



# Vhodno izhodne naprave

Laboratorijska vaja 1 - AV 1  
Uvod v LAB vaje VIN

# 1.1 Uvod v laboratorijske vaje VIN

## ■ Oceno iz vaj sestavljajo

### □ poročili:

- s predavanj (DN V/I naprave) (10%)
- z laboratorijskih vaj (simulacije, meritve) (10%)

□ VIN projekt (STM32) (70%)

□ dodatno, neobvezno delo (10%)

## ■ Pogoji za opravljene vaje so:

- prisotnost na vajah,
- pravočasno oddani in potrjeni poročili
- VIN projekt (uspešno oddan, objavljen in predstavljen).

**Pomembno:** v primeru, če *laboratorijskih meritev ne bi izvedli*, potem se prvi postavki zmanjšata in dobi projekt več veljave.

# Laboratorijske vaje VIN - mnenja

Letos smo razširili obseg projekta z Arduinom pri LAB vajah. Se vam to zdi dobra sprememba ?

13 responses



Izbor mnenj 2019/20 :

- Izvedba prek simulatorja se mi je zdela zelo dobra in mislim da tudi če bi izvajali vaje v živo bi simulator zelo pripomogel h učenju. Osebnost mi je zelo pomagal pri razumevanju samega vezja in delovanju arduina.
- Moje izkušnje so dobre za začetek je tinkercad zelo dober da študent dobi nekaj občutka kaj pa ko se dela z arduinom.
- Kar se tiče simulatorja, se mi zdi zelo koristno, ker nam omogoča, da preizkusimo različne ideje projektov in konfiguracij samih elementov brez da bi zato rabili fizično imeti vse komponente.
- Ne, nismo meli meritev v živo glaven je prektičen del.
- Vaje se mi zdijo vredne. Dosti več stvari bi lahko izvedli sicer v živo. Zanimivo bi bilo dodati kakšen tip naloge oz. primer, kjer bi naprimer diagnosticirali realen problem pri komunikaciji na liniji (zakaj ne dela, kje je problem, pregled z osciloskopom, itd.).

