

# Подключение к Интернету Вещей: Аппаратные платформы



Развитие рынка информационных технологий привело к развитию концепции [Интернета вещей](#) ([Internet of things](#)). Принцип IoT подразумевает создание сети различных устройств, которые умеют взаимодействовать друг с другом или с внешней средой. Желание многих пользователей перейти от роли потребителя к роли создателя подтолкнуло некоторых производителей к созданию доступных, свободно программируемых платформ. Как оказалось, данные решения способны справиться с самыми различными задачами – от создания автономных интерактивных объектов до решения инфраструктурных задач.

Давайте посмотрим, что же собой представляют наиболее популярные IoT-платформы, с которых стоит начать знакомство новичку-энтузиасту, увлеченному технологией Интернета вещей. Кроме того, мы расскажем о перспективах облачных решений и появившейся в этом году ОС Windows 10 IoT, которая как нельзя лучше подходит для работы с «общительными» устройствами.

## Arduino: начало начал

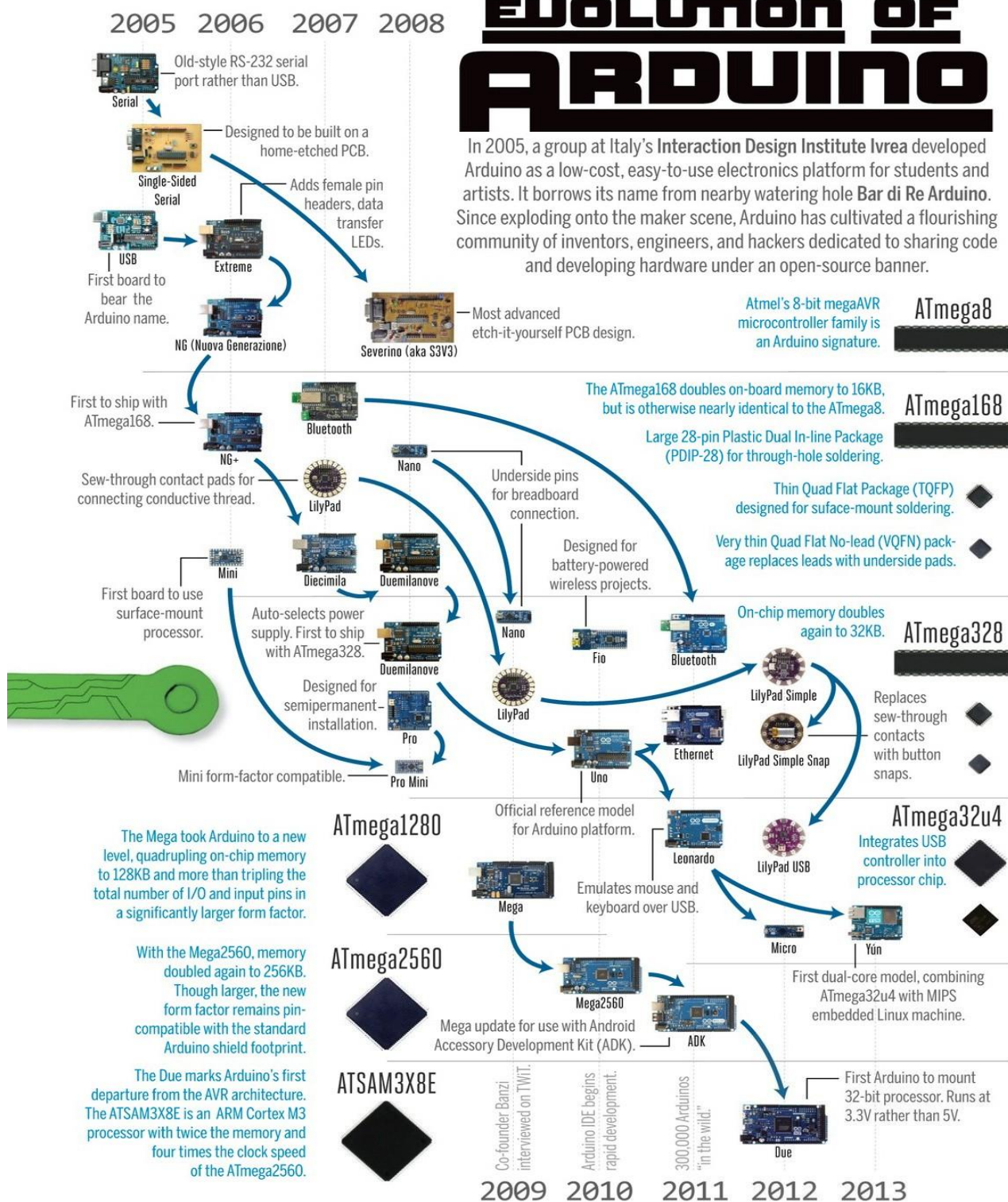
# Эволюция Arduino

Эволюция развития Arduino до 2013 г.

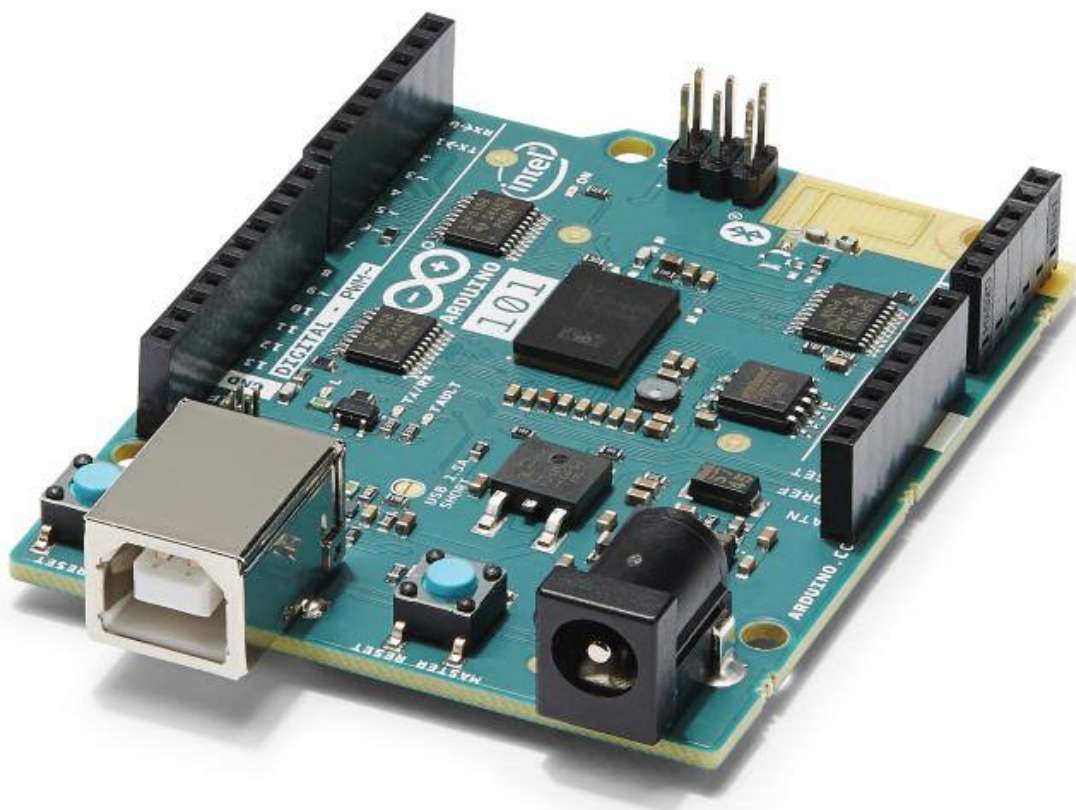
## SPECIAL BOARD FIELD GUIDE

# EVOLUTION OF ARDUINO

In 2005, a group at Italy's Interaction Design Institute Ivrea developed Arduino as a low-cost, easy-to-use electronics platform for students and artists. It borrows its name from nearby watering hole **Bar di Re Arduino**. Since exploding onto the maker scene, Arduino has cultivated a flourishing community of inventors, engineers, and hackers dedicated to sharing code and developing hardware under an open-source banner.



Платформа [Arduino](#), созданная одноименной компанией в 2005 году, представляет собой решение для прототипирования с открытым исходным кодом, гибким программным обеспечением и аппаратными средствами, которые позволяют легко использовать ее даже новичкам.



Arduino способен в буквальном смысле ощущать окружающую среду, получая от различных внешних датчиков исходные данные, а также взаимодействовать с другими элементами, контролируя различные осветительные приборы, двигатели и другие приводы. На плате находится микроконтроллер, управление которым осуществляется с помощью языков программирования Arduino.

Проекты, построенные на этой платформе, могут быть полностью автономными, а могут «общаться» с различным программным обеспечением, установленным на компьютере. Интегрированная среда разработки (IDE), представляющая собой полностью открытый исходный код, работает одинаково хорошо на компьютерах под управлением Mac, Linux и Windows. IDE построена на базе языка программирования Processing и будто специально разработана для новичков и всяческих экспериментов. Кроме того, данный язык применяется для создания визуализаций и благодаря



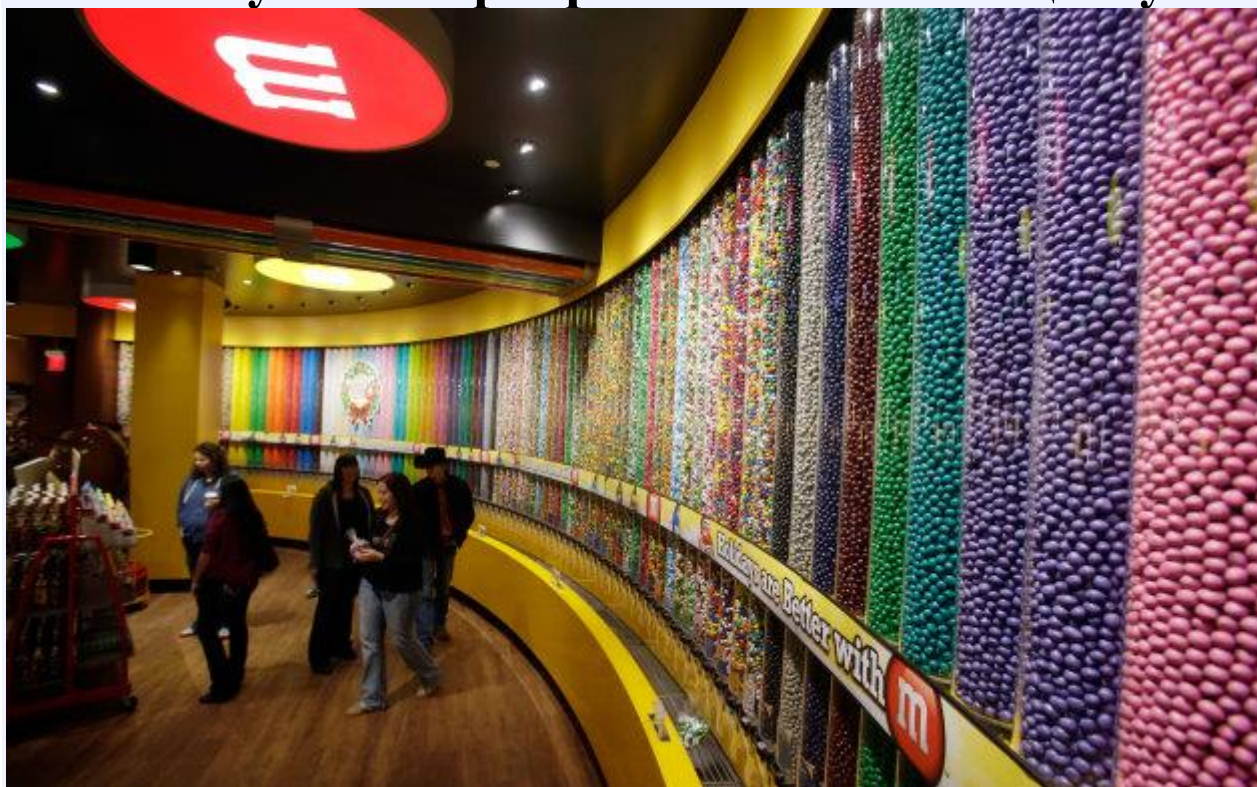
платформе Java Virtual Machine может создавать интерактивные программы с отображением анимации и выводом изображений.

