



Vhodno-izhodne naprave (VIN)

Predavanja

Uvod v predmet VIN

Robert Rozman

rozman@fri.uni-lj.si

Ekipa VIN Tutorji

Vhodno-izhodne naprave – Predmet VIN

- Spletne strani: <https://ucilnica.fri.uni-lj.si/course/view.php?id=15>
<https://lapsy.splet.arnes.si/>

- Hibridna predavanja, vaje:
 - MS Teams **2jv39bx**
 - Koda za vstop:



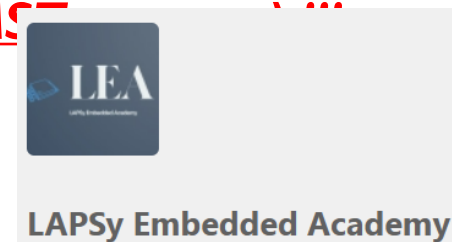
- Moj e-naslov: rozman@fri.uni-lj.si

- Govorilne ure: trenutno v torek ob 17:00 v R2.40(50)
Občasne spremembe bodo pravočasno objavljene na učilnici
Prijava: email

- Tutorska pomoč: po potrebi in želji

Vedno dobrodošli, tudi kasneje (email, MS Teams, ...)

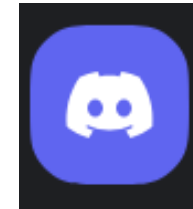
- LAPSy Embedded Academy group:
 - MS Teams **ty5qjm9**
 - Koda za vstop:



Amadej Miličev
am1514@student.uni-lj.si



Bernard Kuchler
bk8718@student.uni-lj.si



Discord
FRI HW

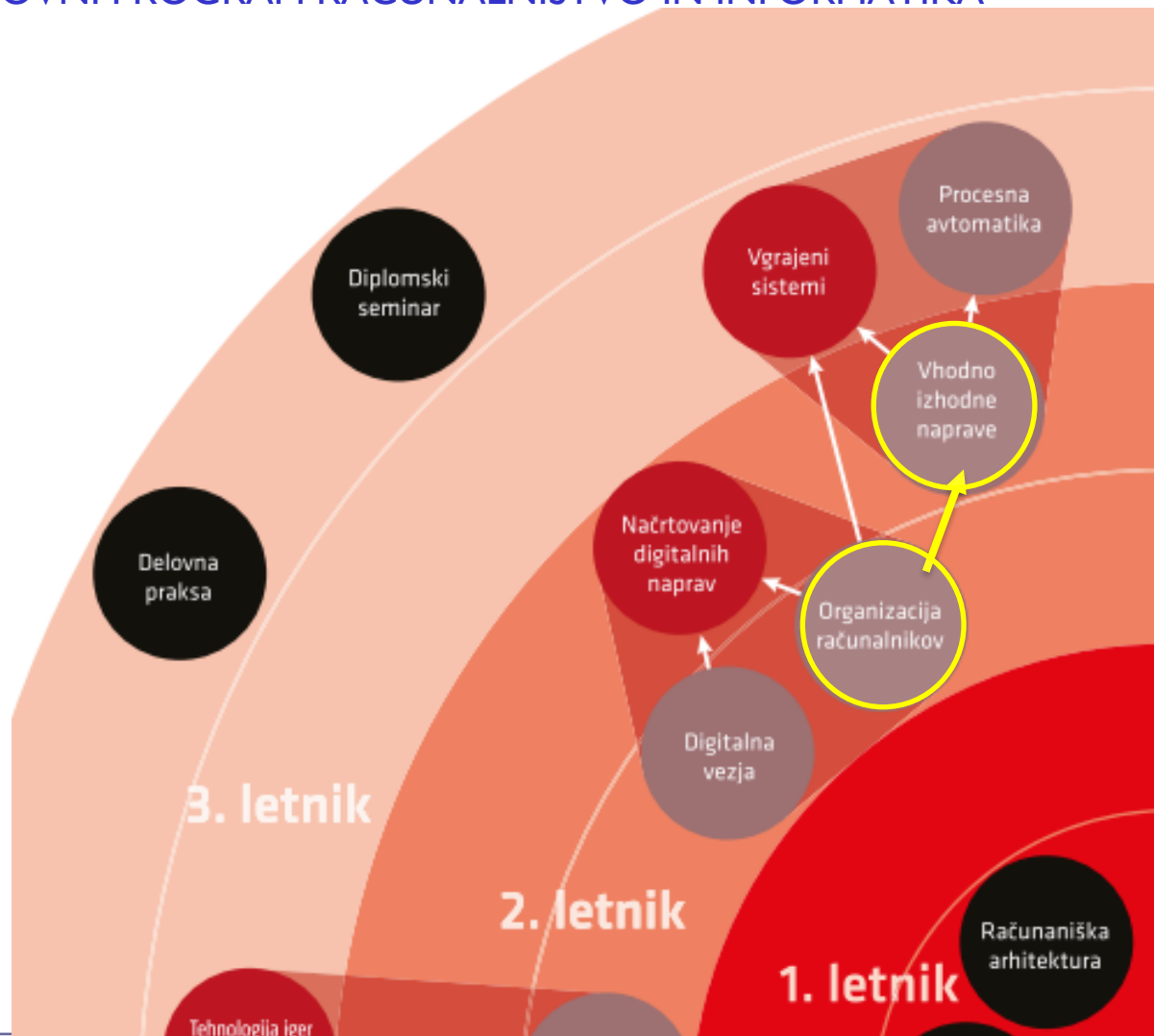


Kliment Markoski
km6956@student.uni-lj.si



Robert Rozman
rozman@fri.uni-lj.si

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI PROGRAM RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA



■ Pregled obravnavanih tem na predavanjih :

1. OE, signali in linije

Signal: Uvod, Graf signalov (Električni, Zvezni, Diskretni, Digitalni), Periodični signal, Urin signal, Primer: Sestavljanje periodičnega pravokotnega signala

2. Prenosni mediji, kabli

- Električne povezave, Karakteristična impedanca linije
- Odboji: analiza odbojev