## VIN Vhodno Izhodne Naprave – načrt laboratorijskih vaj 2020/21

Teden	2020/21	2019/20
1.	<b>AV1: Signali, osnove elektrotehnike, linije</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus, pravokotni signal, frekvenčna sestava</li> <li>• Ohmov <del>obkrožna lastnost</del> <del>sinusoidalne vezave</del> Linija: model, impedanca <del>vs</del> frekvenca</li> </ul>	<b>AV1: Signali, osnove elektrotehnike, linije</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus, pravokotni signal, frekvenčna sestava</li> <li>• Ohmov <del>obkrožna lastnost</del> <del>sinusoidalne vezave</del> Linija: model, impedanca <del>vs</del> frekvenca</li> </ul>
2.	<b>A1: Arduino Projekt -Uvod v TinkerCad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Source: Interfacing with Arduino</del></li> <li>• <del>TinkerCad.com:</del> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <del>učno gradivo</del>, uvod, LED dioda, UZ Senzor</li> </ul> </li> </ul>	<b>AV2: Linije, odboji, napetostni nivoji</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obravnava linije</li> <li>• Panovitev primera 2.4 (odbojev) s predavanj Naloga 2.1, 2.2</li> </ul>
3.	<b>A2: Arduino Projekt -TinkerCad 2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturni senzor (analogni)</li> <li>• I2C, SPI, pristop k projektu <del>Arduino</del></li> </ul>	<b>AV3: Linije, vpliv časa vzpona na odboje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Nal. 3.1: Vpliv časa vzpona na odboje</del> <del>Nal. 3.1a : Serijska prilagoditev</del></li> </ul>
4.	<b>A3: Arduino Projekt -TinkerCad 3:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeri : UART, I2C, SPI</li> <li>• Navodila za objavo: <del>Wiki</del></li> <li>• Predstavitve projektov, diskusija</li> </ul>	<b>AV4: LTSpice IV - simulacija elektronskih vezij</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Primeri: kapacitorji</del>, tuljava</li> <li>• Naloga AV1, model linije 2.5, 25GHz Naloga 4.1, 4.1a, D-FF, serijska prilagoditev</li> </ul>
5.	<b>AV2: Linije, odboji, napetostni nivoji</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obravnava linije</li> <li>• Panovitev primera 2.4 (odbojev) s predavanj Naloga 2.1, 2.2</li> </ul>	<b>LV1,2: Meritve dolžine, karakt. impedanca linije in odbojev -Priprava</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meritev dolžine – zakasnitev in <math>\delta</math></li> <li>• Meritev <del>kap,mp</del> – odprte spanke</li> <li>• Meritev vseh možnih razmerij <del>Rs</del> in RL, čas vzpona</li> <li>• DRAM naloga - Simulacija s SPICE</li> </ul>
6.	<b>AV3: Linije, vpliv časa vzpona na odboje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Nal. 3.1: Vpliv časa vzpona na odboje</del> <del>Nal. 3.1a : Serijska prilagoditev</del></li> </ul>	<b>AV5,6: Presluh, čas vzpona (vpliv)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Nal. 7.1</del> Blížnji in daljni presluh</li> <li>• <del>Nal. 7.2</del> Blížnji in daljni presluh (podobna 7.1 ???)</li> <li>• <del>Nal. 7.3</del> Čas padca za omejitev bližnjega presluha</li> </ul>
7.	<b>AV4: LTSpice IV - simulacija elektronskih vezij</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Primeri: kapacitorji</del>, tuljava</li> <li>• Naloga AV1, model linije 2.5, 25GHz Naloga 4.1, 4.1a, D-FF, serijska prilagoditev</li> </ul>	<b>LV3,4: Presluh, čas vzpona, očesni vzorec (RS232, CMOS nap. nivoji)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Ploščati kabel: RO</del>, bližnji in daljni presluh v žičkah 2,3,8; omejevanje s časom vzpona ali 2 žička na GND</li> <li>• <del>Dodatno: UTP kabel</del>: čas potovanja, bližnji in daljni presluh, omejevanje s časom vzpona</li> <li>• Čas vzpona Rs232, CMOS</li> <li>• Očesni vzorec (RS232/CMOS, Zaključeno/<del>Netaključ.</del>)</li> </ul>

8.	<b>LV1,2: Meritve dolžine, karakt. impedanca linije in odbojev -Priprava</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meritev dolžine – zakasnitev in <math>\delta</math></li> <li>• Meritev <del>kap,mp</del> – odprte spanke</li> <li>• Meritev vseh možnih razmerij <del>Rs</del> in RL, čas vzpona</li> </ul> DRAM naloga - Simulacija s SPICE	<b>LV4,5: UART RS232, UZ senzor, CANBUS, ARDUINO Projekt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napetostni nivo RS232</li> <li>• UART komunikacija: Bitna hitrost, ASCII koda znakov</li> <li>• Zaključitev, priporočila proizvajalca</li> <li>• Primer: Sprejem CANBUS znaka na <del>Discovey.kit</del></li> <li>• <del>Projekt Arduino + senzor</del> po izbiri (lahko UZ)</li> <li>• <del>Predstavitve na predavanjih</del>, izvedba na vajah</li> </ul>
9.	<b>AV5,6: Presluh, čas vzpona (vpliv)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Nal. 7.1</del> Blížnji in daljni presluh</li> <li>• <del>Nal. 7.2</del> Blížnji in daljni presluh (podobna 7.1 ???)</li> <li>• <del>Nal. 7.3</del> Čas padca za omejitev bližnjega presluha</li> </ul>	<b>A1: Arduino Projekt -Uvod v TinkerCad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Source: Interfacing with Arduino</del></li> <li>• <del>TinkerCad.com:</del> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <del>učno gradivo</del>, uvod, LED dioda, UZ Senzor</li> </ul> </li> </ul>
10.	<b>LV3,4: Presluh, čas vzpona, očesni vzorec (RS232, CMOS nap. nivoji)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <del>Ploščati kabel: RO</del>, bližnji in daljni presluh v žičkah 2,3,8; omejevanje s časom vzpona ali 2 žička na GND</li> <li>• <del>Dodatno: UTP kabel</del>: čas potovanja, bližnji in daljni presluh, omejevanje s časom vzpona</li> <li>• Čas vzpona Rs232, CMOS</li> <li>• Očesni vzorec (RS232/CMOS, Zaključeno/<del>Netaključ.</del>)</li> </ul>	
11.	<b>LV4,5: UART RS232, UZ senzor, CANBUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napetostni nivo RS232</li> <li>• UART komunikacija: Bitna hitrost, ASCII koda znakov</li> <li>• Zaključitev, priporočila proizvajalca</li> <li>• Primer: Sprejem CANBUS znaka na <del>Discovey.kit</del></li> <li>• <del>Meritve: Projekt Arduino + senzor</del> po izbiri (lahko UZ)</li> </ul>	
12.	<b>A4: Arduino Projekt -Zaključek:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predstavitve projektov, diskusija</li> </ul>	
(13.)		

