

# IT обучение чрез програмиране на роботи

Trayan Iliev

[tiliev@iproduct.org](mailto:tiliev@iproduct.org)  
<http://iproduct.org>

# Trademarks

Oracle®, Java™ and JavaScript™ are trademarks or registered trademarks of Oracle and/or its affiliates.

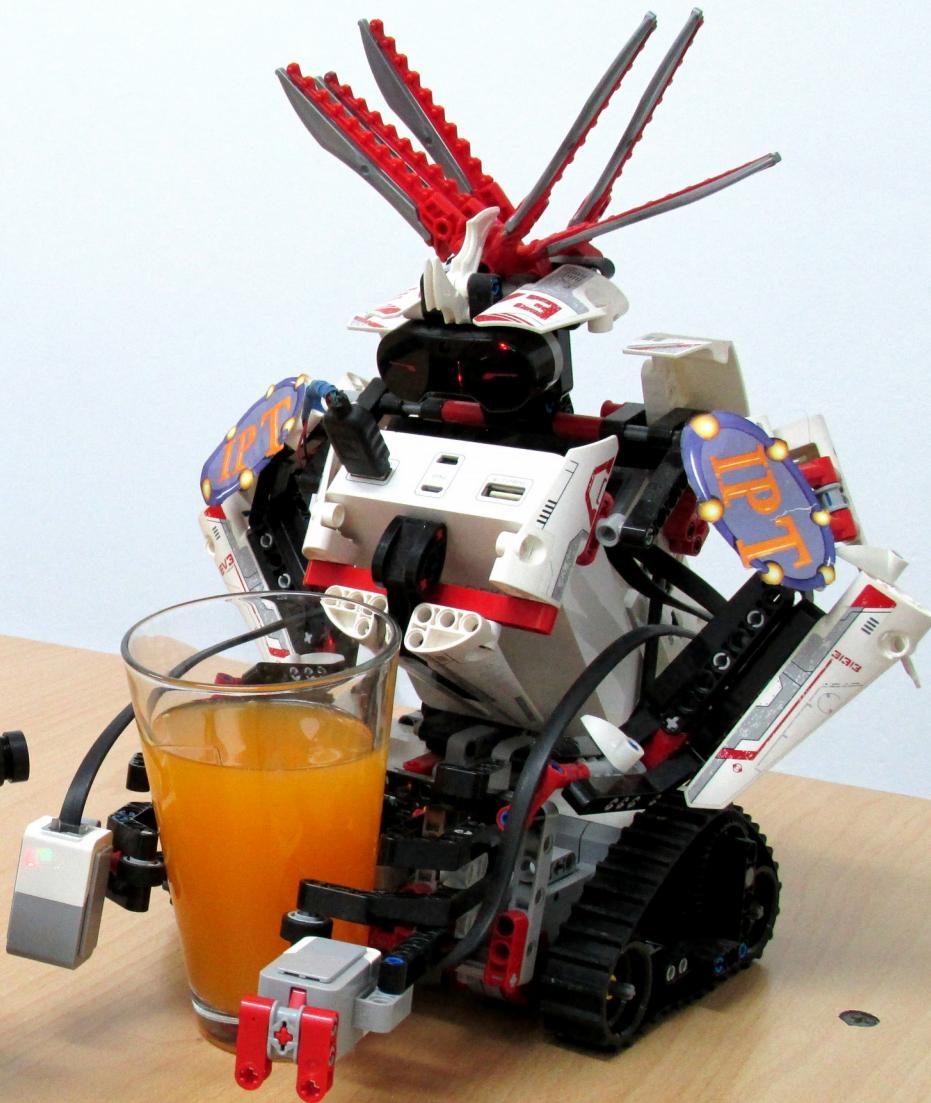
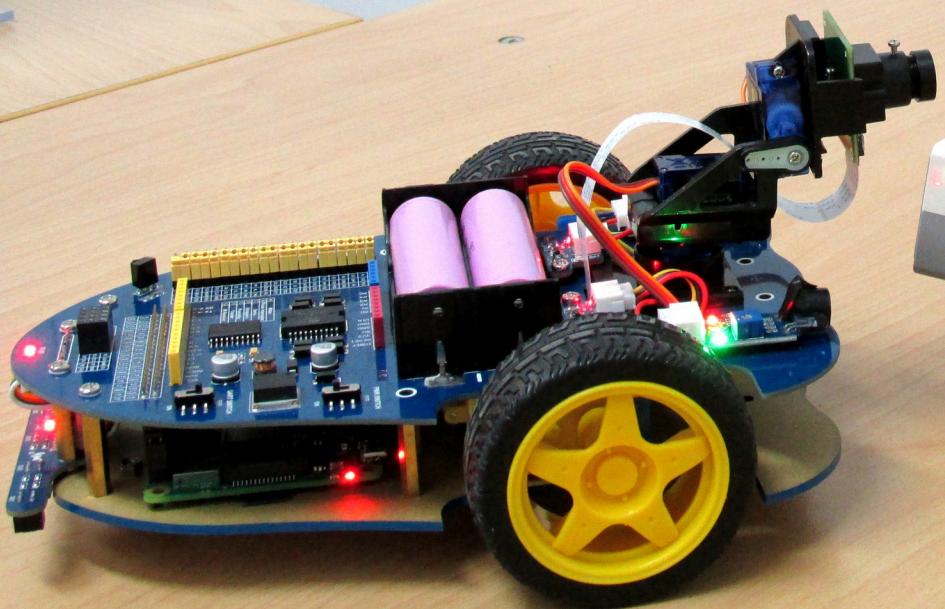
LEGO® is a registered trademark of LEGO® Group. Programs are not affiliated, sponsored or endorsed by LEGO® Education or LEGO® Group.

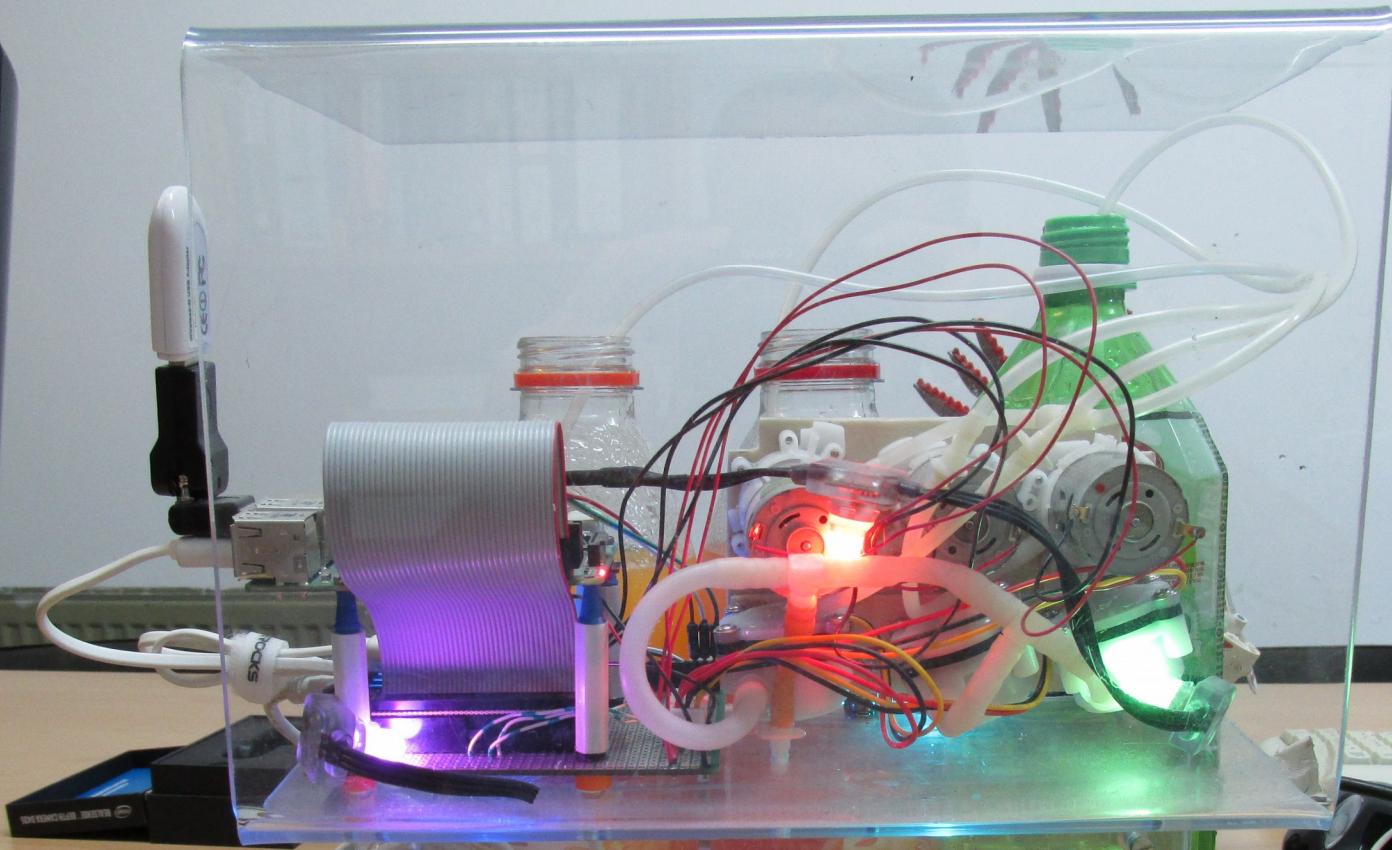
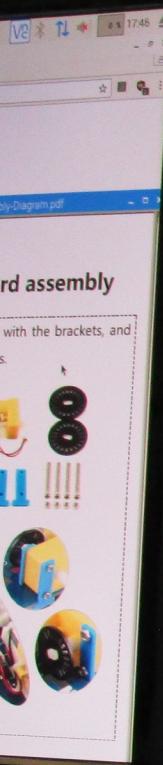
Raspberry Pi™ is a trademark of Raspberry Pi Foundation.

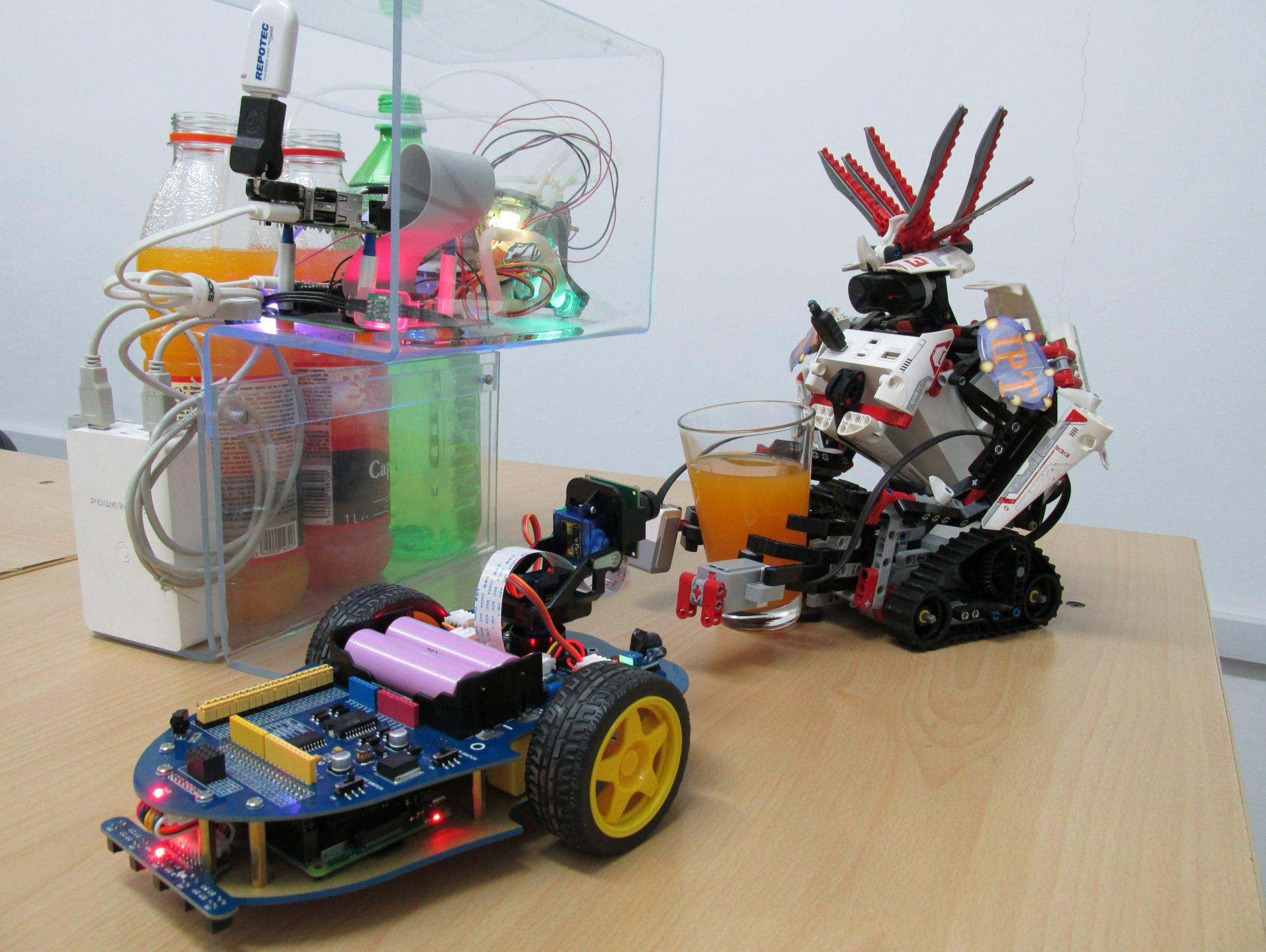
Other names may be trademarks of their respective owners.