3. Prenosi podatkov (serijski)

- Odboji: Vpliv časa vzpona signala t_r na odboje, Omejitev odbojev
- Pojavi, ki omejujejo hitrost prenosa: Čas vzpona linije, Zamik in tresenje, Intersimbolna interferenca-MSI

4. Prenosi signalov : odboji, presluhi

- Presluh
- Primer izračuna bližnjega (NEXT) in daljnega (FEXT) presluha
- Omejevanje presluha
- Očesni vzorec

5. Povezave in standardi (SPI,I2C,USART,CANBUS,...)

6. Tipala, V/I naprave in njihovo programiranje

- Asinhronski serijski prenos
 - UART - Asinhronski serijski oddajnik/sprejemnik
- Sinhronski serijski prenos
 - I2C (Inter-Integrated Circuit)
 - SPI (Serial Peripheral Interface)
 - CAN (Controller Area Network)

■ Sprotne obveznosti

- **DN1: Skupinski projekt „V/I naprave“** - predstavitev (obvezno)
- **DN2: LAB vaje** – poročila (obvezno)
- **VIN Projekt** – praktična izvedba, predstavitev (obvezno)

□ Končna ocena: sprotne obveznosti (50%) + ustni izpit (50%)

□ Cilji, kompetence :

□ Predavanja:

- **teoretične osnove** za praktično delo,
- razumevanje osnov
 - **signalov, prenosov, delovanja V/I naprav, tipal**

□ LAB: praktične veščine

- **programiranje** vgrajenih sistemov in V/I naprav
 - Delo s tipali, V/I napravami
- izvajanje **enostavnih meritev**
 - meritve potekov napetosti z osciloskopi, generatorji:
 - očesni vzorci, odboji, presluhi, komunikacije I2C, SPI, CAN, USART, tipala, ...

Dodatna literatura (za praktično delo):

■ Valvano: Embedded Systems - Shape The World

knjiga (tudi PDF)

spletne vsebine:

■ EdX course :

<https://www.edx.org/course/embedded-systems-shape-world-utaustinx-ut-6-03x>

<https://www.edx.org/course/embedded-systems-shape-the-world-multi-threaded-in>

■ Ebook:

<http://users.ece.utexas.edu/~valvano/VolumeI/E-Book/>

■ Zhu: Embedded Systems with ARM Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C

Knjiga

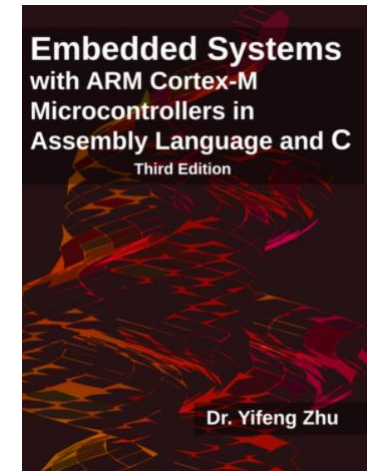
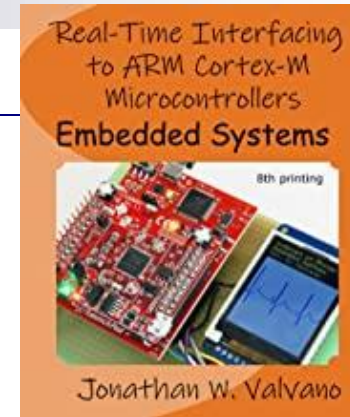
Spletne vsebine (tudi youtube „tutorials“):

■ <https://web.eece.maine.edu/~zhu/book/>

■ Dewesoft Online PRO training

■ <https://training.dewesoft.com/online/topic/learn-how-to-measure-signals>

■ <https://training.dewesoft.com/online/topic/learn-mathematics-and-data-analysis>



Pristop, dodatna gradiva :

■ „No sheeping !!!“, „Flipped learning“:

- <https://www.youtube.com/watch?v=QOy7IB-P3nk>

■ Valvano: Embedded Systems - Shape The World

- EdX course :

- <https://www.edx.org/course/embedded-systems-shape-world-utaustinx-ut-6-03x>

- <https://www.edx.org/course/embedded-systems-shape-the-world-multi-threaded-in>

- Ebook:

- <http://users.ece.utexas.edu/~valvano/Volume1/E-Book/>

- Chapter 3: [Electronics](#)
- Chapter 4: [Digital Logic](#)
- Chapter 5: [Introduction to C](#)
- zanimiva tudi ostala poglavja

Embedded Systems - Shape The World: Multi-Threaded Interfacing

Build real-world embedded solutions using a bottom-up approach from simple to complex in this hands-on, lab-based course.



Embedded Systems - Shape The World: Microcontroller Input/Output
Introduction to the world of embedded systems with a focus on microcontroller input/output in this hands-on, lab-based course.

