

# Августовская творческая мастерская учителей информатики

## Аппаратная платформа ARDUINO

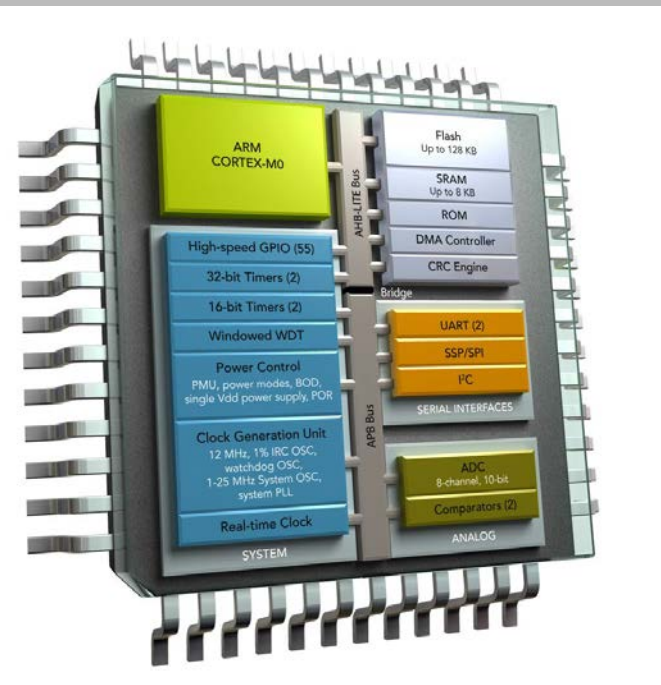


**Выступающий: Тачков Алексей Юрьевич**  
**Заместитель директора по ИКТ**  
**МОУ СОШ № 52**

**г. Тверь, 25.08.2017 г.**

# Микроконтроллеры

- С каждым годом ИТ – технологии занимают все больше места в нашей жизни. Еще совсем недавно смартфон, который сегодня для нас вполне привычен, казался чудом техники, а возможность создать своё собственное устройство буквально в домашних условиях казалась просто фантастической задачей.
- Однако, время не стоит на месте. Теперь даже у обычных школьников появилась возможность использовать микроконтроллеры в процессе обучения, ведь гораздо интереснее, когда то, что ты создаешь позволяет выйти за рамки виртуального мира.
- **Микроконтроллер** представляет собой микросхему, предназначенную для управления электронными устройствами. Типичный микроконтроллер сочетает на одном кристалле функции процессора и периферийных устройств (ввода-вывода, таймеры и др.), содержит ОЗУ и (или) ПЗУ. По сути, это однокристальный компьютер, способный выполнять относительно простые задачи.

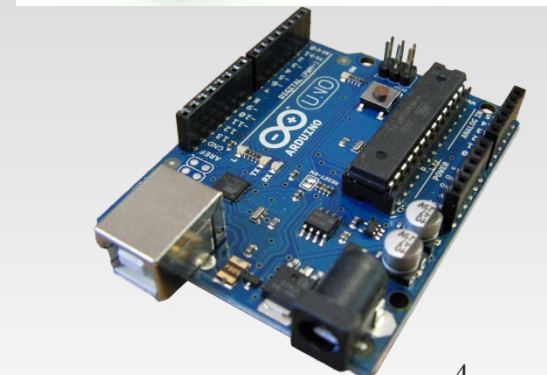
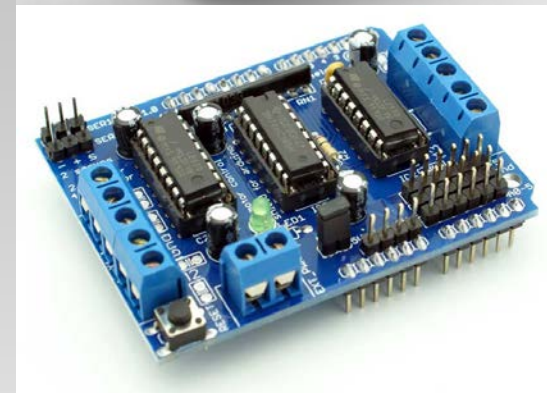
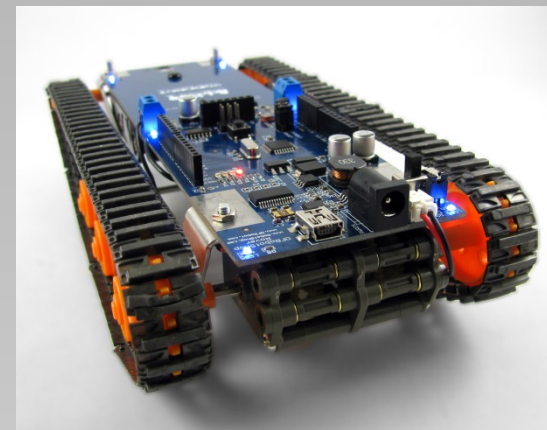


# Цель и задачи

- **Цель** моего выступления - рассмотреть устройство и возможное применение микроконтроллеров на базе Arduino на уроках информатики и в проектной деятельности обучающихся.
- **Задачи:**
  - изучить устройство микроконтроллера на базе Arduino;
  - определиться с плюсами и минусами данной платформы;
  - рассмотреть примеры проектов использующих Arduino.

