

# Из чего состоят роботы?

- Что такое робот?
- Какие они бывают?
- Из каких элементов они состоят?
- Как ими управлять?
- Как их сделать умными?

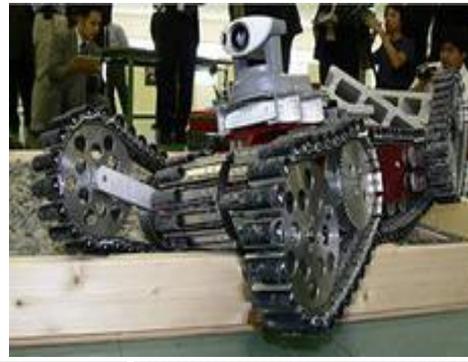
# Что такое «робот»?

- ▣ **Робот - машина (точнее - "автомат"), поведение которой выглядит разумным.**
- ▣ «Робот — это машина, которая воспринимает, мыслит и действует и взаимодействует с окружающим миром».

Тогда стиральная машинка –  
тоже робот??



# Какие роботы бывают?



# И даже такими



# Из чего состоят?

- В зависимости от конструкции робот может состоять из разных элементов, каждый из которых может не использоваться в других роботах.
- В этом проявляется индивидуальность каждой модели робота, будь то коптер, гексапод, колесный робот, гуманоид или вообще не «ходячий» робот.



# Обычно робот состоит из следующих систем:

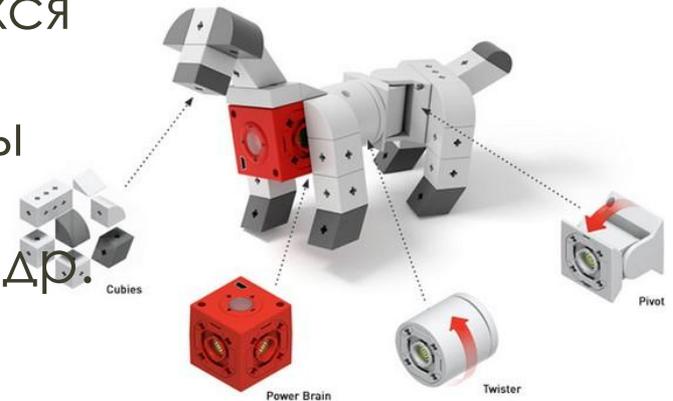
- информационно-измерительная (сенсорная) система
- управляющая система
- система связи с человеком или другими роботами
- исполнительная (моторная) система



# Исполнительная система робота

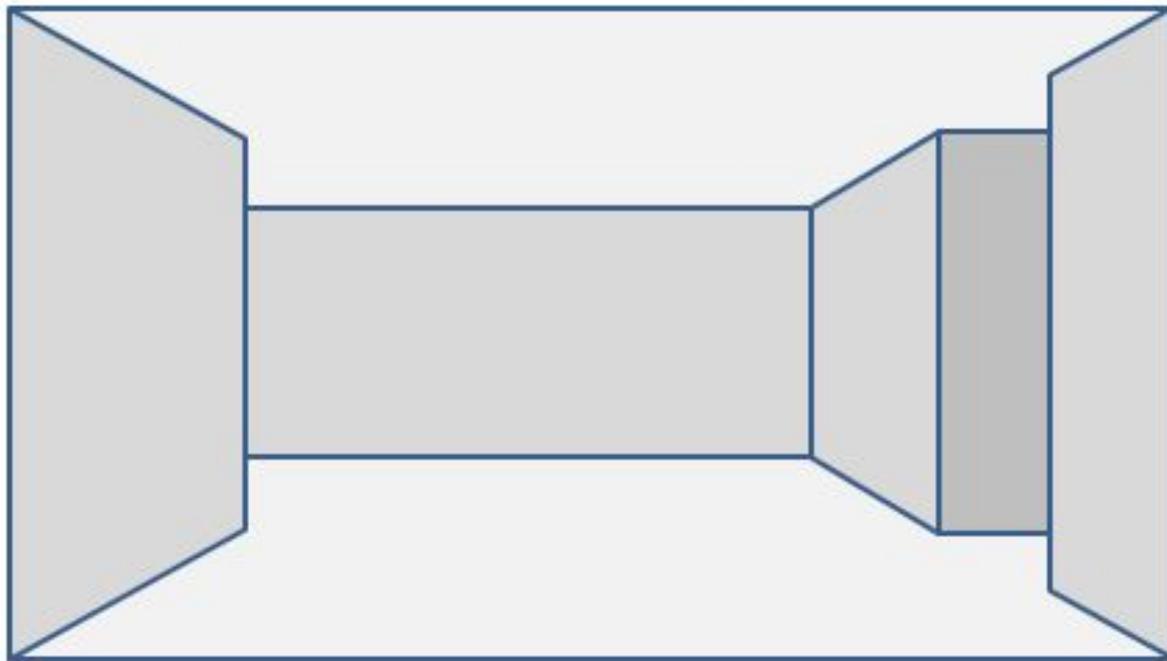
Исполнительная система определяет как робот движется (ползает, катится, летает) и какие действия может выполнять.

К этой системе относят винтовые системы коптеров, колесные и гусеничные основания катающихся роботов, руки (манипуляторы) и ноги (педипуляторы), синтезаторы речи, графопостроители, позволяющие роботу рисовать и др.



Итак, конструкция есть, что видит робот?

- Например он сейчас в лабиринте



# НЕА... на самом деле робот УВИДИТ ЭТО



Да. Он ничего не видит. У него нет глаз. Для него расположение стен лабиринта и уж тем более наличие ответвлений и проходов – загадка.

# Сенсорная система

- Все роботы должны воспринимать информацию об окружающем его мире. Как люди видят, слышат, ощущают запахи, тепло и холод, так и робот должен чувствовать, что происходит вокруг него.
- Роль этой системы выполняют специальные устройства – датчики.
- Датчиков существует огромное множество, и они позволяют роботу видеть, слышать, ощущать препятствия касанием определять свое положение в пространстве (стоят они или лежат, в какой местности или части комнаты находятся).



# Обнаружение препятствий с помощью оптических сенсоров



# Инфракрасный дальномер Sharp (10-80 см)



## Характеристики

Напряжение питания: 4,5–5,5 В

Потребляемый ток: 30–40 мА

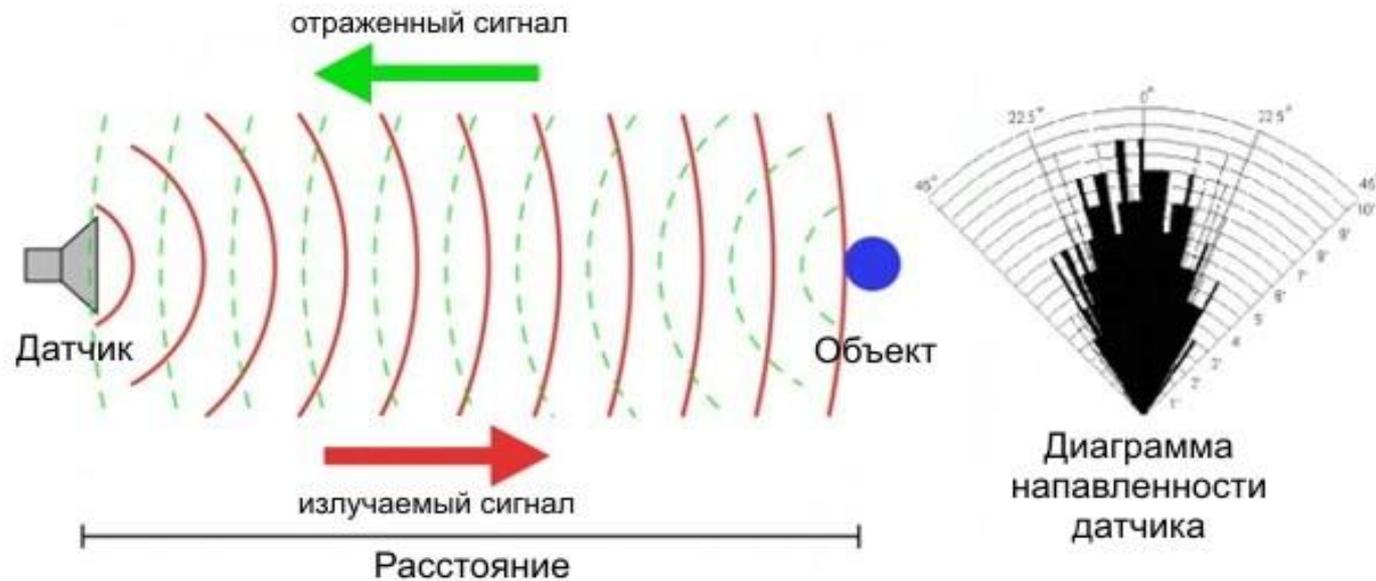
Диапазон расстояний: 10–80 см

Инфракрасный дальномер позволяет определять расстояние до объектов. Это модель [GP2Y0A021](#) компании Sharp. Сенсор определяет расстояние по отражённому лучу света в инфракрасном спектре. Дальномер может использоваться для объезда препятствий и ориентирования на местности. Выводом является [аналоговый сигнал](#), с уровнем напряжения, зависимым от расстояния до цели в установленном направлении. Датчик подключается к управляющей электронике через [3 провода](#).