Estimated 8 weeks
8-10 hours per week

Self-paced
Progress at your own speed

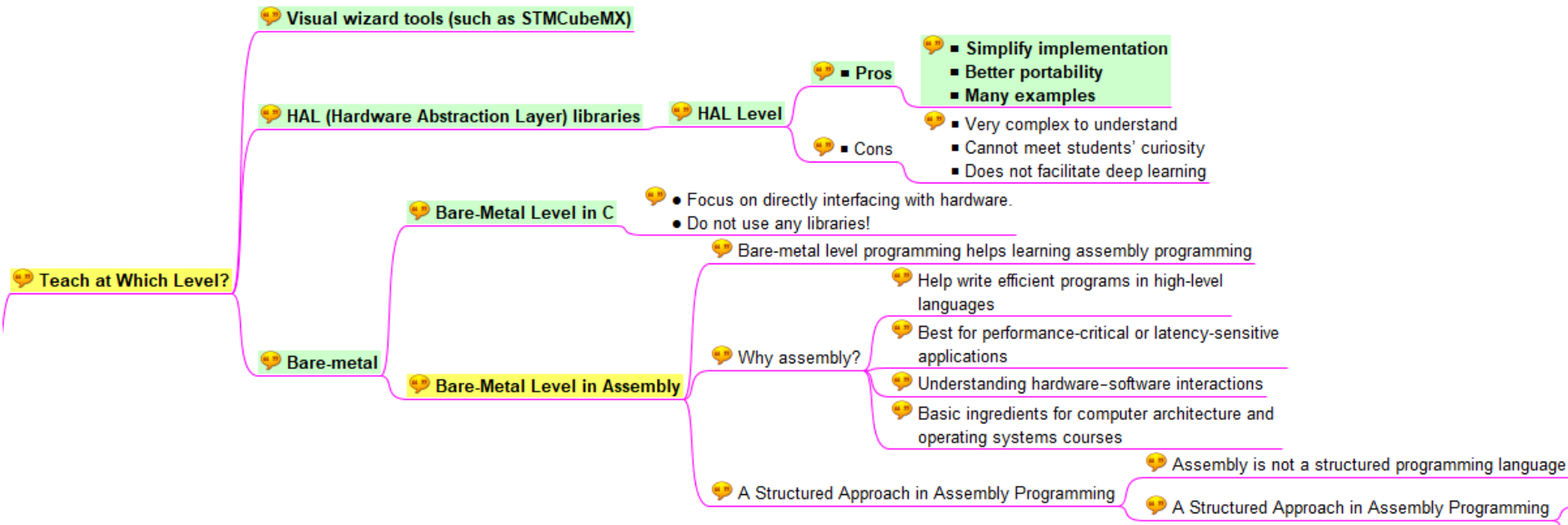
Free
Optional upgrade available



Table of Contents

- Chapter 1: [Introduction](#)
- Chapter 2: [Fundamental Concepts](#)
- Chapter 3: [Electronics](#)
- Chapter 4: [Digital Logic](#)
- Chapter 5: [Introduction to C](#)
- Chapter 6: [Microcontroller Ports](#)
- Chapter 7: [Design and Development Process](#)
- Chapter 8: [Switches and LEDs](#)
- Chapter 9: [Arrays and Functional Debugging](#)
- Chapter 10: [Finite State Machines](#)
- Chapter 11: [UART - The Serial Interface](#)
- Chapter 12: [Interrupts](#)
- Chapter 13: [DAC and Sound](#)
- Chapter 14: [ADC and Data Acquisition](#)
- Chapter 15: [Systems Approach to Game Design](#)
- Appendix: [Reference Material](#)
- Video links: [Web links to videos \(All chapters 1](#)
- Closed caption files: [Closed caption srt files](#)
- Index: [Index of terms and concepts](#)

Praktični pristop na različnih nivojih programiranja



Eksperimentalno učenje :

- “I hear and I forget. I see and I remember. I do and I understand.”
 - Konfucij
- “Tell me and I forget, teach me and I remember, involve me and I will learn.”
 - Benjamin Franklin

Ugotovitve (2022/23) STUDIS in anketa:

Nadaljnja iteracija na vsebini, **prakt. delo**

Več **skupnega dela** na STM32 platformi

Vi: Več **dvosmerne interakcije, aktivnost**

Povpr.ocena/max· [št.odg./vsj]#	2022/23#	2021/22#	2020/21#	2019/20#	2018/19#
Predmet#	4.81/5·[29/37]#	4.86/5·[51/53]#	4.71/5·[36/37]#	4.71/5·[17/21]#	4.75/5·[18/19]#
Izvajalec#	4.93/5·[29/37]#	4.91/5·[51/53]#	4.91/5·[36/37]#	4.93/5·[17/21]#	4.97/5·[18/19]#

VIN - Mnenja slušateljev (2021/23) – izbor STUDIS:

Izvedba predmeta in izvajalec:

■ Dobro:

- Veliko **zanimivih gostov**, od katerih smo dobil veliko zanimivih informacij
- Zelo dobra predstavitev predmeta in **dobra pomoč**, če nekaj ni v redu
- Všeč mi je **vin projekt in to da lahko izbereš svojo temo in nisi omejen pri tem**
- Se osredotoči na to, kar je pomembno pri takih predmetih --> **hands on.**
- vedno pripravljen pomagat, pri nalogah mu je bolj pomembno da **oddamo vredno narejeno**, kot pa da oddamo pravi čas
- Fantastičen profesor, res se potrudi za študente in zato tudi **nam ni problem delati za njegov predmet**. Vzbudi zanimanje za delo, **vedno pomaga če je potrebno.**

■ Slabo:

- Edina pripomba pri predmetu je **rahla negotovost z datumi za ustni zagovor**, ter **rahla zmeda v pričakovanjih pri sprotnem delu.**
- Nič

Ugotovitve (2022/23) STUDIS in anketa:Nadaljnja iteracija na vsebini, **prakt. delo**Več **skupnega dela** na STM32 platformiVi: Več **dvosmerne interakcije**, **aktivnost**

VIN – Predavanja

Naštejte po spominu nekaj najbolj vam zanimivih vsebin predavanj? 14

responses

Periodični signali in kako sestavimo pravokoten signal

Odboji, prisluhi, povezovalni standardi

Odboji in prisluhi

Daleč najbolj zanimiva predavanja so bila obisk Dewesofta in STM. Iz teh sem tudi največ odnesel

SPI, I2C, odboji in prisluhi, gostujoči predavatelj

Najbolj zanimivo so mi bila gostujoča predavanja

Odboji

Odboji, protokoli povezav (UART, CAN, SPI, I2C)

Odboji

Ko ste prinesli skatlo z različnimi kablji, gostujoča predavanja ter predstavitev skupini

el. povezave ter odboji in programiranje (in povezovanje) V/I

Dewesoft

Kaj vse se lahko zgodi s signali in kako zunanji vplivi vplivajo na njih

veliko različnih tem

DNI in skupinsko delo

Delo v skupini se mi zdi koristno. Tudi v prihodnosti nas bo večina delala v skupini. Meni je ustrezalo, saj sem predmet obiskovala še z nekaj kolegi. Se mi pa zdi koristno pripravljanje študentov na skupinsko delo ter predstavitve (kot priprave na zagovor diplome).

To delo mi je bilo všeč. Edina stvar, ki bi jo spremenil je, da bi že na začetku semestra izbral skupine in projekt.

Če bi imeli v naprej rečeno, kaj vse bomo rabili vključiti v letno poročilo bi bilo lažje za izpolniti. Predstavitve so se mi bile zanimive. Osebo mi je samostojno delo boljše.