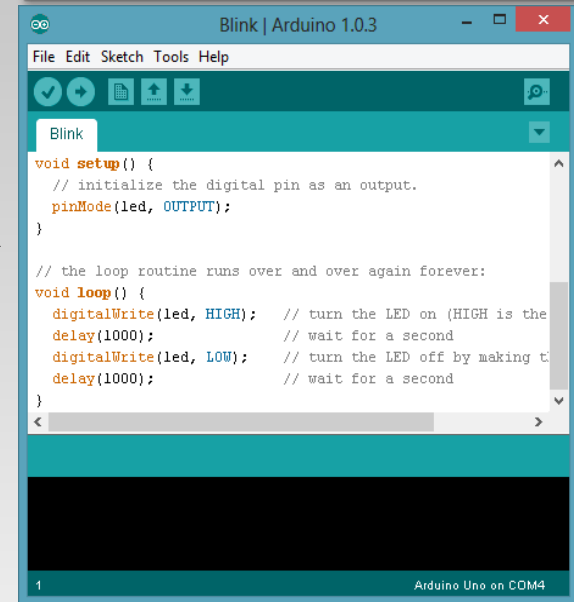
# Устройство микроконтроллеров ARDUINO

- Arduino — это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов. Платформа пользуется огромной популярностью во всем мире благодаря удобству и простоте языка программирования, а также открытой архитектуре и программному коду.
- Устройства на базе Arduino могут получать информацию об окружающей среде посредством различных датчиков, а также могут управлять различными исполнительными устройствами.
- Проекты устройств, основанные на Arduino, могут работать самостоятельно, либо же взаимодействовать с программным обеспечением на компьютере (напр.: Flash, Processing, MaxMSP). Платы могут быть собраны пользователем самостоятельно или куплены в сборе.



# Платформа Arduino

- Платформа состоит из аппаратной и программной частей.
  - **Программная часть** состоит из бесплатной программной оболочки (IDE) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. Для программирования используется упрощённая версия C++, известная так же как Wiring. Поддерживаются операционные системы Windows, MacOS X и Linux.
  - **Аппаратная часть** представляет собой набор смонтированных печатных плат, продающихся как официальным, так и сторонними производителями. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino.
- Исходные чертежи схем (файлы САД) являются общедоступными, пользователи могут применять их по своему усмотрению.

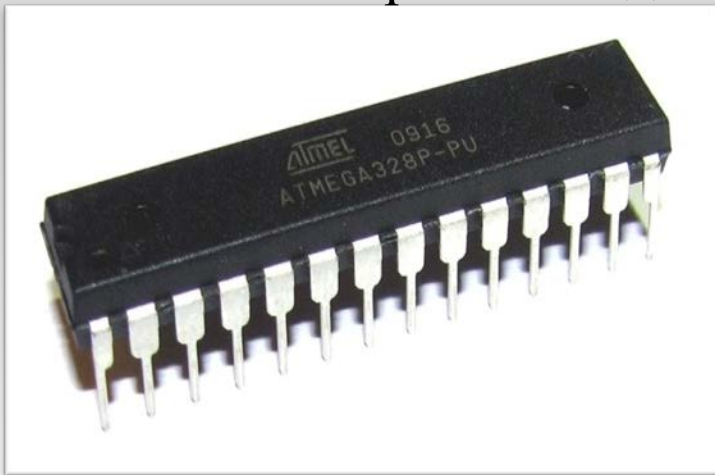


```
Arduino IDE - Blink | Arduino 1.0.3
File Edit Sketch Tools Help
Blink
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW); // turn the LED off by making t
  delay(1000); // wait for a second
}
1 Arduino Uno on COM4
```