# Дальномеры

Ультразвуковой датчик определяет расстояние до объекта так же, как это делают летучие мыши или дельфины.

Принцип работы ультразвукового дальномера



# Ультразвуковой дальномер HC-SR04

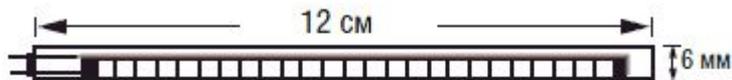
- Датчик HC-SR04 генерирует узконаправленный сигнал на частоте 40 кГц и ловит отраженный сигнал (эхо). По времени распространения звука до объекта и обратно можно достаточно точно определить расстояние до него.
- По этому же принципу работает множество приборов для исследования пространства — эхолот, сонар, радиолокатор и даже полицейский радар для определения скорости автомобиля. Все эти приборы излучают узконаправленный ультразвуковой сигнал и получают обратно отраженный сигнал. В отличие от инфракрасных дальномеров, на показания ультразвукового датчика не влияет цвет объекта или засветки от солнца.



# Датчики изгиба

- Датчики изгиба представляют собой пассивные элементы резистивного типа, сопротивление которых увеличивается при изгибе или скручивании.
- Такие датчики обычно используются в специальных перчатках систем виртуальной реальности для определения положения пальцев в перчатке, и могут быть легко приспособлены для нужд робототехники. Такой датчик изгиба может представлять собой род щупальца и предупреждать робота о наличии препятствия.

Вид сверху

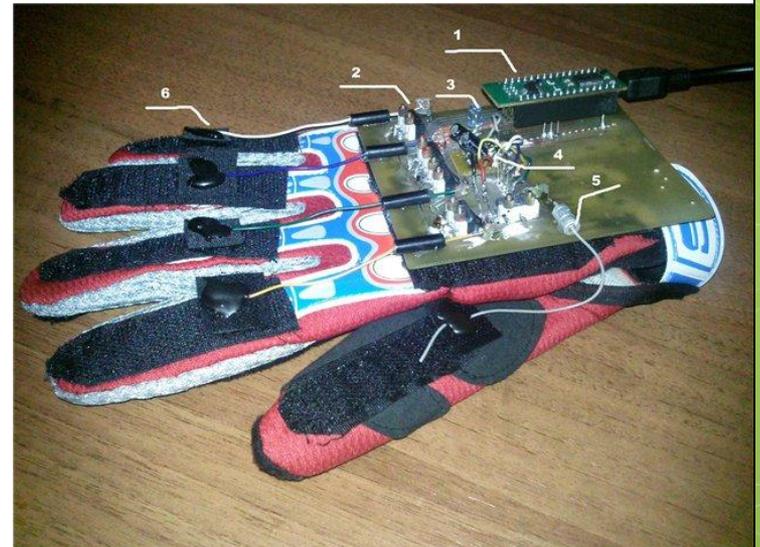
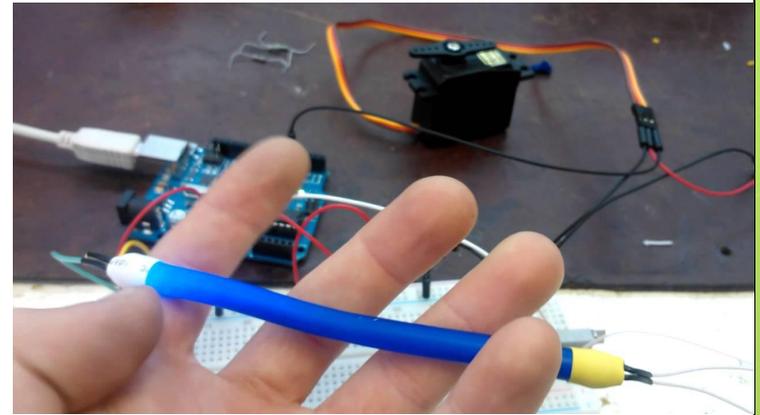


Вид сбоку



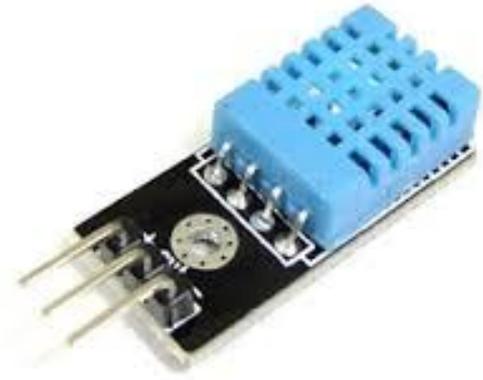
Угол изгиба  $0^\circ$   
номинальное  
сопротивление  $10 \text{ кОм}$

Угол изгиба  $90^\circ$   
сопротивление  $20 \text{ кОм}$ .  
При большем угле изгиба  
сопротивление  $30\text{-}40 \text{ кОм}$



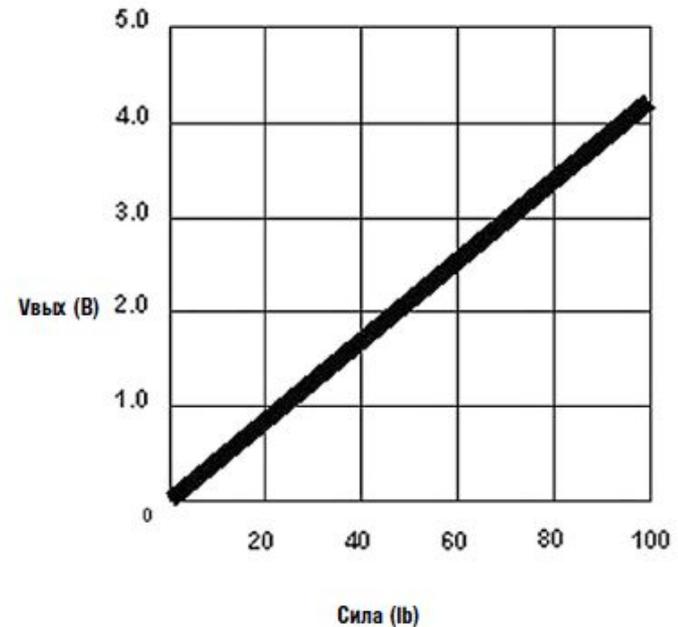
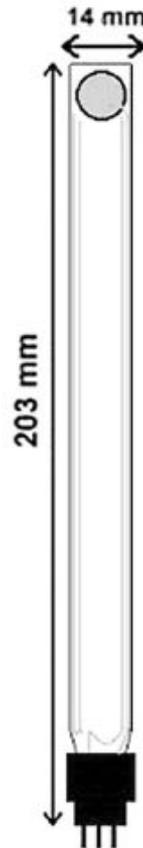
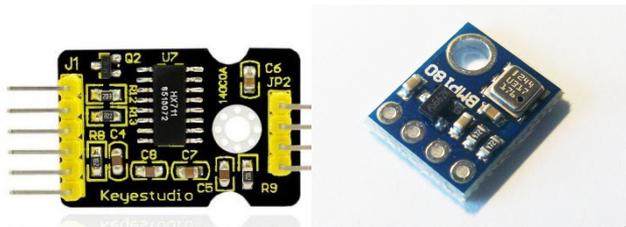
# Тепловые датчики

- Наиболее известными тепловыми датчиками являются термисторы.
- Это устройство пассивного типа изменяет сопротивление пропорционально температуре.
- Температурное излучение также может быть обнаружено с помощью пьезоэлектрических материалов



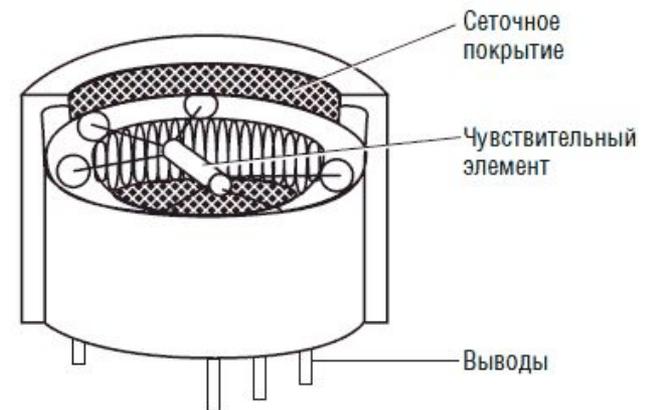
# Датчики давления

- Для измерения сил хорошо подходят датчики давления.
- «Чувствительный» элемент датчика расположен на специальной подложке размерами 14x14 мм на одном конце устройства.
- С увеличением приложенной силы сопротивление датчика падает.
- Датчики выпускаются для различных диапазонов приложенных сил: от 0–4 Н до 0–4000 Н.



