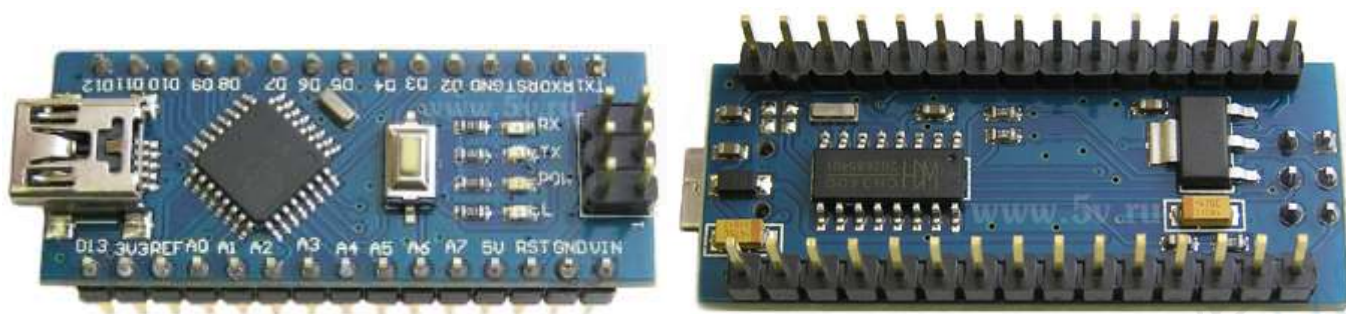


Arduino Nano v3.0 на процессоре ATMEGA328P



Описание:

Arduino Nano - это полнофункциональное миниатюрное устройство на базе микроконтроллера ATmega328 (Arduino Nano 3.0) или ATmega168 (Arduino Nano 2.x), адаптированное для использования с макетными платами.

Миниатюрный модуль на основе популярного микроконтроллера ATMEGA328P. Оптимально подходит для макетирования с применением беспаячных макетных плат, ибо все контакты выведены на две линейки по краям платы, шаг выводов 2,54мм, расстояние между линейками 15мм.

Встроенный bootloader и преобразователь USB $\leftrightarrow$ COM на базе микросхемы CH340, позволяет обновлять прошивку без использования программатора, единственным нажатием кнопки на компьютере. Однако, при необходимости, может быть "прошит" и любым стандартным программатором со стандартным 6-выводным интерфейсом ISP.

Nano 3.0 (CH340G) является аналогом распространенных модулей Nano 3.0, и отличается от них лишь переработанной схемой преобразователя USB $\leftrightarrow$ COM, интегрированного на плату. Вместо микросхемы FT232RL производства FTDI, в этой версии модуля применена микросхема CH340G, производства WCH.

С точки зрения использования, модуль ничем не отличается от распространенных модулей Nano 3.0, т.к. преобразователь USB $\leftrightarrow$ COM, с точки зрения программирования прозрачен, и всего-лишь обеспечивает соединение с компьютером посредством добавления ещё одного COM-порта.

Характеристики:

Микроконтроллер	Atmel ATmega168 или ATmega328
Рабочее напряжение (логический уровень)	5V
Напряжение питания (рекомендуемое)	7-12V
Напряжение питания (предельное)	6-20V
Цифровые входы/выходы	14 (из которых 6 могут использоваться как ШИМ-выходы)
Аналоговые входы	8
Максимальный ток одного вывода	40 мА
Flash-память	16 КБ (ATmega168) или 32 КБ (ATmega328) из которых 2 КБ используются загрузчиком
SRAM	1 КБ (ATmega168) или 2 КБ (ATmega328)
EEPROM	512 байт (ATmega168) или 1 КБ (ATmega328)
Тактовая частота	16 МГц
Размеры платы	1.85 см x 4.3 см

Питание

Arduino Nano может быть запитан через кабель Mini-B USB, от внешнего источника питания с нестабилизированным напряжением 6-20В (через вывод 30) либо со стабилизированным напряжением 5В (через вывод 27). Устройство автоматически выбирает источник питания с наибольшим напряжением.

Напряжение на микросхему FTDI FT232RL подается только в случае питания Arduino Nano через USB. Поэтому при питании устройства от других внешних источников (не USB), выход 3.3В (формируемый микросхемой FTDI) будет неактивен, в результате чего светодиоды RX и TX могут мерцать при наличии высокого уровня сигнала на выводах 0 и 1.

