ŽUPANIJSKO STRUČNO VIJEĆE UČITELJA INFORMATIKE DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

UVOD U ARDUINO

Tomo Sjekavica, mag.ing.comp.



Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika



Sveučilište u Dubrovniku



Mokošica, 30. siječnja 2020. godine Mjesto održavanja: Osnovna škola Mokošica

Zaštićeno licencom http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/hr/



Creative Commons

- slobodno možete:
 - **Dijelite dalje** možete umnažati i redistribuirati materijal u bilo kojem mediju ili formatu
 - Stvarajte prerade možete remiksirati, mijenjati i prerađivati djelo
 - pod slijedećim uvjetima:
 - Imenovanje Morate <u>adekvatno navesti autora</u>, uvrstiti link na licencu i <u>naznačiti eventualne izmjene</u>. Možete to učiniti na bilo koji razuman način, ali ne smijete sugerirati da davatelj licence izravno podupire Vas ili Vaše korištenje djela.
 - Nekomercijalno Ne smijete koristiti materijal u komercijalne svrhe.
 - dijeli pod istim uvjetima Ako remiksirate, mijenjate ili prerađujete materijal, Vaše prerade morate distribuirati pod <u>istom licencom</u> pod kojom je bio izvornik.

U slučaju daljnjeg korištenja ili distribuiranja morate drugima jasno dati do znanja licencne uvjete ovog djela. Najbolji način da to učinite je linkom na ovu internetsku stranicu.

Od svakog od gornjih uvjeta moguće je odstupiti, ako dobijete dopuštenje nositelja autorskog prava. Ništa u ovoj licenci ne narušava ili ograničava autorova moralna prava.

Tekst licence preuzet je s http://creativecommons.org/x









Sadržaj radionice

- Prezentacija Arduina
- Primjeri Arduino projekata
- Arduino pločice
- •Arduino IDE, Visualino i Fritzing
- Elektroničke komponente
- Spajanje elektroničkih komponenti
- Programiranje u Arduino Ide razvojnom okruženju









Što je Arduino?



- Platforma elektronike otvorenog koda za učenje programiranja i korištenja mikrokontrolera
- •Arduino projekt je počeo 2005. godine
- Namijenjen studentima, hobistima, hardware programerima, umjetnicima, profesionalcima i svima zainteresiranim za stvaranje
- Omogućuje čitanje ulaza sa senzora, upravljanje motorima, svjetlima i drugim elektroničkim elementima





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika







Zašto Arduino?



- Cijena Arduino pločice su relativno jeftine u usporedbi sa sličnim platformama
- Prenosivost Arduino IDE radi na Windows, Macintosh OS i Linux operacijskim sustavima
- Jednostavnost Arduino IDE je jednostavan za početnike, a dovoljno fleksibilan za napredne korisnike
- •Otvoreni kod i proširivi program
- Otvoreni kod i proširivo sklopovlje









Primjeri projekata – Unidu, ZTK, Futura











Arduino Day





0

۰

۵





ARDUINO **DAY** 20

a worldwide celebration of Arduino

SUBOTA 16. OŽUJKA U VRTU ISPRED KAMPUSA SVEUČILIŠTA U DUBROVNIKU U 10:00 ARDUINO **PREZENTACIJA** I RADIONICA



INFORMATIČKI KLUB

day.arduino.cc



March 16TH



٠





Arduino pločice - osnovne

Slike preuzete s: https://www.arduino.cc/en/Main/Products



















Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Arduino Starter Kit

Slike preuzete s: https://www.arduino.cc/en/Main/Products





Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Arduino pločice - poboljšane Slike preuzete s: https://www.arduino.cc/en/Main/Products





















Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Arduino pločice - poboljšane Slike preuzete s: https://www.arduino.cc/en/Main/Products













Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Arduino pločice – IoT

Slike preuzete s: https://www.arduino.cc/en/Main/Products













Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Arduino pločice – IoT

Slike preuzete s: https://www.arduino.cc/en/Main/Products

















Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Croduino



Croduino Basic2



Croduino NOVA2



Croduino Basic3



Croduino Damba



Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Preuzimanje Arduino IDE

•https://www.arduino.cc/en/Main/Software



Download the Arduino IDE



ARDUINO 1.8.10

The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other opensource software.