## Novosti 2021/2022

### ■ Več praktičnega dela:

- STM32
- VIN Projekt
- delovanje tipal

- temperatura, svetlost
- „park“ senzorji (oddaljenost)
- digitalni/analogni

### ■ Osciloskop:

- manj meritev linij, več običajnih meritev

## Laboratorijske vaje :

### ■ Programiranje vgrajenih sistemov in V/I naprav

- s poudarkom na razumevanju povezovanja, delovanja, in snovanj rešitev

### ■ Simulacije in meritve z osciloskopi

- Prenosne linije (odboji, presluhi, očesni vzorci)
- Komunikacije (RS232, CANBUS, I2C, SPI)
- Tipala

### ■ VIN projekt

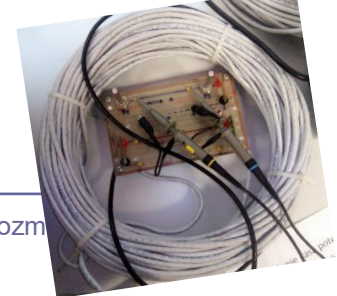
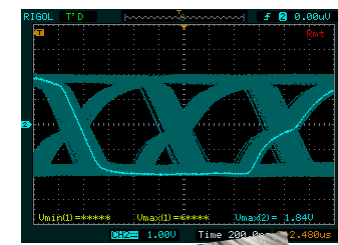
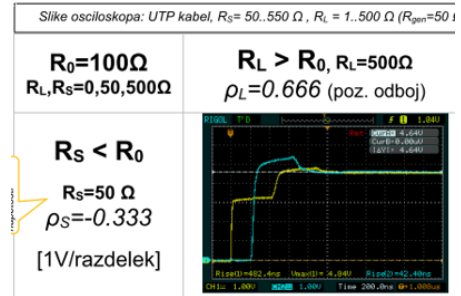
- Samostojna zasnova praktične rešitve

## Vzpodbujamo:

- sprotno delo - sodelovanje na predavanjih, vajah
- lastno kreativnost in samoiniciativnost
- radovednost in aktivnost