# Датчики запаха

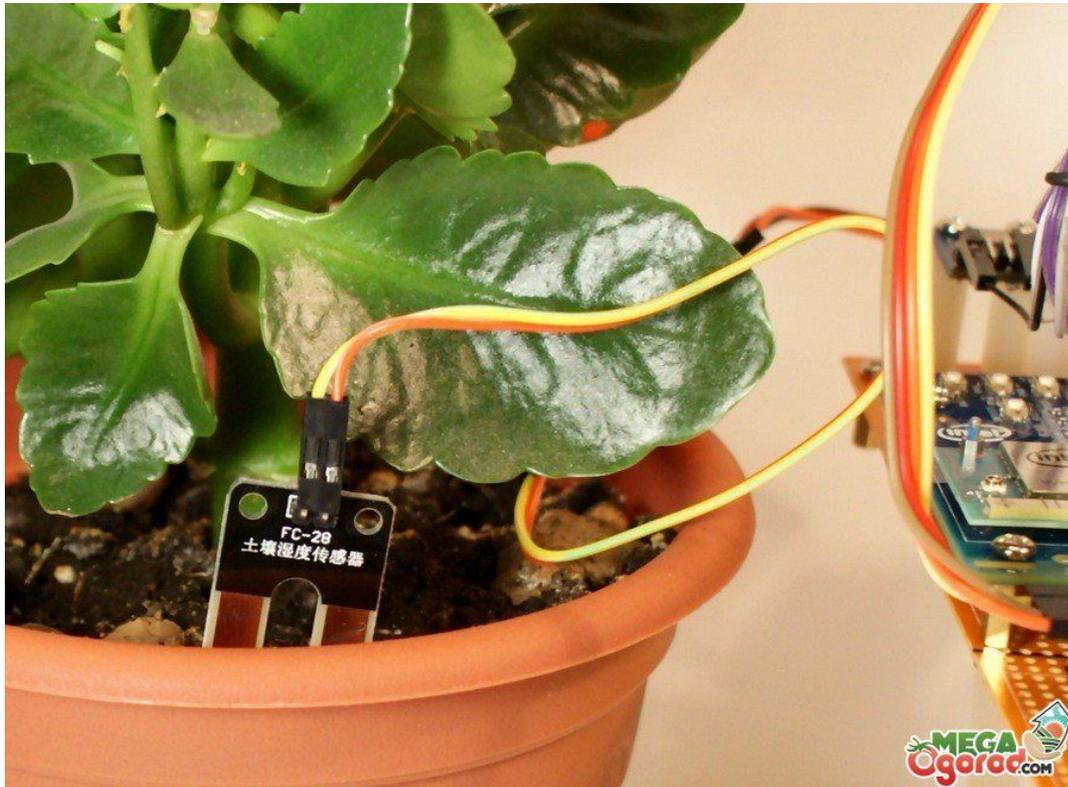
- Диапазон реакций на запахи человеческого носа в настоящее время недостижим ни одной из известных искусственных сенсорных систем. Известны простые газовые датчики, способные обнаружить присутствие токсичных газов. Подобные датчики могут быть использованы для создания автоматических (роботизованных) систем вентиляции.



Газовый датчик — вид в разрезе



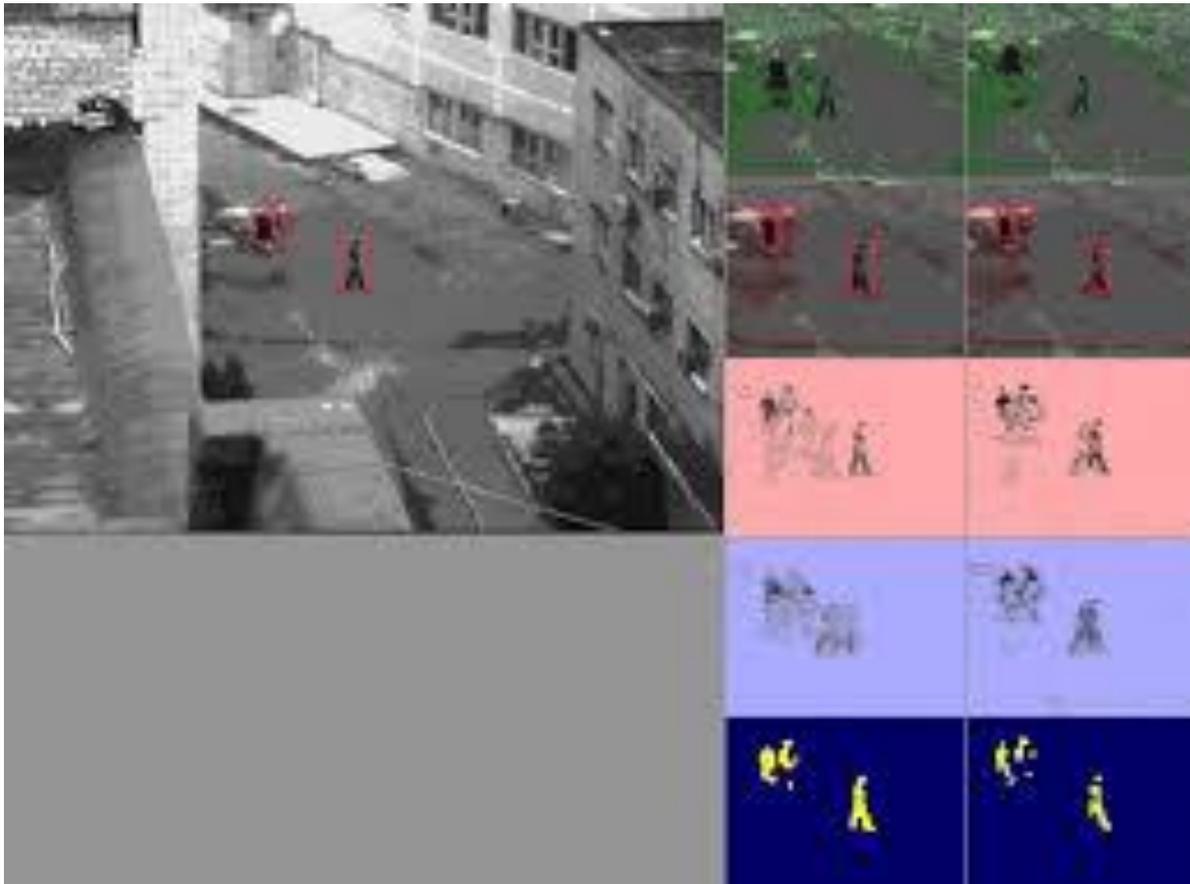
# Датчики влажности



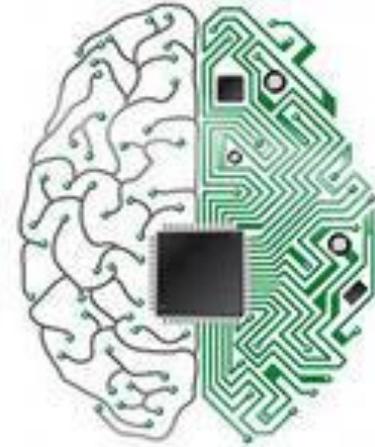
# Камера и компьютерное зрение робота



# Возникает сложная задача программирования обработки изображений



# Система управления роботом

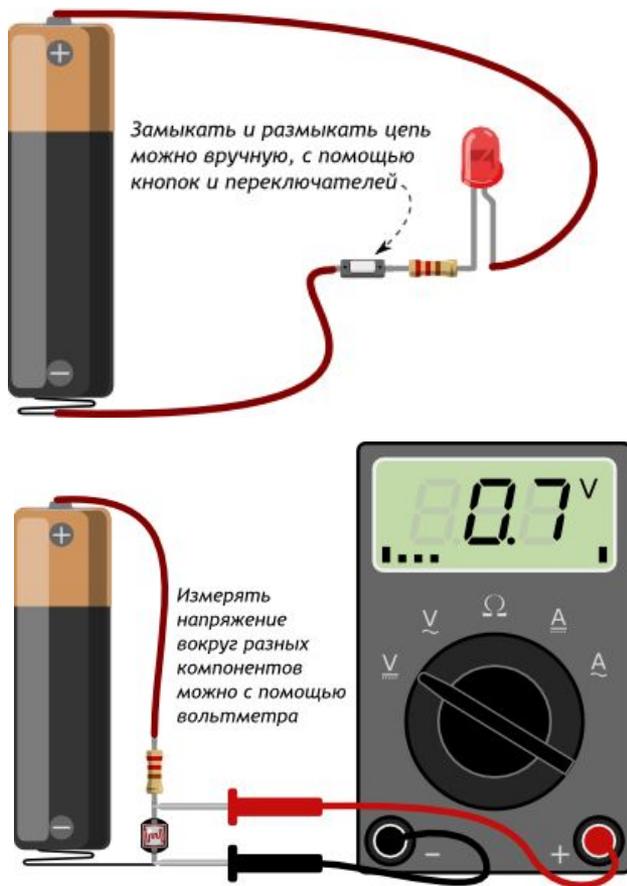


Система управления – это «мозг робота». Используя сигналы обратной связи от сенсорных устройств мозг робота передает сигналы на приводы, которые позволяют роботам двигаться.