Dela v skupini sem se osebno zelo bal, saj cel faks delam bolj v "senci", torej sem bil v to delo prisiljen, vendar mi ni čisto nič žal. Spoznal sem sošolce in z njimi raziskoval stvar, ki je drugače gotove ne bi.

VIN – LAB vaje

Naštejte po spominu nekaj najbolj vam zanimivih vsebin laboratorijskih

vaj? 14 responses

Meritve z osciloskopom

Delo z osciloskopi, breadboard

Uporaba osciloskopa odboj, prisluhi, očesni vzorec

Dekodiranje prenosa signala z osciloskopom so bile najbolj zanimive vaje, tudi delo z STM32 krmilniki je bilo zanimivo

Očesni vzorec, breadboard

Merjenje z osciloskopom

Odboj in oko

Meritve odbojev in prisluhov

Merjenje prisluhov. Nisem si sploh predstavljal, da se lahko signali, ki niso wireless tako motijo med sabo.

Ko smo na plošče vezali led lučke, upore itd. ter vse vaje s programiranjem STM.

Delo z osciloskopom

Predstavljanje VIN projektov iz prejšnjih let

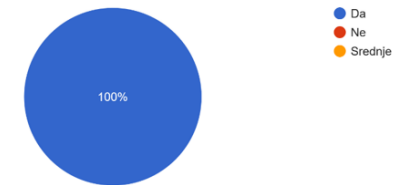
Programiranje STM32h7

senzorji

Ugotovitve (2021/22) STUDIS in anketa:Nadaljnja iteracija na vsebini, **prakt. delo**Več **skupnega dela** na STM32 platformiVi: Več **dvosmerne interakcije, aktivnost**

Povpr. ocena/max- [št.odg./vsi]†	2021/22†	2020/21†	2019/20†	2018/19†
Predmet†	4.86/5·[51/53]†	4.71/5·[36/37]†	4.71/5·[17/21]†	4.75/5·[18/19]†
Izvajalec†	4.91/5·[51/53]†	4.91/5·[36/37]†	4.93/5·[17/21]†	4.97/5·[18/19]†

Delo na praktičnem projektu (VIN projekt) mi je bilo koristno in zanimivo.
14 responses



VIN - Mnenja slušateljev (2021/22) – izbor STUDIS:

Izvedba predmeta in izvajalec:

■ Dobro:

- Super profesor. Snov se trudi podati na razumljiv način. Trud se študentom olajšati študij **s prilagodljivimi roki**. Kar mi dobesedno rešuje rit :P Hvala!
- Se osredotoči na to, kar je pomembno pri takih predmetih --> **hands on**.
- vedno pripravljen pomagat, pri nalogah mu je bolj pomembno da **oddamo vredno narejeno**, kot pa da oddamo pravi čas
- Fantastičen profesor, res se potrudi za študente in zato tudi **nam ni problem delati za njegov predmet**. Vzbudi zanimanje za delo, **vedno pomaga če je potrebno**.

■ Slabo:

- Edina pripomba pri predmetu je **rahla negotovost z datumi za ustni zagovor**, ter **rahla zmeda v pričakovanjih pri sprotnem delu**.

Povpr.ocena/max· [št.odg./vsi]ª	2020/21ª	2019/20ª	2018/19ª
Predmetª	4.71/5·[36/37]ª	4.71/5·[17/21]ª	4.75/5·[18/19]ª
Izvajalecª	4.91/5·[36/37]ª	4.93/5·[17/21]ª	4.97/5·[18/19]ª

VIN - Mnenja slušateljev (2020/21) - izbor:

Izvedba predmeta in izvajalec:

■ Dobro:

- Najbolje pripravljen od vseh predavateljev za predavanje na daljavo, zelo dobro uporablja notes, vsi zapiski katere naredi so navoljo tudi nam. SUPER
- Najboljše izveden predmet v tem semestru. **Vsa predavanja in vaje so bila posneta**, posnetki vaj so bili celo zrezani po poglavjih. Profesor je med predavanji in vajami delal celo **sprotne zapiske v OneNote**.

■ Slabo:

- .

Ugotovitve (2020/21) :

Dobra online izvedba, vendar nazaj **v živ način dela**

Več **skupnega dela** na laboratorijskih vajah

Več **dvosmerne interakcije**

Lep pozdrav,

ni problema, javite nam, ko boste vedeli kako in kaj - tudi v začetku marca ni prepozno.

Predlagam, da se konference udeležite en dan, konferenčni dnevi bodo razdeljeni glede na specifično tematiko - **torek bo posvečen monitoringu**, sreda avtomobilski industriji, četrtek pa aerospace tematikam. Vse dni bodo paralelno potekala tudi predavanja, ki jih bodo izvajali **Dewesoft inženirji**.

Mogoče bi bilo smiselno, da vprašate študente, za kateri dan je največji interes in na podlagi tega sprejmete odločitev za udeležbo.

V čast nam je, da vas lahko gostimo.

Lep pozdrav,
Nadja

<https://dewesoft.com/measurement-conference>

Vhodno-izhodne naprave – VIN

Stalnice, posebnosti, novosti 2024:

■ Živa izvedba predavanj in vaj

- Hibridni posnetki za „rezervo“

■ Orodja :

- e-učilnica
- MS Teams

■ Izhodišča:

- karseda **aktivno sodelovanje**, pogovor, debata, praktično in skupinsko delo ...
- STM32H750** Discovery osnovna platforma (tudi **STM32F407** in ostale)
- Praktično povezovanje, realizacija, delo
 - V/I naprave (skupinsko delo)
 - VIN Projekt (samostojno ali skupinsko delo)

Vhodno-izhodne naprave

Predmet Ocene Kompetence Več ▾



You are viewing this course currently with the role: **študent**
Vrni se v mojo običajno vlogo

▾ Splošne informacije

O predmetu VIN

MS Teams: VIN VSP 2023/24 (koda: 2jv39bx), LAPSy Emb.Acad.(koda: ty5qjm9)

Forum novic

VIN - vprašanja in odgovori

Wiki - Vhodno Izhodne naprave (VIN VSP)

▾ Predavanja 2023/24

----- *Arhiv: Predavanja/Lectures 2022/23* -----

VIN-Domača naloga (V/I naprave)