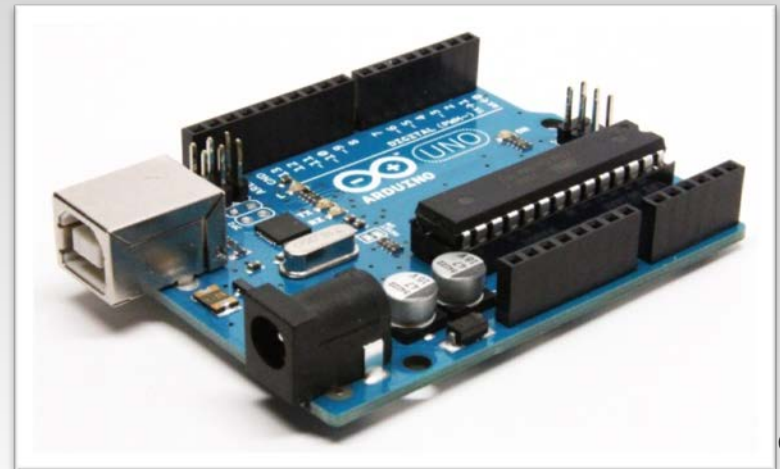
# «Мозг» Arduino

- это микроконтроллер семейства Atmega. Микроконтроллер представляет из себя микропроцессор с памятью и различными периферийными устройствами, реализованный на одной микросхеме. Фактически это однокристальный микрокомпьютер, который способен выполнять относительно простые задачи.



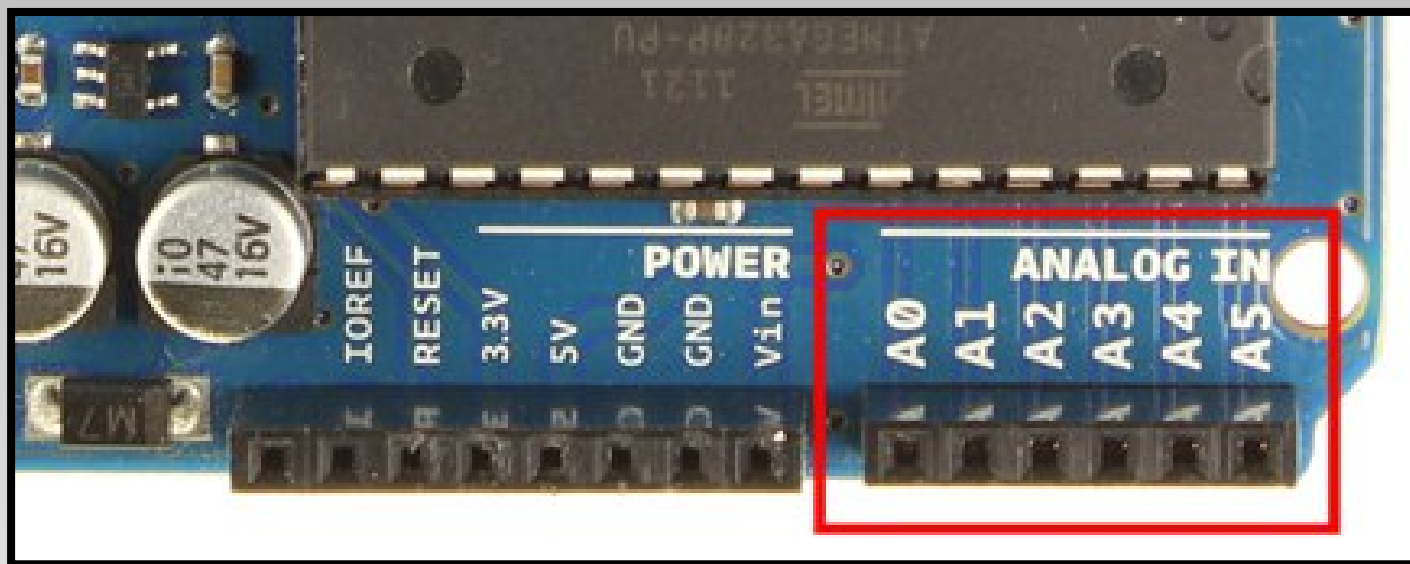
# «Руки» Arduino

Руками в данном случае служат электрические выводы, размещённые по периметру платы Arduino. Есть платы с большим количеством выводов, есть с меньшим. Например, самая большая плата в семействе Ардуино - Arduino Mega - имеет более 70 независимых выводов, а самая маленькая - Arduino Pro Mini - всего 22 вывода.



# Цифровые и аналоговые выводы

Не все выводы у Arduino одинаковые. Есть выводы **цифровые**, а есть **аналоговые**. Принципиальная разница между ними в том, что на цифровых выводах может быть только два значения: либо логическая "1" (TRUE, от 3 до 5 вольт), либо логический "0" (FALSE, от 0 до 1,5 вольт), а на аналоговых выводах - диапазон от логической 1 до 0 разбит на множество мелких участков.



Зачем это нужно? Давайте рассмотрим такой наглядный пример. Если подключить к цифровому выводу Arduino светодиод и подать на вывод логическую "1", то светодиод загорится с максимальной яркостью; если подать "0" - светодиод погаснет. Никаких промежуточных вариантов нет. Если светодиод подключить к аналоговому выводу, то яркостью светодиода можно управлять плавно. На практике к аналоговым выводам чаще всего подключаются какие-либо аналоговые датчики.