Еще мозг позволяет роботу общаться с человеком на конкретном языке. Интеллектуальные способности зависят от программного обеспечения его системы

# Управление электричеством

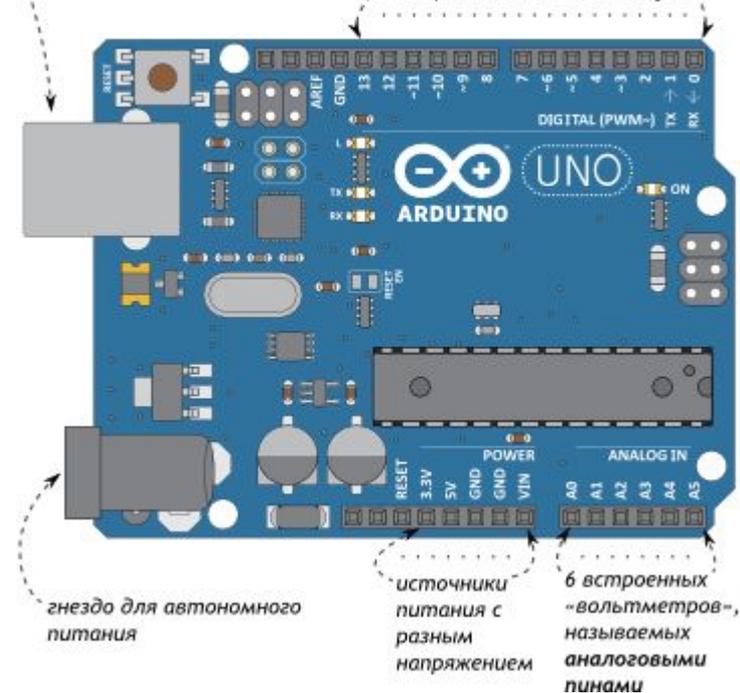
## □ Управление вручную



## Автоматическое управление

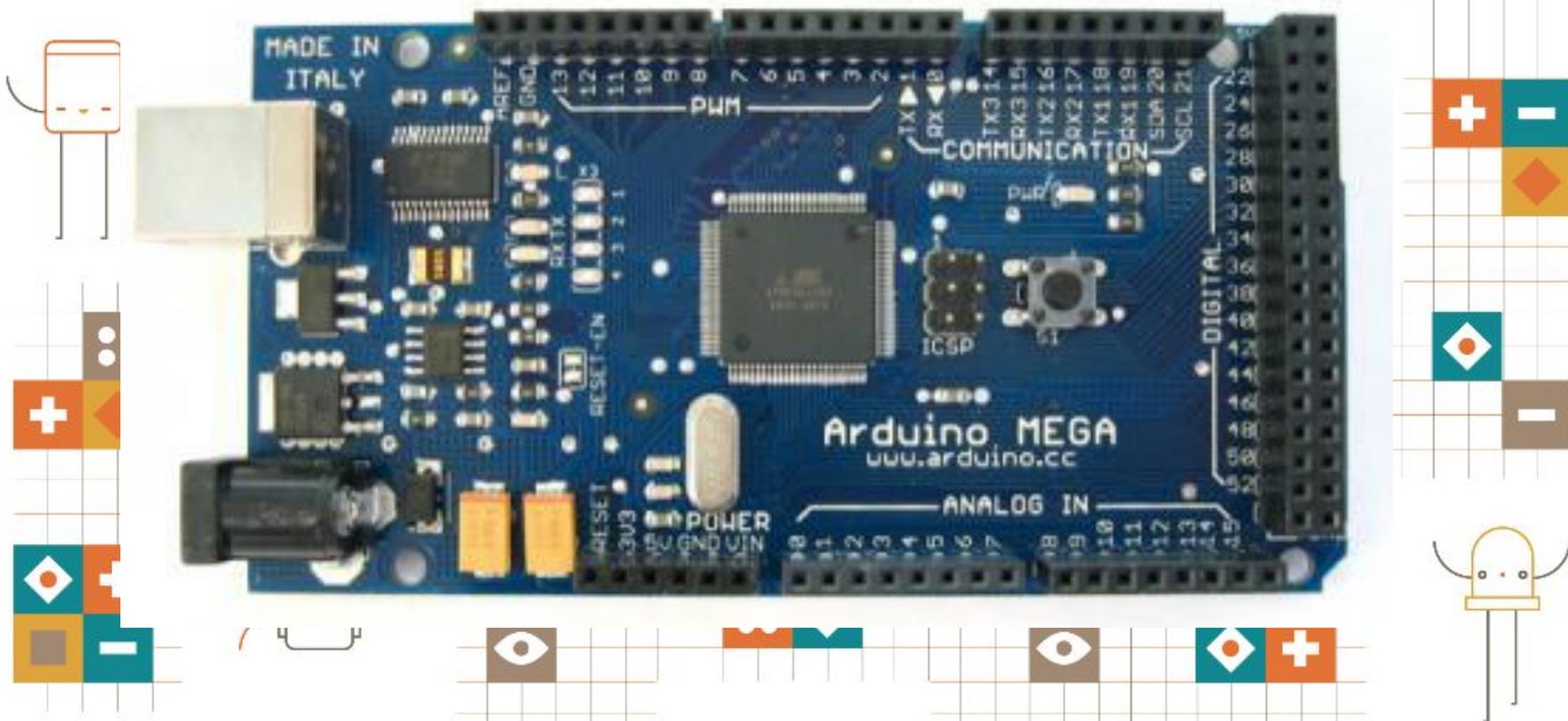
USB-порт для перепрограммирования микроконтроллера

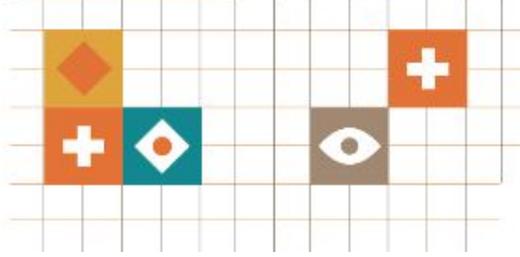
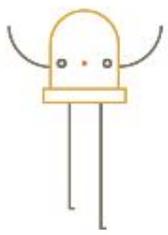
14 «электронных переключателей», называемых цифровыми пинами. Они могут замыкаться на 5 вольт, замыкаться на землю или сообщать на что их замкнули,