STM32MP1



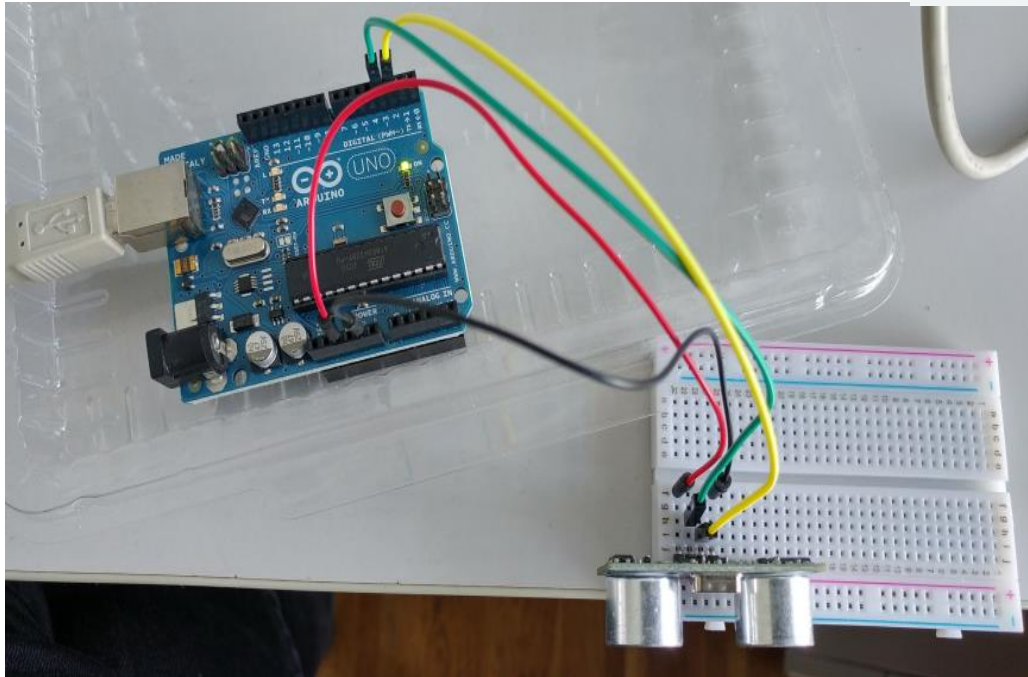
# Laboratorijske vaje VIN – Projekt

Simulacija: TinkerCad

Classes Gallery Blog Learn Teach Q

Serial Monitor  
Distance (cm) : 106  
Distance (cm) : 103  
Distance (cm) : 94  
Distance (cm) : 88  
Distance (cm) : 84  
Distance (cm) : 84  
Distance (cm) : 84  
Distance (cm) :

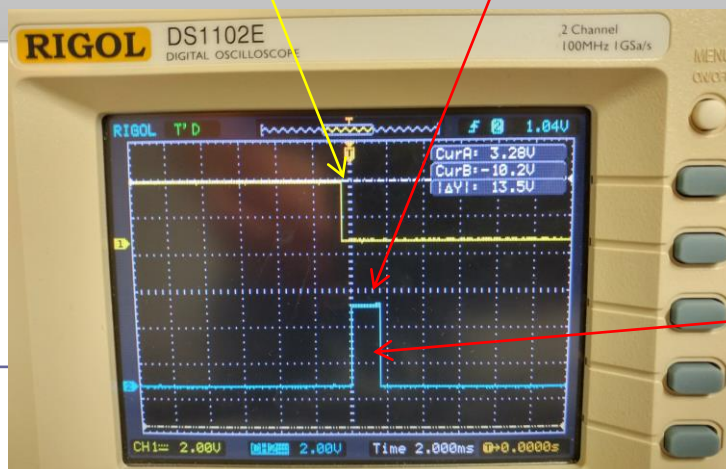
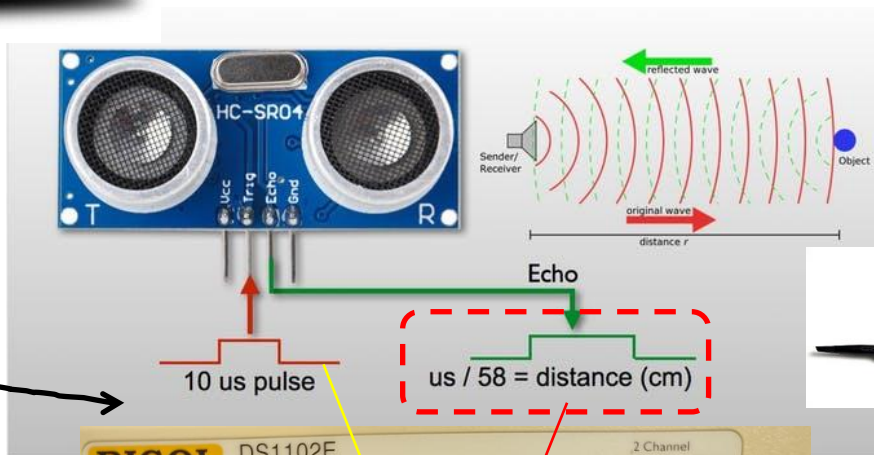
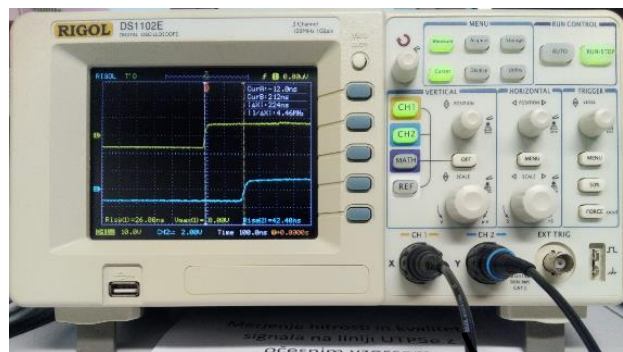
<https://www.tinkercad.com/>



```
Text
12
13 void loop() {
14   digitalWrite(trigger_Pin, LOW); //
15   delay(1);
16   digitalWrite(trigger_Pin, HIGH);
17   delayMicroseconds(10); //Mak
18   digitalWrite(trigger_Pin, LOW);
19
20   duration = pulseIn(echo_Pin, HIGH);
21   distance = duration * 0.017; //(34
22   /* Speed of the sound in Air = 340 m/
23   * multiply it by 100 to get the data
24   * divide by 1,000,000 as duration is
25   * divide by 2 as ultrasound signal t
26   */
27   Serial.print("Distance (cm) : ");
28   Serial.println(distance);
29   delay(100);
30 }
```