Подытожив вышесказанное, отметим, что этот язык был разработан для изучения базового уровня компьютерного программирования в визуальном контексте, он является открытым проектом, полностью бесплатен, с доступным для всех желающих исходным кодом. По сути, все программы пишутся на основе C/C++, а собираются и компилируются с помощью avr-gcc (в Windows версии — WinAVR).

Возможно, основной причиной успеха Arduino является наличие аналого-цифрового входа, с помощью которого можно подключить разнообразные датчики: света, температуры, звука. Также можно использовать цифровые датчики SPI либо I2C, что позволяет платформе «покрыть» 99% рынка данных дополнений.

Следует помнить, что Arduino – это микроконтроллер (в основном, используется 8-битный микроконтроллер ATmega), а не мини-компьютер. В связи с этим его возможности ограничены. В то же время Arduino отлично подойдет начинающим конструкторам для моделирования своих проектов. А еще он имеет огромное сообщество пользователей, учебников и разнообразных примеров проектов и обеспечивает отличное взаимодействие с внешним оборудованием.

## iPhone научили сортировать M&Ms по цвету



Как разобрать M&Ms по цвету? Можно посадить Золушку перебирать конфетки, можно создать Minecraft, продать его Microsoft и купить особняк со специальной конфетной комнатой, а можно просто создать робота на основе iPhone 5S, который будет делать это. Конечно, одним смартфоном не обойтись — еще нужен компьютер с Arduino и сервоприводы, но основная задача распознавания конфет по цвету ложится, конечно, на iPhone. Единственная незадача — если вы любите коричневые M&Ms, то пока цифровая камера не может их различить. Соорудить такой же сортировщик вы можете сами, автор проекта выложил подробную инструкцию по сборке и код [тут](#).

## Raspberry Pi: малиновый идеал

[Raspberry Pi](#) — одноплатный компьютер размером с банковскую карту, изначально разработанный как бюджетная система для обучения информатике, впоследствии получивший намного более широкое применение и популярность, чем ожидали его авторы.

Компьютер выпускается уже четыре года и с тех пор компания продала более 8 миллионов различных вариантов. Последняя версия — Raspberry Pi 3. Это первый 64-битный компьютер со встроенной Wi-Fi и Bluetooth связью. По данным директора Raspberry Pi Foundation Эбена Аптона, на создание третьей версии ушло около года. Внутри это 64-битный 4-ядерный 1.2 ГГц процессор ARM Cortex A53, 1 Гб оперативной памяти, графика VideoCore IV, Bluetooth 4.1 и 802.11n Wi-Fi. Как говорят разработчики, новая архитектура позволяет достичь прироста производительности по сравнению с Raspberry Pi 2 до 50% на той же частоте. Стоит Raspberry Pi 3 по-прежнему 35 долларов (есть также минималистичная модель Raspberry Pi Zero стоимостью всего пять долларов).



Одной из самых интересных особенностей Raspberry Pi является наличие портов GPIO. GPIO (General Purpose Input-Output) — это низкоуровневый интерфейс прямого управления портами ввода-вывода. На Raspberry он представлен в виде 40-штырькового разъема. С помощью специально написанных программ пользователь может управлять устройствами, подключенными к этому разъему. При чем это может быть как обычный светодиод, так и сложная система, например «умный дом» или робот.

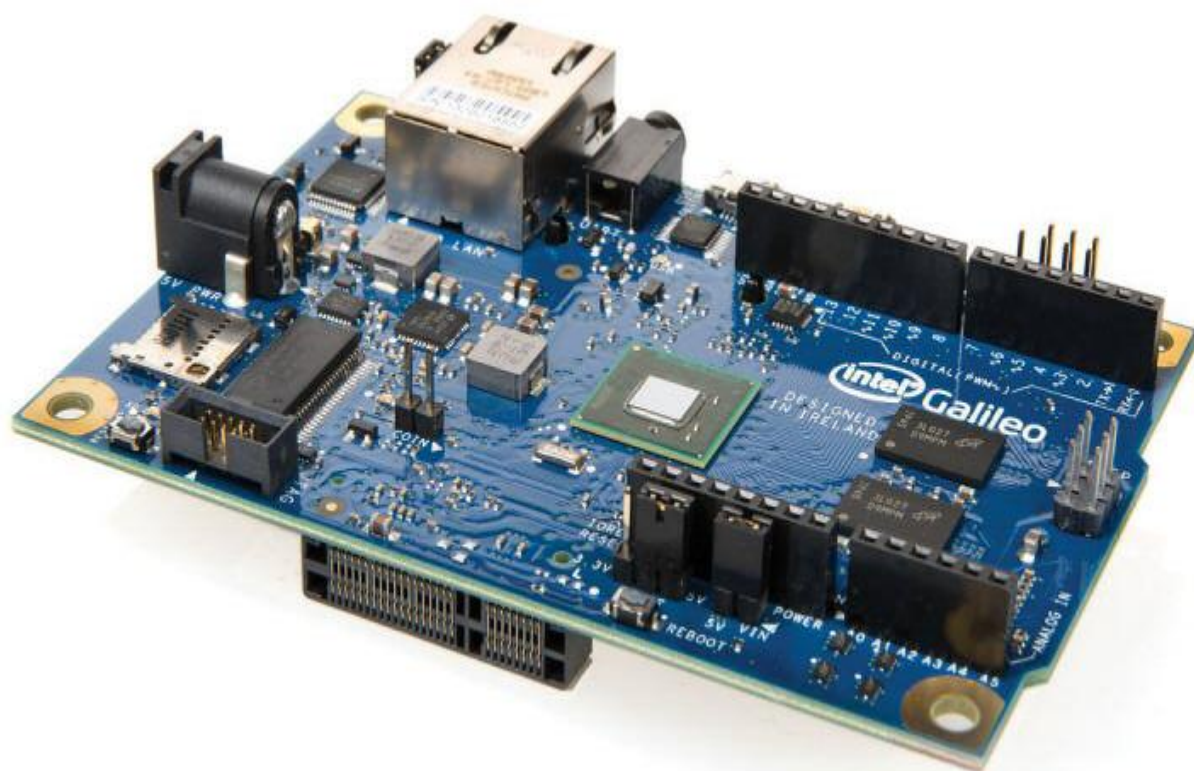
Raspberry Pi работает в основном на операционных системах, основанных на Linux ядре (в том числе и Android). Запуск Windows возможен благодаря средствам виртуализации таким, как XenDesktop.

Чтобы собрать приложение на своём стационарном компьютере для Raspberry Pi, нужно скачать и настроить специальный инструментарий, который включает в себя ARM-компилятор и некоторые библиотеки, скомпилированные для целевой ARM-платформы (например glibc).

## Intel Galileo: верный соратник Arduino



В октябре 2013 года свою первую версию микрокомпьютера представила корпорация Intel. [Intel Galileo](#) является собой высоко интегрированную плату, которая по размеру лишь немного превосходит стандартную кредитную карту. На борту решения от Intel разместились процессор Intel Quark X1000 с частотой 400 МГц, материнская плата, которая комплектуется флэш-памятью объёмом 8 Мб и оперативной памятью 256 Мб. Также имеется порт VLAN с пропускной способностью 100 Мб, разъём micro-SD, слот mini PCI express, порты RS 232, USB 2.0 с возможностью подключения около 128 (!) устройств. Платформа работает под управлением облегчённой версии Linux, а также поддерживает стандартную среду разработки Arduino. Если сравнивать Galileo с другими платформами, отметим некоторые особенности решения от Intel, такие как собственный контролер для USB, возможность обмена данными без участия SPI (в том числе и работа VLAN-порта). Впервые реализован полноценный PCI Express слот, который позволяет устанавливать Wi-Fi, Bluetooth и 3G. IDE программируется так же, как привычная Arduino.



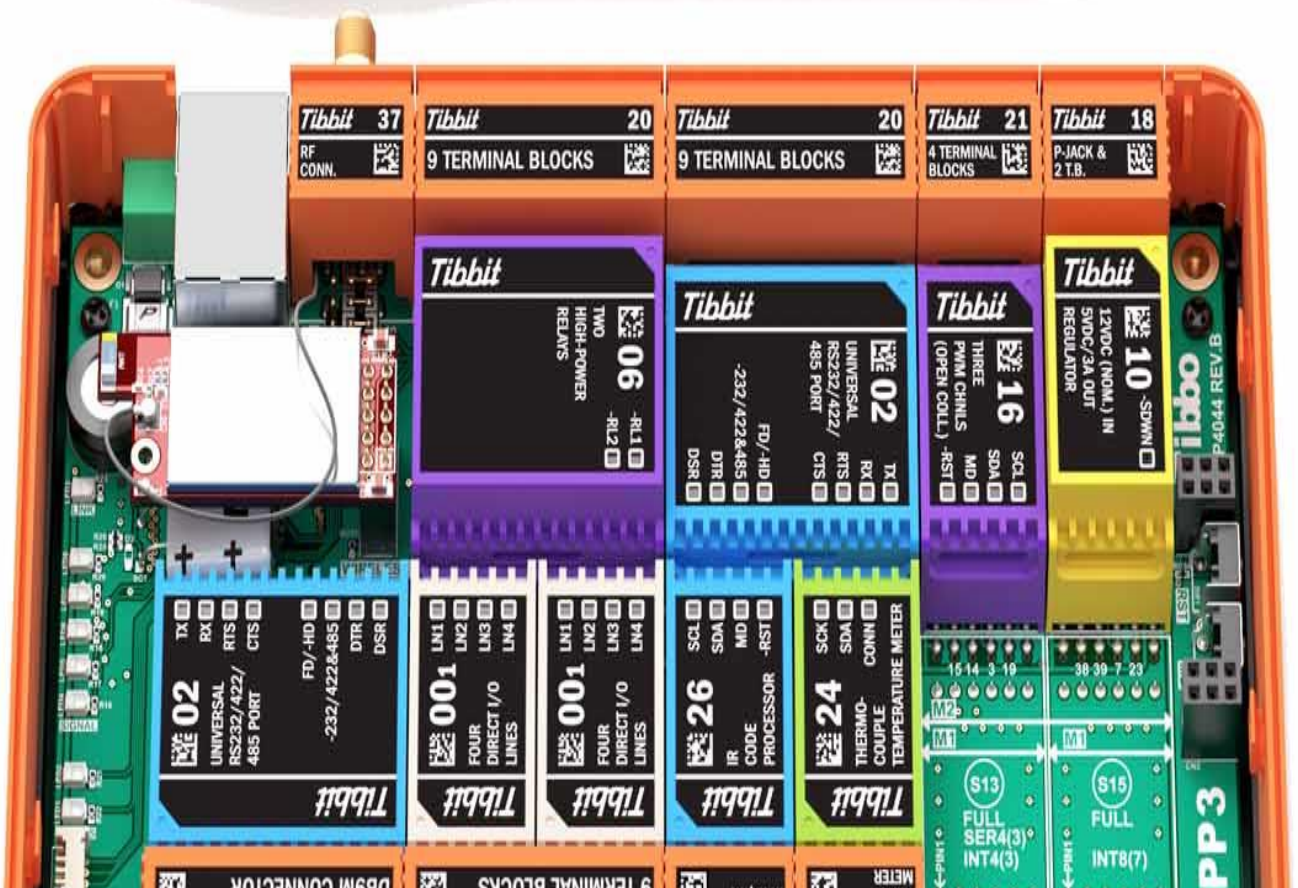
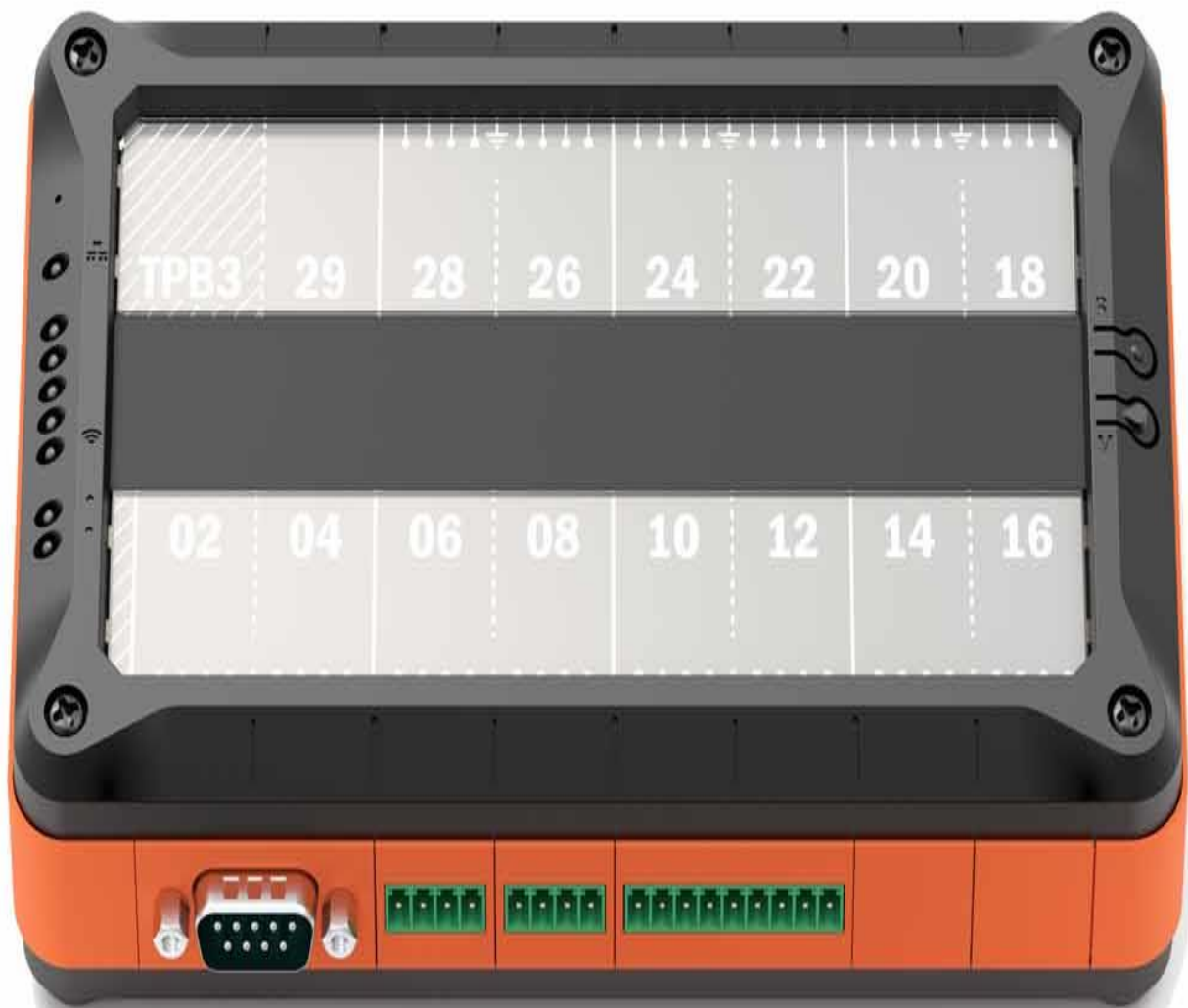
Стоит отметить, что такие микропроцессоры, как Galileo, могут использоваться во многих областях, начиная от управления робототехникой, и заканчивая системами, подходящими под концепцию IoT-технологий. Для развертывания собственных решений компанией Intel предусмотрено две платформы – Intel Galileo и Galileo Gen2. А еще можно будет управлять процессами при помощи мобильных приложений на вашем телефоне.