This software can be used with any Arduino board. Refer to the <u>Getting Started</u> page for Installation instructions. Windows Installer, for Windows XP and up Windows ZIP file for non admin install

Windows app Requires Win 8.1 or 10

Mac OS X 10.8 Mountain Lion or newer

Linux 32 bits

Linux 64 bits Linux ARM 32 bits Linux ARM 64 bits

Release Notes Source Code Checksums (sha512)

Instalacija Arduino IDE

Arduino Setup: Installation Folder 🛛 🖾 — 🗆 🗙	💿 Arduino Setup: Installation Options 🛛 🗁 🗆 🗙
Setup will install Arduino in the following folder. To install in a different folder, click Browse and select another folder. Click Install to start the installation.	Check the components you want to install and uncheck the components you don't want to install. Click Next to continue.
Destination Folder C:\Program Files (x86)\Arduino Browse	Select components to install: Install Arduino software Install USB driver Create Start Menu shortcut Create Desktop shortcut Associate .ino files
pace required: 539.6MB pace available: 51.6GB	Space required: 539.6MB
Cancel Nullsoft Install System v3.0 < Back Install	Cancel Nullsoft Install System v3.0 < Back Next >
Arduino Setup: License Agreement 😂 — 🗆 🗙	🚳 Arduino Setup: Completed 🛛 😂 — 🗆 🗙
Arduino Setup: License Agreement Please review the license agreement before installing Arduino. If you accept all terms of the agreement, click I Agree.	Setup: Completed ⇒ − □ × Completed
Arduino Setup: License Agreement Please review the license agreement before installing Arduino. If you accept all terms of the agreement, click I Agree. SNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE /ersion 3, 29 June 2007 Conversion 1 for a conversion Lice (https://forf.org/b)	Arduino Setup: Completed Completed Created uninstaller: C:\Program Files (x86)\Arduino\uninstall.exe Installing drivers Execute: "C:\Program Files (x86)\Arduino\drivers\dpinst-amd64.exe" /lm / Installing CH210x drivers v6.7.4
Arduino Setup: License Agreement Please review the license agreement before installing Arduino. If you accept all terms of the agreement, click I Agree. SNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007 Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. < <u>http://fsf.org/</u> > Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.	Arduino Setup: Completed Completed Created uninstaller: C:\Program Files (x86)\Arduino\uninstall.exe Installing drivers Execute: "C:\Program Files (x86)\Arduino\drivers\dpinst-amd64.exe" /lm / Installing CH210x drivers v6.7.4 Execute: "C:\Program Files (x86)\Arduino\drivers\dpinst-amd64.exe" /lm / Creating Start menu entry Create shortcut: C:\Program Data \Microsoft\Windows\Start Menu\Program
Arduino Setup: License Agreement Arduino Setup: License Agreement before installing Arduino. If you accept all terms of the agreement, click I Agree. SNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007 Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. < <u>http://fsf.org/</u> > Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed. This version of the GNU Lesser General Public License incorporates the terms and conditions of version 3 of the GNU General Public License, supplemented by the additional permissions listed below.	 Arduino Setup: Completed Completed Created uninstaller: C:\Program Files (x86)\Arduino\uninstall.exe Installing drivers Execute: "C:\Program Files (x86)\Arduino\drivers\dpinst-amd64.exe" /lm / Installing CH210x drivers v6.7.4 Execute: "C:\Program Files (x86)\Arduino\drivers\dpinst-amd64.exe" /lm / Creating Start menu entry Create shortcut: C:\ProgramData\Microsoft\Windows\Start Menu\Program Creating Desktop shortcut Create shortcut: C:\Users\Public\Desktop\Arduino.lnk Associating .ino files with the Arduino software Completed