# Praktična izvedba (meritev)



Oscilloskop - nastavitve  
Measure -> Time -> Width

# Laboratorijske vaje VIN – Projekt

## STM32F407 ST Discovery

### STM Discovery F4 (Cortex M4)

- STM32F407VGT6 microcontroller featuring 32-bit Arm® Cortex®-M4 with FPU core, 1-Mbyte Flash memory and 192-Kbyte RAM in an LQFP100 package

- USB OTG FS

- ST MEMS 3-axis accelerometer

- ST-MEMS audio sensor omni-directional digital microphone

- Audio DAC with integrated class D speaker driver

- User and reset push-buttons

- Eight LEDs:

- LD1 (red/green) for USB communication
- LD2 (red) for 3.3 V power on
- Four user LEDs, LD3 (orange), LD4 (green), LD5 (red) and LD6 (blue)

- Board connectors:

- USB with Micro-AB
- Stereo headphone output jack
- 2.54 mm pitch extension header for all LQFP100 I/Os for quick connection to prototyping board and easy probing

- External application power supply: 3 V and 5 V

STM32

USB Micro kabel

USB Mini kabel





# STM32F769 ST Discovery

## STM Discovery F7 (Cortex M7)

- STM32F769NIH6 microcontroller featuring 2 Mbytes of Flash memory and 512+16+4 Kbytes of RAM, in BGA216 package
- On-board ST-LINK/V2-1 supporting USB reenumeration capability
- USB ST-LINK functions: virtual COM port, mass storage, debug port
- 4" capacitive touch LCD display with MIPI® DSI connector (on STM32F769I-DISCO only)
- SAI audio codec
- Two audio line jacks, one for input and one for output
- Stereo speaker outputs
- Four ST MEMS microphones on DFSDM inputs
- Two SPDIF RCA input and output connectors
- Two push-buttons (user and reset)
- 512-Mbit Quad-SPI Flash memory
- 128-Mbit SDRAM
- Connector for microSD card
- Wi-Fi or Ext-EEP daughterboard connector
- USB OTG HS with Micro-AB connector
- Ethernet connector compliant with IEEE-802.3-2002
- Arduino™ Uno V3 connectors



STM32



<https://www.st.com/en/evaluation-tools/32f769idiscovery.html>

# ST Discovery STM32MP157C

STM32

## STM Discovery MP1 (2xCortex A7 + 1xCortex M4)

- STM32MP157 Arm®-based **dual Cortex®-A7 32 bits + Cortex®-M4 32 bits MPU** in TFBGA361 package
- 4-Gbit DDR3L, 16 bits, 533 MHz
- 1-Gbps Ethernet** (RGMII) compliant with IEEE-802.3ab
- USB OTG HS**
- Audio codec**
- 4 user LEDs
- 2 user and reset push-buttons, 1 wake-up button
- 5 V / 3 A USB Type-CTM power supply input (not provided)
- Board connectors:Ethernet RJ454 × USB Host Type-AUSB Type-CTM DRPMIPI DSISMHDMI@Stereo headset jack including analog microphone inputmicroSDTM cardGPIO expansion connector (Raspberry Pi® shields capability)
- ARDUINO® Uno V3 expansion connectors
- STM32CubeMP1 and full mainline **open-source Linux® STM32** MPU OpenSTLinux Distribution (such as STM32MP1Starter) software and examples
- 4" TFT 480 × 800 pixels** with LED backlight, MIPI DSISM interface, and **capacitive touch panel**
- Wi-Fi® 802.11b/g/n**
- Bluetooth® Low Energy 4.1**