Память

Объем памяти программ микроконтроллера ATmega168 составляет 16 КБ (из них 2 КБ используются загрузчиком); в ATmega328 - этот объем составляет 32 КБ (из которых 2 КБ также отведены под загрузчик). Помимо этого, ATmega168 имеет 1 КБ оперативной памяти SRAM и 512 байт EEPROM (для взаимодействия с которой служит библиотека EEPROM); а микроконтроллер ATmega328 - 2 КБ SRAM и 1 КБ EEPROM.

Входы и выходы

С использованием функций pinMode(), digitalWrite() и digitalRead() каждый из 14 цифровых выводов Arduino Nano может работать в качестве входа или выхода. Рабочее напряжение выводов - 5В. Максимальный ток, который может отдавать или потреблять один вывод, составляет 40 мА. Все выводы сопряжены с внутренними подтягивающими резисторами (по умолчанию отключенными) номиналом 20-50 кОм. Помимо основных, некоторые выводы Ардуино могут выполнять дополнительные функции:

- Последовательный интерфейс: выводы 0 (RX) и 1 (TX). Используются для получения (RX) и передачи (TX) данных по последовательному интерфейсу. Эти выводы соединены с соответствующими выводами микросхемы-преобразователя USB-UART от FTDI.

- Внешние прерывания: выводы 2 и 3. Данные выводы могут быть сконфигурированы в качестве источников прерываний, возникающих при различных условиях: при низком уровне сигнала, по фронту, по спаду или при изменении сигнала. Для получения дополнительной информации см. функцию attachInterrupt().

- ШИМ: выводы 3, 5, 6, 9, 10 и 11. С помощью функции analogWrite() могут выводить 8-битные аналоговые значения в виде ШИМ-сигнала.

- Интерфейс SPI: выводы 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Данные выводы позволяют осуществлять связь по интерфейсу SPI. В устройстве реализована аппаратная поддержка SPI, однако на данный момент язык Ардуино пока ее не поддерживает.

- Светодиод: вывод 13. Встроенный светодиод, подсоединенный к цифровому выводу 13. При отправке значения HIGH светодиод включается, при отправке LOW - выключается.

В Arduino Ethernet есть 8 аналоговых входов, каждый из которых может представить аналоговое напряжение в виде 10-битного числа (1024 различных значения). По умолчанию, измерение напряжения осуществляется относительно диапазона от 0 до 5 В. Тем не менее, верхнюю границу этого диапазона можно изменить, используя вывод AREF и функцию analogReference(). Помимо этого, некоторые из выводов имеют дополнительные функции:

- I2C: выводы 4 (SDA) и 5 (SCL). С использованием библиотеки Wire (документация на веб-сайте Wiring) данные выводы могут осуществлять связь по интерфейсу I2C (TWI).

Помимо перечисленных на плате существует еще несколько выводов:

- AREF. Опорное напряжение для аналоговых входов. Может задействоваться функцией analogReference().

- Reset. Формирование низкого уровня (LOW) на этом выводе приведет к перезагрузке микроконтроллера. Обычно этот вывод служит для функционирования кнопки сброса на платах расширения

Связь

Arduino Nano предоставляет ряд возможностей для осуществления связи с компьютером, еще одним Ардуино или другими микроконтроллерами. В ATmega168 и ATmega328 есть приемопередатчик UART, позволяющий осуществлять связь по последовательным интерфейсам посредством цифровых выводов 0 (RX) и 1 (TX). Микросхема FTDI FT232RL обеспечивает связь приемопередатчика с USB-портом компьютера, и при подключении к ПК позволяет Ардуино определяться как виртуальный COM-порт (драйвера FTDI включены в пакет программного обеспечения Ардуино). В пакет программного обеспечения Ардуино также входит специальная программа, позволяющая считывать и отправлять на Ардуино простые текстовые данные. При передаче данных компьютеру через USB на плате будут мигать светодиоды RX и TX. (При последовательной передаче данных посредством выводов 0 и 1 данные светодиоды не задействуются).

Библиотека SoftwareSerial позволяет реализовать последовательную связь на любых цифровых выводах Arduino Nano.

В микроконтроллерах ATmega328 и ATmega168 также реализована поддержка последовательных интерфейсов I2C (TWI) и SPI. В программное обеспечение Ардуино входит библиотека Wire, позволяющая упростить работу с шиной I2C. Для работы с интерфейсом SPI см. даташиты микроконтроллеров ATmega168 и ATmega328.