На эту платформу стоит обратить внимание тем программистам, у которых в проекте предусмотрены сложные программные вычисления. Galileo дает отличную возможность для создания собственных продуктов. Не стоит также забывать, что Intel Galileo – это проект, который полностью совместим с Arduino, что дает некоторые преимущества при решении определенных задач.

## **Tibbo Project System: глоток свежего воздуха**

Тайваньская компания Tibbo Technology Inc предложила пользователям концепцию своей платформы [Tibbo Project System \(TPS\)](#) в 2014 году. Последняя относится к новой линейке продукции, предназначенной для создания устройств автоматизации. Основными компонентами здесь выступают плата (TPP), ввод/вывод (Tibbit) и корпус (TPB).





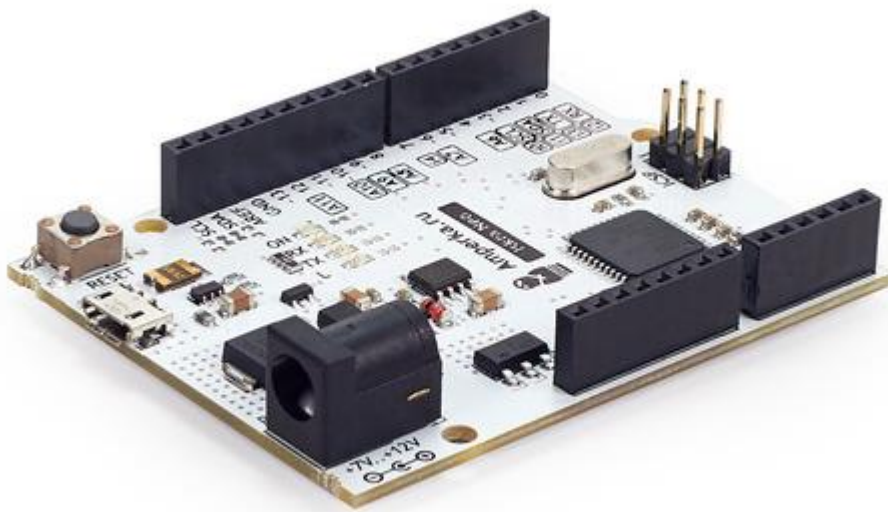
Сама плата является программируемой печатной, на ней уже разведены все необходимые элементы, предназначенные для быстрого начала работы, – микросхемы аппаратного сброса reset, программируемый чип, обвязка питания, программируемая кнопка MD, светодиоды, звуковой индикатор. Также есть площадки, на которых можно разместить внешние модули ввода/вывода (их мы рассмотрим ниже). Для программирования была разработана собственная среда TIDE (Tibbo Integrated Development Environment). Само же программирование происходит с помощью одного из двух основных языков на выбор программиста – Tibbo Basic и Tibbo C. Оба языка программирования типизированы и объектно-ориентированы. Всем, кто привык к языку C+, не стоит разочаровываться, так как C-компилятор уже готов – его релиз ожидается в самое ближайшее время.

Модули ввода/вывода, в русскоязычном сегменте Интернета именуемые тиббитами (Tibbits, или Tibbo Bits) представляют собой компактные модули с заданным заранее функционалом (ввод/вывод): ЦАП, вход, АЦП, ШИМ, реле, порт RS232, Wiegand, модем GPRS, процессор PIC и т.д. Изначально они разрабатывались для собственной системы TPS, но, как оказалось, могут работать в любой системе. Установка на TRP-платы проводится достаточно просто, без пайки и лишних сложностей, все как в детском конструкторе. А уже в собранном виде легко устанавливается в TPB-корпус.

Для большинства похожих коммерческих проектов необходимы корпуса, при этом не каждая компания может себе это позволить, особенно если речь идет о мелкосерийном производстве. В данном случае инженеры компании Tibbo заранее предусмотрели, где и как разместить TRP-плату, разработав TPB корпус. Сами корпуса, помимо своей многофункциональности, выглядят довольно стильно. Таким образом, разработав и создав TPB-корпус, компания Tibbo достигла целостности и завершенности проекта, что позволяет в конечном итоге получить законченное устройство автоматизации. Пока что налажено производство трех типов корпусов: TPB2, TPB2L, TPB3.

Проект быстро развивается и на данный момент уже обзавелся различными дополнениями и аксессуарами Tibbo Project System: пластины виброзащиты, модули расширения Wi-Fi, блоки питания, заглушки и т.д.

## Iskra Neo



Iskra Neo — платформа для разработки с микроконтроллером ATmega32U4. Она является эквивалентом итальянской [Arduino Leonardo](#), но производится нами в России и по качеству ничуть не хуже. Если для вашего проекта нужна бюджетная микроконтроллерная плата с максимальной совместимостью с [платами расширения](#), [сенсорами](#) и другими электронными модулями, Iskra Neo — это отличный выбор.

- [Техническое описание, установка и устранение неисправностей](#)

Проекты с Iskra Neo:

- [Пиротехнический радиопульт](#)
- [GPRS-логгер для теплицы](#)
- [Лазерная игрушка для кошек](#)
- [Новогодняя SMS-ёлка](#)

Arduino — это открытая платформа, которая позволяет собирать всевозможные электронные устройства. На базе неё и построена Iskra Neo. Она будет интересна креативщикам, дизайнерам, программистам и всем пытливым умам, желающим собрать собственный гаджет. Устройства могут работать как автономно, так и в связке с компьютером. Всё зависит от идеи.

## Программирование

Для программирования используется [упрощённая версия C++](#), известная так же как Wiring. Разработку можно вести как с использованием привычной бесплатной среды [Arduino IDE](#), так и с помощью произвольного C/C++ инструментария. Поддерживаются операционные системы Windows, MacOS X и Linux.

Прошивать плату вы можете через [microUSB-кабель](#). Сам кабель *не* включён в комплект.

При работе из Arduino IDE, в настройках среды стоит выбирать плату «Arduino Leonardo».

## Производительность



Iskra Neo работает на частоте 16 МГц. Микроконтроллер ATmega32U4 предоставляет в ваше распоряжение 32 КБ флеш-памяти для хранения прошивки, 2,5 КБ оперативной памяти SRAM и 1 КБ энергонезависимой памяти EEPROM для хранения данных при обесточивании.

Этого вполне достаточно для решения множества задач вроде управления роботом, промышленной автоматикой, умным домом, световыми инсталляциями и т.д.

## Совместимость

На плате вы найдёте традиционные для Arduino контактные колодки. Они расположены в соответствии со стандартной распиновкой Arduino R3, поэтому на плату могут быть установлены [платы расширения для Arduino](#).

Родным логическим напряжением для Iskra Neo является 5 В. Это обеспечивает электрическую совместимость с большей частью Arduino-периферии.

Если какой-то сенсор или модуль обозначен, как совместимый с Arduino, он совместим и с Iskra Neo.

## Порты ввода-вывода

На контактные колодки выведены 20 пинов ввода-вывода. Среди них вы найдёте:

- 7 пинов с [ШИМ](#)
- 12 аналоговых входов на 1024 градации
- 1 аппаратный интерфейс UART (Serial)
- 1 аппаратный интерфейс TWI (I<sup>2</sup>C)
- 5 пинов, поддерживающих аппаратное прерывание

На отдельной группе пинов расположен интерфейс SPI.

В отличие от оригинала, на Iskra Neo маркировкой мы обозначили все аналоговые входы и пины с прерываниями, чтобы вам было проще ориентироваться.

## Питание

Питание можно подавать, как с компьютера через microUSB-порт, так и через гнездо питания 2,1 мм. Источник определяется автоматически.

В случае питания через гнездо, рекомендуемое входное напряжение — 7–12 В. Регулятор напряжения выровняет входное напряжение до родных 5 вольт. В качестве источника питания можно использовать [сетевой адаптер](#), батарейки или аккумуляторы.

Для питания подключенной периферии используйте пины 5V и 3.3V, которые выдают соответствующие их названию уровни напряжения. С пина 5V можно суммарно получить до 1000 мА, с пина 3.3V — до 800 мА. Обратите внимание, что на оригинальных платах максимальный ток с 3.3V составляет всего 50 мА, что не даёт возможность подключения прожорливых 3,3-вольтовых модулей напрямую. С Iskra Neo это возможно.

## Коммуникация

Iskra Neo, в отличие от той же Arduino Uno, смотрит в сторону USB через отдельный USB CDC-интерфейс. Это означает, что 0-й и 1-й пины аппаратного порта UART остаются свободными и вы можете использовать их одновременно с коммуникацией с компьютером, а периферия, висящая на них, не мешает прошивке.

При сбросе микроконтроллера его соединение с компьютером теряется и поднимается заново. Это усложняет процесс прошивки, но не должно являться проблемой, т.к. Arduino IDE поддерживает этот процесс.

При открытии serial-соединения с компьютера загруженный скетч не перезагружается. Это означает, что если вы отправляете данные по serial до реального открытия соединения, они уйдут в никуда и вы не сможете их увидеть. Эту проблему можно решить программно.

С точки зрения компьютера Iskra Neo является ещё и HID-устройством (вроде клавиатуры или мыши), поэтому сделать на основе Iskra Neo новое компьютерное устройство ввода проще, чем с другими платами

## Защита USB

Iskra Neo мы снабдили предохранителем, защищающим USB-порты вашего компьютера от перенапряжения и коротких замыканий. Хотя большинство компьютеров обладают собственными средствами защиты, предохранитель даёт дополнительную уверенность. Он разрывает соединение, если на USB-порт подаётся более 500 мА, и восстанавливает его после нормализации ситуации.