Pokretanje Arduino IDE



Dubrovačko-neretvanske županije



Radno okruženje Arduino IDE



Radno okruženje Arduino IDE





Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Odabir Arduino pločice



UTURA 20

Odabir serijskog porta





Arduino/Genuino Uno

Arduino UNO pločica

- ATmega328P mikrokontroler
- •14 digitalnih ulaza/izlaza
- •6 analognih ulaza
- •Memorija:
 - Flash 32KB
 - SRAM 2KB
 - EEPROM 1KB







Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika







Prvi program

-

File

New Open	Ctrl+N Ctrl+O	Built-in Examples		AnalogReadSerial	It is attached to digital pin 13, on MARDOO on pin 6. LED_BUILTIN is set to the correct LED pin independent of which board is used. If you want to know what pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check the Technical Specs of your board at:
Open Recen	۲ J	02.Digital		RaceMinimum	<u>nttps://www.arduino.cc/en/Main/Products</u>
Examples Close Save Save	Ctrl+W Ctrl+S Ctrl+Shift+S	03.Analog 04.Communication 05.Control 06.Sensors		Blink DigitalReadSerial Fade ReadAnalogVoltage	modified 8 May 2014 by Scott Fitzgerald modified 2 Sep 2016 by Arturo Guadalupi modified 8 Sep 2016 by Colby Newman
Page Setup Print	Ctrl+Shift+P Ctrl+P	07.Display 08.Strings 09.USB	> >		This example code is in the public domain. <u>http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink</u> */
Preferences	Ctrl+Comma	10.StarterKit_BasicKit	>		<pre>// the setup function runs once when you press reset or power the board void setup() {</pre>
Quit	Ctrl+Q	Examples for any board Adafruit Circuit Playground Bridge	>		<pre>// Initialize digital pin LED_DULLIN as an output. pinMode (LED_BUILTIN, OUTPUT); } // the loop function runs over and over again forever void loop() { digitalWrite (LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)</pre>
		Esplora Ethernet Firmata	>		<pre>delay(1000); // wait for a second digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW delay(1000); // wait for a second }</pre>
		GSM LiquidCrystal Robot Control	>		
		Robot Motor	2		
		Servo SpacebrewYun Stepper	>		Sveučilište u INFORMATIČKI KLUB
		Temboo	>		

💿 Blink | Arduino 1.8.10 File Edit Sketch Tools Help

1 -

Blink

Prvi program

Blink /* Blink

Turns an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

Most Arduinos have an on-board LED you can control. On the UNO, MEGA and ZERO it is attached to digital pin 13, on MKR1000 on pin 6. LED_BUILTIN is set to the correct LED pin independent of which board is used.

If you want to know what pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check the Technical Specs of your board at:

https://www.arduino.cc/en/Main/Products

modified 8 May 2014 by Scott Fitzgerald modified 2 Sep 2016 by Arturo Guadalupi modified 8 Sep 2016 by Colby Newman višelinijski komentari unutar znakova /* */

This example code is in the public domain.













Drugi programi - Visualino





Sheme u prezentaciji su rađene pomoću programa otvorenog koda Fritzing

Untitled Sketch 2.fzz*	- Fritzing - [Breadboard View]							1 <u></u>	
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>P</u> art <u>V</u> i	ew <u>W</u> indow <u>R</u> outing <u>I</u>	Help							
f Welcome	💷 Breadboard	-w- Schematic	PCB	<> Code		Pa	rts		₽×
						Q	Core Parts		*
						CORE	Basic		
						MIN	P P		7111
						00	👧	9	, 0
						1	Input		
						seee	01		• 🐠
						(intel	0 -		5
							•	(@) *	
						Ins	spector		₽×
							TT		
e º1 º									
Tritzin	9								
	~								
Add a noteRotati	Fin		No connections to	o route	A Bare Share				
				(x.y)=(0.867, -0.222) in	100 % 🖸 🗕 🗕	Ð			14

LED diode

- •LED *Light Emitting Diode*
- Svjetleća dioda





Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Eksperimentalna pločica (breadboard)





Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Žice za spajanje

•Žice za spajanje MM (muško-muški)



•Žice za spajanje MŽ (muško-ženske)



•Žice za spajanje ŽŽ (žensko-ženski)





Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





VAŽNO!!!!!!