Prijava izbrane teme V/I naprave

"ST Sensors" - prezentacija tipal (pomoč pri izbiri, idejah)

VIN Domača naloga - predstavitve V/I naprav (oddaja do 2. 4. 2023) (8%)

VIN Domača naloga (oddaja predstavitev - lahko po predstavitvi) (2%)

VIN 1 Uvod v izvedbo predmeta

VIN 1 Osnove elektrotehnike in signalov

VIN-2 Prenosni mediji

VIN-3 Prenos podatkov

MS Teams: VIN VSP: Komunikacija, posnetki, OneNote – zapiski predavanj

< Vse skupine

VIN-VSP 2023/24

Domača stran

Zvezek za predavanja

Classwork

Dodeljene naloge

Ocene

Reflect

Insights

Kanali

Splošno

DN1 - Delovanje V-I naprav

LAB vaje

Predavanja

VIN Projekt

Vprašanja in odgovori

Zvezek za predavanja

Datoteka **Osnovno** Vstavljanje Risanje Ogled Pomoč Zvezek za predavanja Povejte, kaj želite narediti

Calibri Light 20 K L P A A ...

VIN-VSP 202324 zvezek

Dobrodošli	Naslovnica
> _Collaboration Space	Pregled vsebine - kazalo
> _Knjižnica vsebine	P1. Osnove elektrotehni...
Uporaba knjižnice v...	1.1 Osnove elektroteh...
Predavanja23-24	Osnovni pojmi
> _Samo učitelj	Ohmov in Kirchoffov...
	Vezave upornikov
	Naloga: enostavni el...
	Naloga: rešitev
	1.2 Osnove signalov
	Periodični signali
	Frekvenčna sestava ...

Naslovnica

sreda, 28. april 2021 11:39

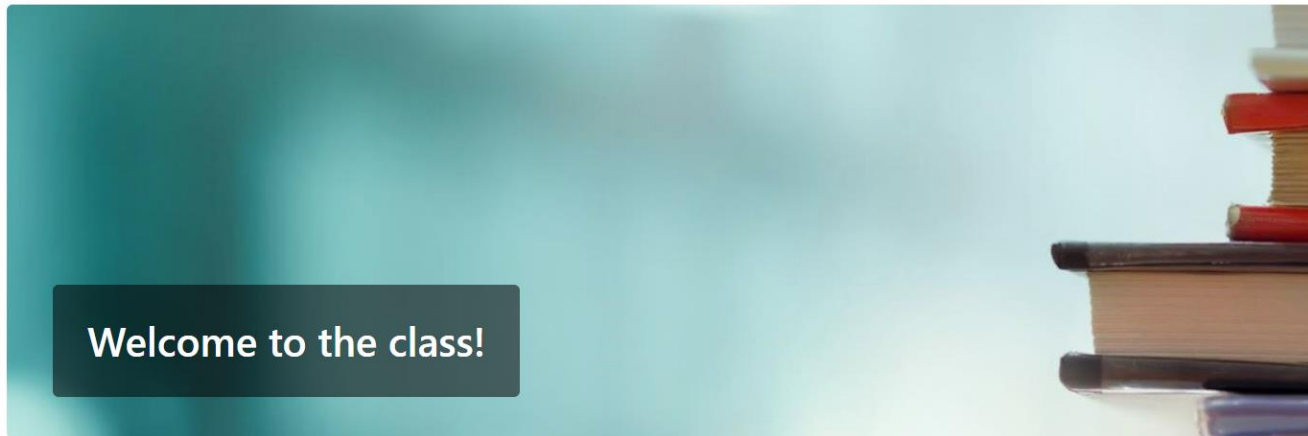
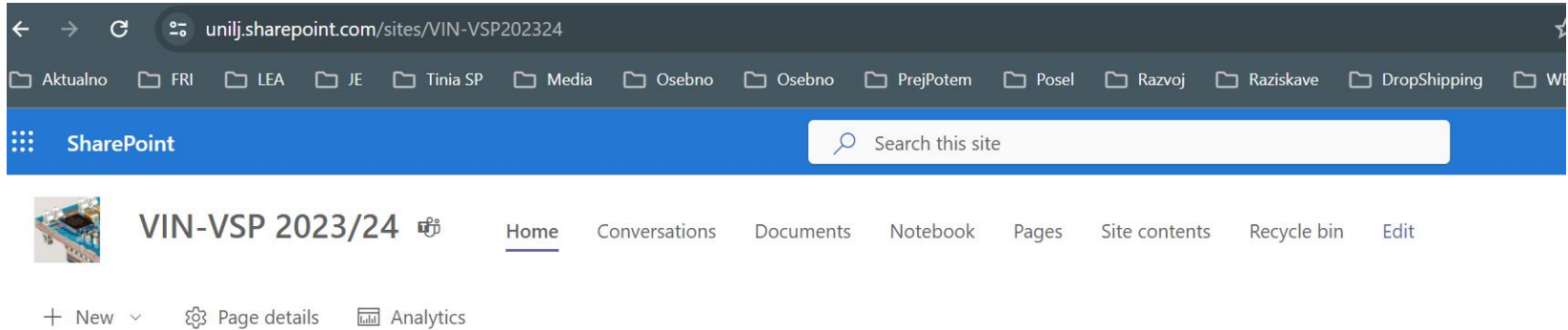
Univerza Fakulteta in info

MS Teams: LAPSy Embedded Academy Posnetki, OneNote – Oprema, tipala, VIN projekti

The screenshot displays the MS Teams interface. On the left, the navigation pane shows the 'LAPSy Embedded Academy' team. Under 'Kanali', the 'Splošno' channel is selected, with a red arrow pointing to it. The main area shows a OneNote page titled 'Zvezek za predavanja'. The left sidebar of OneNote lists folders: 'Dobrodošli', '_Collaboration Space', '_Knjižnica vsebine', 'Projekt-Delo', 'Vsebine-TODO', 'VIN Projekt - Ideje', 'VIN Projekti - Done', 'Moduli, Tipala', 'STM32', 'LAB Oprema', 'Docs', 'Cube IDE', '_Samo učitelj', and 'Ahačič, Matej'. A red arrow points to the 'VIN Projekt - Ideje' folder. The right pane shows a document titled 'Termo kamera - LIR tipalo Smarteh' with a timestamp 'torek, 20. junij 2023 08:40'. Below the title is a photograph of a hardware device with a screen displaying a grid of data and a camera lens.

