Секция «Методы, модели и средства автоматизации технологических процессов», научный руководитель – Белозеров В.В., д-р техн. наук, доцент

УДК 004.4'2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОПЛАТНОГО КОМПЬЮТЕРА RASPBERRY PI 2 В КАЧЕСТВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОПЕРАТОРСКОЙ ПАНЕЛИ

Аль-Тибби В.Х., Адамян А.А.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: artak.96@mail.ru

Рассмотрены вопросы применения одноплатных компьютеров в качестве устройств управления и визуализации технологических процессов на примере Raspberry Pi и операционной системы Windows 10 для IoT (промышленного интернета вещей). Целью данной работы является исследование возможности внедрения системы исполнения и визуализация (HMI) CoDeSys на одноплатном компьютере с установкой на микрокомпьютер операционной системы Windows 10 IoT, на основе которой будет внедрено приложение CoDeSys Control. Предполагается рассмотрение возможности дальнейшего управления процессами автоматизации, тем самым, заменив работу панельного программируемого логического контроллера в системах локальной автоматизации. Задачей является рассмотреть микрокомпьютер Raspberry Pi 2, операционную систему Windows 10 IoT Core и необходимые для ее инсталляции компоненты. Установить ОС для получения возможности дальнейшей программирования в среде CoDeSys предметов автоматизации. Преимуществами использования Raspbery в качестве HMI - устройства являются: одновременный запуск среды программирования CoDeSys Control, что дает возможность получения полноценного панельного программируемого логического контроллера, что подтверждается в статье [1], где оцениваемое время цикла по сравнению с ПЛК соизмеримо отличается: возможность передавать данные в облако без дополнительных аппаратных средств (использование в качестве промышленного IoT устройства); низкая стоимость микрокомпьютера, по сравнению с программируемым логическим контроллером

Ключевые слова: микрокомпьютер, операционная система, веб-интерфейс

USING THE RASPBERRY PI 2 SINGLE-BOARD COMPUTER AS AN INTELLIGENT OPERATOR PANEL

Al-Tibbi V.K., Adamyan A.A.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: artak.96@mail.ru

Questions of use of single board computers as control units and visualization of technological processes on the example of Raspberry Pi and the Windows 10 operating system for IoT (the industrial Internet of things) are considered. The purpose of this operation is the research of a possibility of the system implementation of execution and visualization (HMI) of CoDeSys on the single board computer with installation on a microcomputer of the Windows 10 IoT operating system on the basis of which application of CoDeSys Control will be implemented. Reviewing of a possibility of further control of automation processes is supposed, thereby, having replaced operation of the panelized programmable logic controller in the systems of local automation. The task is to consider a microcomputer of Raspberry Pi 2, the Windows 10 IoT Core operating system and components, necessary for its installation. To install OS for receiving an opportunity further programming in the environment of CoDeSys of objects of automation. Advantages of use of Raspbery as HMI – devices are: simultaneous start of a programmable logic controller that is confirmed in article [1] where the evaluated cycle time in comparison with a PLC is commensurable differs; an opportunity to transfer data to a cloud without additional hardware (use as industrial IoT of the device); the low cost of a microcomputer, in comparison with a programmable logic controller.

Keywords: microcomputer, operating system, web-interface

Raspberry Pi 2 – это совсем маленький компьютер, представляющий собой в продаже всего лишь одну небольшую плату, на которой расположены все компоненты. Девайс даже компактнее по размерам, чем

большинство современных смартфонов – всего лишь чуть меньше, чем 9х6 сантиметров. Но по своим возможностям он способен с лёгкостью превзойти некоторые настольные ПК [1].



Рис. 1. Микрокомпьютер Raspberry Pi 2

Поставляется это устройство без предустановленной операционной системы. На него существует несколько пакетов ОС, включая различные варианты Linux. Но вершиной стала Windows 10 IoT Core. Компания Microsoft приняла решение адаптировать свою новейшую версию ОС на микрокомпьютер в апреле 2015 года. И к концу месяца готовая сборка уже была доступна для всех желающих, но для установки на Raspberry Pi 2, необходимо приложить некоторые усилия.