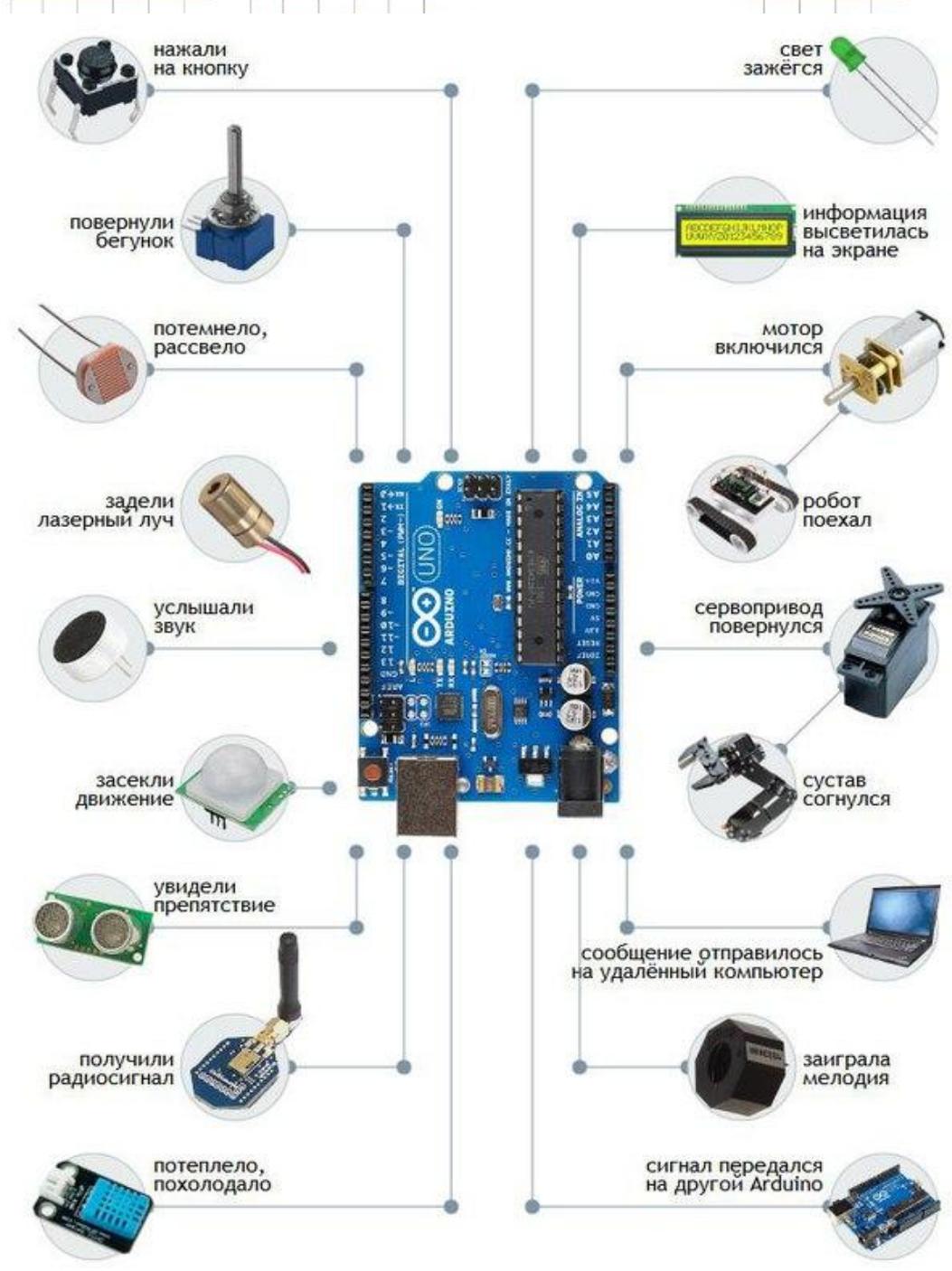


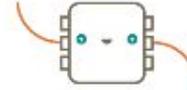
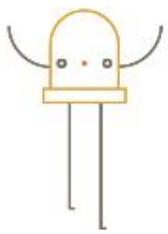
Arduino — это электронный конструктор и удобная платформа быстрой разработки электронных устройств для новичков и профессионалов.





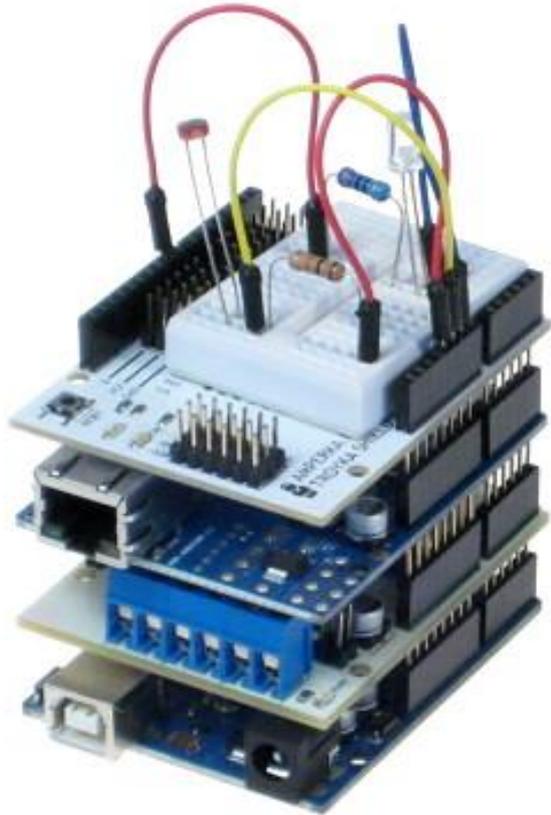
**Arduino** — это небольшая плата с собственным процессором и памятью. На плате также есть пара десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы, чайники, роутеры, магнитные дверные замки и вообще всё, что работает от электричества. В процессор Arduino можно загрузить программу, которая будет **управлять** всеми этими **устройствами по заданному алгоритму.**



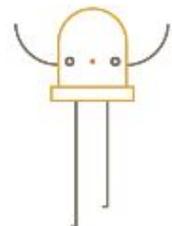
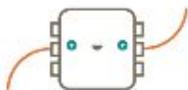


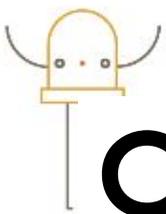
# Принцип

# бутерброта

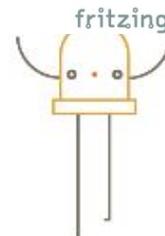
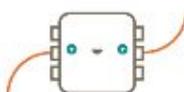
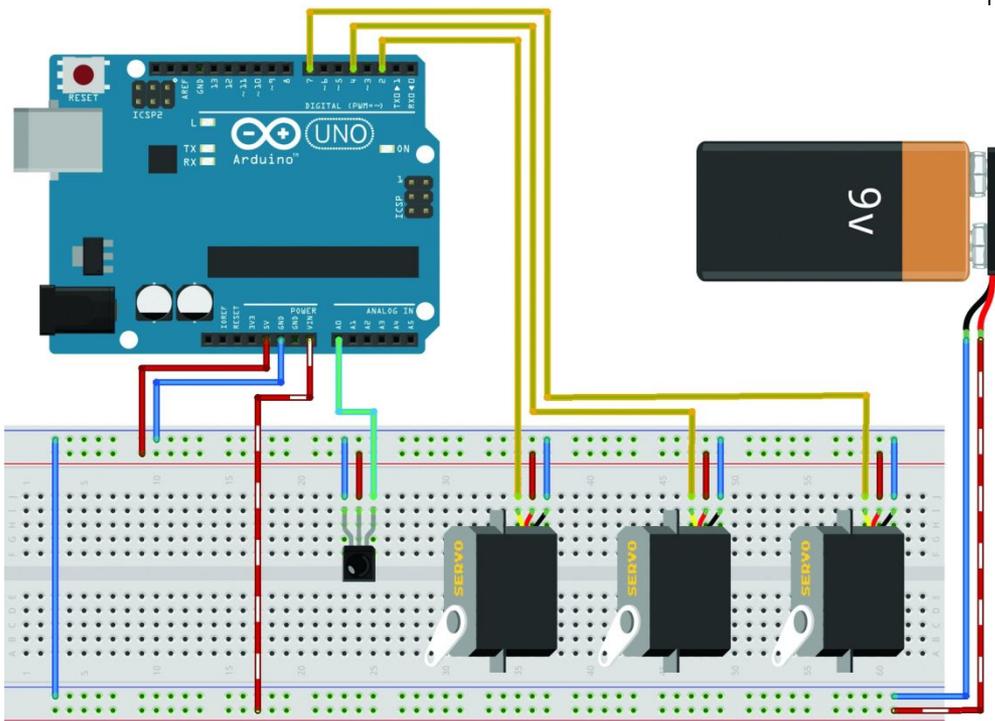
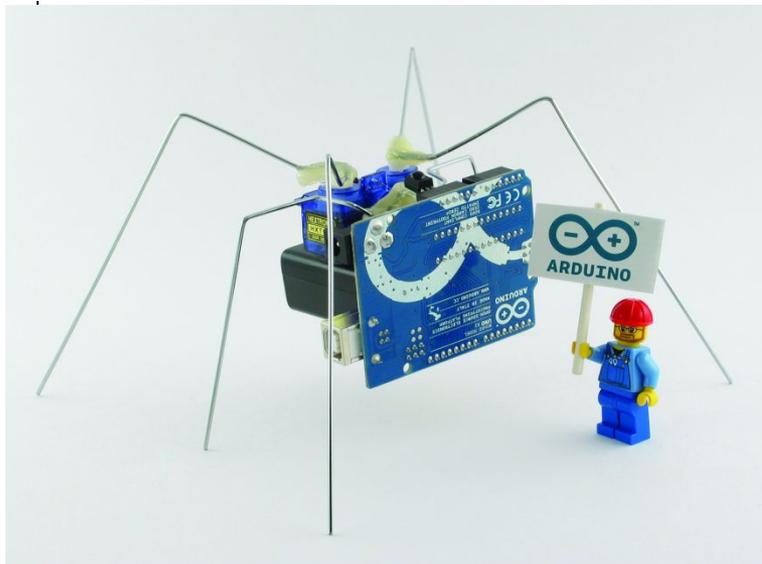


Одной отличительной особенностью Arduino является наличие плат расширения, так называемых shields или просто «шилдов». Это дополнительные платы, которые ставятся подобно слоям бутерброта поверх Arduino, чтобы дать ему новые возможности.