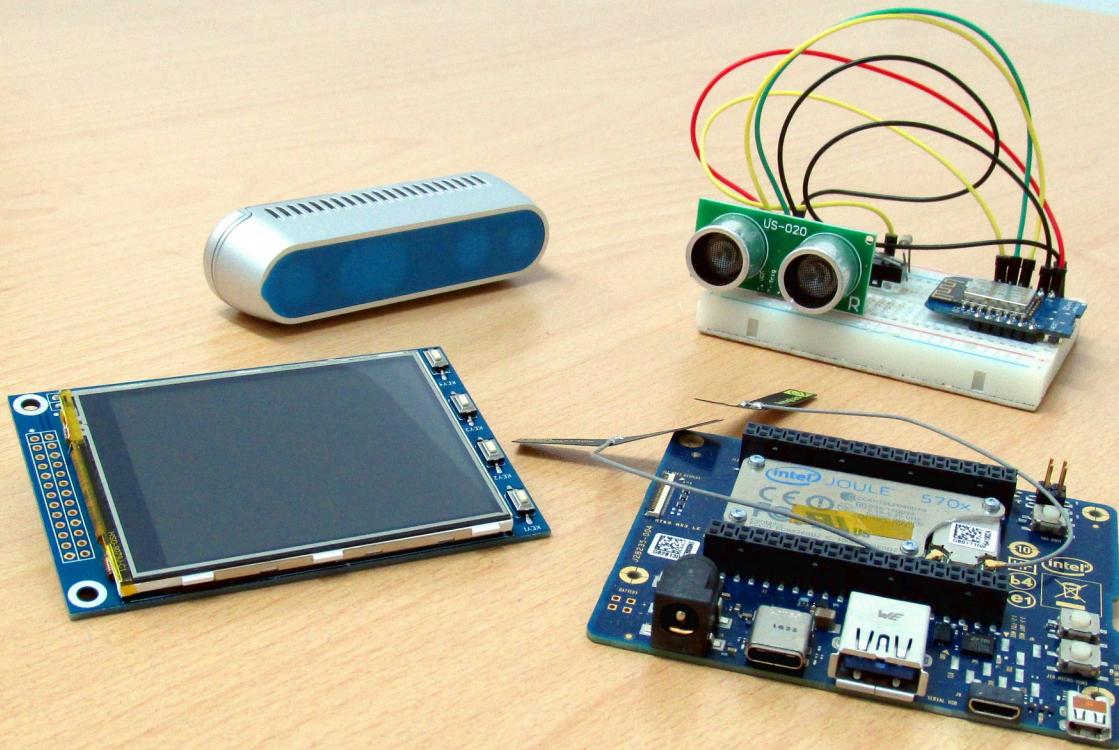
# Съдържание

- ❖ Защо роботи?
- ❖ Защо да учим програмиране с роботи?
- ❖ Социална роботика
- ❖ Активно обучение чрез правене
- ❖ Проектно-базирано обучение
- ❖ Справяне със сложността на проблема
- ❖ Запознайте се с роботите: LeJaRo и IPTPI
- ❖ Ресурси









**EEG-SMT**

<http://openEEG.sourceforge.net>

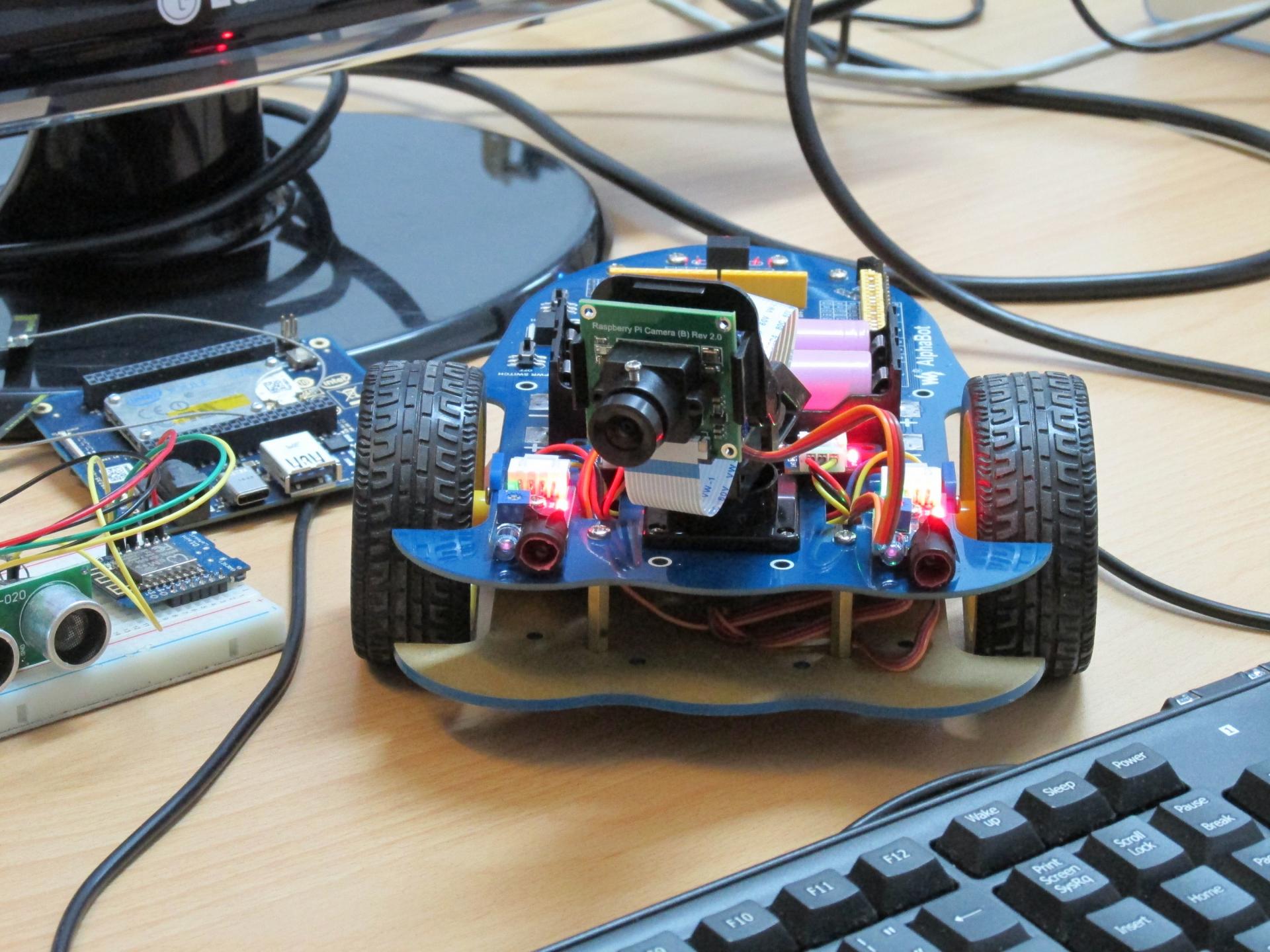
**OLIMEX**

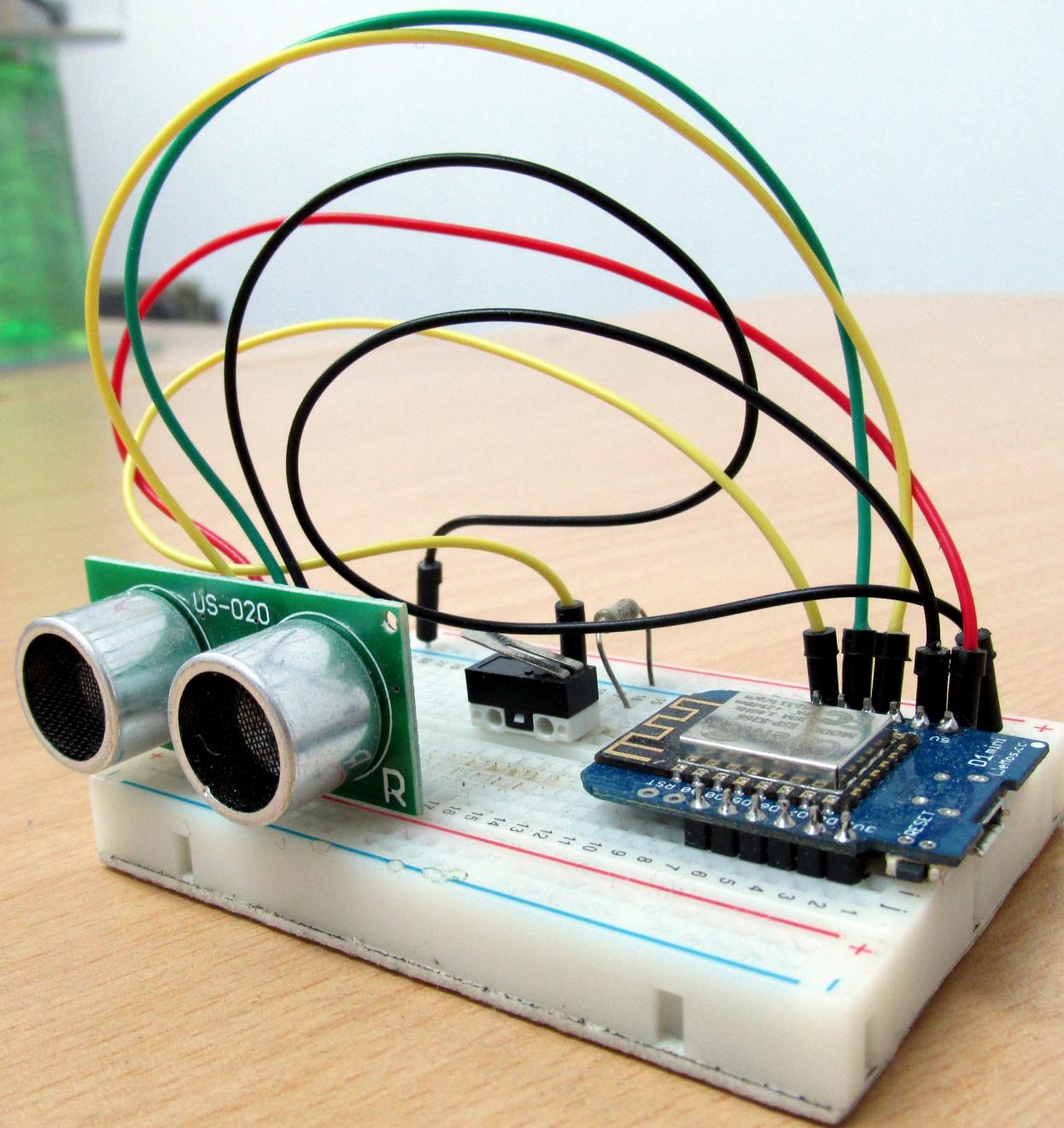
[www.olimex.com](http://www.olimex.com)