# Готовые наборы с Arduino

- Для юных электриков и людей, которые никогда не пробовали себя в роли программистов и конструкторов плат, существуют различные наборы с обучающими материалами, которые научат создавать свои собственные электронные устройства.
- Вот комплектация одной из таких коробочек, которая включает в себя:
  - Платформа Arduino Uno
  - Монтажная площадка для Arduino
  - Макетная плата Breadboard Half
  - Резисторы
  - Светодиоды
  - Кнопки
  - Соединительные провода
  - Кабель USB для подключения и дальнейшего программирования устройства с помощью ПК





# Arduino Uno

Далее мы будем рассматривать одну из самых популярных плат итальянской компании - Arduino Uno - это последняя модель Arduino Rev3. Давайте остановимся подробнее на ее основных характеристиках.



Плата выполнена на базе процессора *ATmega328p* с тактовой частотой 16 МГц, обладает памятью 32 КБ и имеет 20 контролируемых контактов ввода и вывода для взаимодействия с внешним миром.

Питание осуществляется либо от сети или аккумулятора, либо от USB разъема. Для стабильной работы платы, требуется напряжение 7-12 В.

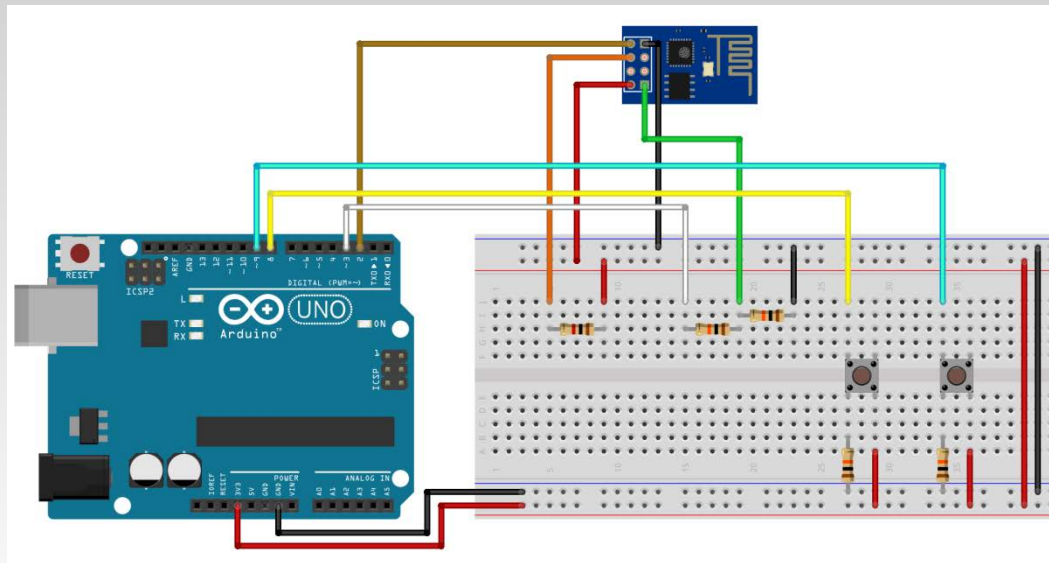
Размер платы составляет всего  $6,9 \times 5,3$  см, вес – 25 грамм.

# Память

- Платформа Arduino Uno оснащена 32 КБ FLASH-памяти 2 КБ SRAM-памяти и 1 кБ EEPROM-памяти. Давайте попробуем разобраться.
- Основное предназначение **FLASH-памяти** – это хранение программы и сопутствующих статичных ресурсов. Например, её часть отведена под так называемый «bootloader», который позволяет взаимодействовать с Arduino с обычного компьютера через USB. Эта память постоянна и не предназначена для изменения по ходу работы устройства.
- **SRAM-память** используется для хранения временных данных вроде переменных программы. Если проводить аналогии, то это оперативная память платформы.
- **EEPROM-память** нужна для долговременного хранения данных. По своему назначению это аналог жёсткого диска для Arduino.