Программирование

Arduino Nano программируется с помощью программного обеспечения Ардуино. Для этого из меню **Tools > Board** необходимо выбрать "Arduino Diecimila, Duemilanove, or Nano w/ ATmega168" или "Arduino Duemilanove or Nano w/ ATmega328" (в зависимости от микроконтроллера на вашей плате).

ATmega168 и ATmega328 в Arduino Nano выпускается с прошитым загрузчиком, позволяющим загружать в микроконтроллер новые программы без необходимости использования внешнего программатора. Взаимодействие с ним осуществляется по оригинальному протоколу STK500.

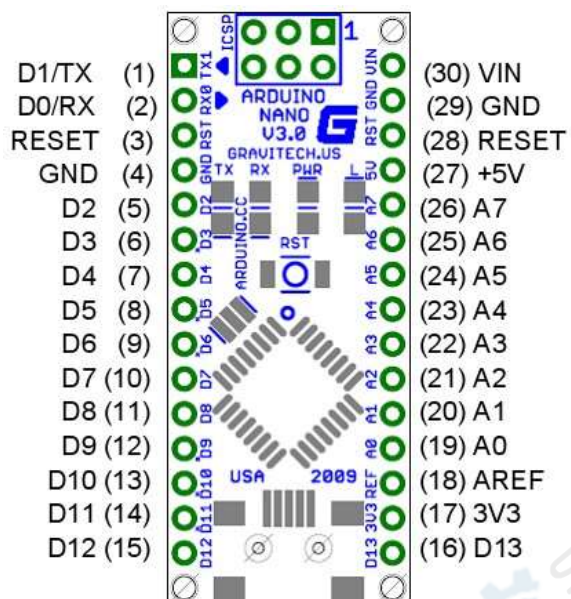
Тем не менее, микроконтроллер можно прошить и через разъем для внутрисхемного программирования ICSP (In-Circuit Serial Programming), не обращая внимания на загрузчик.

Автоматический (программный) сброс

Чтобы каждый раз перед загрузкой программы не требовалось нажимать кнопку сброса, Arduino Nano спроектирован таким образом, который позволяет осуществлять его сброс программно с подключенного компьютера. Один из выводов микросхемы FT232RL, участвующий в управлении потоком данных (DTR), соединен с выводом RESET микроконтроллера ATmega168 или ATmega328 через конденсатор номиналом 100 нФ. Когда на линии DTR появляется ноль, вывод RESET также переходит в низкий уровень на время, достаточное для перезагрузки микроконтроллера. Данная особенность используется для того, чтобы можно было прошивать микроконтроллер всего одним нажатием кнопки в среде программирования Ардуино. Такая архитектура позволяет уменьшить таймаут загрузчика, поскольку процесс прошивки всегда синхронизирован со спадом сигнала на линии DTR. Такая архитектура позволяет уменьшить таймаут загрузчика, поскольку процесс прошивки всегда синхронизирован со спадом сигнала на линии DTR.

Однако эта система может приводить и к другим последствиям. При подключении Arduino Nano к компьютерам, работающим на Mac OS X или Linux, его микроконтроллер будет сбрасываться при каждом соединении программного обеспечения с платой. После сброса на Arduino Nano активизируется загрузчик на время около полсекунды. Несмотря на то, что загрузчик запрограммирован игнорировать посторонние данные (т.е. все данные, не касающиеся процесса прошивки новой программы), он может перехватить несколько первых байт данных из послышки, отправляемой плате сразу после установки соединения. Соответственно, если в программе, работающей на Ардуино, предусмотрено получение от компьютера каких-либо настроек или других данных при первом запуске, убедитесь, что программное обеспечение, с которым взаимодействует Ардуино, осуществляет отправку спустя секунду после установки соединения.

Выводы



№ вывода	Наименование	Тип	Описание
1 - 2, 5 - 16	D0 - D13	Ввод - вывод	Цифровой ввод-вывод портов D0 - D13
3, 28	RESET	Ввод	Сброс (активный уровень - низкий)
4, 29	GND	Питание	Общий питания
17	3V3	Вывод	+3,3 В с микросхемы FT232
18	AREF	Ввод	Опорное напряжение АЦП
19 - 26	A0 - A7	Ввод	Аналоговый вход, каналы 0 - 7
27	+5V	Ввод - вывод	+5 В на вывод от регулятора на плате, или +5 В на вход от внешнего источника питания
30	VIN	Питание	Напряжение питания