 Kod spajanja elektroničkih komponenti, senzora i ostalih elemenata, Arduino pločicu obavezno odspojiti s računala.







Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Prvi program s LED diodom

- Potrebni elementi:
 - Arduino pločica 1 kom
 - Led dioda 1 kom

 - Eksperimentalna pločica 1 kom
 - Žice za spajanje MM 2 kom
 - USB kabel 1 kom

				1.1		•	•											•	- 19					P						1.14						•		1.1								10	 1.14					•	•	•	•	
		٠		•	•	•	•			*	*	٠		٠	*	*	*	*	8	• •	• •	• •	• •					*		4	• •		*	*		• •						*	*	*	•		 • •		٠		*	•	•		•	
	÷					•						*				÷			•	• •	6.4	6.4							•						•	• •									•		 					•	•		•	
																																															8									
•	٠		•			•	• •	•	•	•	٠	•	٠	•	٠	•	•	•	• •	• •						٠	٠	٠	•	• •	•••	•	•	•	•	• •			• •	•	•	٠	•	•	•	• •		•		•	•	•	•	•	•	
•	٠	٠			•	•	• •		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	• •				• •	•	٠	٠	٠	•	• •	• •	•	٠	٠	•	• •	• •		• •	٠	٠	٠	۰.	٠	•	• •		٠	٠	٠		•	•	•	•	
•	٠	٠		1.1	۰.	•	• •		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	۰.	•	• •						٠	٠	٠	•	• •			٠	٠	•	• •				٠		٠	٠	٠	•	• •		٠	٠	٠		٠	•	•	•	
	٠					•						٠	٠	٠	٠	٠				• •										• •				٠								٠		•	•		 		٠			•				
_	-						•									•				•														*	- 3	• •				-		٠	•	•			 					•	•	•	•	
										-	-	-		-	-	-	-	-							1.00		-	-	-					-									-		_						Sec. 1	-	-	-		





Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Prvi program s LED diodom

 Spojiti LED diodu na Arduino pločicu i postaviti da se dioda uključuje i isključuje u intervalima od 1,5 sekunde.



Prvi program s LED diodom



Arduino/Genuino Uno on COM5

Dvije LED diode

- Spojiti 2 LED diode na Arduino pločicu i postaviti da se diode uključuju i isključuju naizmjenično u intervalima od 1,5 sekunde.
- Potrebni elementi:
 - Arduino pločica 1 kom
 - Led dioda 2 kom
 - Otpornik 330 Ω 2 kom
 - Eksperimentalna pločica 1 kom
 - Žice za spajanje MM 3 kom
 - USB kabel 1 kom









Dvije LED diode - shema



fritzing





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Dvije LED diode – programski kod

💿 DvijeLedDiode Arduino 1.8.10	1 <u>000</u>	×
<u>Eile E</u> dit <u>Sketch T</u> ools <u>H</u> elp		
		Ø
DvijeLedDiode		
<pre>int diodal = 5; //deklaracija varijable diodal i inicijalizacija na broj 5 int dioda2 = 6; //deklaracija varijable dioda2 i inicijalizacija na broj 6</pre>		^
<pre>void setup() { pinMode(diodal, OUTPUT); // postavljanje diodal kao izlazni priključak pinMode(dioda2, OUTPUT); // postavljanje dioda2 kao izlazni priključak digitalWrite(dioda1, LOW); // početno stanje (dioda1 isključena) digitalWrite(dioda2, LOW); // početno stanje (dioda2 isključena) }</pre>		
<pre>void loop() { digitalWrite(diodal, HIGH); // uključivanje LED diode 1 digitalWrite(dioda2, LOW); // isključivanje LED diode 2 delay(1500); // pauza od 1,5 sekunde digitalWrite(dioda1, LOW); // isključivanje LED diode 1 digitalWrite(dioda2, HIGH); // uključivanje LED diode 2 delay(1500); // pauza od 1,5 sekunde }</pre>		
Zajednica tennicke kulture Dubrovačko-peretvapske župapije		3 8