SharePoint: „Prijaznejša oblika“ MS Teams vsebin

<https://unilj.sharepoint.com/sites/VIN-VSP202324/>



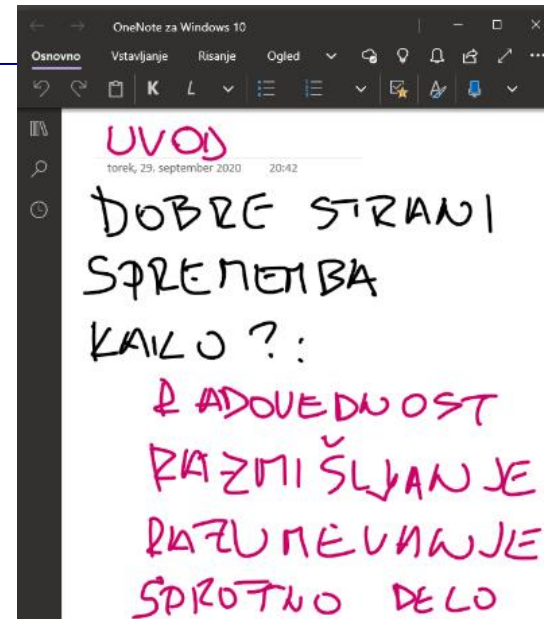
Educators can add a heading or announcement here

Educators: Use this space to share class descriptions, announcements, updates, or whatever you want.

Način dela:

- predavanja:
 - delovna prezentacija,
 - objavljena prezentacija
 - obširnejša
 - ni samozadostno gradivo !
 - zapiski na „tablo“ (OneNote zvezek)

- LAB vaje:
 - Skupno delo:
 - Vsebine (STM32 VIN projekt - priprava, meritve z osciloskopi)
 - Samostojno (skupinsko) delo:
 - VIN projekt



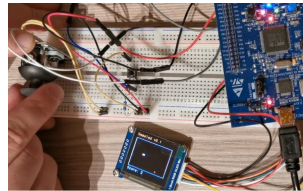
Dvosmerna komunikacija (2024 še posebej !)

Laboratorijske vaje :

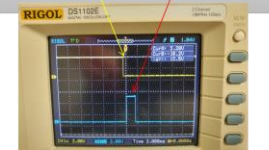
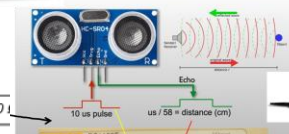
- **VPx: Programiranje vgrajenih sistemov in V/I naprav**
 - s poudarkom na razumevanju povezovanja, delovanja, in snovanju rešitev
- **LVx, AVx: Simulacije in meritve z osciloskopi**
 - Prenosne linije (odboji, presluhi, očesni vzorci)
 - Komunikacije (RS232, CANBUS, I2C, SPI)
 - Tipala

■ VIN projekt

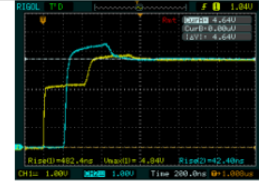
- **Samostojna zasnova praktične rešitve**

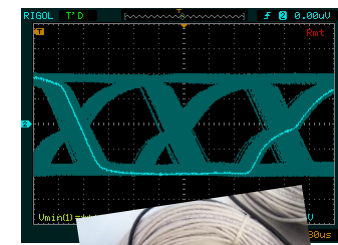


STM32MP1



Slike osciloscopa: UTP kabel, $R_S = 50..550 \Omega$, $R_L = 1..500 \Omega$ ($R_{open} = 50 \Omega$)

$R_0 = 100 \Omega$ $R_L, R_S = 0,50, 500 \Omega$	$R_L > R_0, R_L = 500 \Omega$ $\rho_L = 0.666$ (poz. odboj)
$R_S < R_0$ $R_S = 50 \Omega$ $\rho_S = -0.333$ [1V/razdelek]	



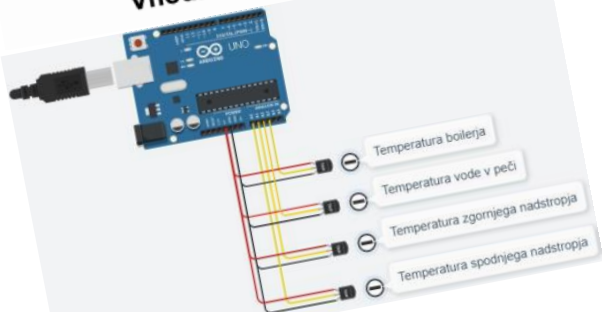
Vzpodbujamo:

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

VIN Projekt – simulacije (TinkerCad)

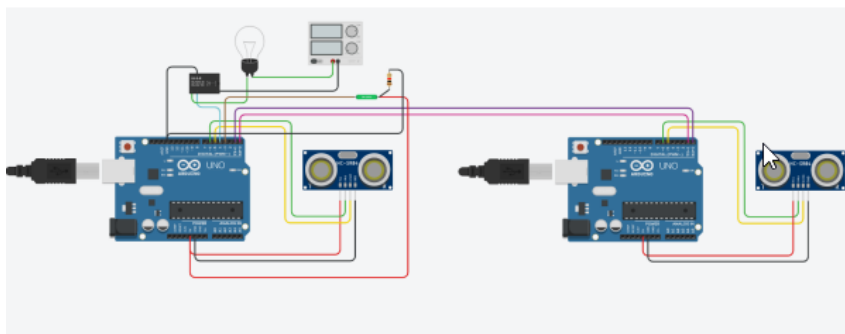
Arduino projekt, Kontrola centralne kurjave