## Габариты

Размер платы составляет 69×53 мм. Гнёзда для внешнего питания и USB выступают на пару миллиметров за обозначенные границы. На плате предусмотрены места для крепления на шурупы или винты. Расстояние между контактами составляет 0,1" (2,54 мм), но в случае 7-го и 8-го контакта — расстояние: 0,16".

## Характеристики

- Микроконтроллер: ATmega32U4
- Тактовая частота: 16 МГц
- Флеш-память: 32 КБ (из них 4 КБ занято загрузчиком)
- SRAM-память: 2,5 КБ
- EEPROM-память: 1 КБ
- Рабочее напряжение: 5 В
- Рекомендуемое входное напряжение: 7–12 В
- Максимальный ток с пина 5V: 1 А
- Максимальный ток с пина ввода-вывода: 40 мА
- Максимальный суммарный ток с пинов ввода-вывода: 200 мА
- Портов ввода-вывода общего назначения: 20

- Портов с поддержкой ШИМ: 7
- Портов, подключённых к АЦП: 12
- Разрядность АЦП: 10 бит
- Аппаратные интерфейсы: UART, I<sup>2</sup>C, SPI
- Габариты: 69×53 мм

**Наверняка понадобятся**



•

### **Кабель USB (A — Micro USB)**

190 Р



USB-кабель с разъёмом Micro B



•

### **Импульсный блок питания (1000 мА)**

890 Р



Лёгкий и компактный блок питания с выбором напряжения



•

### **Крепления Arduino и Iskra (#Структор)**

290 Р



Детали для крепления плат Arduino Uno, Iskra Neo и совместимых с ними

**Возможные альтернативы**



•

### **Iskra JS**

1690 Р



Микроконтроллер с JavaScript'ом в форм-факторе Arduino





- [Iskra Mini \(с ногами\)](#)  
490 Р



Миниатюрная плата на ATmega328, эквивалент Arduino Mini



- [Arduino Leonardo](#)  
1790 Р



Аналог Arduino Uno с изменённым USB-UART интерфейсом

- [Готовые наборы](#)
- [Платы и модули](#)
- [Сенсоры](#)
- [Дисплеи](#)
- [Радиодетали](#)
- [Макетки](#)
- [Провода и кабели](#)
- [Механика](#)
- [Источники питания](#)
- [Инструменты](#)
- [Книги](#)
- [Корпуса](#)
- [Разное](#)

## Облачные платформы

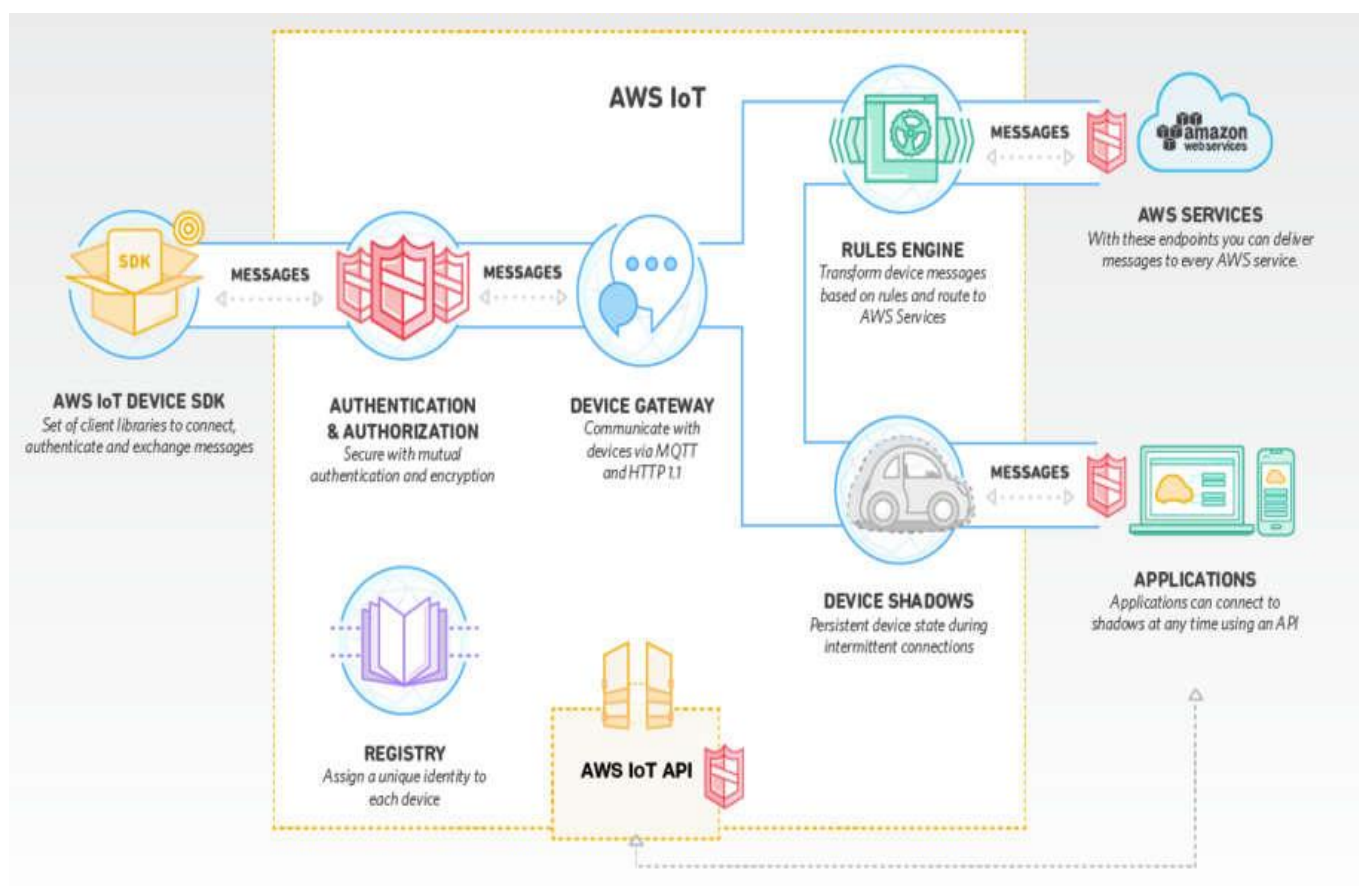
Стремление IT-технологий к постоянному совершенствованию в конечном итоге приводит к их оптимизации. Помимо стандартных платформ для IoT, существуют облачные решения, которые дают очень удобный сетевой доступ в режиме «по требованию» к набору настраиваемых вычислительных ресурсов, доступных для определенной группы пользователей: хранилищ данных, серверов, приложений и/или сервисов, сетей.

Отправной точкой в развитии облачных вычислений (а затем и самих платформ), можно считать появление CRM-систем в 1999 году. Чуть позже компания Amazon начала предоставлять услуги к вычислительным ресурсам через свой книжный магазин. Уже в августе 2006 года нынешний интернет-гигант реализовал свой проект под названием Elastic Computing Cloud (Amazon EC2).

Платформы, предоставляющие услуги облачных вычислений, имеют различные модели для работы с клиентами. Среди них можно выделить Cloud Software as a Service (SaaS), Cloud Platform as a Service (PaaS), Cloud Infrastructure as a Service (IaaS) и другие. Любую из этих моделей клиент выбирает сам, ориентируясь на потребности своего бизнеса.

Из наиболее известных облачных сервисов можно выделить следующие: [Amazon S3](#), [Microsoft Azure](#), [Google App Engine](#), [Salesforce1 Platform](#), [Heroku](#). Из отечественных стоит упомянуть Reg.ru (Jelastic), Софтлайн (CloudServer), Онланта (OnCloud), Яндекс (Cocain).

Глобальная облачная платформа [AWS IoT](#) (Amazon Web Service) полностью автоматизирована. Она предоставляет возможность подключаться и безопасно работать между собой всем облачным устройствам и приложениям. Одно из многих достоинств AWS — возможность безопасно и надежно работать с огромнейшим числом сообщений, направляя их конечным портам AWS и другим устройствам. Благодаря различным встроенным сервисам (Amazon S3, Amazon Machine Learning, AWS Lambda, Amazon DynamoDB) AWS обеспечивает возможность комплексной автоматизации подключённых устройств, мониторинга и управления данными и т.д.



Особняком здесь стоит Amazon S3 (Amazon Simple Storage Service) – надежный инструмент для хранения объектов, который отлично подойдет для разработчиков. С его помощью можно получать или хранить любой объем данных, при этом платить нужно только за те ресурсы, которые используются непосредственно в настоящее время. Amazon S3 имеет простой в использовании веб-интерфейс и включает в себя различные виды хранилищ, предназначенных для решения определенных задач. Сервис можно использовать как самостоятельно, так и совместно с другими сервисами AWS, например, с пакетом Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2).

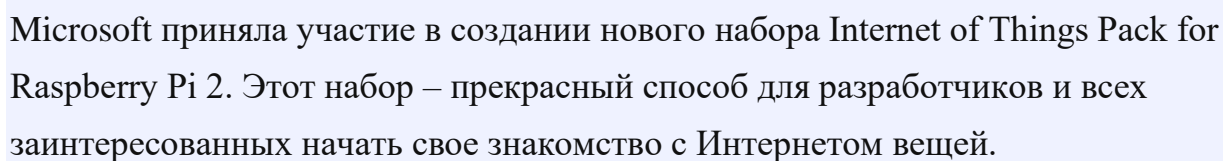
Особого внимания заслуживает и облачная платформа Microsoft (Windows) Azure, которая предоставляет те же инструменты и возможности для обработки и хранения данных, что и Amazon S3. На данный момент используются две облачные модели Windows Azure – платформы PaaS и IaaS. Успешная работа Windows Azure обеспечивает глобальную сеть дата-центров непотопляемой корпорации Microsoft.

## ОС для Интернета вещей

Детище Билла Гейтса не остановилось на одних лишь облачных платформах, в этом году представив специализированную операционную систему [Windows 10 IoT](#), которая сможет работать на одноплатных платформах. Разработчики предполагают, что в дальнейшем она сможет стать основой



# Microsoft IoT Pack for Raspberry Pi 2



Набор — это совместное «произведение» IoT-подразделения Microsoft и компании Adafruit, которая занимается как раз продажей всякого рода железа для конструирования.

В набор входит корпус Adafruit Raspberry Pi, плата для сборки, набор проводов, Wi-Fi модуль, источник питания, датчики влажности, цвета и температуры, серийный порт.

А связывает все это воедино, естественно, Windows 10 IoT Core.

## Microsoft подготовил предварительную версию Windows 10 IoT Core. Raspberry Pi, Arduino и прочие неожиданности

[Разработка под Windows\\*](#),

Программа поддержки разработчиков для IoT ([Internet of Things](#)) разослала оповещения о доступности для скачивания версии Windows 10 IoT Core Insider Preview с поддержкой Raspberry Pi 2.

Нам обещают поддержку приложений Universal Windows Platform, выполнение на Raspberry Pi 2, MinnowBoard MAX и Intel Galileo. Операционная система будет доступна бесплатно, в т.ч. и для коммерческого использования.

Не лишним будет заметить, что на текущий момент система не завершена, в частности поддержка Wi-Fi и Bluetooth в предлагаемой версии отсутствует.

Всё-таки новости, где в одном заголовке звучат «Windows» и «Raspberry» пока воспринимаются с настороженностью. Посмотрим, получится ли преодолеть пелену предрассудков пользователей.

Также сообщается о партнерстве с Arduino. Нет, Windows для Ардуино пока ждать рано. Предлагаются две технологии, призванные облегчить жизнь ардуинозависимым пользователям.

**Windows Remote Arduino** -это технология, предназначенная для связи Windows-системы с Arduino-модулем и удаленно выполнять команды микроконтроллерной платформы. Используется открытый протокол Firmata, основанный на формате MIDI, ардуинка прошивается специальной прошивкой, windows-приложение использует специфическую библиотеку. В качестве канала связи рекомендуется использовать Bluetooth.

Выглядит это примерно так:

Вторая технология — **Windows Virtual Shields for Arduino**, наоборот, позволяет использовать сенсоры и функции (распознавание речи, и т.п.) мобильного устройства, работающего на Windows Phone 10, в скетчах Arduino. В качестве канала связи рекомендуется использовать Bluetooth.

