

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРИБОР КАК СРЕДСТВО СБОРА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

Кузнецова С.В.

ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия им. В.А. Дегтярева»,
г. Ковров, Россия, svkuznecova@gmail.com

Описано виртуальное устройство для сбора и визуализации экспериментальных данных. Предлагается совместно использовать программно-аппаратные вычислительные платформы Labview и Arduino для упрощения и ускорения процесса разработки устройства. Приведены этапы разработки прибора для сбора и визуализации данных эксперимента. Представлена блок-диаграмма виртуального прибора. Продемонстрирован интерфейс виртуального прибора.

Современные информационные технологии используют широкий спектр методов визуализации информации. Визуализация – это приёмы представления информации или физического явления в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа.

Проведение научного эксперимента и получение результатов напрямую связаны с процессом их визуализации. Представление данных в наглядной графической форме позволяет эффективно работать с огромными массивами числовой информации, выявлять закономерности и аномалии.

На сегодняшний день существует довольно большое количество средств обработки и визуализации научных данных. Однако мало что оказывается пригодным для автоматизации процесса сбора данных и их обработки в реальном времени. Гораздо хуже обстоят дела с сопряжением средств сбора информации (датчиков) и ЭВМ.

Поэтому, задача передачи данных с различных измерительных (и не только) устройств в ЭВМ, визуализация информации в реальном времени (для целей управления), является актуальной для ученых, студентов и инженеров.

Предлагается, с целью упрощения и ускорения процесса разработки устройства сбора и визуализации экспериментальных данных, воспользоваться приемом совместного использования программно-аппаратных вычислительных платформ Labview и Arduino.

LabVIEW применяется в системах сбора и обработки данных, для управления техническими объектами и технологическими процессами. Платформа LabVIEW будет использована для создания удобного пользовательского интерфейса виртуального прибора [1]. Инструментом программирования является графический язык “G”, позволяющий создавать программы в виде блок-схем (блок-диаграмм) [2].

Программа LabVIEW, предназначенная для создания виртуального прибора, включает в себя две части (рис. 1):

- лицевую панель, описывающую интерфейс виртуального прибора, созданного человеком;
- блочную диаграмму, описывающую логику работы виртуального прибора.

Лицевая панель виртуального прибора (рис. 2) может содержать разнообразные средства ввода-вывода: тумблеры, кнопки, световые индикаторы, шкалы, информационные табло и тому подобное. Данные инструменты используются оператором для управления виртуальными приборами.

Блочная диаграмма (рис. 3) содержит функциональные узлы, являющиеся источниками, приемниками и средствами обработки данных.

Arduino - аппаратная вычислительная платформа, позволяющая управлять «железом». Платформа простая в освоении и доступная по цене. Плата Arduino состоит из микроконтроллера Atmel AVR, а также элементов обвязки для программирования и интеграции с другими схемами. На большинстве плат присутствует линейный стабилизатор напряжения

+5 Вольт или +3,3 Вольт. Тактирование осуществляется на частоте 16 или 8 МГц кварцевым резонатором. Плата Arduino может осуществить желаемые проекты в “железе” [3]. Основное преимущество плат Arduino перед подобными оболочками, это простота программирования и огромное распространение среди пользователей. Среда разработки Arduino IDE использует язык программирования, схожий с C++. Заинтересовавшись Arduino, всегда можно найти поддержку на любом языке. Для совместного использования Arduino и LabVIEW используется библиотека LIFA (LabVIEW interface for Arduino). Библиотека добавляет в стандартный интерфейс LabVIEW пункт меню для работы с Arduino. В нём находятся уже готовые под-программы для облегчения работы.