RMEPP30 - 21804

WÄHRINGEN  
IE BROKEN

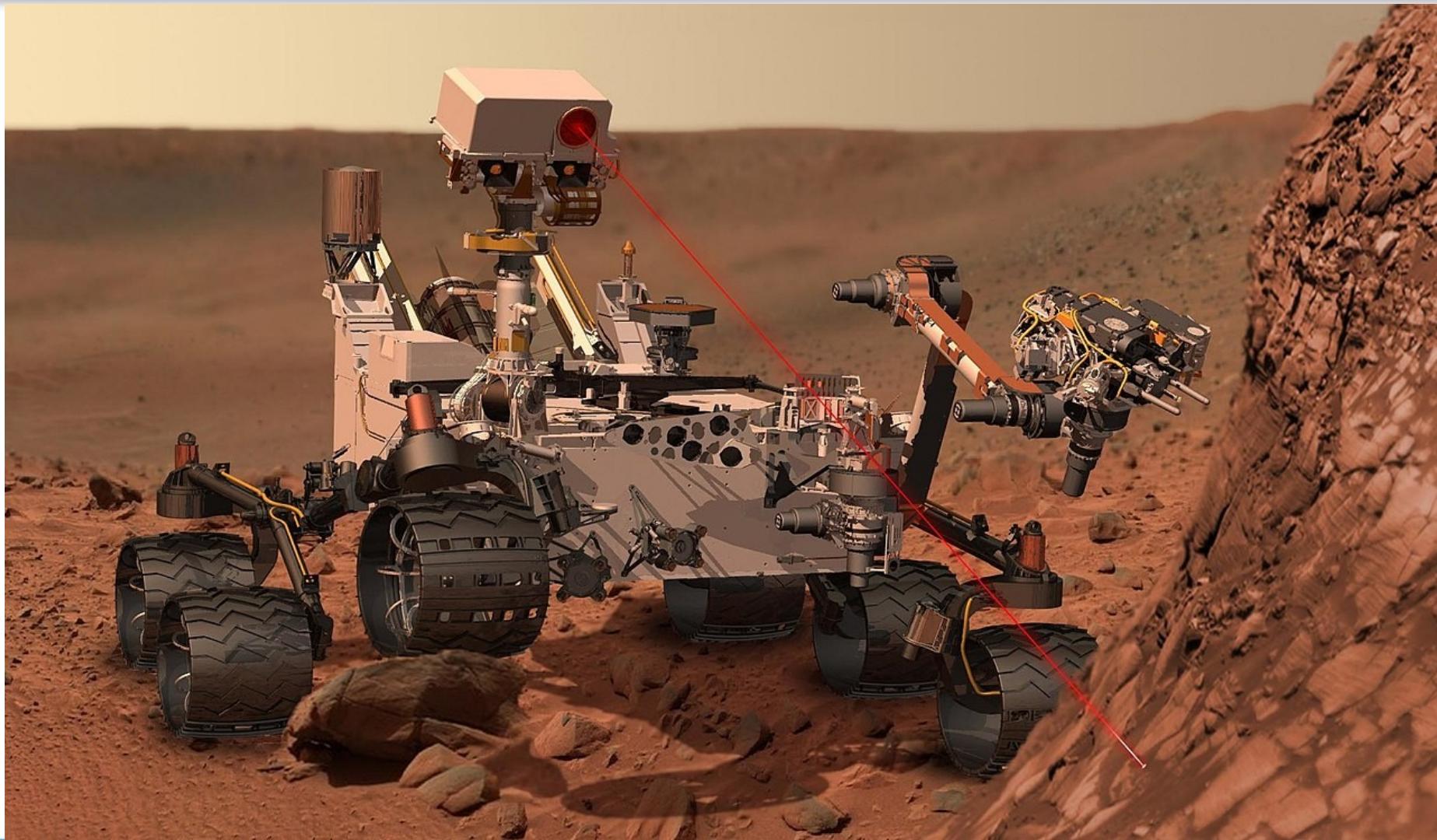
OLIMEX



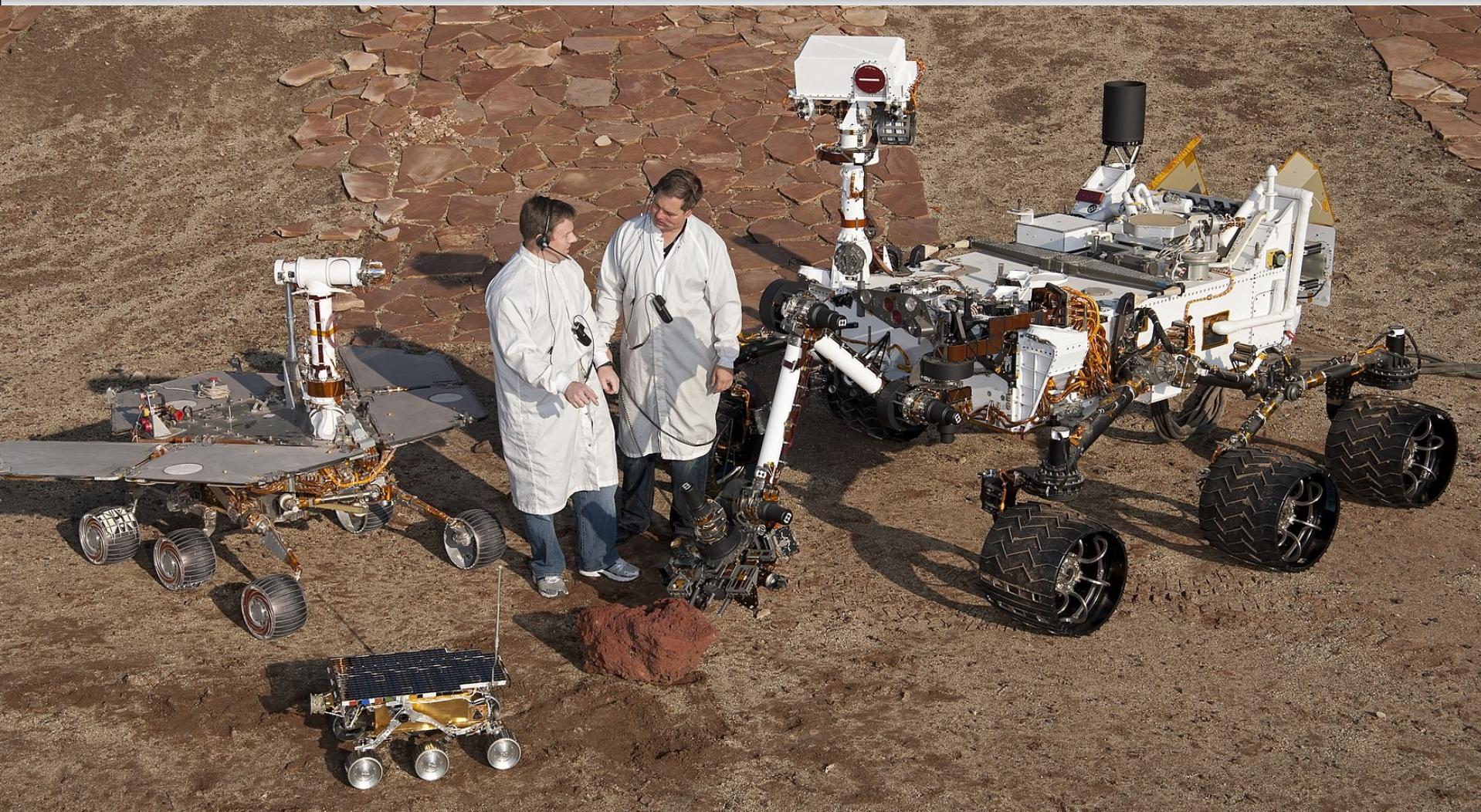




# Where no man has been before...



# With Mission to Explore...



# Lonely Riders ...



# Удобно облекло :)



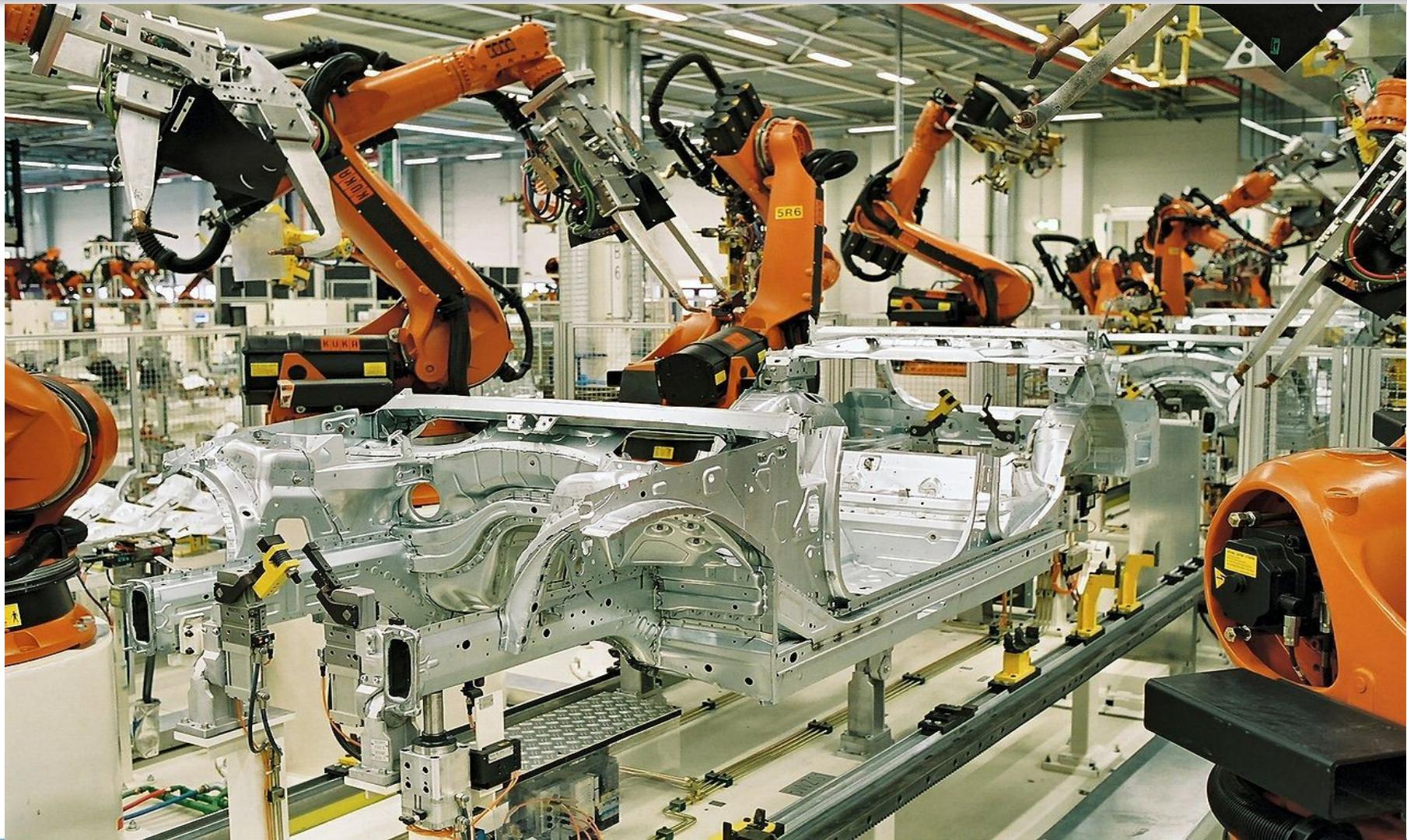
By DARPA - This file was derived from: DARPA Strategic Plan (2007).pdf, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20798337>

# Работите са вече у дома ...



Source: By Nohau - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17987534>

# В промышленности ...



# ... и как бихме пропуснали



Source: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=234900>, CC BY-SA 3.0



Source: Korea Institute of Industrial Technology, <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=020&aid=0000371339>