Windows 10 IoT Core – особая операционная система Microsoft. оптимикрокомпьютеров мизированная ДЛЯ с ограниченным набором системных ресурсов, разрабатываемая в рамках концепции IoT (Internet of Things, «Интернет Вещей»). Предназначена для различных миниатюрных, встраиваемых решений и устройств «умного дома». В частности, минимальные требования для Core – архитектура x86/ARM, 256 Мб ОЗУ и 2 Гб емкости на диске/флешке. На данный момент гарантированно работает на платах Raspberry Pi 2 (ARM), Intel Minnowboard MAX (x86) и DragonBoard 410c. Windows 10 IoT Core является бесплатной платформой [4].

Для установки необходимо собрать необходимые для инсталляции компоненты. Для этого понадобятся [3]:

- Собственно плата Raspberry Pi 2;

– MicroSD карта емкостью 8 или 16 Гб (класса 10 или выше);

– HDMI-кабель для подключения к внешнему монитору / ТВ;

– Ethernet кабель для подключения к сети;

 – МикроUSB кабель в качестве питающего кабеля (5V);

– Компьютер с Windows 10 (для создания загрузочной SD карты обязательно должен быть физическим устройством, а не виртуальной машиной, т.к. требуется прямой доступ к SD карте); – Образ Windows 10 IoT Core для Raspberry Pi 2 (можно скачать по ссылке на странице http://ms-iot.github.io/content/ en-US/Downloads.htm);

– USB клавиатуру/ USB мышь для управления Raspberry Pi (опционально);

Перед установкой операционной системы на устройство нужно сначала записать её на накопитель, который будет с ним использоваться. Делается это следующим образом:

- Качаем образ Windows 10 IoT Core для Raspberry Pi 2 (10586.0.151029-1700. TH2_Release_IOTCoreRPi_armFRE.iso) и монтируем его в виртуальный CD привод. Устанавливаем Windows_10_IoT_Core_ RPi2.msi.

 Запись образа Windows 10 IoT Core на SD карту можно выполнить с помощью графической утилиты или из командной строки.

Для запуска графической утилиты запустите программу IoTCoreImageHelper.exe. Затем, в окне мастера выберите вашу SD карту и укажите путь к файлу с образом системы flash.ffu (по умолчанию устанавливается в "C:\Program Files (x86)\Microsoft IoT\ FFU\RaspberryPi2") и запишите образ на SD диск, нажав на кнопку Flash.



Puc. 2. Окно Windows IoT Core Image Helper

Безопасно извлеките SD карту.

Подключаем к плате Raspberry Pi 2 сетевой кабель, монитор через HDMI, записанную на предыдущем этапе SD карту с образом системы, USB кабель и загружаемся. Первая загрузка будет продолжительной, т.к. будет выполнение начальная настройка системы, после чего система перезагрузиться в нормальном режиме. На дисплее должны отобразиться изображение платы микрокомпьютера и название ОС, имя системы (по-умолчанию minwinpc), полученный IP адрес (если в сети имеется DHCP сервер), список подключенных устройств.



Рис. 3. Отображение на дисплее после завершения установки

Можно считать, что установка Windows 10 ІоТ на микрокомпьютер Raspberry Pi 2 успешно завершена. Осталось только научиться пользоваться получившимся девайсом.

Использование микро ПК

Установленная операционная система подразумевает управление при помощи вебинтерфейса. Для начала работы с устройством придётся активировать на компьютере-доноре утилиту WindowsIoTCoreWatcher. ехе и посмотреть, какой IP-адрес она укажет. После чего полученный адрес вбивается в строку браузера на ПК-доноре [2].



Рис. 4. Окно настройки ІР-адреса

Чтобы авторизоваться, потребуется ввести стандартные логин и пароль: administrator и p@ssw0rd. После этого устройством с ОС Windows 10 IoT Core можно управлять непосредственно из браузера.

В заключение хотелось бы отметить, что использование в качестве управляющего элемента микрокомпьютера Raspberry Pi 2 по сравнению с программируемым логическим контроллером, безусловно, является целесообразным, так как время рабочего цикла исполнения программы соизмеримо с современными панельными контроллерами при более низкой стоимости.

Список литературы

1. Красиков, Р.В., Аль-Тибби, В.Х. Использование исполнительного модуля «CoDeSys Control» совместно с «Raspberry Pi» / Р.В. Красиков, В.Х. Аль-Тибби // Молодой исследователь Дона. – 2017. – №3(6). – С. 45–51.

2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В. Петров, В.П. Дьяконов – М.: СОЛОН–Пресс, 2004. – 256 с.

 Plc-mall.com automation components [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.plc-mall.com/.

4. КИП-Сервис [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://kipservis.ru/berghof/plc_EC1000.htm.