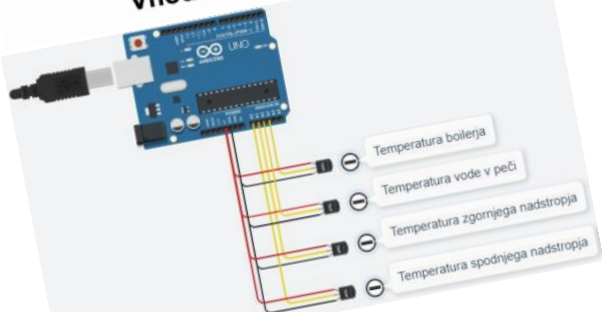
## STM32MP1



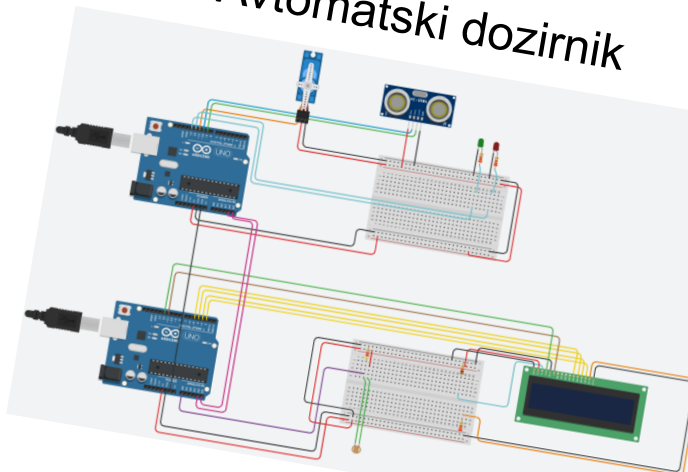
# VIN Projekt – simulacije (TinkerCad)