Zadatak: semafor za vozila

- Izraditi model semafora za vozila.
- •Na Arduino pločicu spojiti **bola** crvenu, žutu i zelenu LED diodu.
- Napisati program da semafor radi na sljedeći način: Na početku je uključeno crveno svjetlo u trajanju od 5 sekundi. Zatim crveno i žuto svjetlo svijetle 2 sekunde, pa zeleno 5 sekundi. Na kraju samo žuto svjetlo svijetli 2 sekunde. Ciklus se stalno ponavlja.





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika







Zadatak: semafor za vozila - shema



fritzing



Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Zadatak: semafor za vozila - rješenje

```
SemaforVozila
```

```
int crvena = 5:
int zuta = 6:
int zelena = 7:
void setup() {
 pinMode(crvena, OUTPUT);
 pinMode(zuta, OUTPUT);
 pinMode(zelena, OUTPUT);
 digitalWrite(crvena, LOW);
 digitalWrite(zuta, LOW);
  digitalWrite(zelena, LOW);
```

```
void loop() {
 digitalWrite (crvena, HIGH);
 delav(5000);
 digitalWrite(zuta, HIGH);
 delay(2000);
 digitalWrite(crvena, LOW);
 digitalWrite(zuta, LOW);
 digitalWrite(zelena, HIGH);
 delay(5000);
 digitalWrite (zelena, LOW);
 digitalWrite(zuta, HIGH);
 delay(2000);
  digitalWrite(zuta, LOW);
```









Zadatak: semafor za vozila i pješake

- Izraditi model semafora za vozila i pješake.
- Na Arduino pločicu spojiti dodatno crvenu i zelenu LED diodu.
- Semafor za vozila radi
 kaou prethodnom zadatku. Na semaforu za pješake svijetli stalno crveno svjetlo, zeleno svjetlo je jedino kada je na semaforu za vozila uključeno samo crveno svjetlo.





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika







Zadatak: semafor za vozila i pješake



fritzing



Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Zadatak: semafor za vozila i pješake

SemaforVozilaPjesaci

```
int crvena = 5:
int zuta = 6:
int zelena = 7:
int crvenaP = 10:
int zelenaP = 11:
void setup() {
  pinMode (crvena, OUTPUT);
  pinMode(zuta, OUTPUT);
  pinMode(zelena, OUTPUT);
  pinMode(crvenaP, OUTPUT);
 pinMode(zelenaP, OUTPUT);
  digitalWrite (crvena, LOW);
  digitalWrite(zuta, LOW);
  digitalWrite(zelena, LOW);
  digitalWrite(crvenaP, LOW);
  digitalWrite(zelenaP, LOW);
```

```
void loop() {
  digitalWrite(crvena, HIGH);
  digitalWrite(zelenaP, HIGH);
  delav(5000);
  digitalWrite(zuta, HIGH);
  digitalWrite(crvenaP, HIGH);
  digitalWrite(zelenaP, LOW);
  delay(2000);
  digitalWrite(crvena, LOW);
  digitalWrite(zuta, LOW);
  digitalWrite(zelena, HIGH);
  delav(5000);
  digitalWrite(zelena, LOW);
  digitalWrite(zuta, HIGH);
  delav(2000);
  digitalWrite(zuta, LOW);
  digitalWrite (crvenaP, LOW);
```