Под спойлером скетч, изменяющий состояние светодиода в зависимости от распознанной телефоном голосовой команды

Нельзя сказать, что предлагаемые нововведения революционизируют отрасль, но от себя замечу — спасибо, Microsoft, вовремя. Можно продолжать отлынивать от освоения Linux-систем. А еще можно собрать Джарвиса. Да, на ардуинке.

## FLProg — система визуального программирования для Arduino

Arduino и робототехника

19.10.2015

Начав статью с обзора существующих средств разработки программ для нашедших широкое применение в профессиональных и любительских разработках микроконтроллерных модулей Arduino, автор подробно рассказывает об одной из них — FLProg, предназначенной для пользователей, специализирующихся в электротехнике и электронике, но не владеющих языками программирования. Все предписанные программе действия изображают в этой системе наглядными и привычными для таких специалистов условными графическими обозначениями.

Официальную среду разработки программ для модулей Arduino предлагают пользователям под названием Arduino IDE (рис. 1).

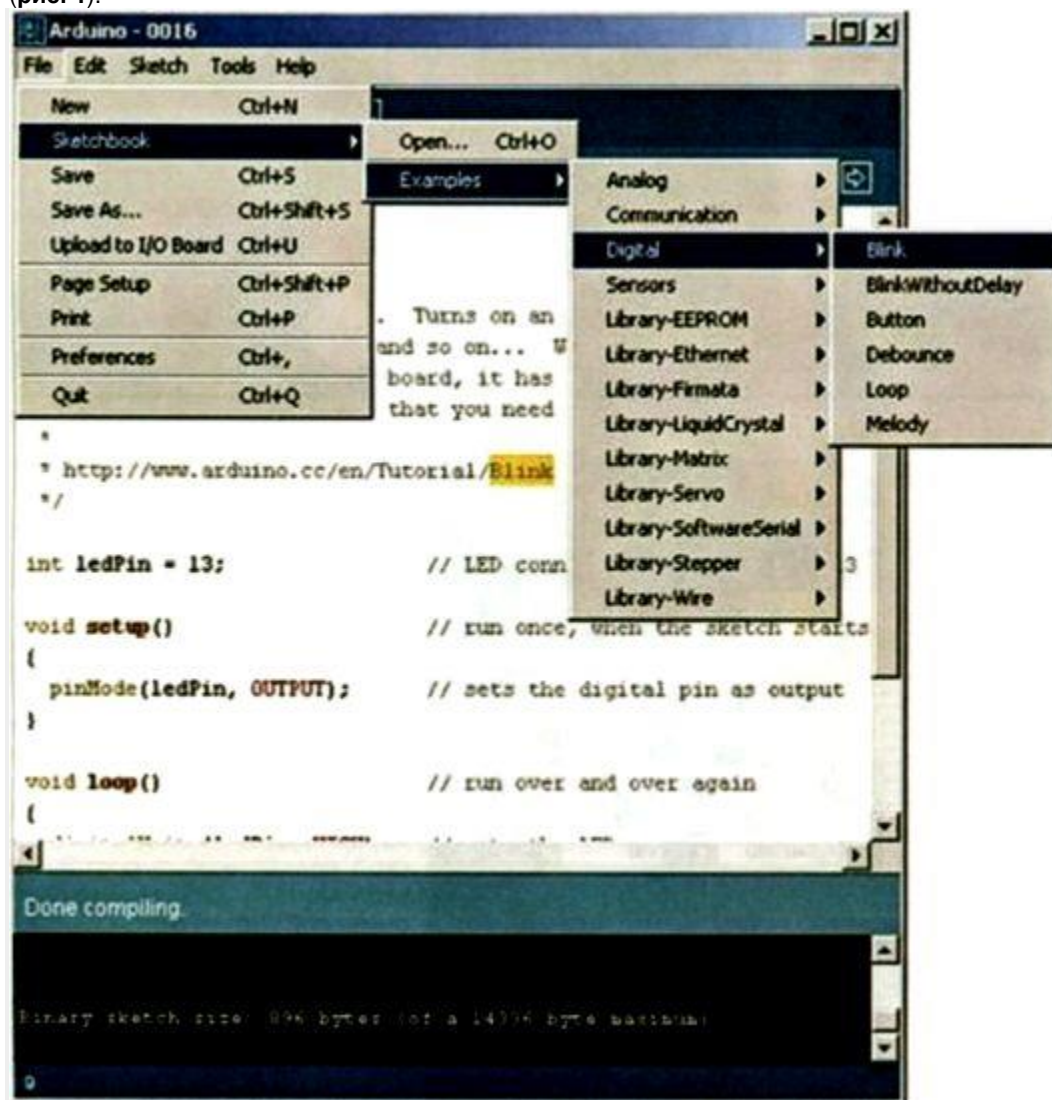


Рис. 1

Программирование в ней происходит на языке Processsing/Wiring — диалекте языка C (скорее, C++). Среда представляет собой, по сути, обычный текстовый редактор с возможностью трансляции текста программы в машинные коды и их загрузки в микроконтроллер модуля. Альтернатива Arduino IDE — предназначенная для микроконтроллеров семейства



AVR интегрированная среда AVR Studio (рис. 2). Она служит для разработки и отладки программ на языке ассемблера, но к ней можно подключить и компилятор языка C. В 2006 г. она сменила название на Atmel Studio.

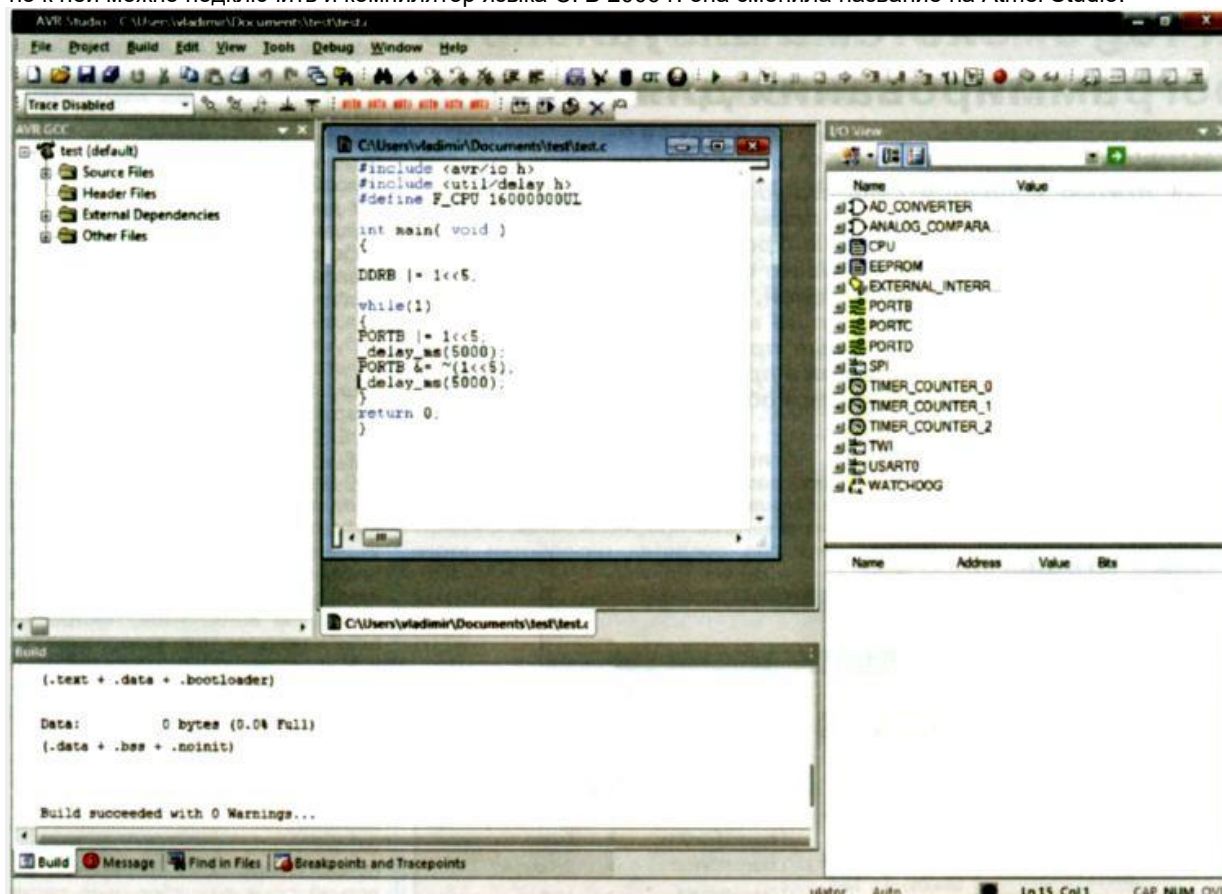


Рис. 2

С появлением визуальных языков программирования на них охотно переключились не только радиолюбители, но и многие профессионалы. Существующие средства разработки этого типа условно можно разделить на три вида:

1. Средства расширенного Форматирования обычного исходного текста разрабатываемой программы. Её по-прежнему пишут на языке C, но в более наглядном формате. Сейчас таких средств очень много. Самые яркие примеры: Scratch, S4A, Ardublock. Они хороши для начального обучения программированию на языке C, поскольку отлично показывают структуру и синтаксис этого языка. Но большие серьезные программы получаются громоздкими. На рис. 3. показан пример программы на языке Scratch.

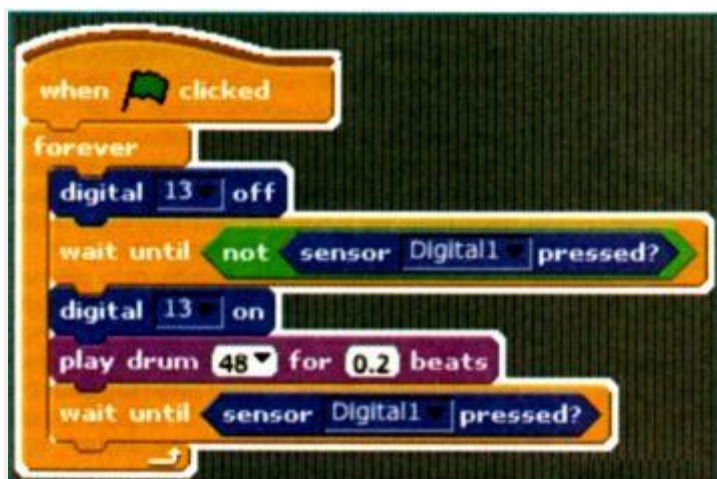


Рис. 3

2. Средства, скрывающие текст и заменяющие его графическими символами. В них также повторяется структура языка программирования высокого уровня, формируются циклы, переходы, условия. Эти средства тоже очень хороши для первоначального обучения построению алгоритмов с последующим переходом к программированию на классических языках. Но они плохо подходят для построения больших проектов ввиду громоздкости получаемых структур. Примеры таких средств — miniBloq, Algorithm Builder, Flowcode. На рис. 4 показан пример программы, разработанной в среде miniBloq.



Рис. 4

3. Средства, основанные на языках FBD и LAD, применяемых в промышленной автоматике. Строго говоря, языки программирования, как таковые, в них не используются. Это, скорее всего, визуальные среды для рисования принципиальных и логических схем проектируемых устройств. Примеры схем вычислительных алгоритмов, построенных с помощью сред проектирования Horizon и FLProg, показаны соответственно нарис. 5 и рис. 6.

Тем, кто привык работать с цифровой техникой, больше понравится работать в этих средах, чем разрабатывать программы на классических языках программирования. Подобные средства хорошо подходят как для изучения импульсной и релейной техники, так и для создания серьезных проектов. В них сконцентрирован многолетний опыт разработчиков программ для промышленных контроллеров. Но начальный уровень знаний, требующийся для использования таких средств, значительно выше. Нужно владеть основами электротехники и принципами построения электрических схем. Эти средства хороши для инженеров-электриков и электронщиков, которые хотят использовать микроконтроллеры в своих разработках, не изучая для этого классические языки программирования.