## Arduino projekt, Kontrola centralne kurjave

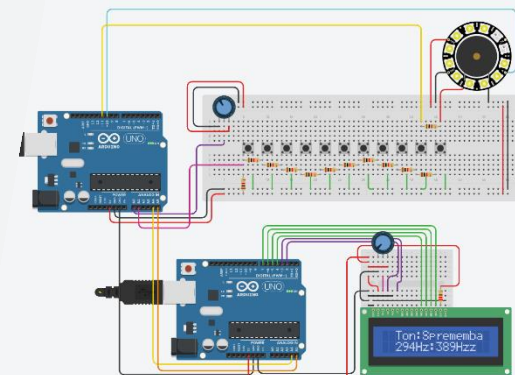
Vhodno izhodne naprave



## Avtomatski dozirnik

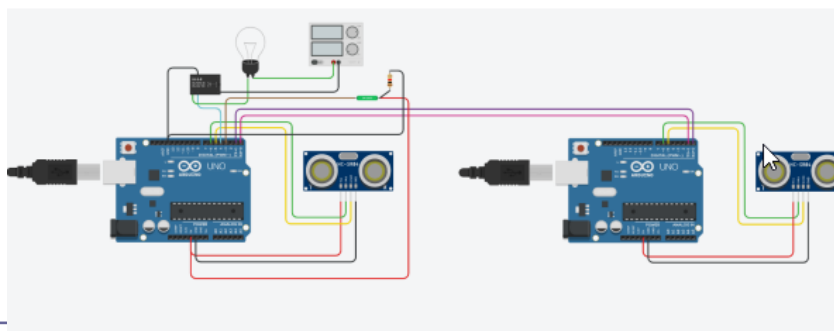


## Mini Piano



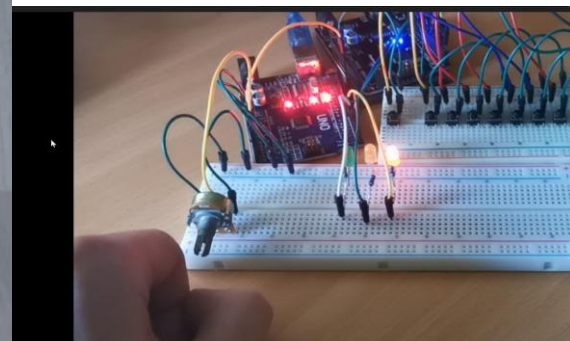
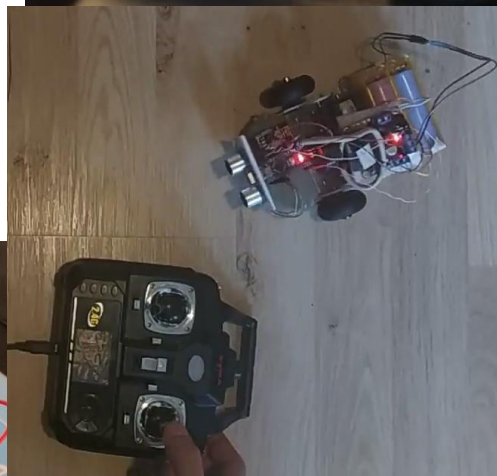
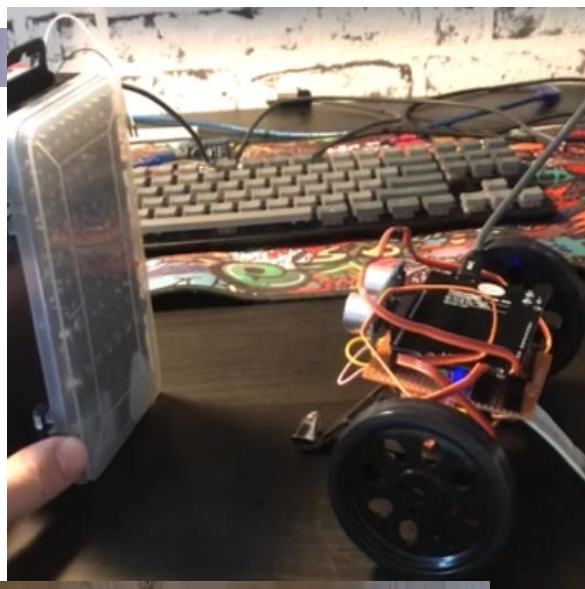
## SENZOR ZA ZAPORNICO

Varnostni sistem za preprečitev zaprtja parkirne zapornice v primeru, da je pod njo objekt.

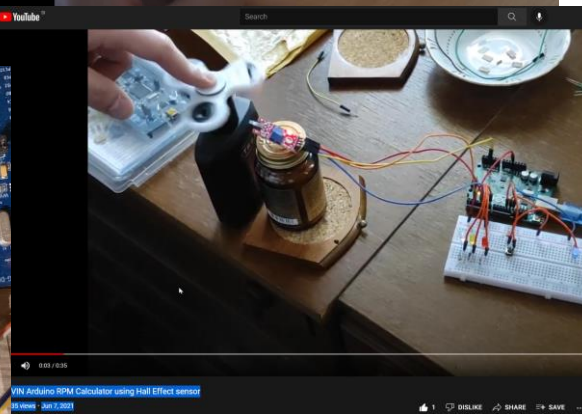
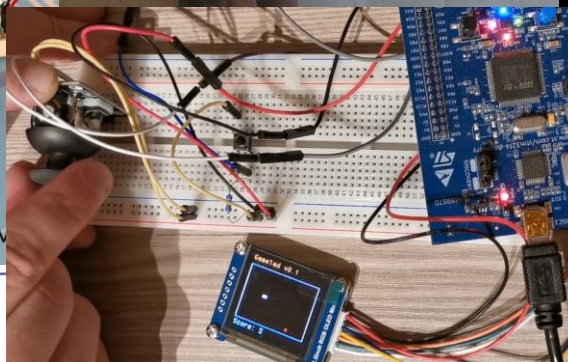