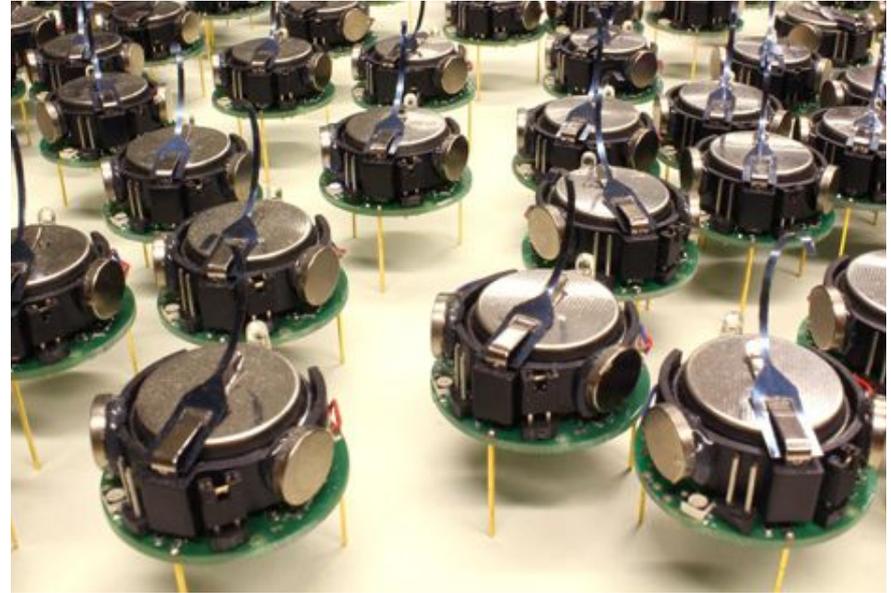
# Собираем схему на



fritzing

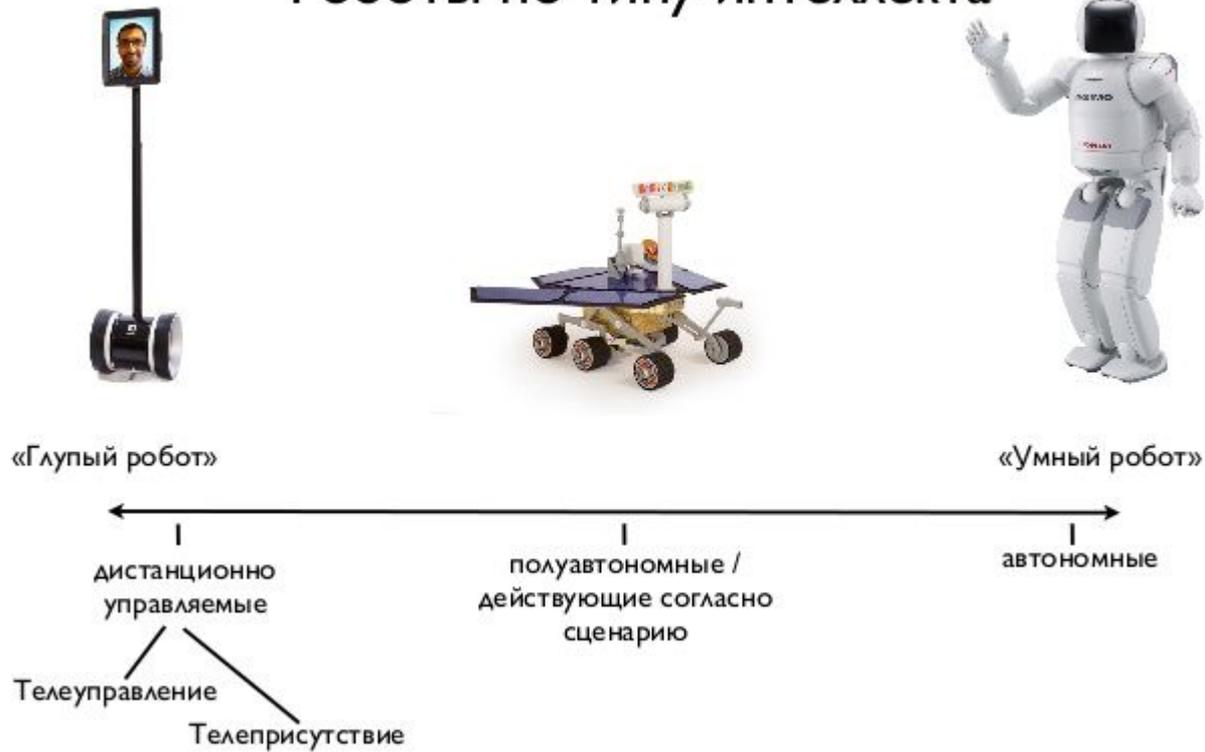
# Система взаимосвязи

- организует обмен информацией между роботом и человеком или другими роботами.
- Цель такого обмена — формулировка человеком заданий роботу, организация диалога между человеком и роботом, контроль за функционированием робота, диагностика неисправностей и регламентная проверка робота и т. п.



# Как управлять роботом??

## Роботы по типу интеллекта



# Пульт управления роботом



- Кнопки (сенсорные, тактовые и т.п.)
- Джойстики
- Индикаторы (LCD-мониторы)
- Специальные датчики (акселерометр, гироскоп и т.п.)

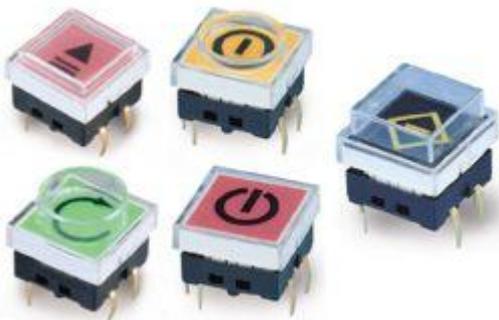
- Кнопки на пульте располагают «с умом»:
- - группируют по функциям;
- - выделяют цветом и светом



# Какие кнопки нужно **обязательно** предусматривать:

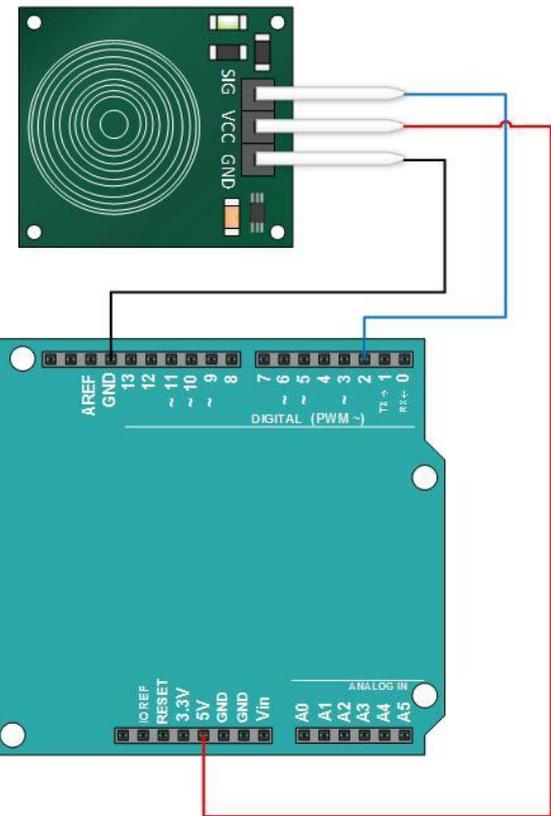
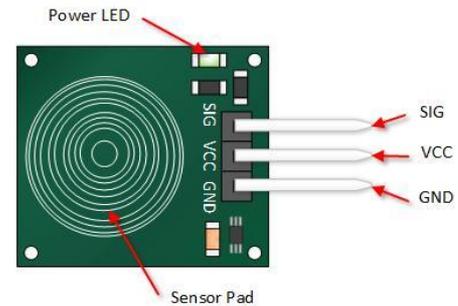
- кнопка включения/выключения
- кнопки выбора режимов работы