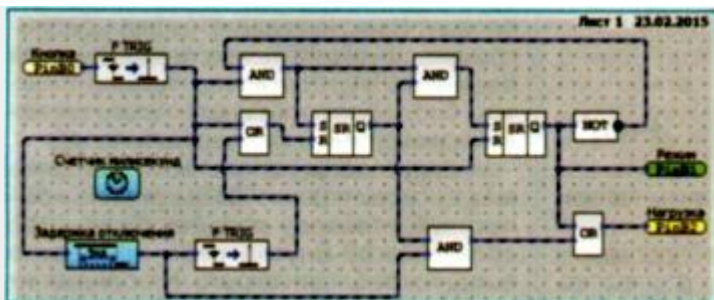


Рис. 5

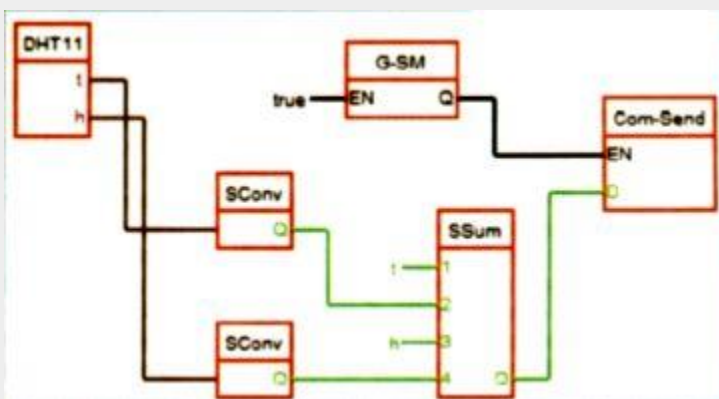


Рис. 6



# FLProg

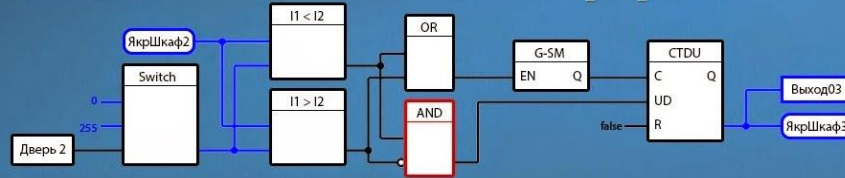
[Документация](#) [Загрузка](#) [Сообщество](#) [Помощь проекту](#) [Авторизация](#)[Поделиться...](#) [В](#) [f](#) [t](#) [g+](#) [e](#) [p](#) [d](#) [r](#) [t](#) [t](#) [t](#)

FLProg 1.3.2

Наименование:  
Комментарии: Установка режима редактирования


Плата: 13  
Наименование:  
Комментарии: Свет двери2 - выход 3

## FLProg визуальное программирование Arduino для не программистов



Плата: 14  
Наименование:  
Комментарии: Свет двери 4 - выход 5

Плата: 15  
Наименование:  
Комментарии: Свет двери 7 - выход 6

 Скачать бесплатно  
(Версия 1.3)

### Новости проекта

- 8 сентября 2014 г. 10:58:00 Сбой в работе сайта
- 2 сентября 2014 г. 21:50:17 Новый сайт запущен в работу
- 2 сентября 2014 г. 7:23:06 Обновление сайта
- 31 июля 2014 г. 23:11:17 Выпущена версия 1.3.2
- 17 июля 2014 г. 10:05:08 Я дома
- 15 июля 2014 г. 4:34:35 Я уезжаю

## FLProg

G+1	0
-----	---

СУББОТА, 8 АВГУСТА 2015 Г.

Сайт FLProg взломан.

Сайт FLProg взломали и это говорит о том что программа FLProg представляет серьезную опасность для " истинных программистов". Так как оставляет в перспективе без куска хлеба.

Зачем они будут нужны если каждый желающий может написать для себя программу для

Arduino доступным способом получая в свое распоряжение вполне работоспособную конструкцию. Как это на вас похоже, господа "истинные программисты". Мелочко и гаденько!

Вряд ли это задержит развитие и усовершенствование программы FLProg.

Автор: DerAlex на 21:48


[Рекомендовать в Google](#)

Комментариев нет:

Отправить комментарий

Введите комментарий...

Подпись комментария: Выбрать проф ▼

Публикация

Просмотр

## TRANSLATE

Выбрать язык

Технологии Google Переводчик

АРХИВ БЛОГА

► 2016 (1)

▼ 2015 (13)

► септєбрі (1)

▼ августа (10)

Новая версия программы FLProg  
1.9.2

Сообщение от автора программы  
на сайте FLProg

Сайт FLProg снова заработал.

FLProg . Версия 1.9.1

FLPRog - FLProg - FLF

FLProg

Видео 3

Видео 2

Видео FLProg

Открытая групп

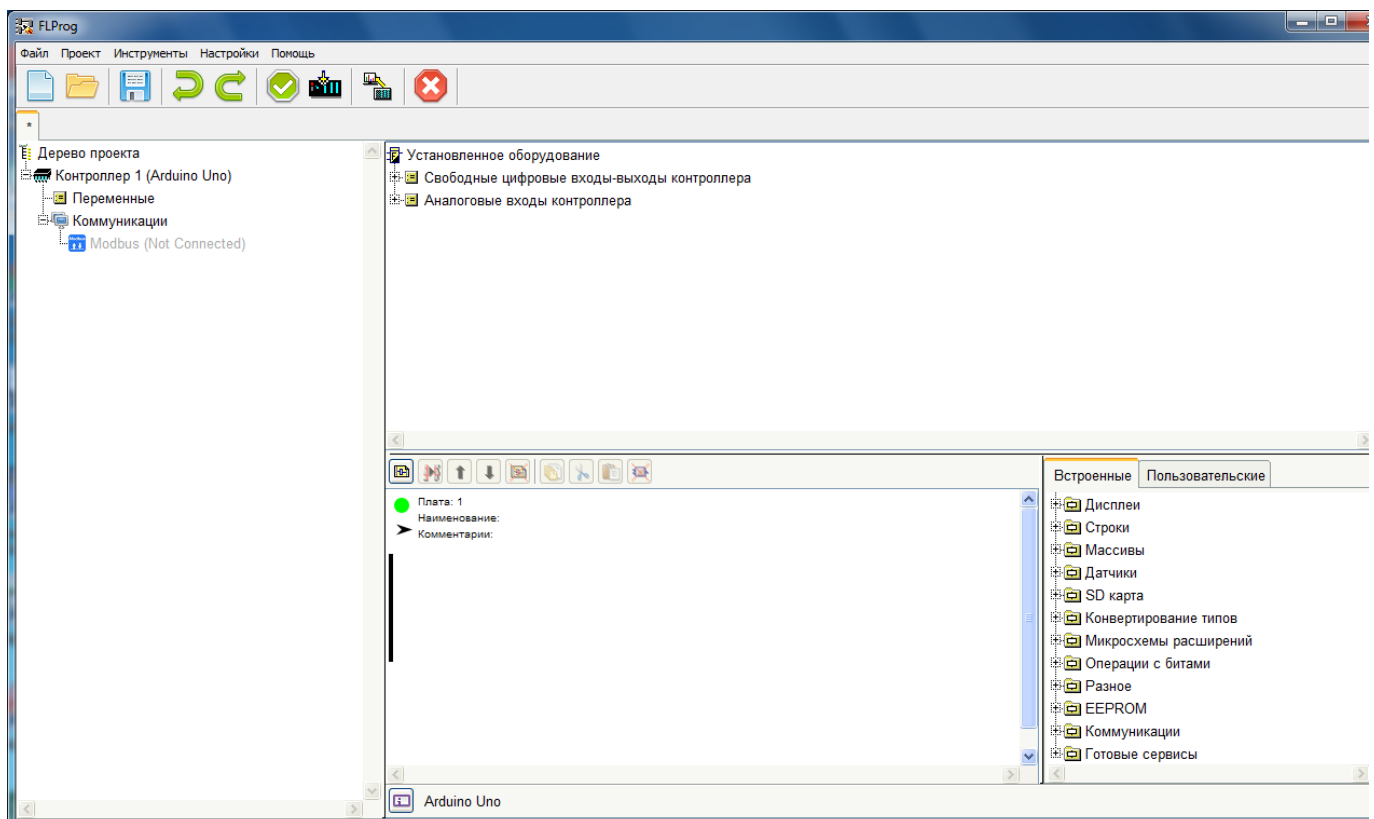
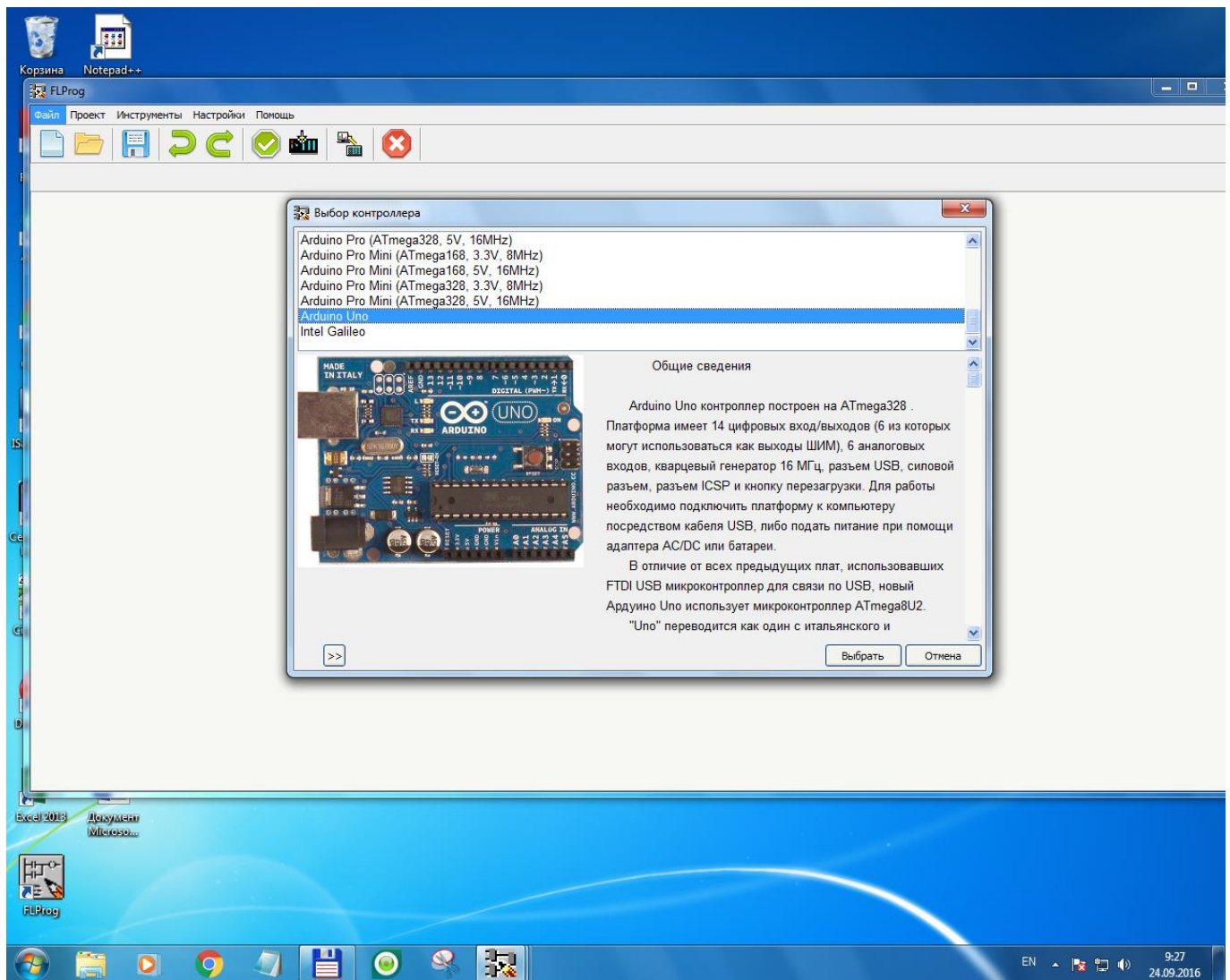
Сайт FLProg взломан.