# Във всякакви размери ...



# Интернет на нещата (IoT, IoE)

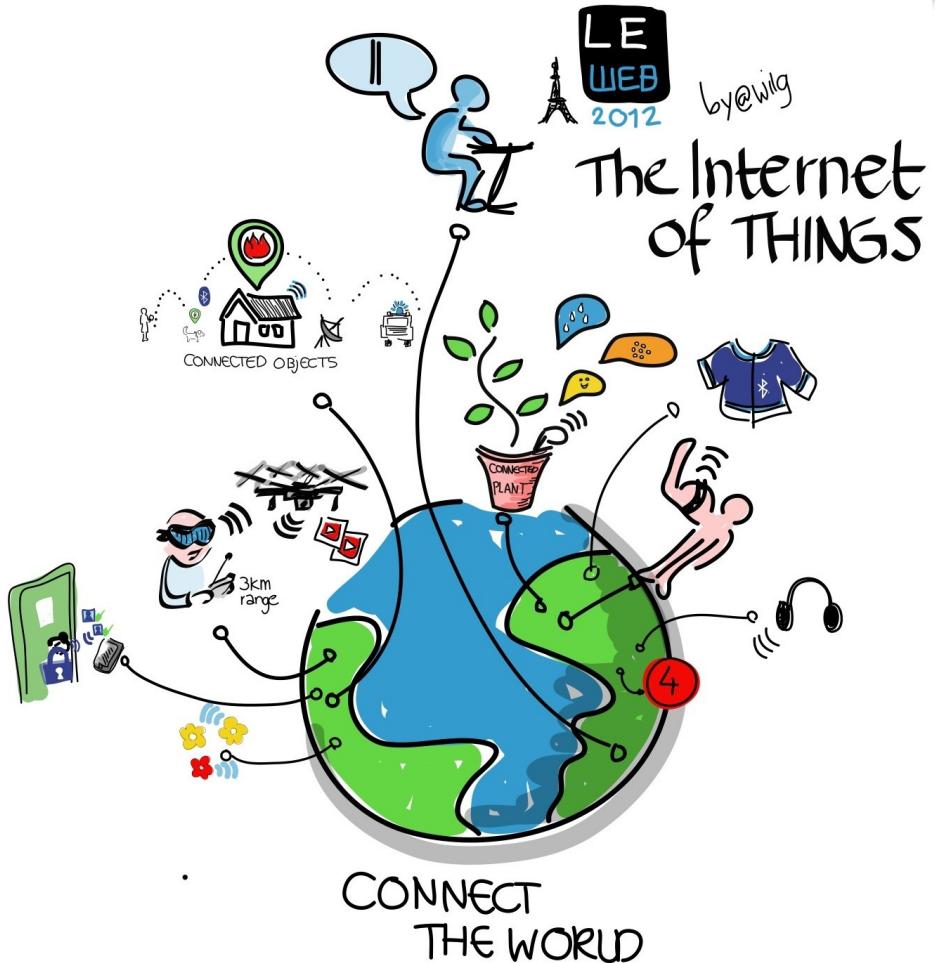
Интернет на нещата има потенциала да промени света, така както го направи Интернет. Дори повече.

— Kevin Ashton, 'That 'Internet of Things' Thing', RFID Journal, 2009

- ❖ 50 петабайта данни се **създават и въвеждат от хора**
- ❖ Хората имат ограничено време, внимание и точност
- ❖ Данни за **нещата от реалния свят в реално време**
- ❖ Проследяване и управление на всичко, **намаляване на проблемите, загубите и цената**
- ❖ Ще знаем кога нещата се нуждаят от **замяна, ремонт или извеждане от експлоатация**



# Работите са интелигентни “неша”



CC BY 2.0, Source:  
<https://www.flickr.com/photos/wilgengebroed/8249565455/>

Radar, GPS, lidar for navigation and obstacle avoidance ( 2007 DARPA Urban Challenge )

# Интер-дисциплинарно обучение

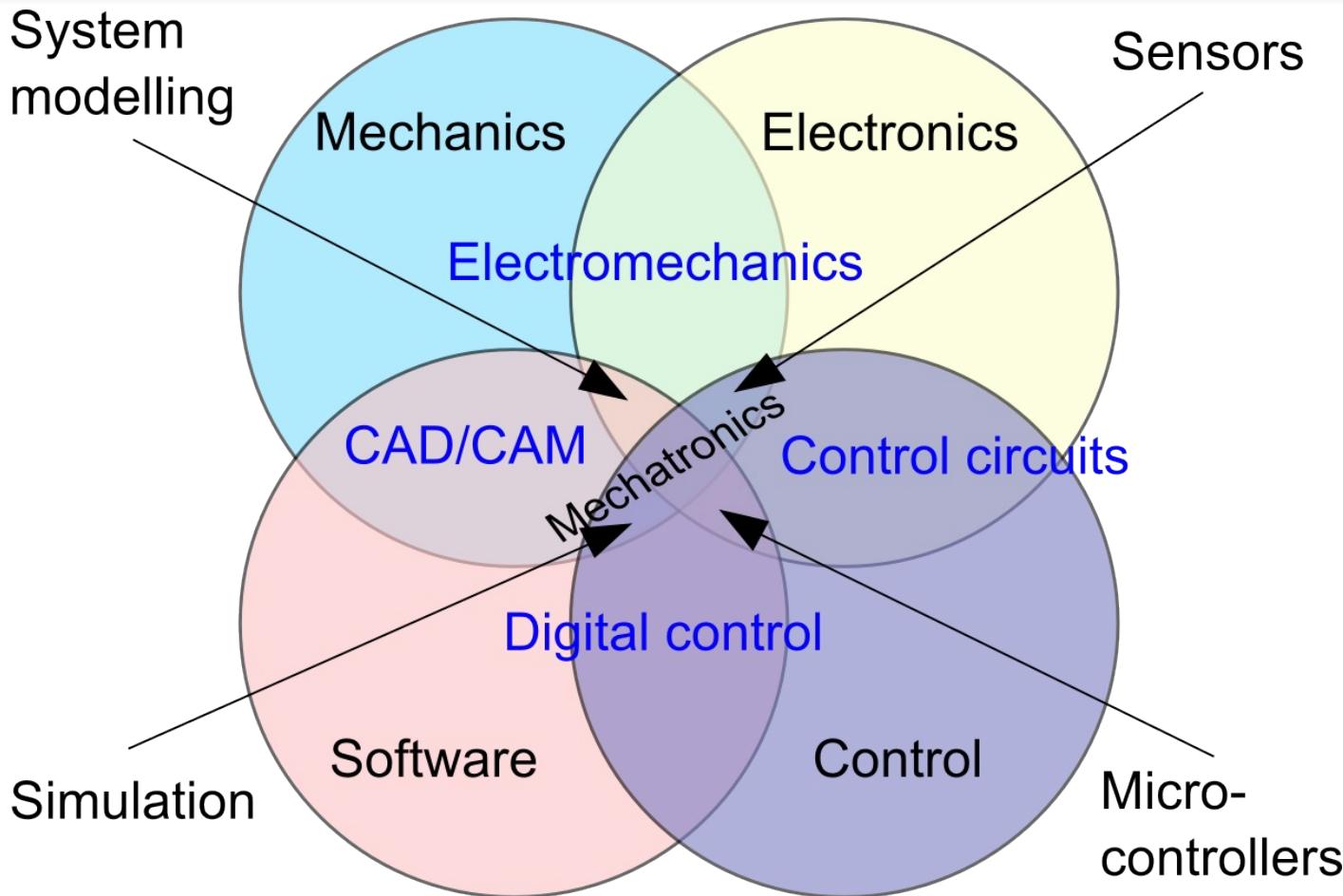


Роботиката е пресечна точка на  
много дисциплини:

- ❖ Механика
- ❖ Електроника и компютърни науки
- ❖ Софтуерно инженерство
- ❖ Изкуствен интелект (AI)
- ❖ Човеко-машинни интерфейси
- ❖ Социология и психология
- ❖ Дизайн

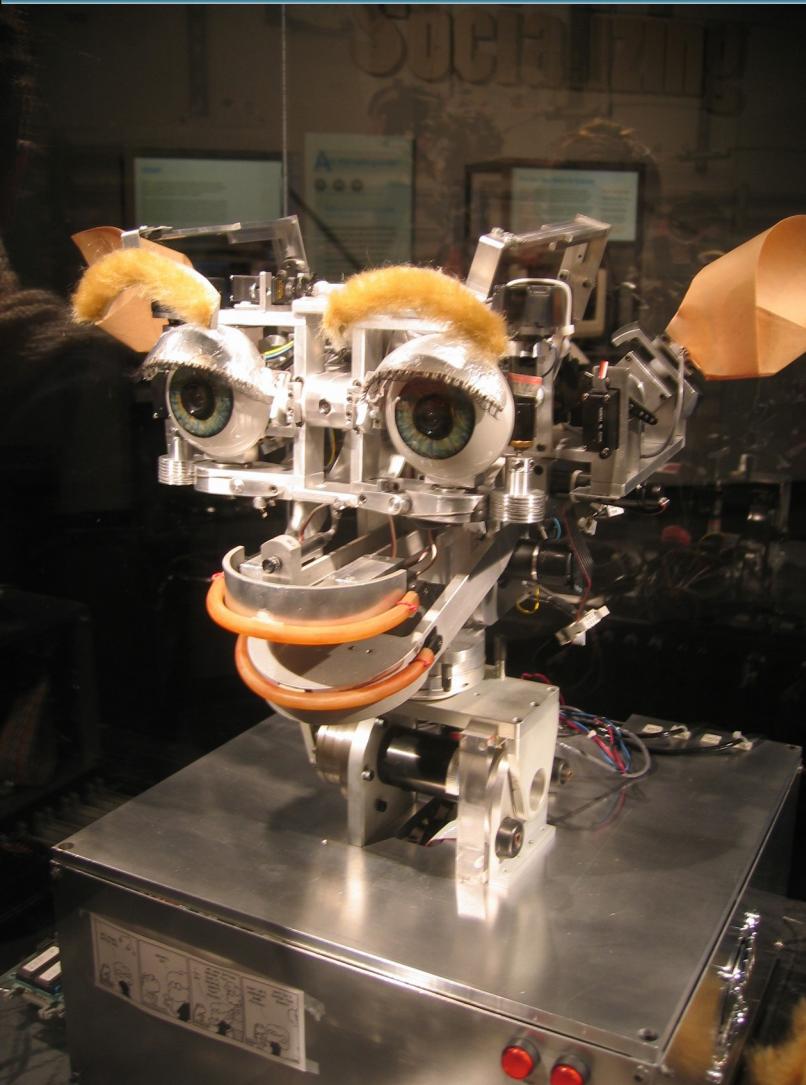
Picture by Hugo Elias of the Shadow Robot Company -  
<http://www.shadowrobot.com/media/pictures.shtml>, CC BY-SA 3.0

# Инженерство, наука и искусство



Source: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=551256>, CC BY-SA 3.0

# Роботите могат да бъдат социални :)



# Обучение чрез програмиране на малки роботи



# Активно обучение

Активното обучение е форма на обучение, при която преподавателят се старае да увлече студентите в учебния процес по-директно, отколкото при други методи.

- ❖ Action learning – learning as reflection on experience, achieved through focusing on problems in a social context -- Revans (1983)
- ❖ “in active learning, students participate in the process and students participate when they are doing something besides passively listening” -- Bonwell (1991)
- ❖ “students are actively or experientially involved in the learning process and where there are different levels of active learning, depending on student involvement” -- Weltman