Vhodno izhodne naprave

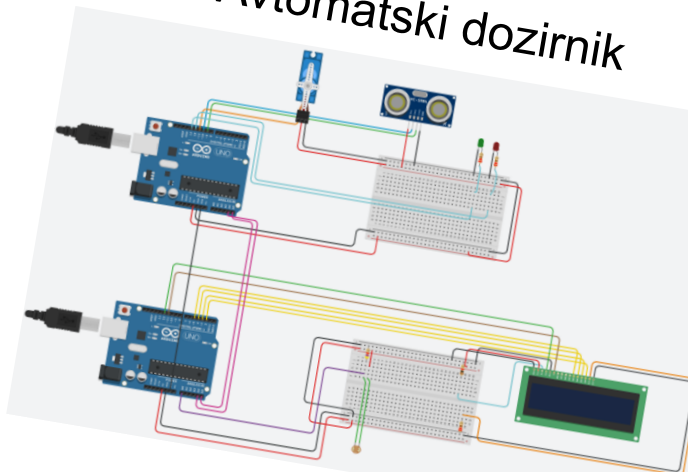


SENZOR ZA ZAPORNICO

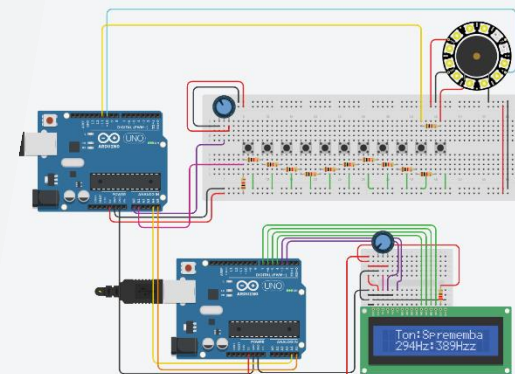
Varnostni sistem za preprečitev zaprtja parkirne zapornice v primeru, da je pod njo objekt.



Avtomatski dozirnik

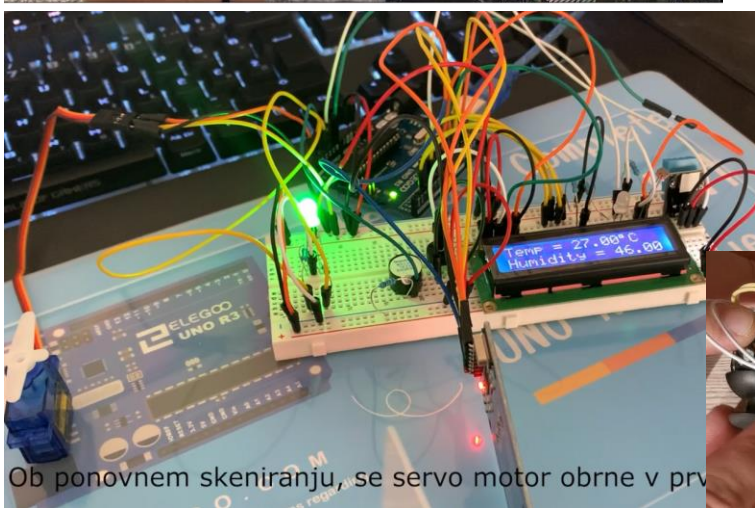
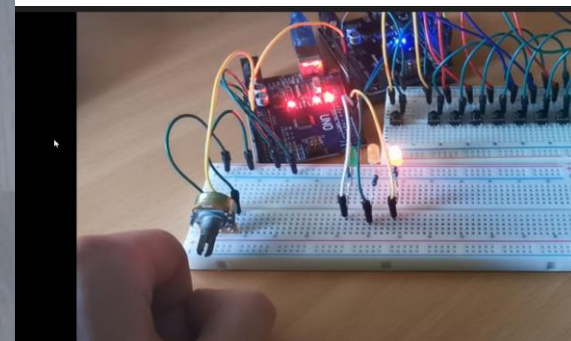
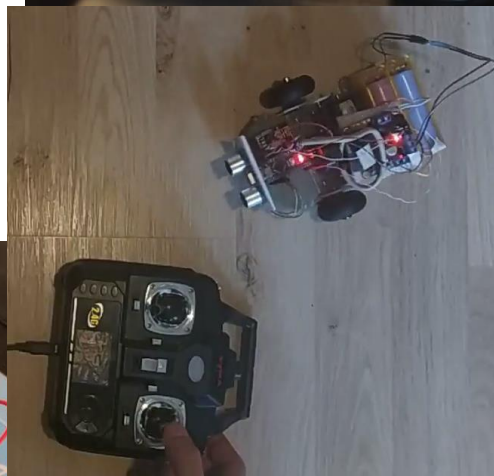
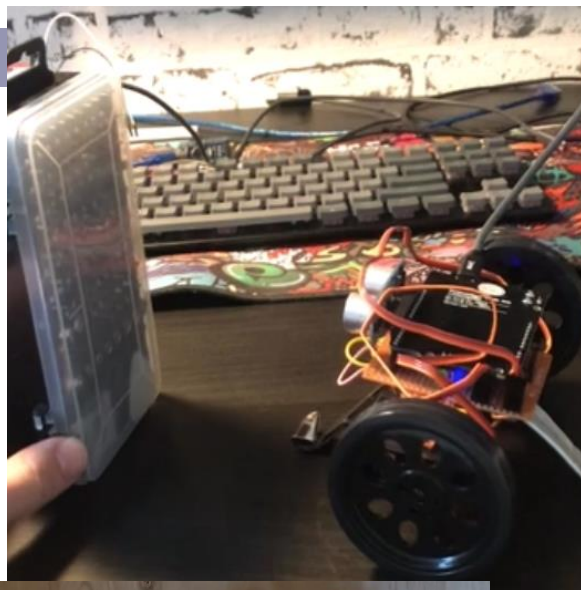