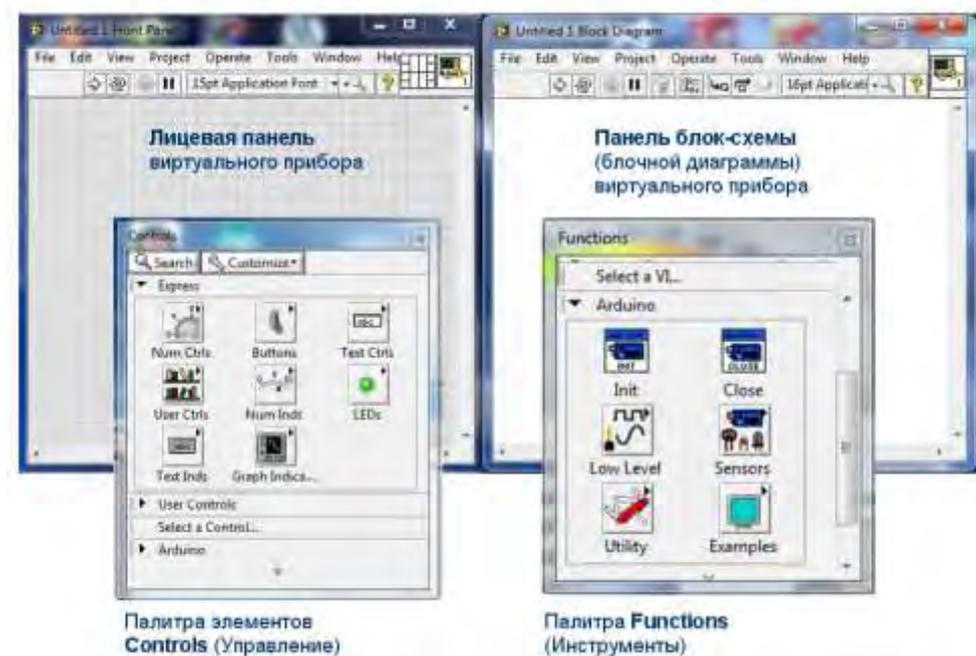


Рисунок 1 – Интерфейс программы LabVIEW при создании виртуального прибора

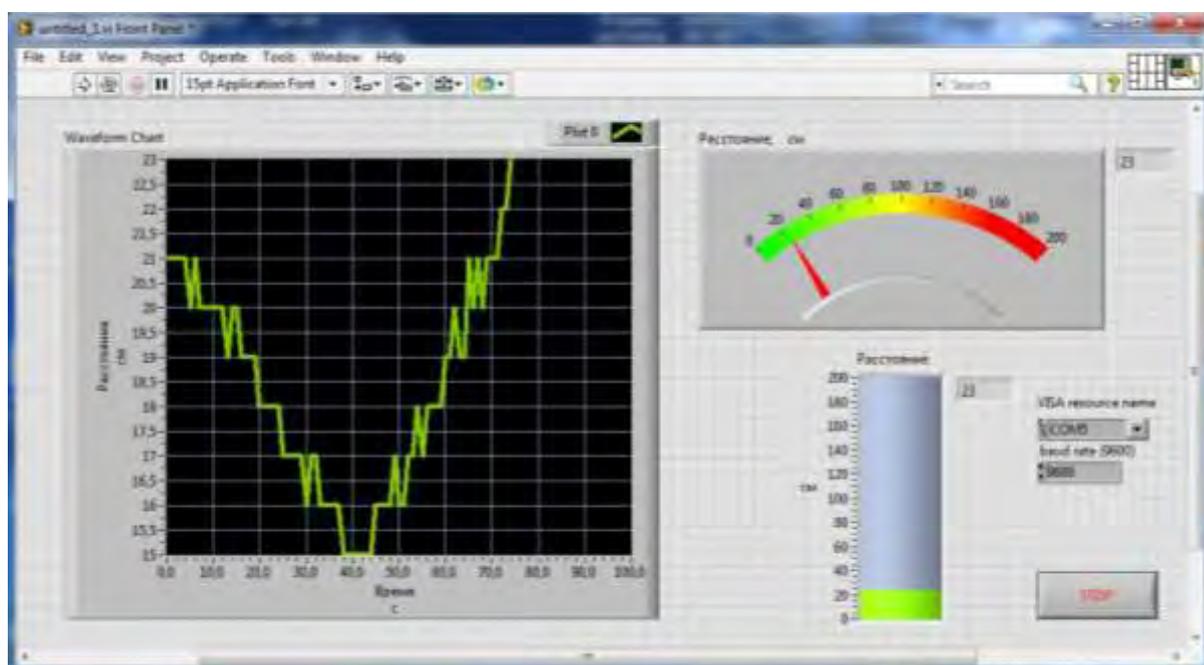


Рисунок 2 – Лицевая панель виртуального прибора

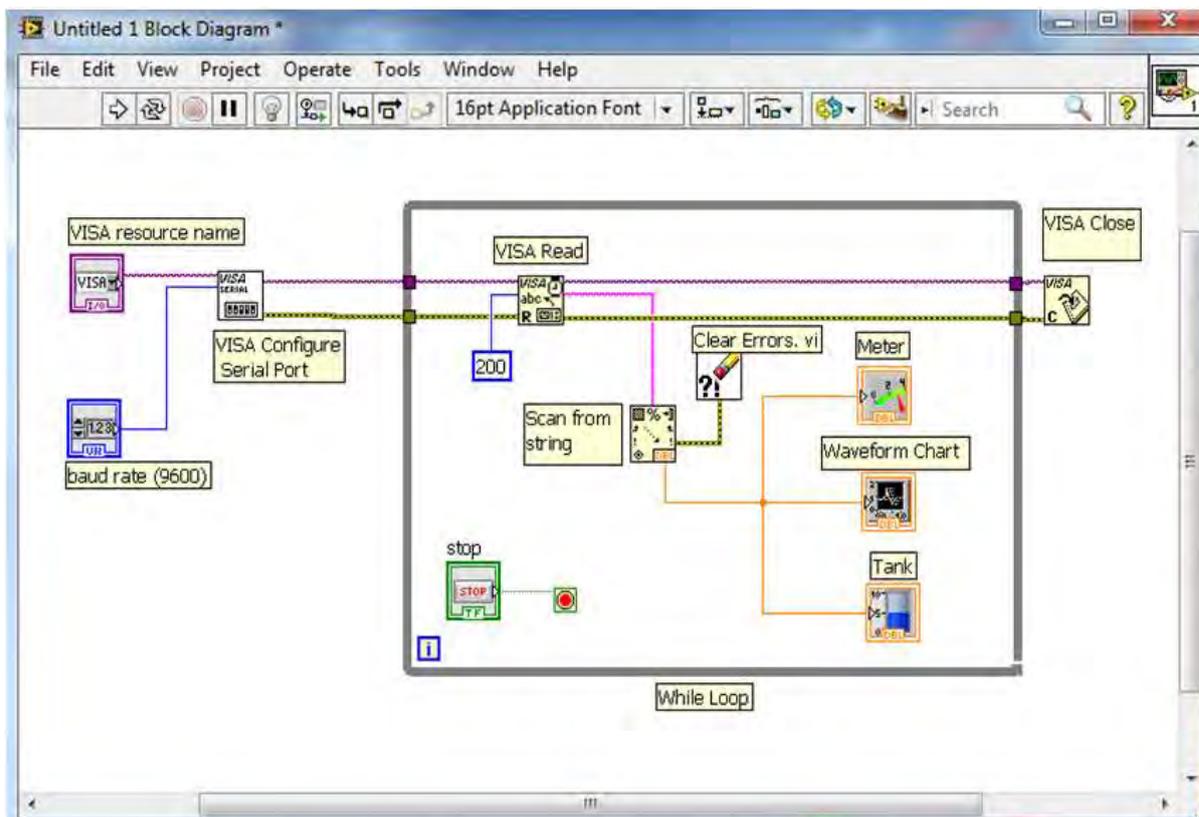


Рисунок 3 – Блок-схема виртуального прибора

Этапы разработки прибора для сбора и визуализации данных эксперимента при совместном использовании Arduino и LabVIEW:

1) Установка программного обеспечения, драйверов, компонент и библиотек: программной оболочки Arduino IDE (для программирования микроконтроллера), среды LabVIEW (для программирования графического интерфейса виртуального прибора), программного компонента NI VISA (обеспечивающей работу с коммуникационными портами) и библиотеки LIFA (LabVIEW интерфейс совместимый с Arduino);

2) Сборка схемы экспериментальной установки, путем соединения разъемов датчика с соответствующими портами платы Arduino;

2) Подключение платы Arduino к ПК с помощью соответствующего USB кабеля, установка драйверов устройства;

3) Запуск оболочки Arduino IDE и написание программы (скетча) для считывания данных с датчика и их вывода в монитор последовательного порта;

4) Загрузка скетча в микроконтроллер;

5) Проверка осуществления передачи данных с датчика в монитор последовательного порта оболочки Arduino IDE;

6) Запуск программной среды LabVIEW и открытие нового проекта по созданию виртуального прибора (команда Blank VI);

7) Выбор с помощью палитры элементов Controls на лицевой панели (Front Panel) требуемого элемента визуализации процесса (например, Waveform Chart - это осциллограф, отображающий график изменения сигнала во времени; стрелочный индикатор Meter; указатель уровня Tank).