# Характеристики на АО [Barnes, 1989]

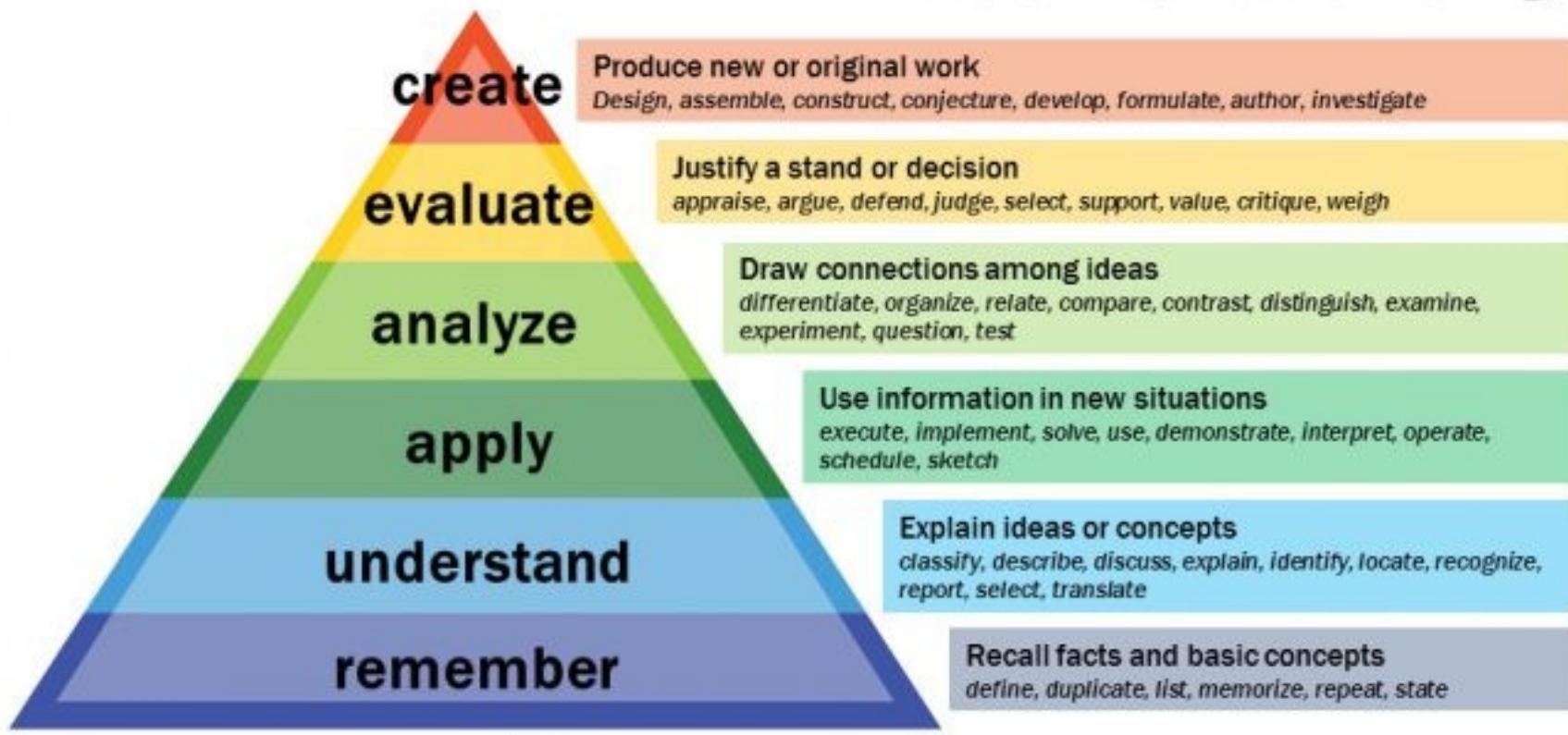
- ❖ Целенасочено – решаване на релевантни задачи от гледна точка на обучаваните
- ❖ Рефлексивно – мислене върху смисъла на наученото
- ❖ Договорено: договаряне на целите и методите на учене между обучавани и преподавател
- ❖ Критично мислене – различни възможни подходи
- ❖ Сложно – реални задачи вместо „измислени“ проблеми:
- ❖ Ситуационно-базирано – учебни задачи ситуирани в конкретен контекст
- ❖ Ангажиращо – реалните задачи водят до повишен интерес и мотивация за работа върху проблема

# Предимства на активно обучение

- ❖ Затвърждава учебния материал, понятия и умения
- ❖ Обратна връзка в реално време за обучаваните
- ❖ Адресира различните **стилове на учене**
- ❖ Дава възможност за **мислене и решаване на проблеми**, като затвърждава наученото в **практически контекст**
- ❖ Дава възможност на всеки обучаван да **конструира свой собствен опит и връзки**, лично участие и постижения
- ❖ „**Aха**“ момент – откривателство – увеличава интереса и затвърждава вътрешната на **мотивация** на обучаваните
- ❖ Увеличава **увереността в собствените способности** чрез комуникация в екипа. Създава **усещане за общност**.

# Таксономия на Блум

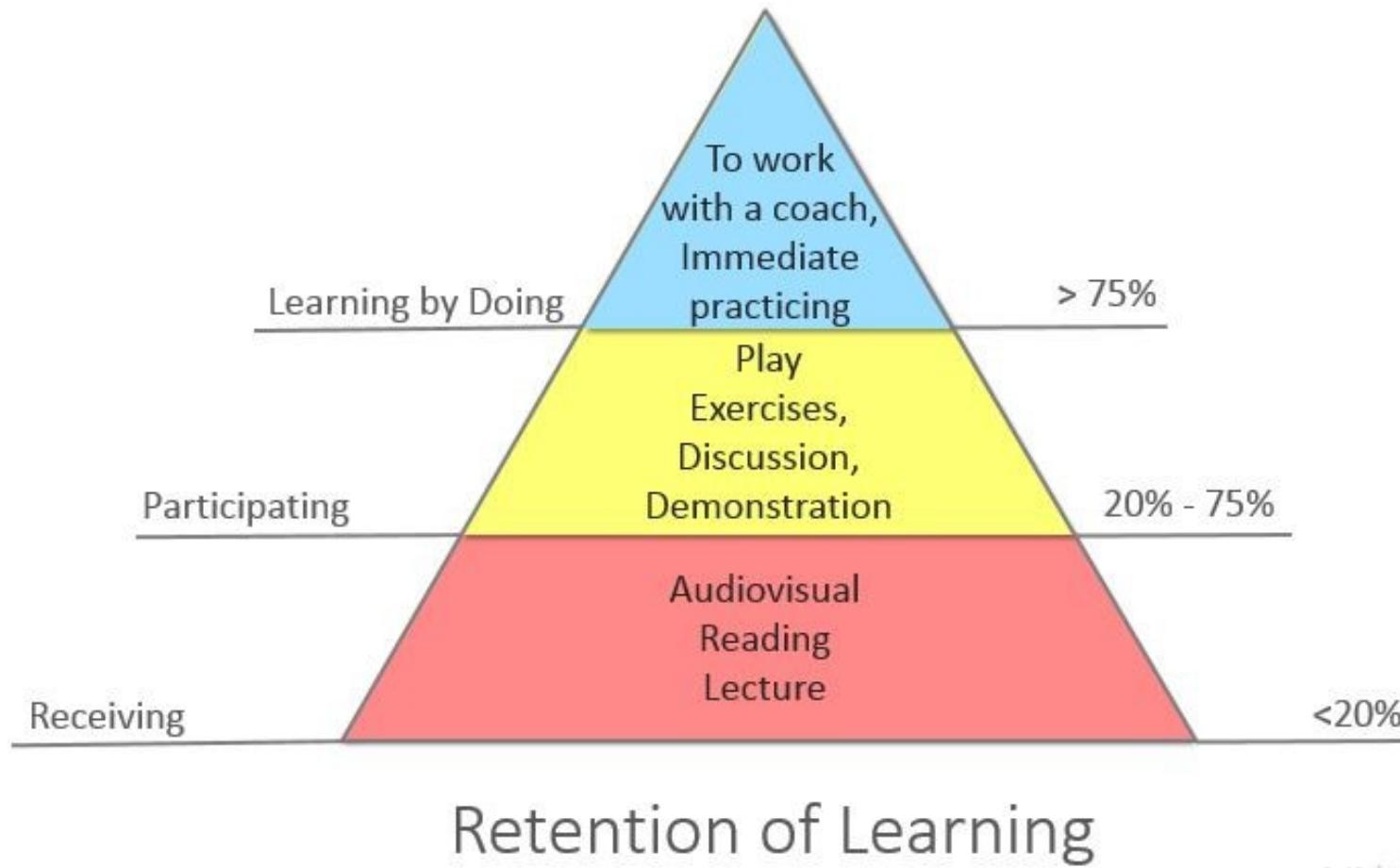
## Bloom's Taxonomy



Vanderbilt University Center for Teaching

Source: ©2017 Vanderbilt University · The Center for Teaching - CC BY-NC 4.0 International license,  
<https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/>

# Пирамида на научаването върху таксономията на Блум



L Kokcharov © 2015

Source: By Kokcharov - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=44917532>

# Стилове на учене [Kolb]

Абстрактна  
концептуализация

**Асимилатор**  
*индукция, теории*

Рефлективно  
наблюдение

**Конвърджър**  
*от общото към частното  
прилагане на теориите*

Активно  
експериментиране

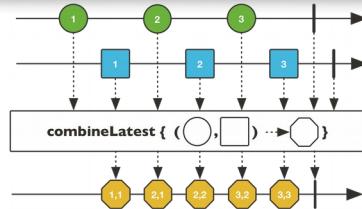
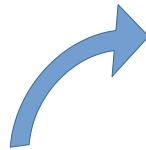
**Дивърджър**  
*от частното към общото,  
конкретни наблюдения*

**Акомодатор**  
*практически опит, "hands-on"*

Конкретен опит



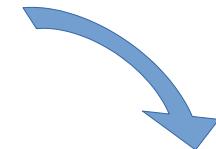
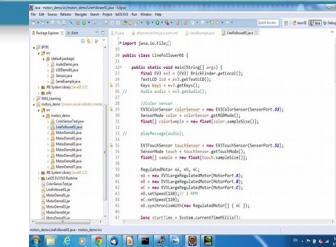
# Стилове на учене с роботи



**Асимилатор**  
индукция, теории

Рефлексивно  
наблюдение

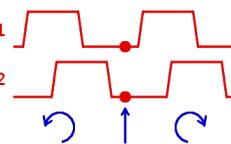
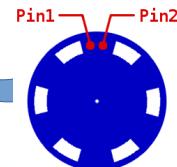
Абстрактна  
концептуализация



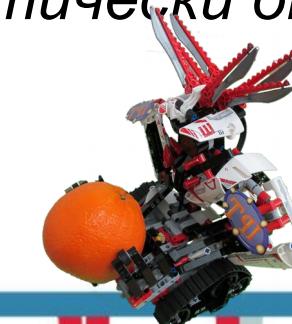
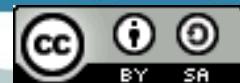
**Конвърджър**  
от общото към частното  
прилагане на теориите

Активно  
експериментиране

**Дивърджър**  
от частното към общото,  
конкретни наблюдения



Конкретен опит



# Въпрос



Как смятате – дали  
стиловете на учене наистина  
съществуват или са просто  
теория?

# Обучение чрез проекти

Проектно-базираното обучение (PBL) е форма на активно обучение, при която обучаваните получават знания и умения чрез работа и изследване за продължителен период от време върху автентичен, ангажиращ, и сравнително сложен въпрос, проблем или предизвикателство.

-- What is Project Based Learning (PBL)?  
[https://www.bie.org/about/what\\_pbl](https://www.bie.org/about/what_pbl)



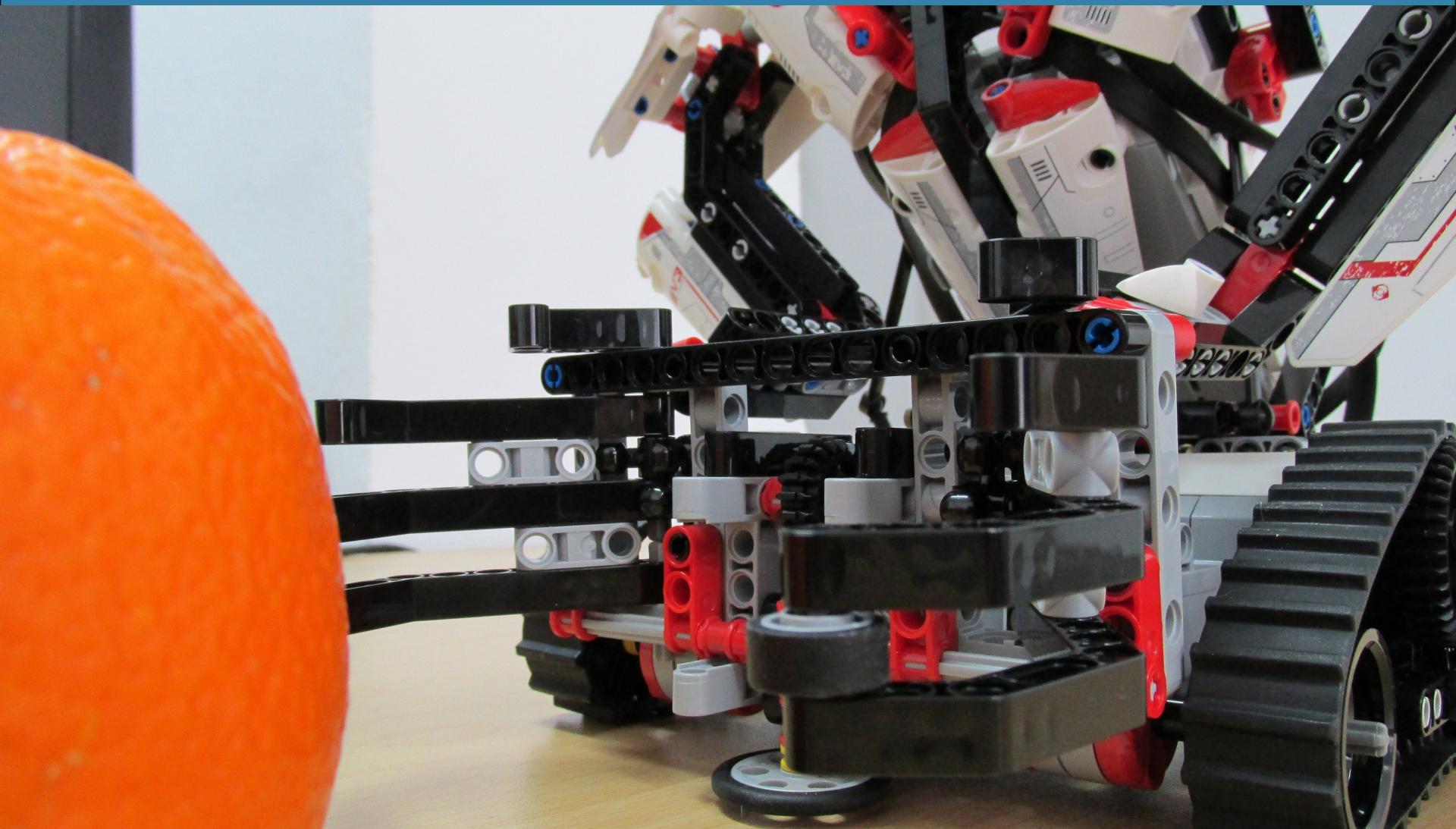
# Защо PBL?