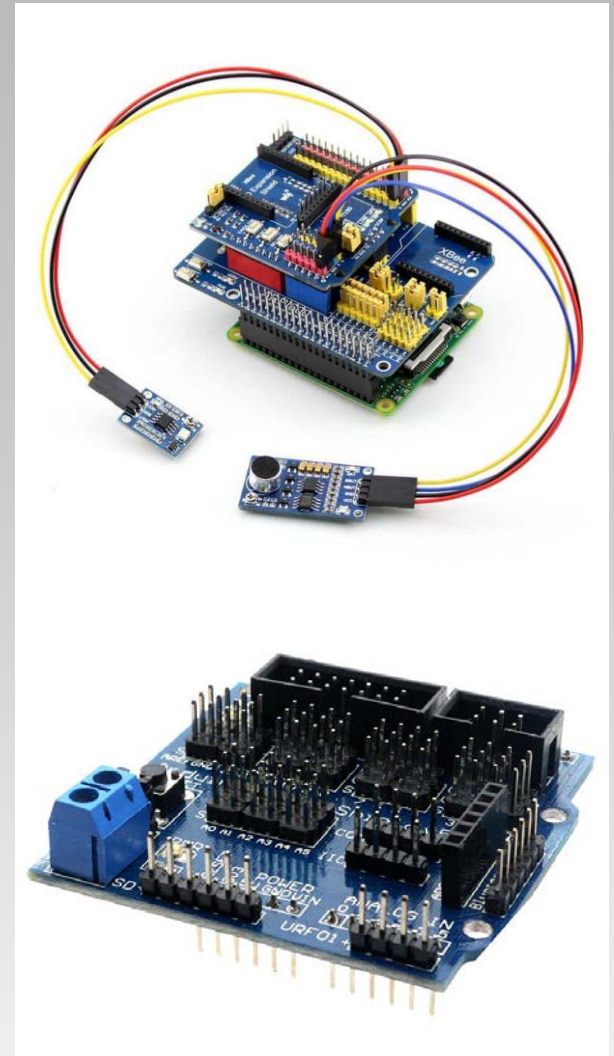
# Система Ввода/вывода

- Ввод/вывод в Arduino организован с помощью специальных контактов, которые называются Pins. Как мы уже говорили, контакты могут быть либо цифровыми, либо аналоговыми – Uno имеет всего 20 контактов – 14 цифровых и 6 аналоговых.
- Цифровые контакты могут быть использованы для цифрового ввода и вывода. Какую роль исполняет каждый контакт, зависит от вашей программы. Это может быть: приём и передача данных по USB, провоцирование вызова заданной функции при изменении входного сигнала, подключение светодиодов и другие.



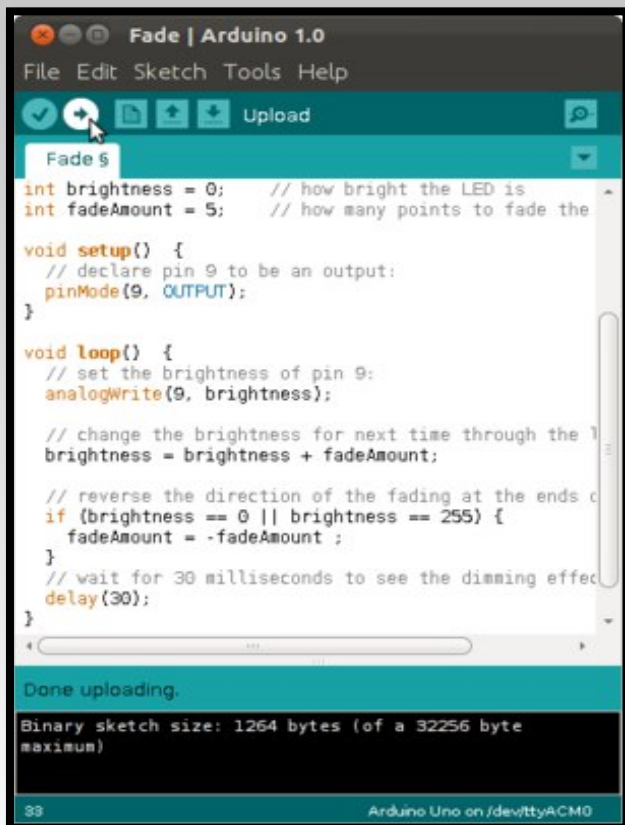
# Организация взаимодействия

- Arduino Uno обладает несколькими способами общения с другими Arduino, микроконтроллерами и обычными компьютерами. Установленный на платформе чип ATmega16U2 транслирует это соединение через USB: на компьютере становится доступен виртуальный COM-порт. Программная часть Arduino включает утилиту, которая позволяет обмениваться текстовыми сообщениями по этому каналу.
- С помощью отдельных плат расширения становится возможной организация других способов взаимодействия, таких как Ethernet-сеть, радиоканал, Wi-Fi.