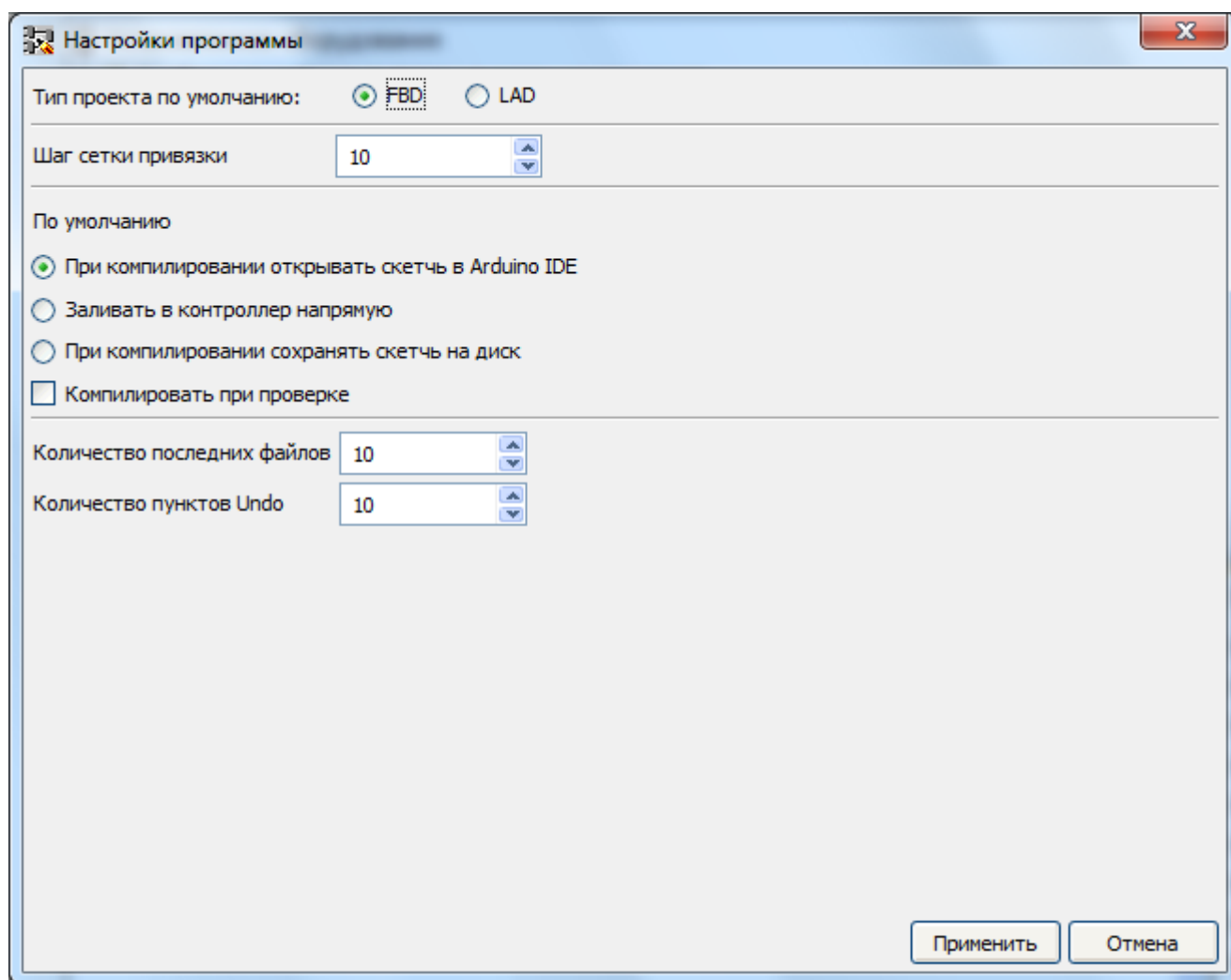
► **ИЮНЯ (1)**

► февраля (1)

► 2014 (4)







Рассматриваемая далее программа FLProg основана на языках программирования FBD и LAD.

FBD (Function Block Diagram) — графический язык программирования стандарта МЭК 61131-3. Программа представляет собой список цепей, заполняемый последовательно сверху вниз. Цепи образуют из библиотечных блоков. Блок (элемент) — это подпрограмма, функция или функциональный блок (И, ИЛИ, НЕ, триггер, таймер, счётчик, блок обработки аналогового сигнала, математическая операция и т. д).

Каждую цепь составляют из отдельных блоков, подключая на экране компьютера к выходу каждого блока вход следующего. Внутри цепи программа выполняет блоки строго в порядке их соединения. Результат, полученный на выходе последнего блока цепи, программа записывает во внутреннюю переменную или подаёт на выход контроллера. Пример визуального представления программы на языке FBD показан на **рис. 7**.

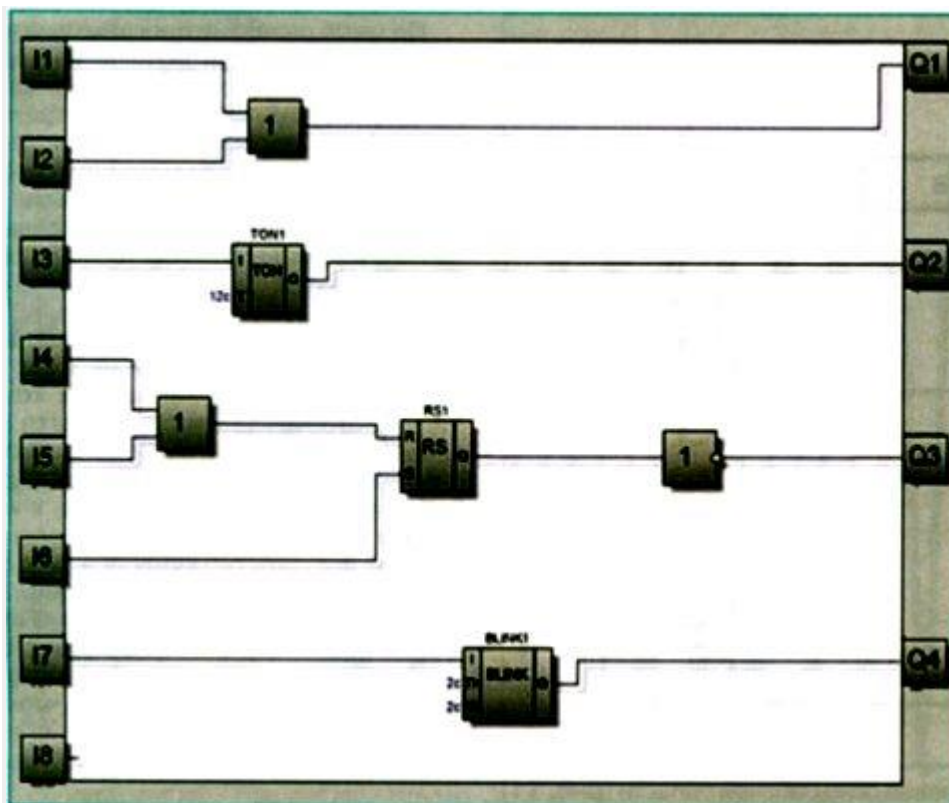
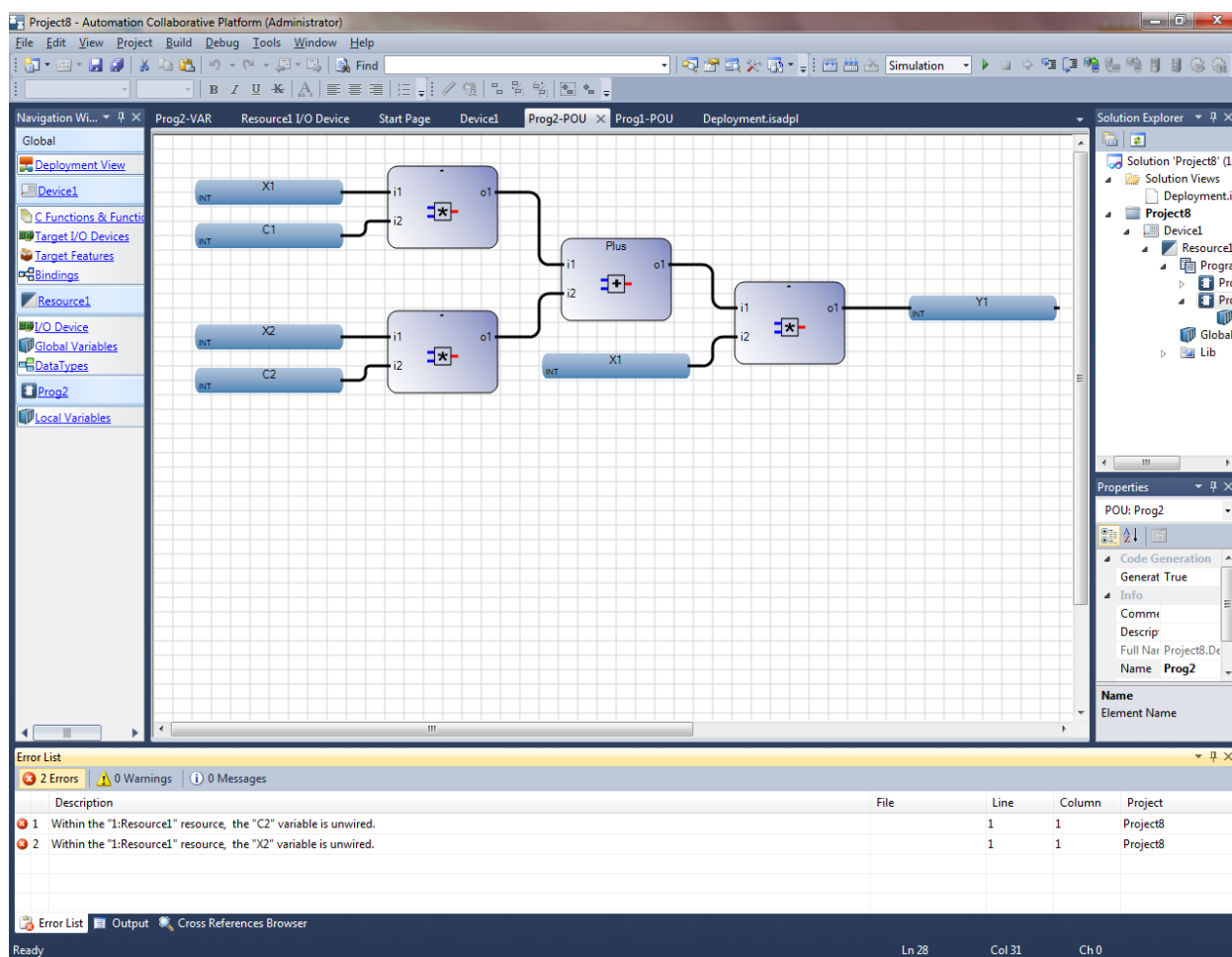


Рис. 7



LAD (Ladder Diagram) — язык релейной (лестничной) логики, известный также под названиями LD и PKC.

Синтаксис этого языка удобен для описания логических узлов, выполненных на релейной технике. Язык ориентирован на специалистов по автоматике, работающих на промышленных предприятиях. Он обеспечивает наглядное отображение логики работы контроллера, облегчающее не только собственно программирование и ввод системы в эксплуатацию, но и быстрый поиск неполадок в подключаемом к контроллеру оборудовании. Программа на языке релейной логики имеет наглядный и интуитивно понятный инженеру-электрику вид, представляя логические операции в виде электрических цепей с замкнутыми и разомкнутыми контактами. Протекание или отсутствие тока в такой цепи соответствует результату логической операции (ток течёт — истина, ток не течёт — ложь). Пример схемы на языке LAD представлен на **рис. 8**.