[[https://www.bie.org/about/what\\_pbl](https://www.bie.org/about/what_pbl)]

- ❖ Ключови знания, разбиране, критично мислене/решаване на проблеми, комуникация, колаборация, себе-управление и планиране на ресурсите.
- ❖ Предизвикателство с реална ценност – необходимост от адаптиране на сложността на решаваните проблеми.
- ❖ Непрекъснато изследване – продължителен процес на търсене на отговори на въпроси и информационни ресурси, прилагане на информацията на практика
- ❖ Автентичност и релевантност – контекст, задачи, стандарти за качество от реалния свят в съответствие с персоналните интереси на обучаваните
- ❖ Личен избор и креативност – всеки екип сам избира какво ще създаде.
- ❖ Рефлексия – обучаваните и преподавателя обсъждат наученото/ процеса, заедно решават проблемите: решенията не са предварително известни!
- ❖ Обратна връзка – обучаваните дават и получават обратна връзка и непрекъснато усъвършенстват както продукта, така и процеса на работа.
- ❖ Публичен продукт – резултатът се демонстрира публично – пред колеги и в по-широва общност извън класната стая.



# Запознайте се с LeJaRo

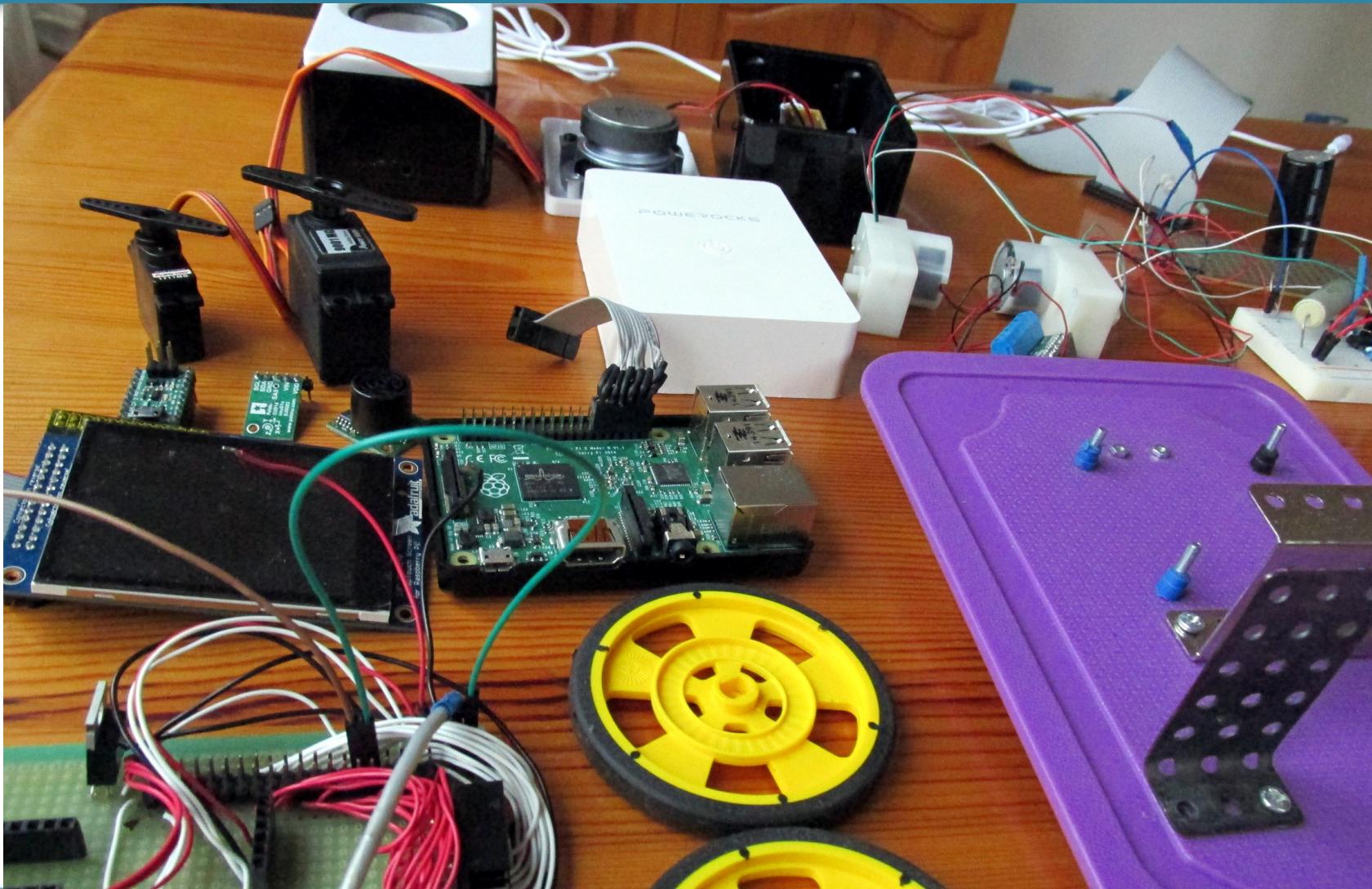


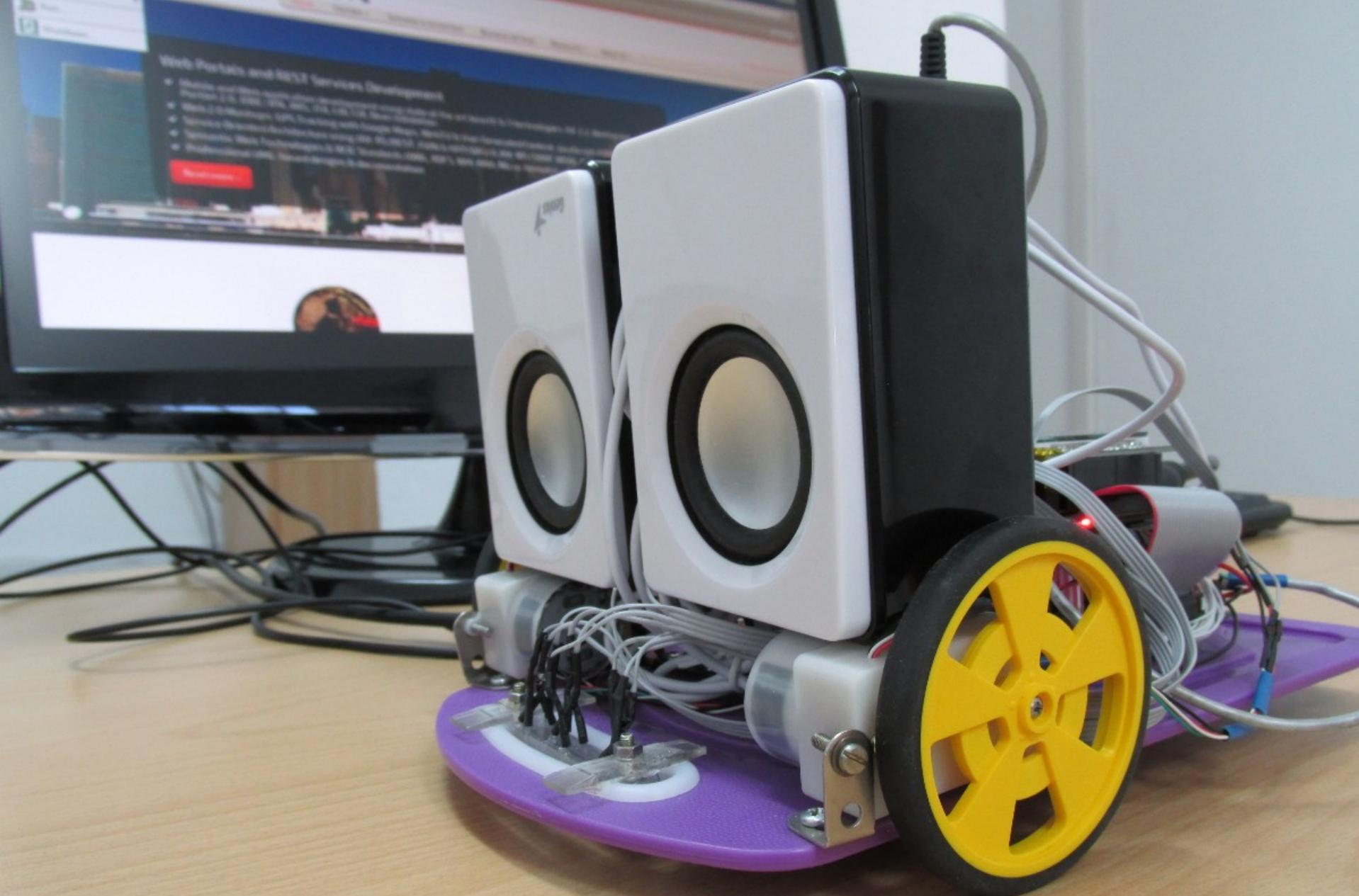
# LeJaRo: Lego® Java Robot

- ❖ Modular – 3 *motors (with encoders)* – one driving each track, and third for robot clamp.
- ❖ Three sensors: *touch sensor* (obstacle avoidance), *light color sensor* (follow line), *IR sensor* (remote).
- ❖ LeJaRo is programmed in Java using **LeJOS** library.
- ❖ More information about LeJaRo:  
<http://robolearn.org/lejaro/>
- ❖ Programming examples available @GitHub:  
[https://github.com/iproduct/course-social-robotics/tree/master/motors\\_demo](https://github.com/iproduct/course-social-robotics/tree/master/motors_demo)



# Meet IPTPI :)



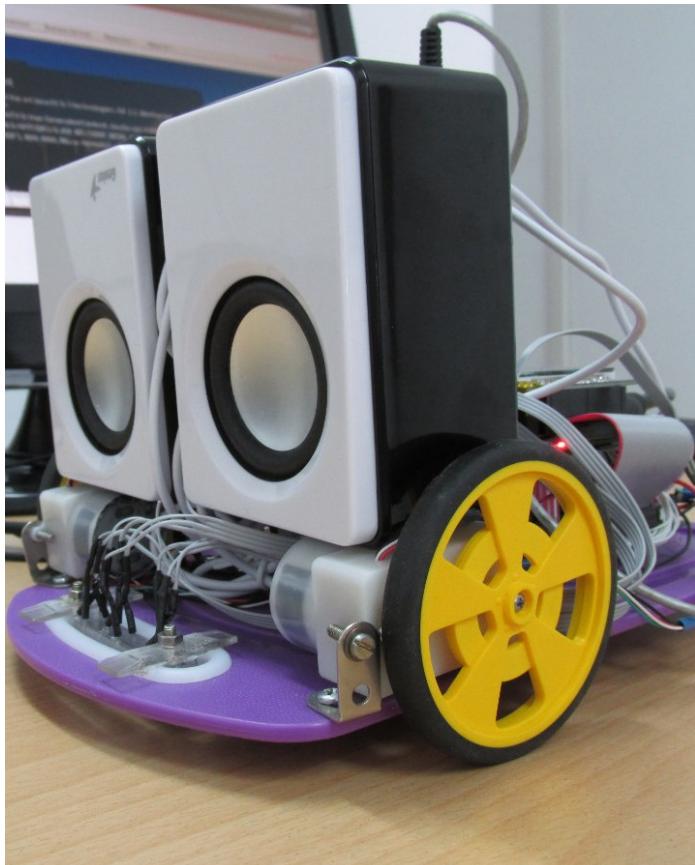


## Web Portals and RESTful Services Development

- Mobile and Web mobile client development using Java at the University of Sharjah 2.0, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014
- Web 2.0 Applications, 100% Programming with Apache Flex, FlexBuilder 3.0, FlashDevelop, and AIR
- Services Oriented Architecture using the WCF (Windows Communication Foundation)
- Terminal 3.0, Web Technologies, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014
- WebFrontend using Angular.js