8) Расстановка элементов индикации и/или управления на лицевой панели виртуального прибора (см. рис. 2) с использованием принципа “перетащи и отпусти элемент”;

9) Построение блок-диаграммы виртуального прибора, содержащей следующие элементы (см. рис. 3): бесконечный цикл (While Loop << Execution Control >>), устройства управления портом (VISA Configure Serial Port – элемент инициализации, конфигурирования

последовательного порта; VISA Close << Serial >> – блок, закрывающий соединение; VISA Read << Serial >> – элемент, выполняющий чтение данных с последовательного порта в буфер данных String Read), функцию работы со сроками – Scan from string (осуществляет поиск в строке в соответствии с заданным шаблоном, и выдает результат поиска в виде числа);

10) Соединение элементов блок-диаграммы и настройка параметров программных блоков;

11) Инициализация работы виртуального прибора для сбора и визуализации экспериментальных данных (рис. 4).

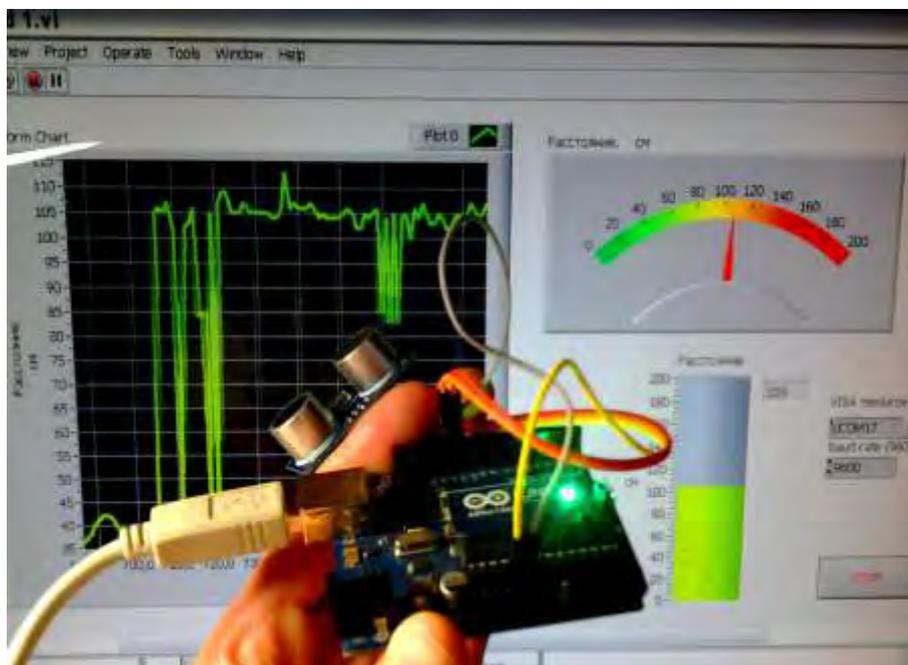


Рисунок 4 – Экспериментальная установка на базе платформы Arduino с виртуальным прибором для сбора и визуализации данных с датчика в среде LabVIEW

Разработанный прибор для сбора и визуализации данных эксперимента при совместном использовании Arduino и LabVIEW легко адаптируется под различные проекты.

Такой способ разработки позволяет даже неопытному программисту сделать рабочую программу в графическом языке LabVIEW и оперировать действиями технического объекта или получать информацию о его состоянии с датчиков, подключаемых к плате Arduino. Таким образом, даже далёкий от программирования человек свободно может реализовать инженерные проекты, выполненные на Arduino с интерфейсом, выполненным в среде графической разработки программного обеспечения LabVIEW.

Список литературы

1. Виноградова, Н.А. Разработка прикладного программного обеспечения в среде LabVIEW. [Текст]: Н.А.Виноградова, Я.И. Листратов, Е.В. Свиридов / Учебное пособие. – М.: Изд-во МЭИ, 2005.
2. Кудрин, А.В. Использование программной среды LabVIEW для автоматизации проведения физических экспериментов. [Электронный ресурс]: А.В. Кудрин / Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород, 2014. – 68 с. Режим доступа: http://www.unn.ru/books/met_files/Kudrin%20LabView.pdf
3. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. [Текст]: В.А. Петин – 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 464 с.