Mini Piano

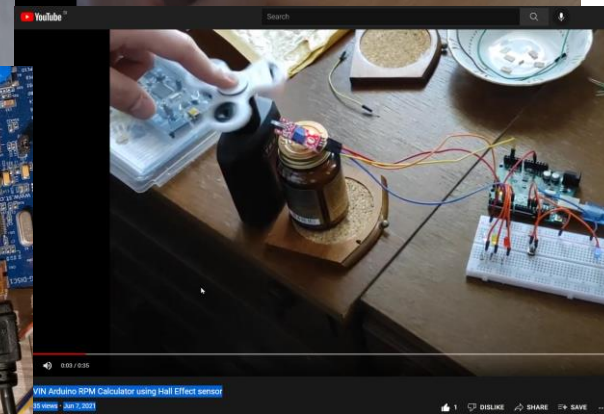
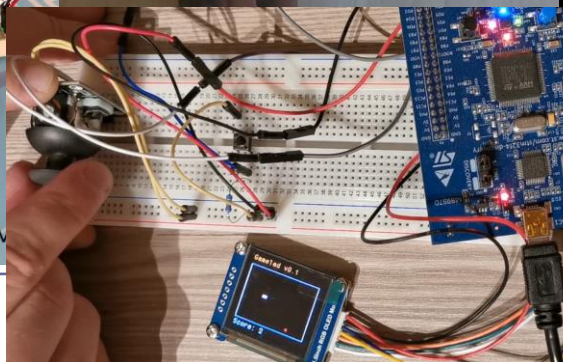


<https://www.tinkercad.com/>

VIN Projekt – primeri

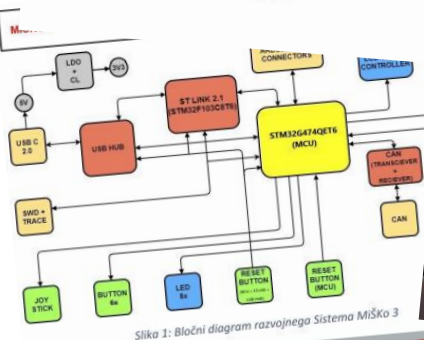
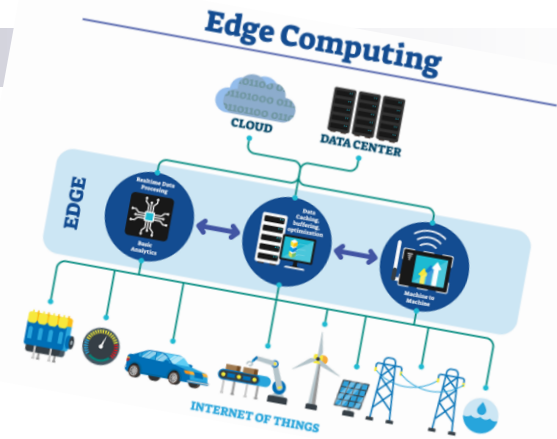


Ob ponovnem skeniranju, se servo motor obrne v prv



VIN Projekt - Izzivi

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



Slika 1: Bločni diagram razvojnega Sistema Miško 3

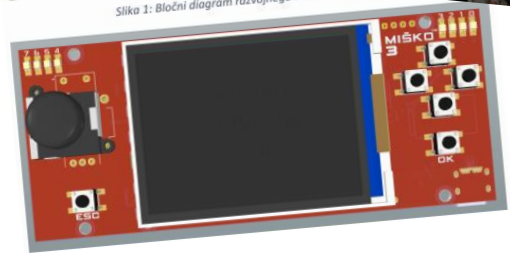
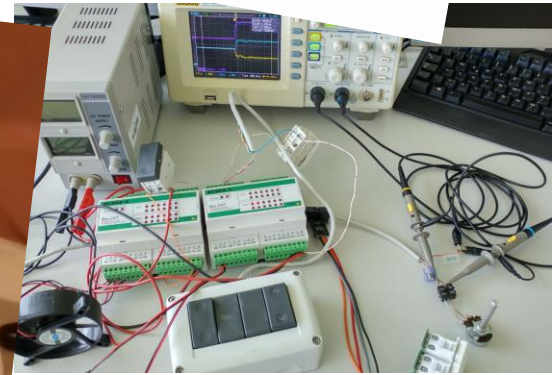
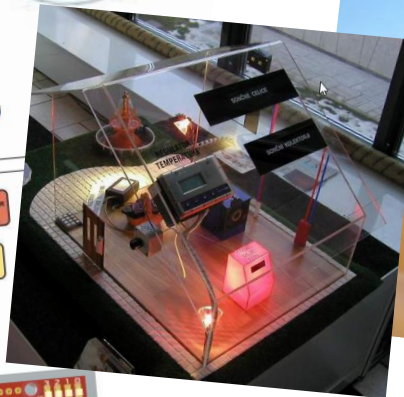
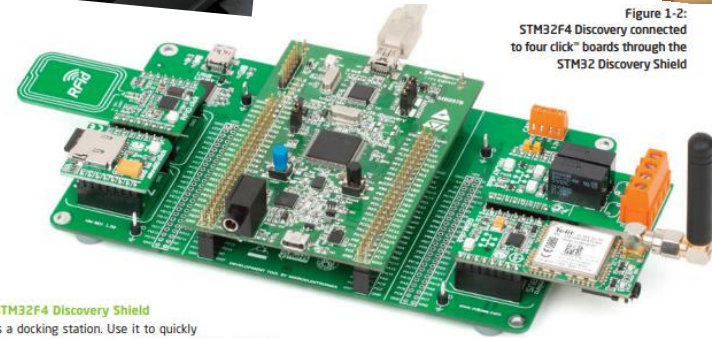
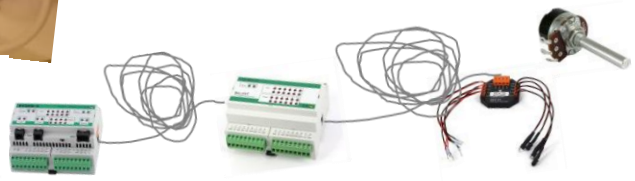
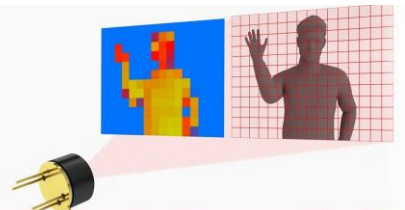


Figure 1-2:
STM32F4 Discovery connected
to four click™ boards through the
STM32 Discovery Shield



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, full-blown weather 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!



Pogovor

- Vaša vprašanja, pričakovanja ?
- Predznanje ?
- Način dela ?
- ARM, Cortex M, zbirnik/C, vgrajeni sistemi, podatkovne listine, programiranje, razhroščevanje, preizkušanje...
- Aktivno sodelovanje !!!