Такие кнопки нужно **обязательно** выделять цветом и располагать в удобном месте

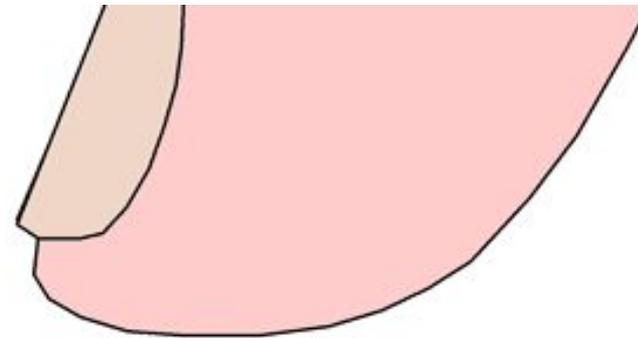
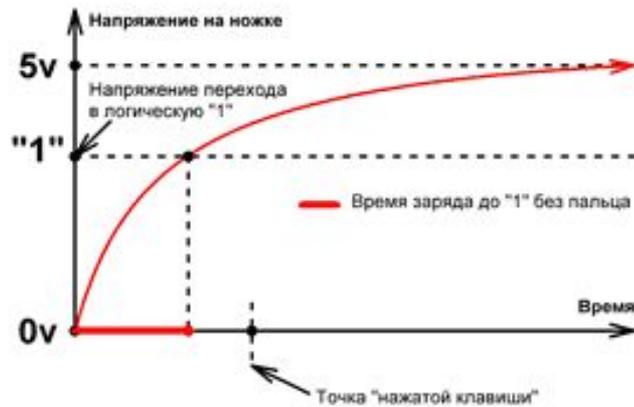


# Сенсорная кнопка

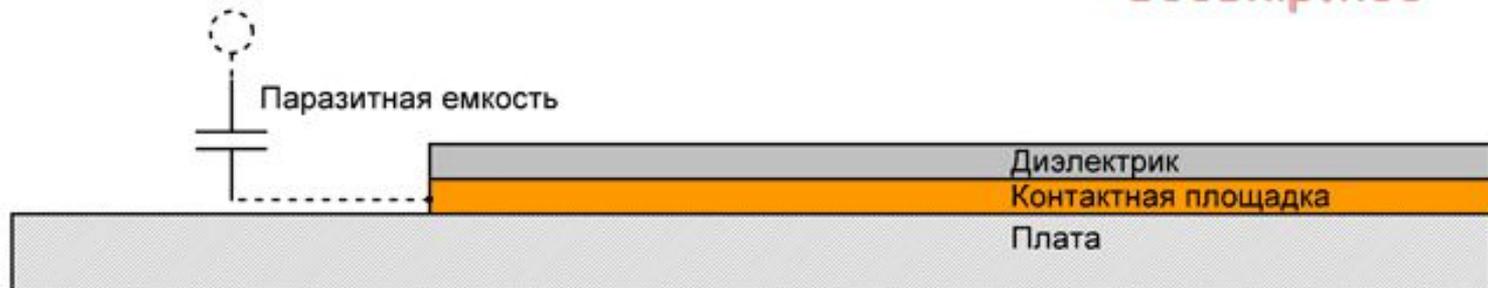
```
#define ctsPin 2 // пин для емкостного датчика касания
int ledPin = 13; // пин для светодиода
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(ctsPin, INPUT);
}
void loop() {
  int ctsValue = digitalRead(ctsPin);
  if (ctsValue == HIGH){
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
    Serial.println("TOUCHED");
  } else{
    digitalWrite(ledPin, LOW);
    Serial.println("not touched");
  }
  delay(500);
}
```



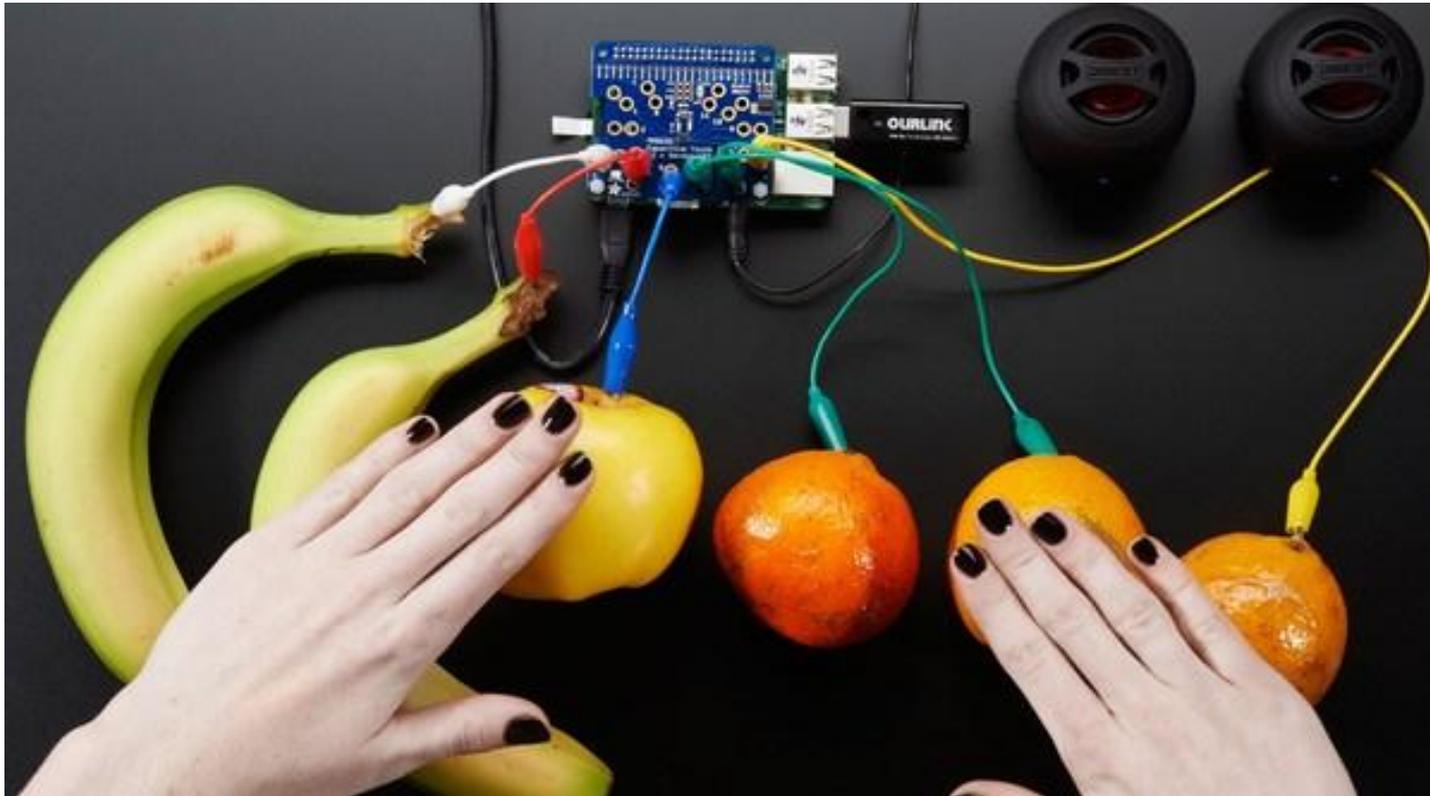
# Принцип действия сенсорной кнопки



GetChip.net



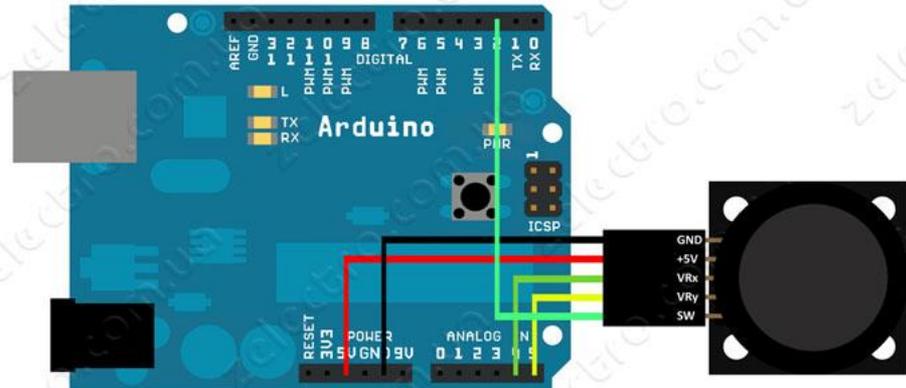
# По такому принципу и «фруктовая клавиатура» сделана



[http://pikabu.ru/story/modul\\_sensornyikh\\_knopok\\_dlya\\_arduino\\_o\\_na\\_chipe\\_mpr121\\_3841584](http://pikabu.ru/story/modul_sensornyikh_knopok_dlya_arduino_na_chipe_mpr121_3841584)

# ДЖОЙСТИК

- С помощью этого джойстика можно осуществлять управление роботом.
- По осям X, Y на плате джойстика установлены два потенциометра. Джойстик отслеживает отклонения влево, вправо, вверх, вниз и выдает аналоговый сигнал от 0 до 1023.