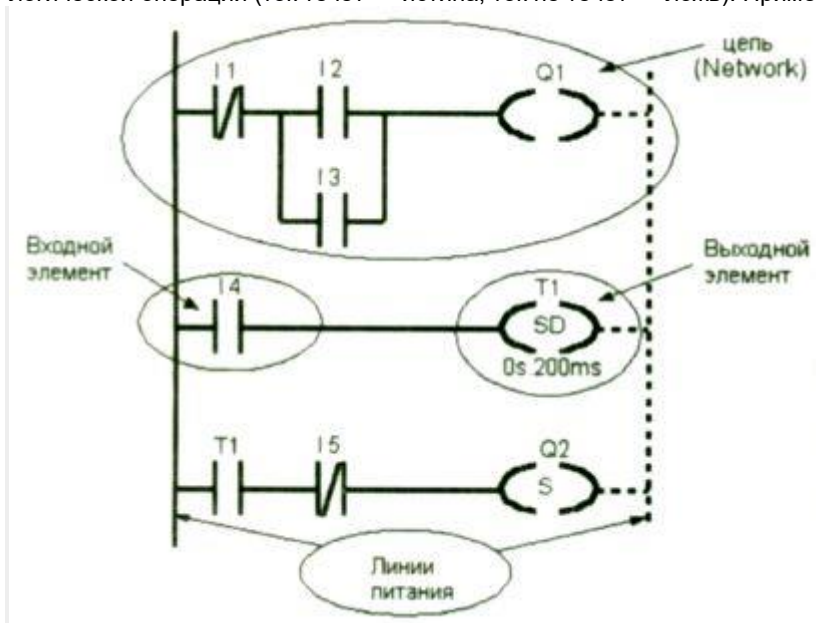


Рис. 8

Automation Collaborative Platform

ИсаGRAF Workbench

Файл Правка Вид Проект Построение Отладка Сервис Окно Справка

Моделирование

Окно навигации

Глобальный

Deployment View

Device1

C Functions & Function Blocks

Target I/O Devices

Особенности целевой системы

Binding

Resource1

Устройство ВВ

Глобальные переменные

Типы данных

Moika

Details

Локальные переменные

Начальная страница Moika-ПМ Device1

1 Готовность мойки

X0\_0 X0\_1 X0\_2 X0\_3 X0\_5

2 Контроль начала мойки

X0\_1

3 Автомобиль на посту

X0\_1

4 Время начала работы

Z40\_1

5 Светофор зеленый

X0\_1

Имитатор ВВ - АВТОМОЙКА

АВТОМОЙКА

DEVICE1

RESOURCE1

0:SimInBoo

1:SimOutBoo

Имя	Значение
(000) X0_0@M...	FALSE
(001) X0_1@M...	FALSE
(002) X0_2@M...	FALSE
(003) X0_3@M...	FALSE
(004) X0_4@M...	FALSE
(005) X0_5@M...	FALSE
(006) X1_0@M...	FALSE
(007) X1_1@M...	FALSE
(008) X1_2@M...	FALSE
(009) X1_6@M...	FALSE
(010) X1_7@M...	FALSE
(011) %IX0.11	FALSE
(012) %IX0.12	FALSE
(013) %IX0.13	FALSE

Имя	Значение
(000) Y4_0@MOIKA	FALSE
(001) Y4_1@MOIKA	FALSE
(002) Y4_2@MOIKA	FALSE
(003) Y4_3@MOIKA	FALSE
(004) Y4_5@MOIKA	FALSE
(005) Y4_6@MOIKA	FALSE
(006) Y5_0@MOIKA	FALSE
(007) Y5_1@MOIKA	TRUE
(008) Y4_4@MOIKA	FALSE
(009) %QX1.9	FALSE
(010) %QX1.10	FALSE
(011) %QX1.11	FALSE
(012) %QX1.12	FALSE
(013) %QX1.13	FALSE

Готово

Готово

ПУСК

(Выполнен...)

Total Com...

Типовые э...

C:\Program...

ИсаVM

Имитатор В...

18:32



Основные элементы языка LAD — контакты, которые можно уподобить контактным парам реле или кнопок. Контактная пара отождествляется с логической переменной, а состояние этой пары — со значением переменной. Различают нормально замкнутые и нормально разомкнутые контактные элементы. Их можно сопоставить с нормально замкнутыми и нормально разомкнутыми кнопками в электрических цепях.

Такой подход оказался очень удобным для лёгкого вхождения инженеров-электриков в разработку систем автоматики. Разрабатывая проекты установок, они могут легко привязать их функционирование к алгоритмам работы контроллера. При обслуживании установок на объекте очень важно, чтобы обслуживающий персонал мог легко проверить работу системы, найти и устранить проблему, не вызывая при этом по каждому пустяку программиста из "центра". Сегодня с помощью подобных средств разработки создают почти все системы промышленной автоматики.

Построенная на этих представлениях система разработки программ FLProg работает с микроконтроллерными модулями Arduino. Эти модули очень удобны для быстрой разработки и отладки устройств, что важно не только радиолюбителям, но и весьма полезно, например, в школьных кружках и в учебных лабораториях. Одно из преимуществ — не требуется программатор. Достаточно подключить модуль Arduino к компьютеру и загрузить подготовленную программу непосредственно из среды разработки.

В настоящее время существует богатый выбор как различных вариантов микроконтроллерных модулей Arduino (**рис. 9**), так и дополняющих их модулей, например, датчиков и исполнительных устройств. Кроме того, в Интернете (например, на сайте <http://robocraft.ru/>) можно найти огромное число готовых проектов на основе этих модулей и адаптировать их под свои нужды.

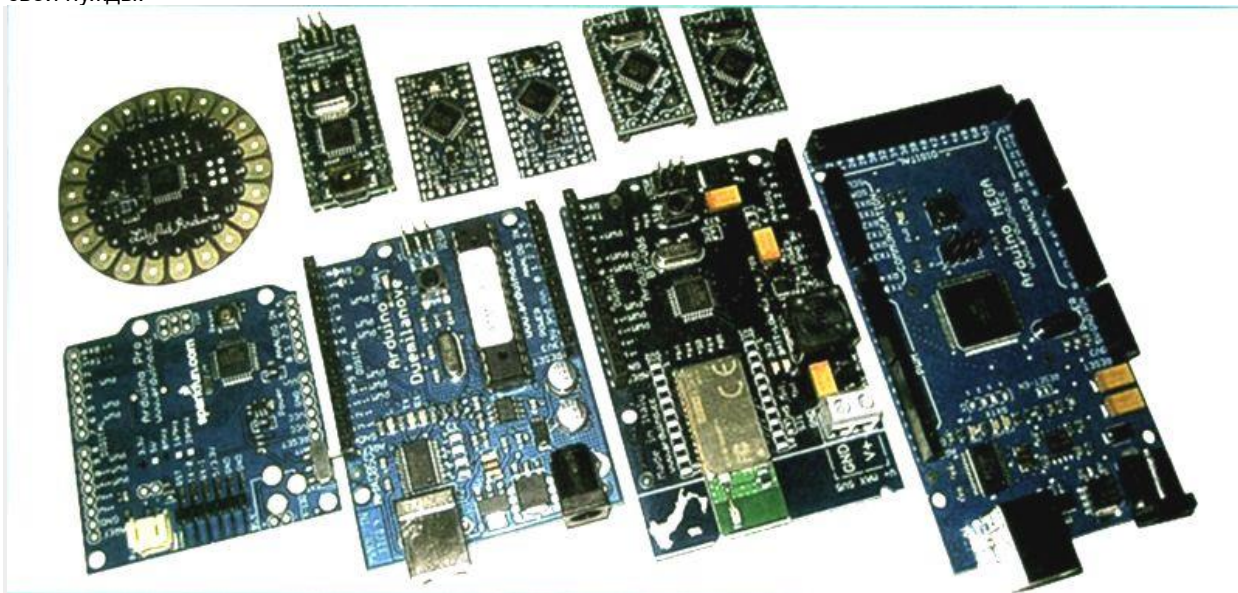


Рис. 9

В настоящее время система FLProg работает со следующими версиями модулей: Arduino Diecimila, Arduino Duemila-nove, Arduino Leonardo, Arduino Lilypad, Arduino Mega 2560, Arduino Micro, Arduino Mini, Arduino Nano (ATmega168), Arduino Nano (ATmega328), Arduino Pro Mini, Arduino Pro (ATmega168), Arduino Pro (ATmega328), Arduino UNO. Недавно в списке появилась и плата Intel Galileo gen2. В дальнейшем предполагается пополнение и этого списка, возможно, и добавление модулей, основанных на микроконтроллерах STM.

Для создания FLProg был использован опыт программистов фирм Siemens, ABB, Schneider Electric и наработки в их средах программирования. При этом был несколько расширен классический функционал языков для работы с промышленными контроллерами путём добавления функциональных блоков, отвечающих за работу с внешними устройствами. Программа работает на компьютерах под управлением ОС Windows и Linux.

Пользовательский интерфейс FLProg устроен так, что проект представляет собой набор виртуальных плат, на каждой из которых собран законченный модуль разрабатываемой системы. Каждая плата имеет наименование и снабжена комментариями. Для экономии места в рабочей зоне её можно свернуть, если работа над ней закончена, а при необходимости вновь развернуть и внести коррективы.

Красный индикатор у наименования платы на **рис. 10** указывает на то, что в её схеме обнаружены ошибки. После исправления ошибок индикатор станет зелёным. Стрелка рядом с комментарием предназначена для свёртки изображения.

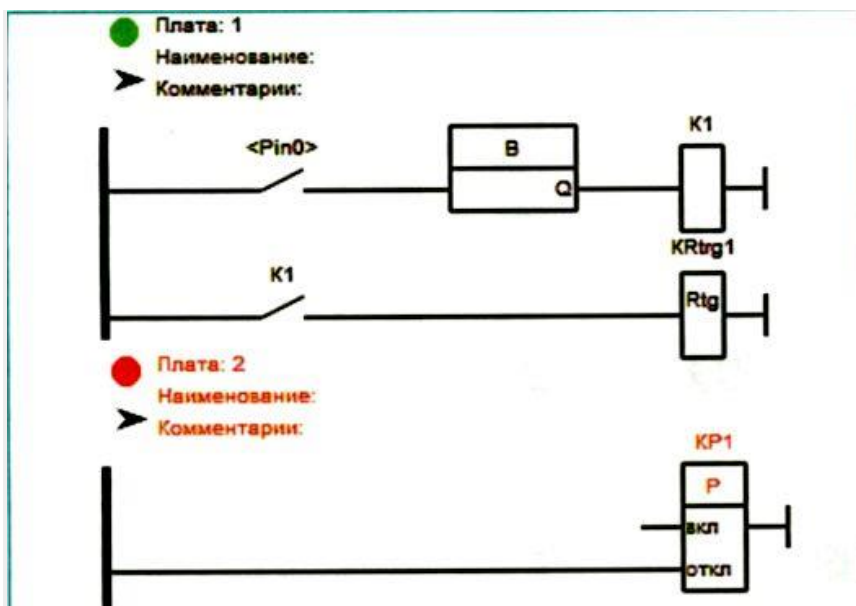


Рис. 10

Правое окно рабочей области (рис. 11) отведено для библиотеки элементов. Добавить компонент в проект можно простым перетаскиванием, а двойной щелчок покажет информацию об элементе программы. Перечень блоков, предусмотренных в программе, их описание и помощь по работе с программой можно найти на интернет-странице [1]. На интернет-странице [2] имеется перечень периферийного оборудования, поддерживаемого программой. Эти списки постоянно пополняются.

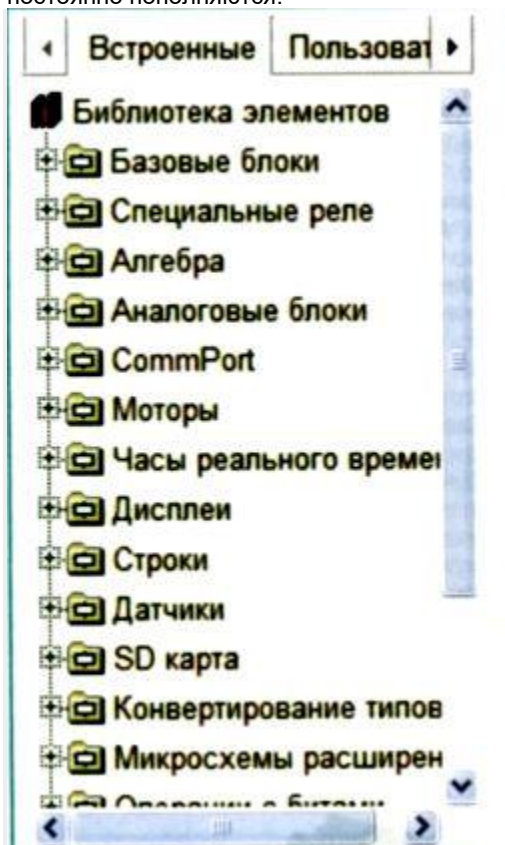


Рис. 11

По мере развития программы планируется организация обмена информацией по Bluetooth, радиоканалу и интерфейсу RS-485, работа с трехосевым гироскопом, люксметром и другими датчиками. В дальнейших планах есть разработка SCADA-системы для доступа к системам, разработанным с помощью среды FLProg, с персонального компьютера или мобильного устройства.

Разработанную "принципиальную схему" FLProg переводит на язык Processing/Wiring. По завершении компиляции автоматически открывается программа Arduino IDE с загруженным скетчем проекта. В Arduino IDE необходимо указать

COM-порт компьютера, к которому подключён микроконтроллерный модуль, выбрать тип модуля и загрузить программу в его микроконтроллер.

Среду программирования FLProg можно адаптировать к программируемым логическим контроллерам, отличающимся от модулей Arduino, что позволит применять для работы с ними российское программное обеспечение.