[Download](#)

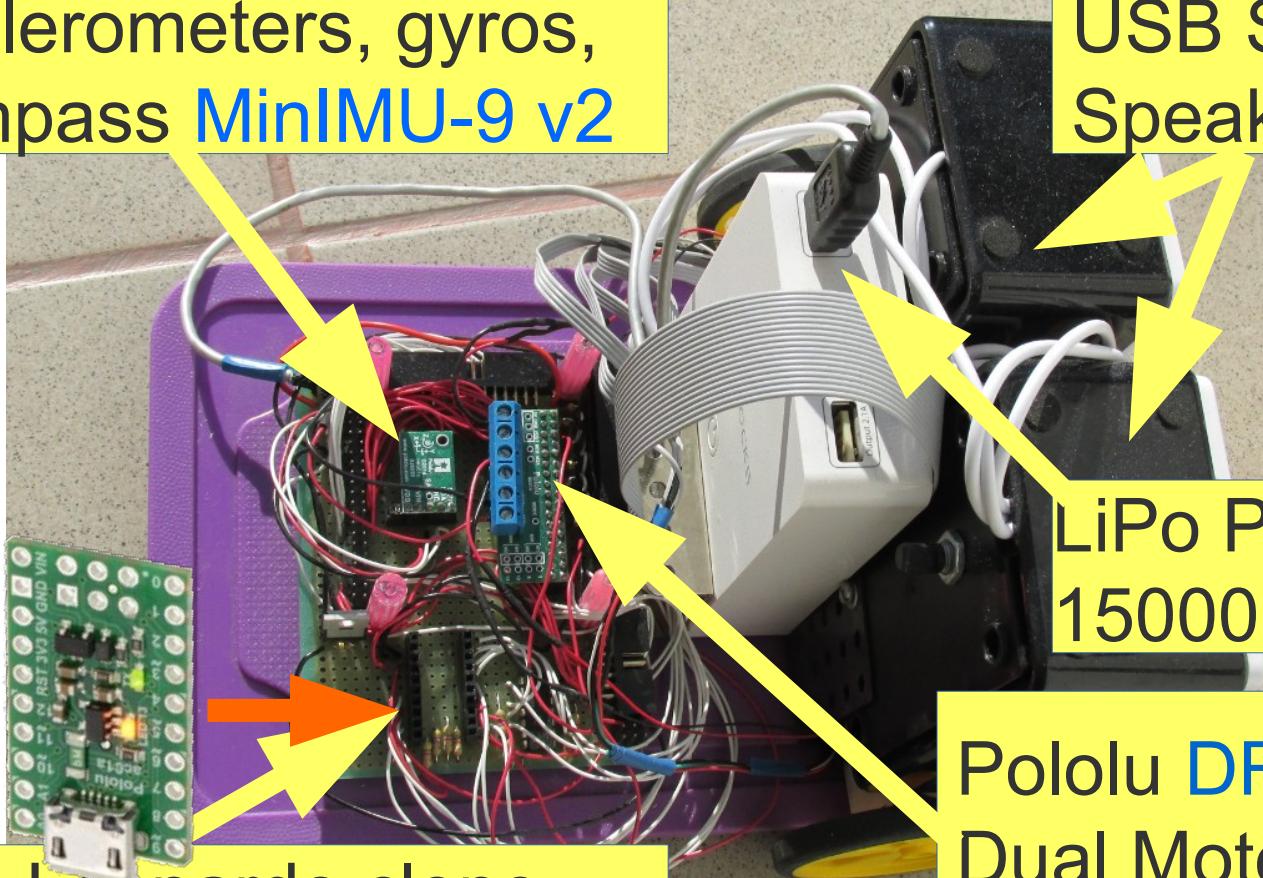
# IPTPI: RPi2 + Arduunio Robot



- ❖ Raspberry Pi 2 (quad-core ARMv7 @ 900MHz) + Arduino Leonardo clone **A-Star 32U4 Micro**
- ❖ *Optical encoders* (custom), IR optical array, 3D accelerometers, gyros, and compass **MinIMU-9 v2**
- ❖ **IPTPI** is programmed in Java using **Pi4J**, **Reactor**, **RxJava**, **Akka**
- ❖ More information about IPTPI:  
<http://robolearn.org/iptpi-robot/>

# IPTPI: RPi2 + Arduinio Robot

3D accelerometers, gyros,  
and compass [MinIMU-9 v2](#)



Arduino Leonardo clone  
[A-Star 32U4 Micro](#)

USB Stereo  
Speakers - 5V

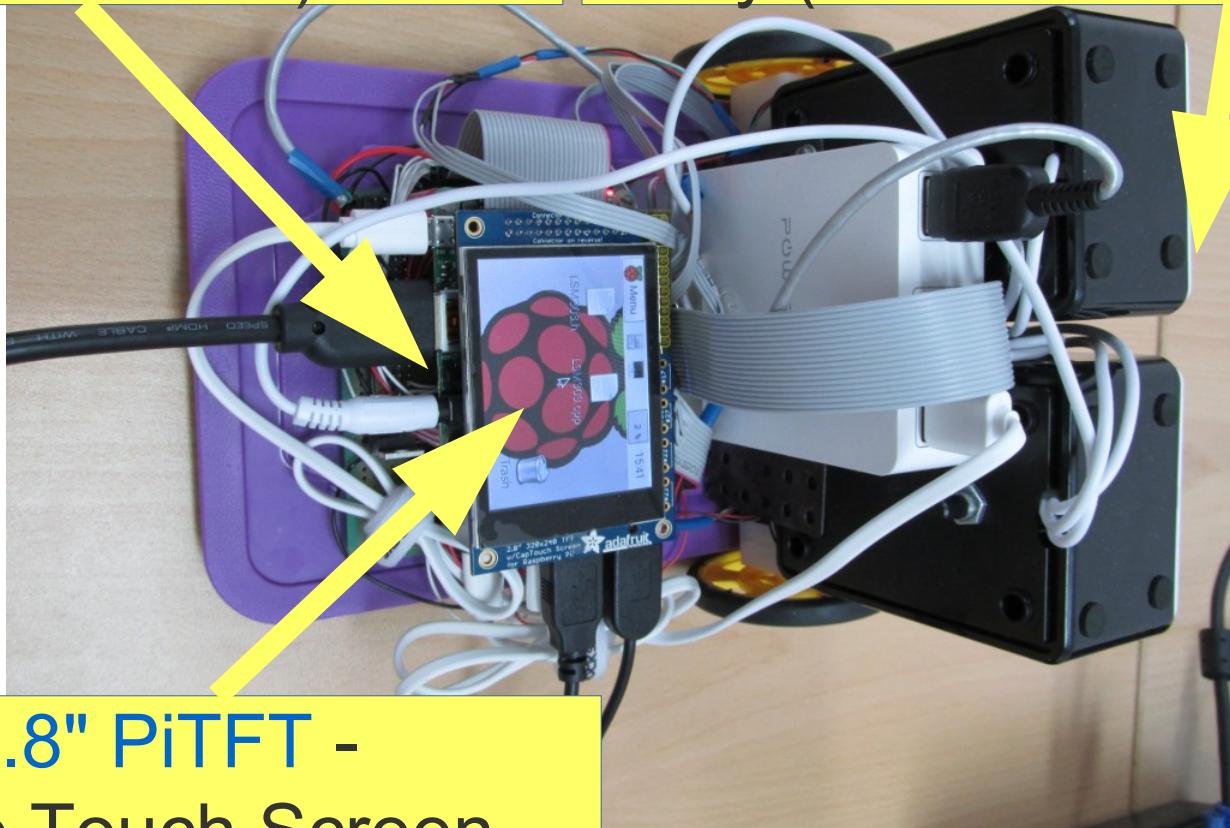
LiPo Powebank  
15000 mAh

Pololu [DRV8835](#)  
Dual Motor Driver  
for Raspberry Pi

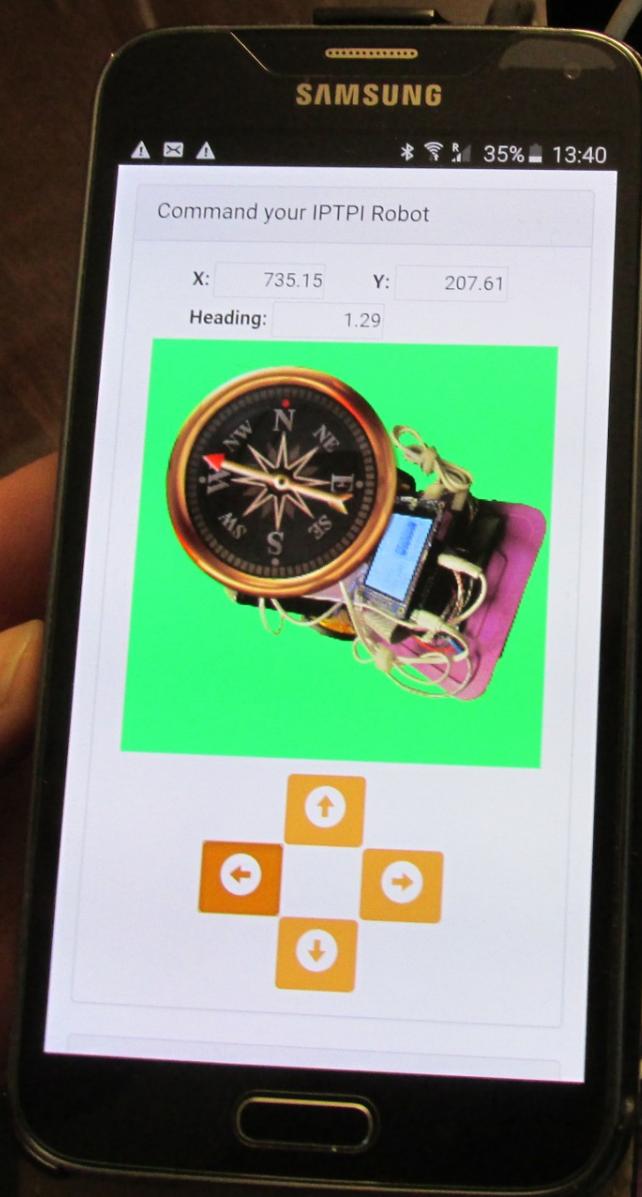
# IPTPI: RPi2 + Arduunio Robot

Raspberry Pi 2 (quad-core  
ARMv7 @ 900MHz)