# Преимущества Arduino

- Свою бешеную популярность Arduino приобрел благодаря простоте и дружелюбию к пользователю. Даже человек далекий от программирования и схемотехники может освоить основы работы с Arduino за пару часов. Этому поспособствуют тысячи публикаций, учебников, заметок в интернете и отличная серия видеоуроков по Arduino на русском языке.
- Рассмотрим основные преимущества и недостатки плат данного семейства.



```
Arduino IDE - Fade | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help
Upload
Fade $
int brightness = 0; // how bright the LED is
int fadeAmount = 5; // how many points to fade the LED by

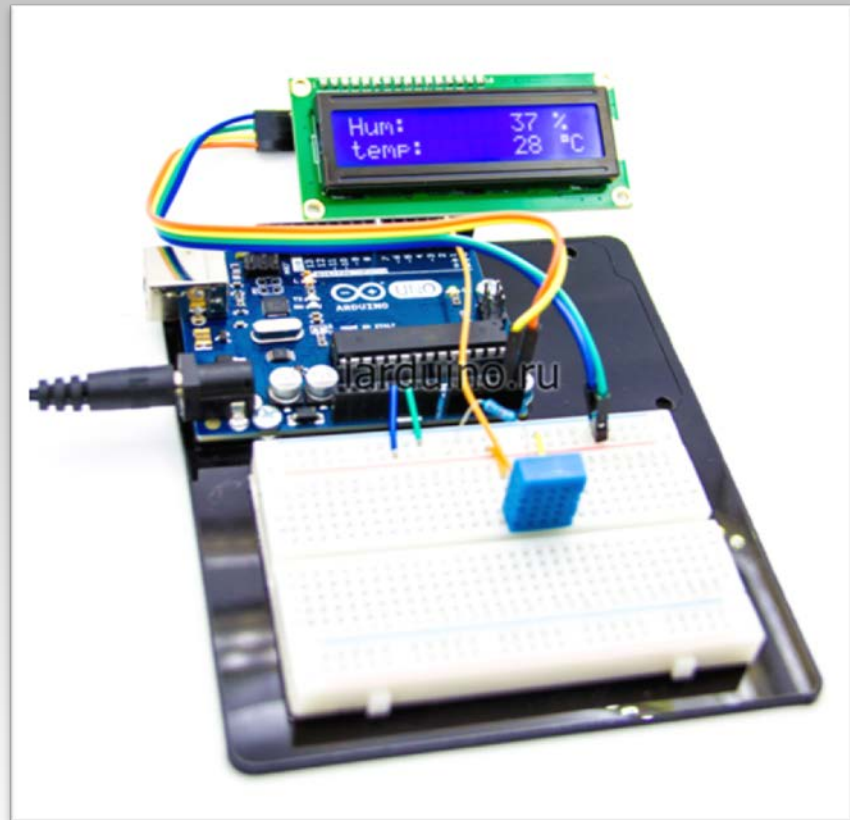
void setup() {
  // declare pin 9 to be an output:
  pinMode(9, OUTPUT);
}

void loop() {
  // set the brightness of pin 9:
  analogWrite(9, brightness);

  // change the brightness for next time through the loop:
  brightness = brightness + fadeAmount;

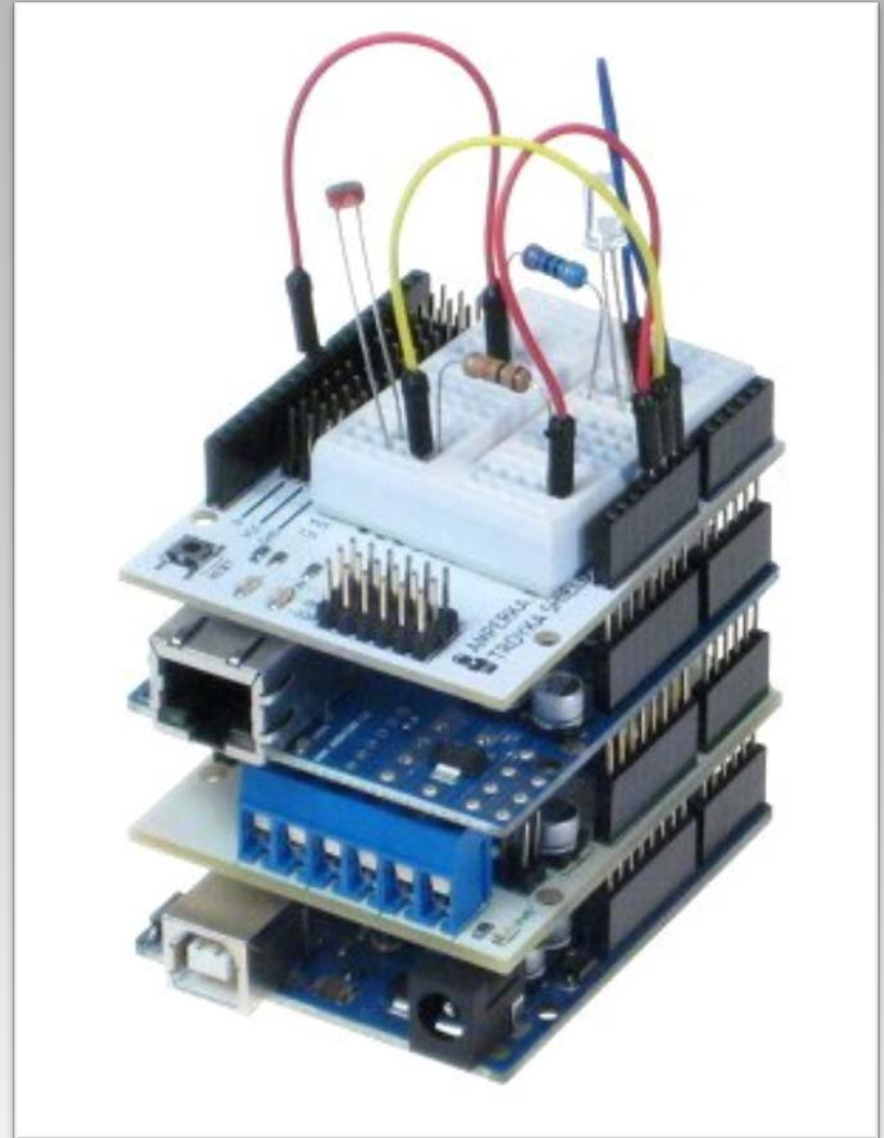
  // reverse the direction of the fading at the ends of the
  // fade:
  if (brightness == 0 || brightness == 255) {
    fadeAmount = -fadeAmount ;
  }
  // wait for 30 milliseconds to see the dimming effect
  delay(30);
}

Done uploading.
Binary sketch size: 1264 bytes (of a 32256 byte maximum)
33 Arduino Uno on /dev/ttyACM0
```