## Джойстик модуль имеет пятипиновый разъем стандарта 2.54мм:

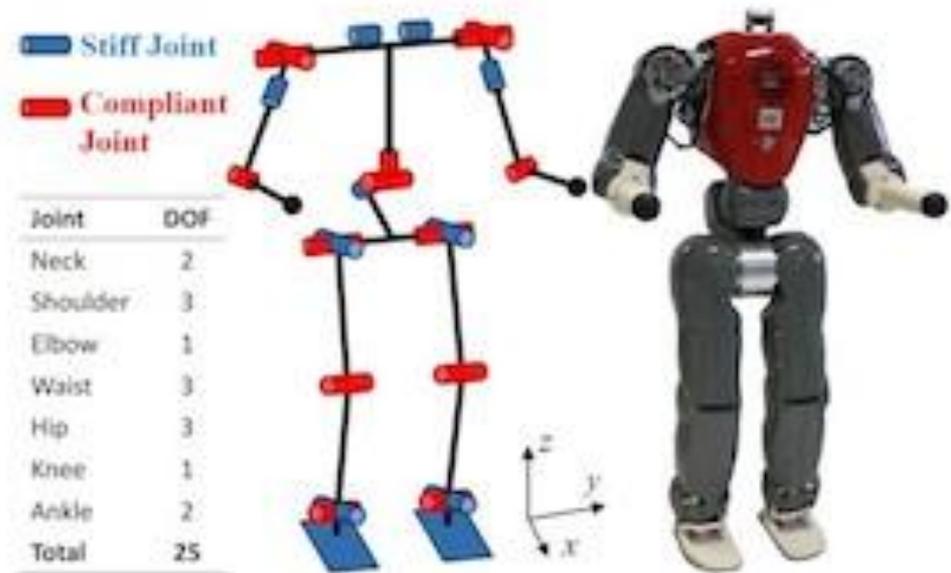
- **GND** - "-" питание ("земля")
- **+5V** - "+" питание.
- **VRx** - Вывод выходного аналогового сигнала с оси X
- **VRy** - Вывод выходного аналогового сигнала с оси Y
- **SW** - Вывод выходного сигнала с кнопки

## Подключение джойстика:

+5V на + 5 вольт на Arduino.  
 GND на любой из GND пинов Arduino.  
 VRx и VRy на любые аналоговые входы Arduino (VRx - A4, VRy - A5).  
 SW к любому цифровому пину Arduino (SW - D2).

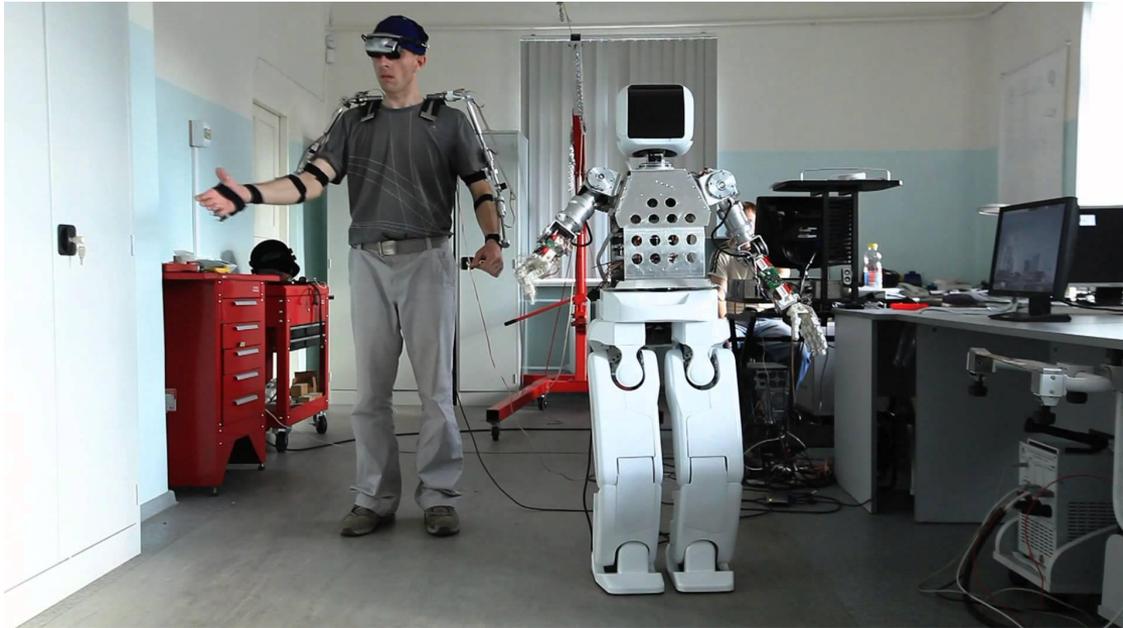
# Самостоятельные движения робота

Человек с самого своего рождения и на протяжении всей своей жизни ежедневно тренирует свои двигательные навыки – это чисто бытовой неосознанный процесс. Именно поэтому нам привычно и удобно управлять именно своим телом.



**Значит и робота нужно научить  
познавать свое тело и  
управлять им.**

# Режим копирующего управления

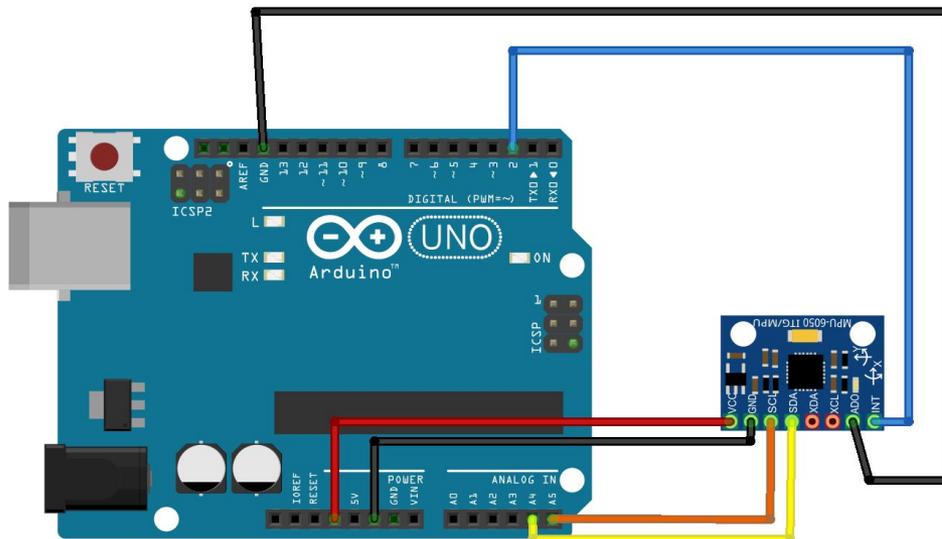


<https://www.youtube.com/watch?v=iSMHk0dWKj8>

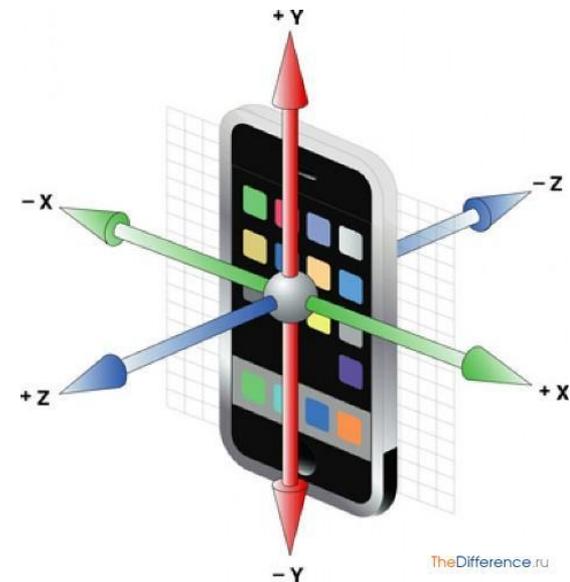
- Следует также заметить, что режим копирующего управления даёт 8 - 10 кратный выигрыш в скорости по сравнению с режимом управлением с помощью кнопок или джойстиков, характерного для кубических роботов.

# Это можно сделать при помощи специальных датчиков

- Акселерометр - определяет угол наклона устройства относительно поверхности Земли
- гироскоп - отслеживает перемещение



fritzing



TheDifference.ru

# Искусственный интеллект

- полностью автономные роботы с искусственным интеллектом ещё недостаточно умны, и в силу этого их применение в нестандартных условиях промышленной аварии весьма ограничено – они не могут принимать адекватных творческих решений.



# Программа-игрушка

- <https://habrahabr.ru/company/makeitlab/blog/253357/>