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Tipkala



- •Tipkalo se spaja kao ulazni element
- Tipkalo ima dva stanja: otpušteno i pritisnuto
- •Kada je tipkalo pritsnuto očitava se stanje LOW
- •Kada je tipkalo otpušteno očivata se stanje HIGH

Zujalice (*piezo buzzer*)

- •Buzzer ili beeper
- Zujalice su elektronički elementi koji generiraju zvuk







Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Tipkalo i LED dioda

- Spojiti LED diodu i tipkalo na Arduino pločicu.
 Postaviti da se dioda uključuju pritiskom na tipkalo, a isključuju kada je tipkalo otpušteno.
- Potrebni elementi:
 - Arduino pločica 1 kom
 - Led dioda 1 kom
 - Otpornik 330 Ω 1 kom
 - Tipkalo 1 kom
 - Eksperimentalna pločica 1 kom
 - Žice za spajanje MM 4 kom
 - USB kabel 1 kom









Tipkalo i LED dioda - shema



fritzing



Zajednica tehničke kulture Dubrovačko-neretvanske županije



Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Donošenje odluka u programu

- •U C-u uvjet se stavlja unutar zagrada iza ključne riječi if
- •Tijelo uvjeta je omeđeno vitičastim zagradama
- Višestruka grananja se slažu ugnježđivanjem if blokova unutar else bloka (ne postoji elif)

Python	C
<pre>if bijeli > plavi: print('Pobijedili su bijeli!') elif bijeli < plavi: print('Pobijedili su plavi!') else: print('Neriješeno!')</pre>	<pre>if(bijeli > plavi){ printf("Pobijedili su bijeli!"); }else if(bijeli < plavi){ printf("Pobijedili su plavi!"); }else{ printf("Neriješeno!"); }</pre>









Tipkalo i LED dioda – programski kod

```
TipkaloLED
int dioda = 5:
int tipkalo = 6: //deklaracija varijable tipkalo i inicijalizacija na broj 6
int stanje; // deklaracija varijable stanje
void setup() {
 pinMode(dioda, OUTPUT);
  pinMode(tipkalo, INPUT PULLUP); // postavljanje tipkalo kao ulazni priključak
  digitalWrite(dioda, LOW);
}
void loop() {
  stanje = digitalRead(tipkalo); //očitavanje stanja tipkala
  if(stanje == HIGH){
                                //ako je tipkalo pritisnuto
   digitalWrite(dioda, HIGH); // uključivanje LED diode
                                //ako je tipkalo otpušteno (inače)
 }else{
   digitalWrite(dioda, LOW); // isključivanje LED diode
```





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika







Tipkalo, LED dioda i zujalica

- Na prethodni model dodati zujalicu koja će proizvoditi zvuk frekvencije 500 Hz jednu sekundu kada se pritisne tipkalo.
- •Za generiranje zvuka koristi se **tone()** funkcija.

tone(pinNumber, frequency, duration)

- Funkcija generira zvuk na zujalici spojenoj na digitalni pin pinNumber, frekvencije tona frequency, koja traje duration milisekundi.
- •Argument duration nije obavezan.





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Tipkalo, LED dioda i zujalica - shema



fritzing





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika





Tipkalo, LED dioda i zujalica - kod

```
TipkaloLEDBuzzer
int dioda = 5:
int tipkalo = 6;
int stanie;
int zujalica = 10;
void setup() {
  pinMode(dioda, OUTPUT);
  pinMode(tipkalo, INPUT PULLUP);
  pinMode(zujalica, OUTPUT);
  digitalWrite(dioda, LOW);
}
void loop() {
  stanje = digitalRead(tipkalo);
  if(stanje == HIGH){
    digitalWrite(dioda, HIGH);
    tone(zujalica, 500, 1000);
  }else{
    digitalWrite(dioda, LOW);
```





Zajednica tehničke kulture Grada Dubrovnika



