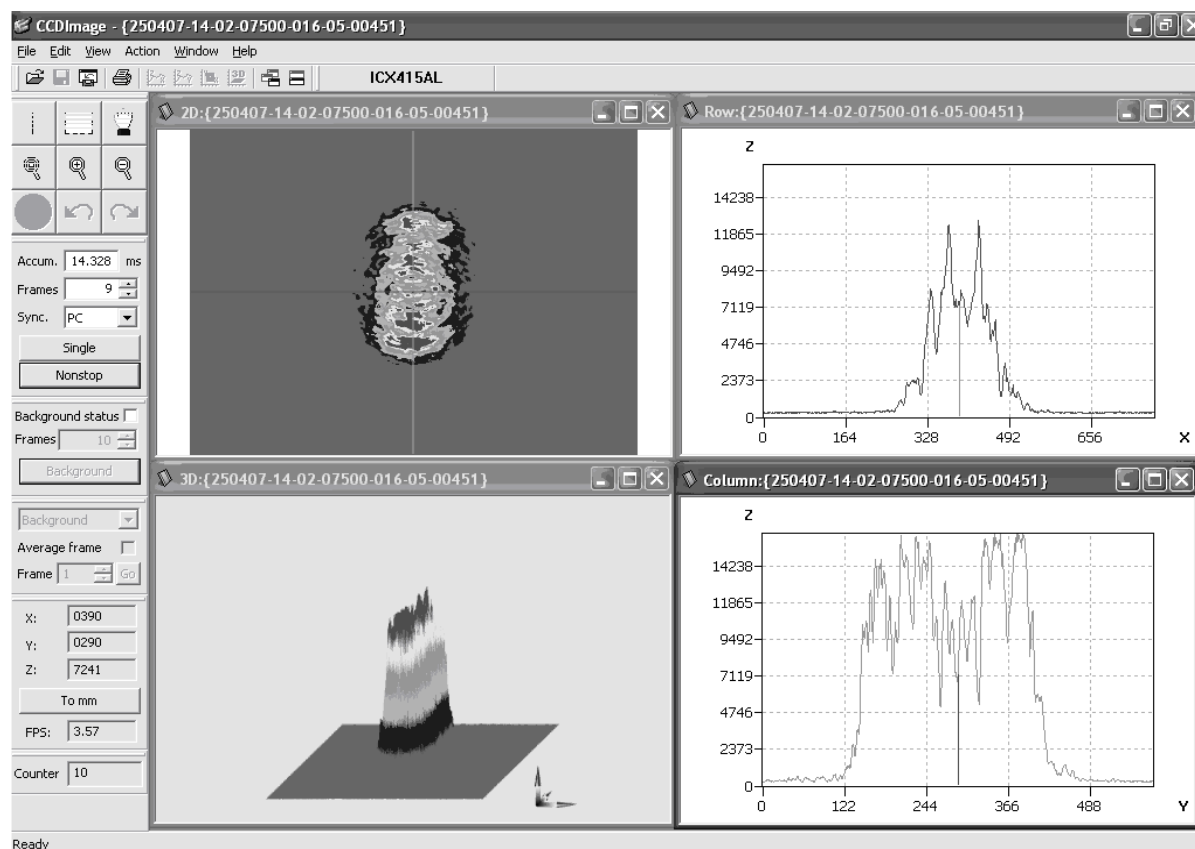


Рис. 2. Работа программы с камерой на основе матрицы Sony ICX415AL

Литература

1. Пресс Ф.П. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. - Москва, 1991.
2. Писаревский А.Н., Чернявский А.Ф. Системы технического зрения. - Ленинград, 1988.
3. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание. – Москва: Издательство БИНОМ, 2006. – 1099 с.
4. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влссидес Д. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2007. – 366 с.
5. Sony. Diagonal 8mm (Type 1/2) Progressive Scan CCD Solid-state Image Sensor ICX415AL with Square Pixel for CCIR B/W Cameras. 2004.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ.

Куган С.Ф.

Брестский государственный технический университет, г. Брест

Многие современные строительные организации, несмотря на бурное развитие и широкий спектр программных продуктов, имеют достаточно низкий уровень автоматизации. В большинстве случаев это связано с высокой рентабельностью в среднем по отрасли. Зачастую в комплексной автоматизации заинтересованы в первую очередь те организации, у которых снижены доходы, и они вынуждены бороться за своё место на рынке путём строгого учета и экономии, которые даёт именно применение автоматизированного учета.

Немалую роль в этой ситуации играет и специфичность отрасли: любая строительная организация нуждается в автоматизации большого количества участков деятельности, при этом необходима их постоянная взаимосвязь. Однако, при достаточной разрозненности участков строительной деятельности, существуют и общие направления, обязательные для автоматизации.