### 3. «Принцип бутерброда»

Ещё одной отличительной особенностью Arduino является наличие плат расширения, так называемых shields или просто «шилдов». Это дополнительные платы, которые ставятся подобно слоям бутерброда поверх Arduino, чтобы дать ему новые возможности. Так например, существуют платы расширения для подключения к локальной сети и интернета (Ethernet Shield), для управления мощными моторами (Motor Shield), для получения координат и времени со спутников GPS (модуль GPS) и многие другие.



# Недостатки Arduino



## Arduino Uno

1790 Р

Сердце мира Arduino: компьютер размером с ладонь на базе процессора с частотой 16 МГц и памятью 32 кБ



## Arduino Leonardo

1790 Р

Аналог Arduino Uno с изменённым USB-UART интерфейсом



## Arduino Yún

5990 Р

Платформа объединяющая Arduino и неограниченные возможности Linux для работы с интернетом



## Arduino Mega 2560

2990 Р

Расширенная версия Arduino с гораздо большим количеством контактов, памяти и serial-портов



## Arduino ADK

3990 Р

Версия Arduino Mega 2560, способная выступать хостом для устройств, сделанных на базе Android



## Arduino Due

2990 Р

Мощная Arduino с большим числом портов, 32-битным процессором на 84 МГц



## Arduino Leonardo ETH

3690 Р

Платформа, на которой совмещены Arduino Leonardo и Ethernet Shield



## Arduino Leonardo ETH PoE

4690 Р

Arduino Leonardo и Ethernet Shield с питанием через Ethernet-провод



## Arduino Tian

7590 Р

Мощная платформа на контроллере ARM Cortex® M0+ и процессоре Atheros с поддержкой OpenWrt

## • 2. Ограниченные ресурсы.

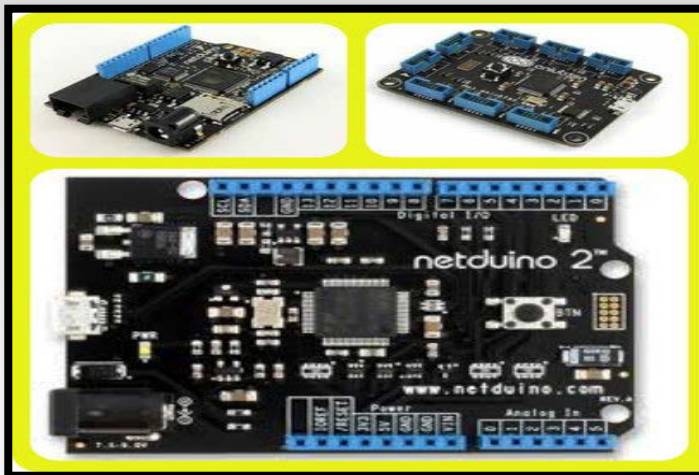
Пустой проект для платформы Arduino занимает значительный объем памяти устройства, который и так не большой. Поэтому Вам постоянно придётся постоянно оптимизировать код проекта и исправлять ошибки компиляции.