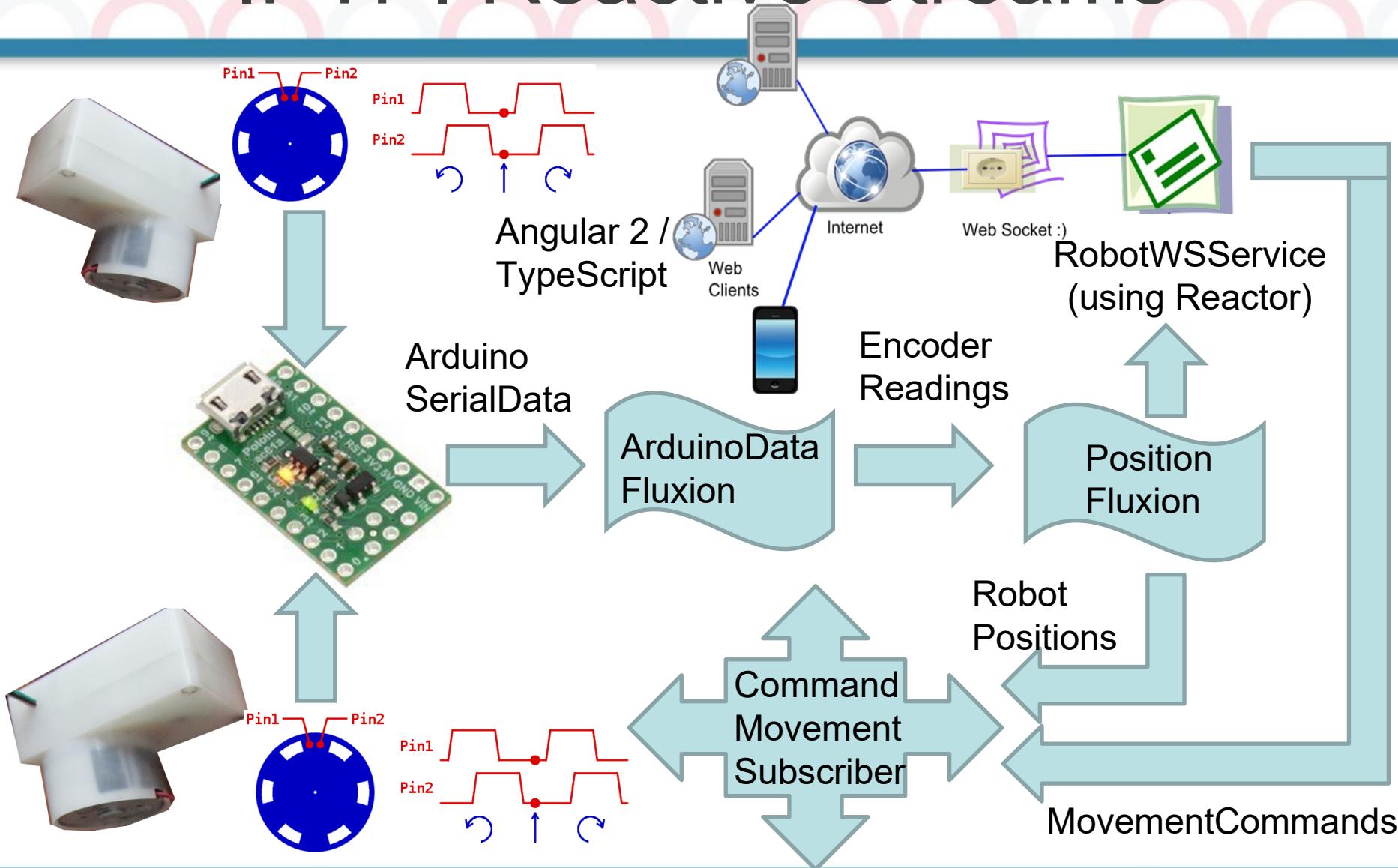
IR Optical Sensor QRD1114  
Array (Line Following)



Adafruit 2.8" PiTFT -  
Capacitive Touch Screen



# IPTPI Reactive Streams



# Нека да видим малко код :) LeJOS

```
public class MotorDemo07 {  
    public static void main(String[] args) {  
        final EV3 ev3 = (EV3) BrickFinder.getLocal();  
        TextLCD lcd = ev3.getTextLCD();  
        Audio audio = ev3.getAudio();  
        //Color sensor  
        EV3ColorSensor colorSensor = new  
        EV3ColorSensor(SensorPort.S3);  
        SensorMode color = colorSensor.getRGBMode();  
        float[] colorSample = new float[color.sampleSize()];  
        playMessage(audio);  
    }  
}
```

# Нека да видим малко код :) LeJOS

```
EV3TouchSensor touchSensor = new  
EV3TouchSensor(SensorPort.S1);  
SensorMode touch = touchSensor.getTouchMode();  
float[] sample = new float[touch.sampleSize()];  
  
RegulatedMotor mA, mB, mC;  
mA = new EV3LargeRegulatedMotor(MotorPort.A);  
mB = new EV3LargeRegulatedMotor(MotorPort.B);  
mC = new EV3LargeRegulatedMotor(MotorPort.C);  
mB.setSpeed(120); // 2 RPM  
mC.setSpeed(120);
```

# Нека да видим малко код :) LeJOS

```
mB.synchronizeWith(new RegulatedMotor[] { mC });

long startTime = System.currentTimeMillis();

long duration;

int lastColorId = Color.NONE;

for (int i = 0; i < 4; i++) {
    // go forward

    mB.startSynchronization();
    mB.forward();
    mC.forward();
    mB.endSynchronization();
```

# Нека да видим малко код :) LeJOS

```
// go until not obstacle
do {
    duration = System.currentTimeMillis() - startTime;
    touch.fetchSample(sample, 0);
    color.fetchSample(colorSample, 0);
    lcd.drawString(" " + colorSample[0], 0, 3);
    lcd.drawString(" " + colorSample[1], 0, 4);
    lcd.drawString(" " + colorSample[2], 0, 5);
} while (duration < 60000 && mB.isMoving() && mC.isMoving()
&& sample[0] == 0 && isReflecting(colorSample));
```

# Нека да видим малко код :) LeJOS

```
mB.startSynchronization(); // go back  
mB.backward();  
mC.backward();  
mB.endSynchronization();  
  
mB.startSynchronization(); // turn back  
mB.rotate(1000, true);  
mC.rotate(-1000, true);  
mB.endSynchronization();  
  
while (mB.isMoving() && mC.isMoving())  
    Thread.yield();
```

# Нека да видим малко код :) LeJOS

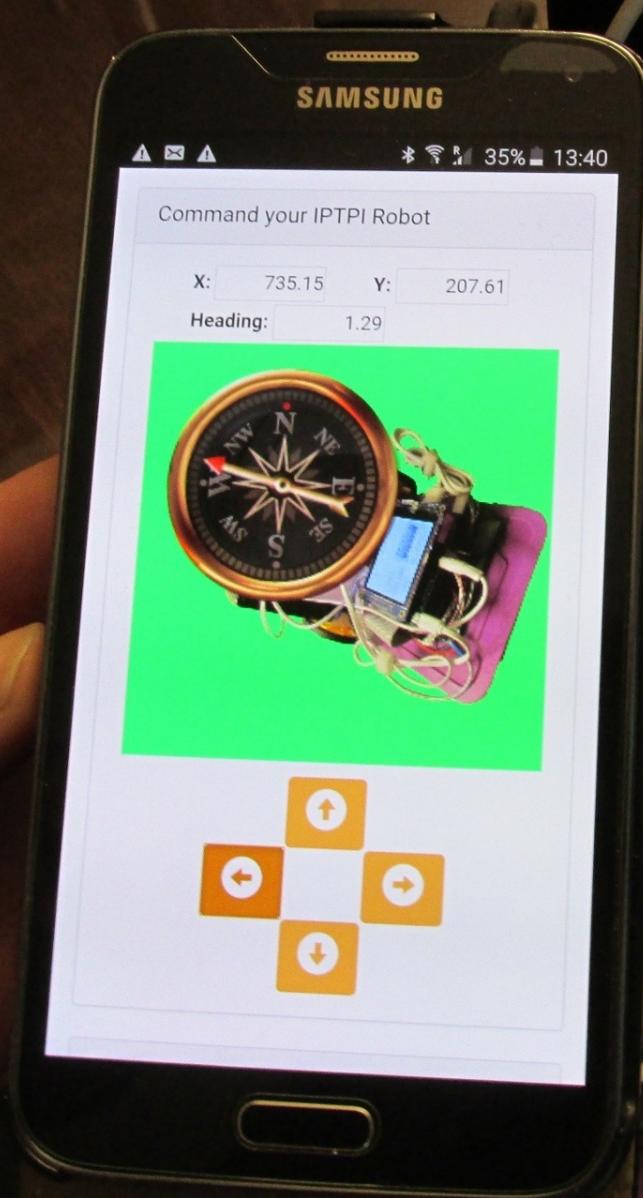
```
mB.flt();
mC.flt();
mA.close();
mB.close();
mC.close();
} // end of main method

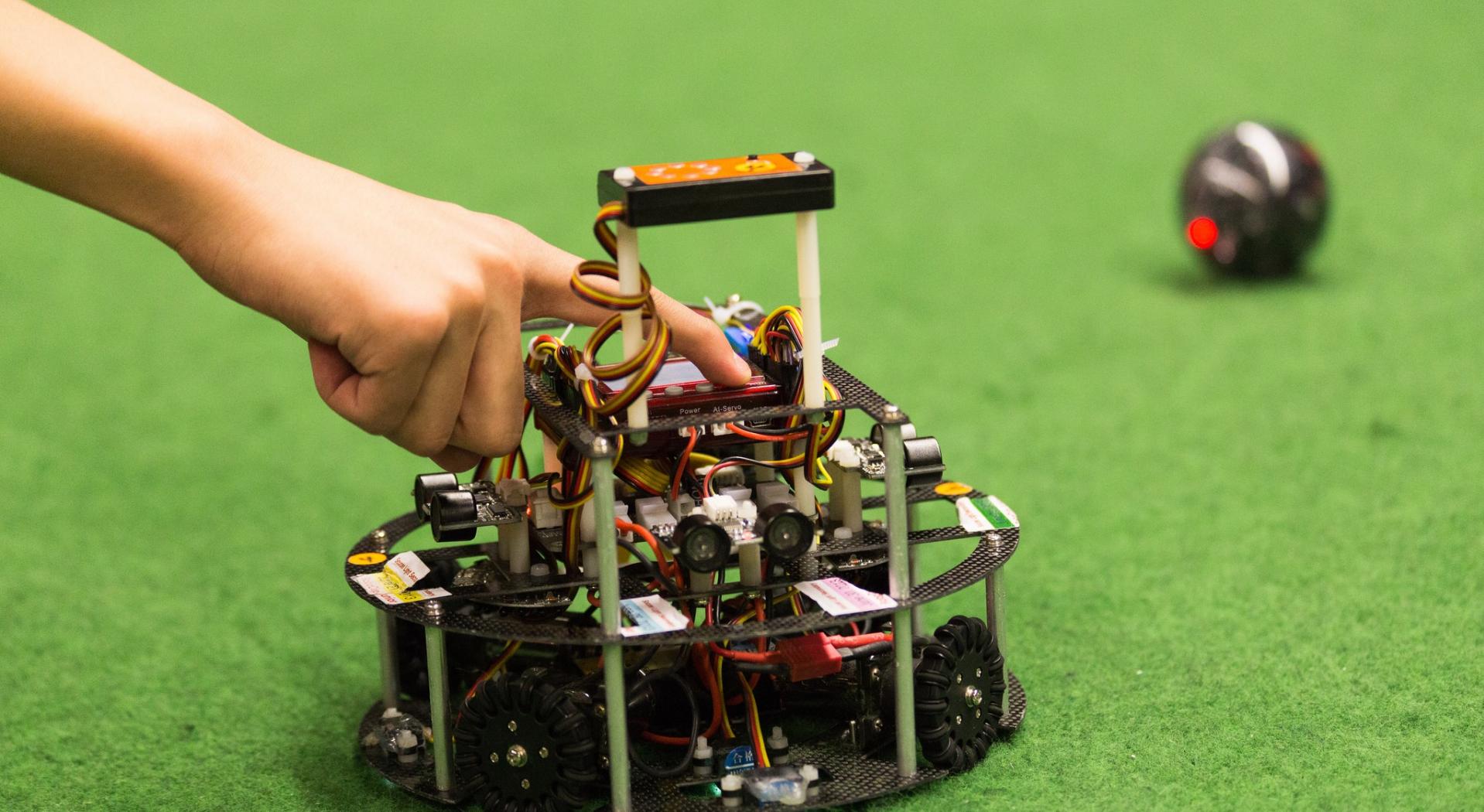
private static void playMessage(final Audio audio) {
    audio.playSample(new File("pozdrav_01.wav"), 100);
}

private static boolean isReflecting(float[] colorSample){
    return colorSample[0] > 0.015 || colorSample[1] > 0.015
        || colorSample[2] > 0.015;
```

<http://robolearn.org/>

Let's move!





**RoboCup 2013** – Eindhoven by Albert van Breemen

[<https://www.flickr.com/photos/robocup2013/10151792836>]

License: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic (CC BY-NC-SA 2.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/>

# Допълнителни ресурси

Ресурси към курса „**Многоагентни системи и социална роботика**“ в GitHub:

<https://github.com/iproduct/course-social-robotics/wiki/Study-Materials>

# Благодаря за вниманието!



Trayan Iliev

<http://robolearn.org/>

<https://github.com/iproduct>

<https://twitter.com/trayaniliev>

<https://www.facebook.com/IPT.EACAD>