# VIN Projekt – primeri



Ob ponovnem skeniranju, se servo motor obrne v prv





# VIN Projekt - Izzivi

Plug and play module for learning and developing  
Ready to connect to Microsoft IoT services



## LSM6DSOX Machine Learning Sensor

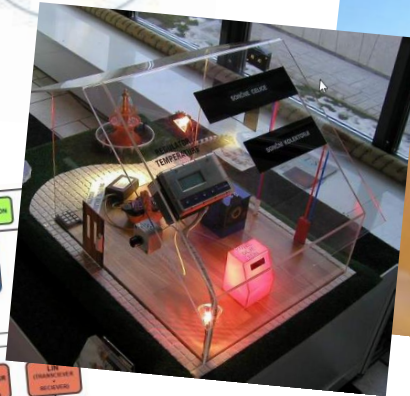
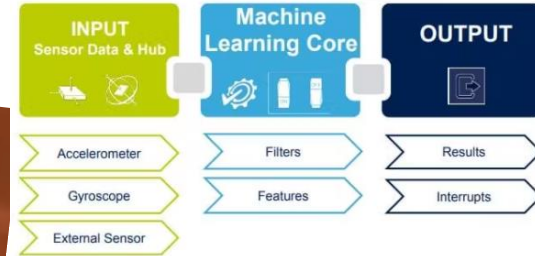
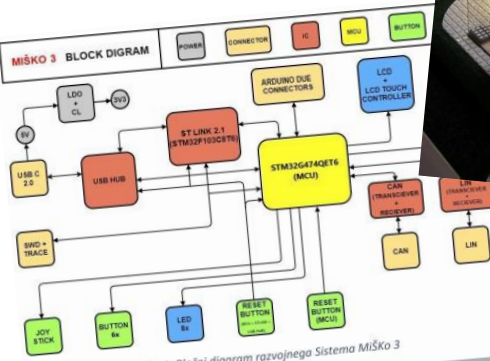
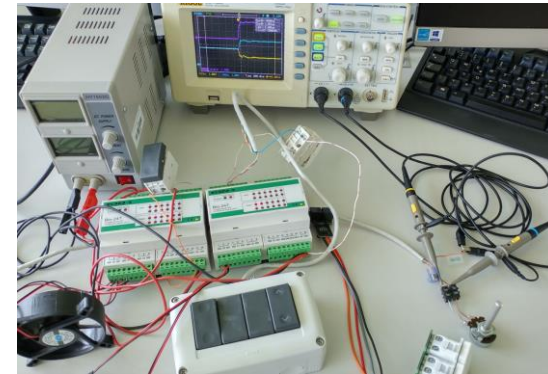
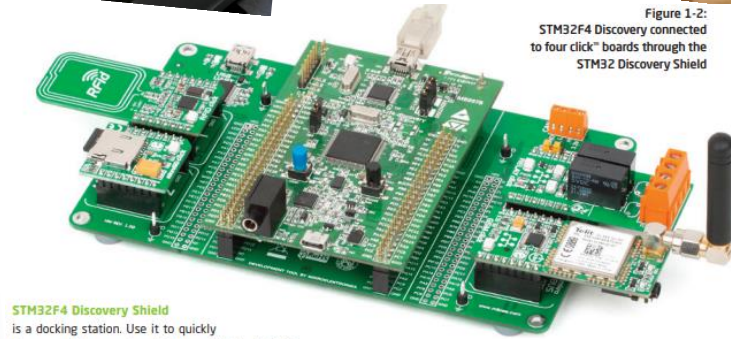


Figure 1-2: STM32F4 Discovery connected to four click™ boards through the STM32 Discovery Shield



Slika 1: Bločni diagram razvojnega Sistema MIŠKO 3



**STM32F4 Discovery Shield** is a docking station. Use it to quickly turn your Discovery board into a RfId lock, SMS-triggered control switch, GPS tracking device, SMS-triggered control switch, SMS-triggered control station, or whatever else you have in mind. Assemble your prototypes quickly using click™ additional boards. Just snap them into mikroBUS sockets, like LEGO blocks. As easy as pie!