# Аналоги Arduino

## Netduino

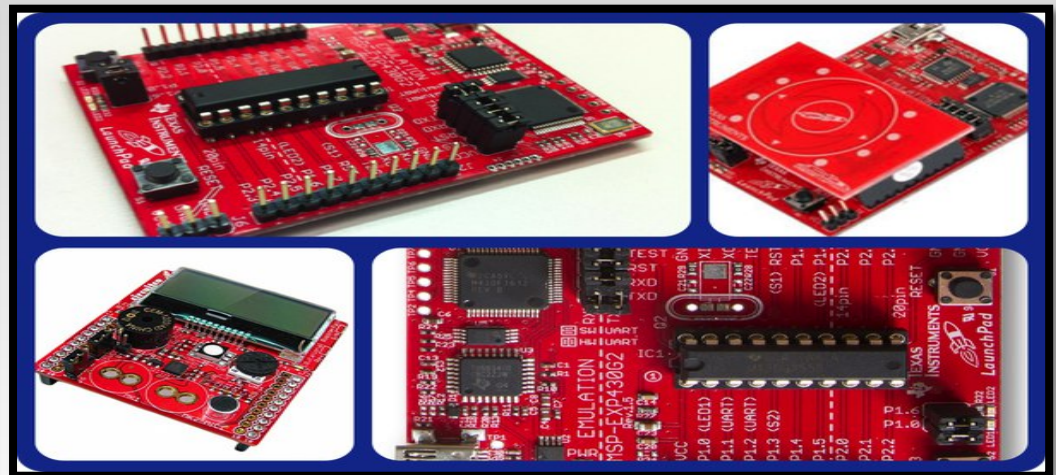
Одним из преимуществ использования Netduino (который к слову выходец из Ардуино) это ардуино совместимое расположение пинов (как в Arduino UNO).

Есть несколько различных вариантов плат Netduino, так что вы всегда можете выбрать плату под свои нужды, однако цены на них «кусаются».



## LaunchPad

LaunchPad является отличным малобюджетным решением. Как и платформа Arduino, она имеет различные "booster packs" (аналог shields) для добавления функциональности к платформе

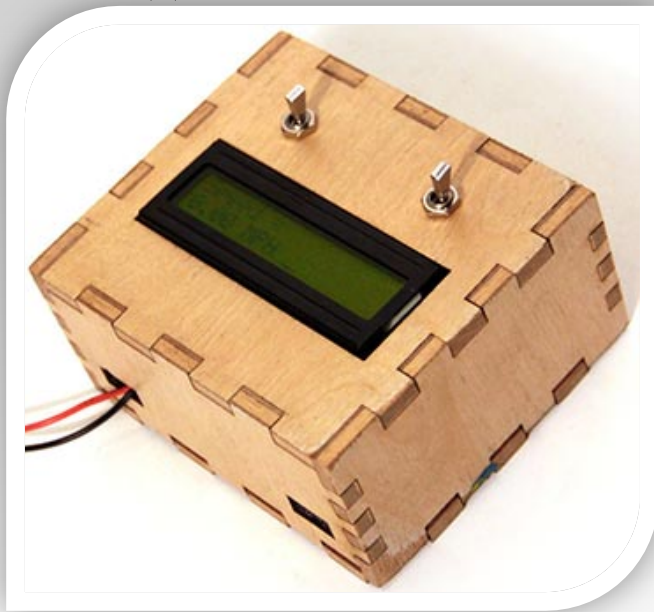






## • **Велосипедный спидометр**

- для измерения скорости вращения одного колеса используется магнитный выключатель (также называемый геркон). Контроллер Arduino рассчитывает скорость и выводит эту информацию на ЖК-дисплей.



## • **Умный дом**

- может контролировать температуру снаружи и внутри помещения, фиксировать открыто или закрыто окно, показывать, идет ли дождь, а также подавать тревожный сигнал, когда сработает датчик движения. При помощи приложения для Android или через браузер можно получать информацию из дома с любой точки мира!



# ПОДВОДЯ ИТОГИ

- Сама идея использования микропроцессоров замечательна. Это золотое дно для новичков, т.к. на их основе можно разрабатывать конструкции простого и среднего уровня за короткие сроки. Это великолепная микроконтроллерная платформа для отладки и прототипирования с огромным количеством готовых проектов с открытым исходным кодом, учебных материалов, форумов и пр., что очень важно для всех при изучении встраиваемых систем. Используя простую интегрированную среду разработки и код на C++-подобном языке, USB кабель и несколько пассивных компонентов, возможно в считанные минуты, не имея серьезного опыта в электронике, создать свое устройство.
- Таким образом, даже несмотря на высокую цену и некоторые ограничения при разработке, эта система, очевидно, заслуживает внимания.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

# Список использованной литературы:

1. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino [2015], [www.maxkit.ru](http://www.maxkit.ru).
2. Д. Блум. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства [2015].
3. В. Петин. Проекты с использованием контроллера Arduino (2-е изд.) [2015].
4. Интернет-магазин [www.amperka.ru](http://www.amperka.ru).
5. Сайт проектов для Arduino - [www.cxem.net](http://www.cxem.net).