

LCD

Izradio: Ivan Dejanović, dipl. ing. elektrotehnike

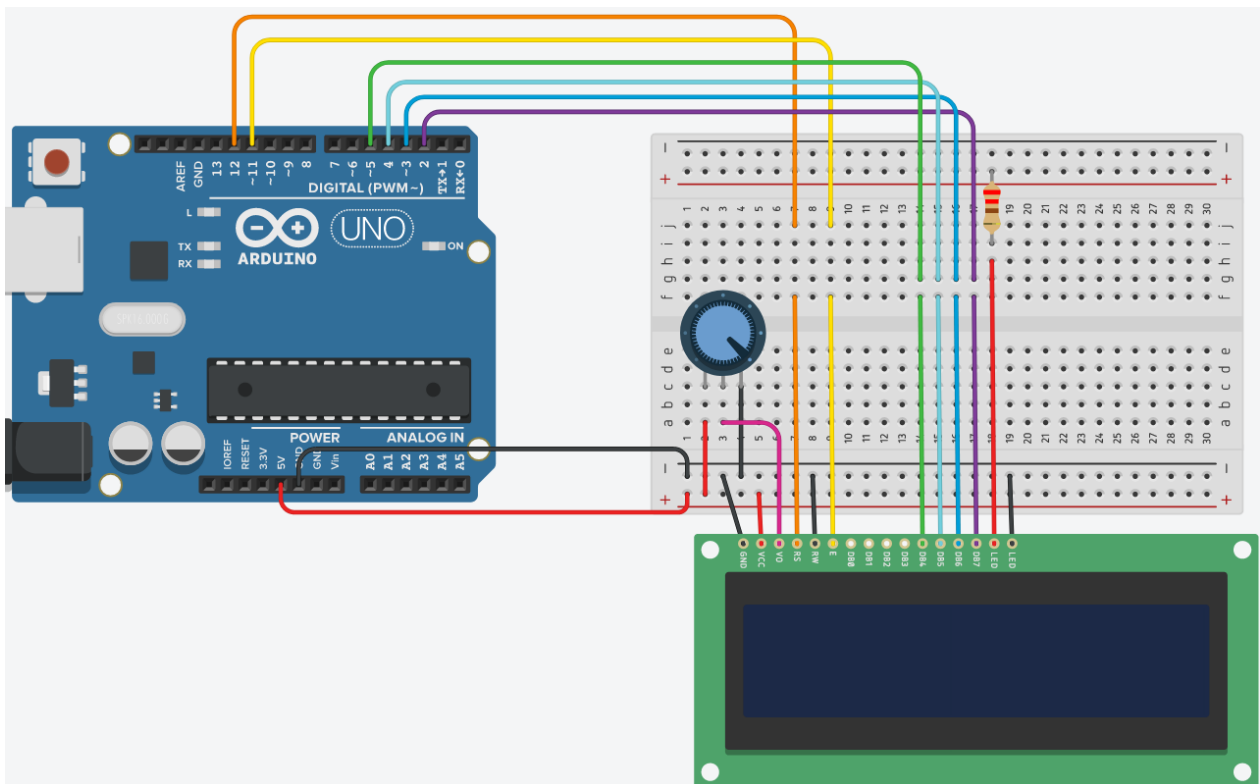
U web preglednik unesite stranicu <https://www.tinkercad.com/> te se prijavite u sustav.

Cilj vježbe je izvršiti ispis na LCD-u.

Potrebni elektronički elementi za vježbu:

Komponente	Naziv u Tinkecadu	Količina
Arduino Uno	Arduino Uno R3	1
Potenciometar	Potentiometer	1
Otpornik 330Ω	Resisor	1
LCD displej	LCD 16x2	1
Eksperimentalna pločica	BreadBoard Small	1

Povezivanje elemenata:



Slika: Povezivanje elektroničkih elemenata na eksperimentalnoj pločici

LCD radi preko paralelnog sučelja, tj. u isto vrijeme Arduino šalje podatke na nekoliko pinova.

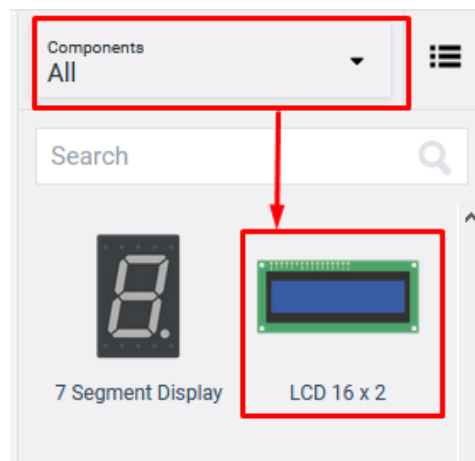
LCD pinovi od lijeva prema desno su:

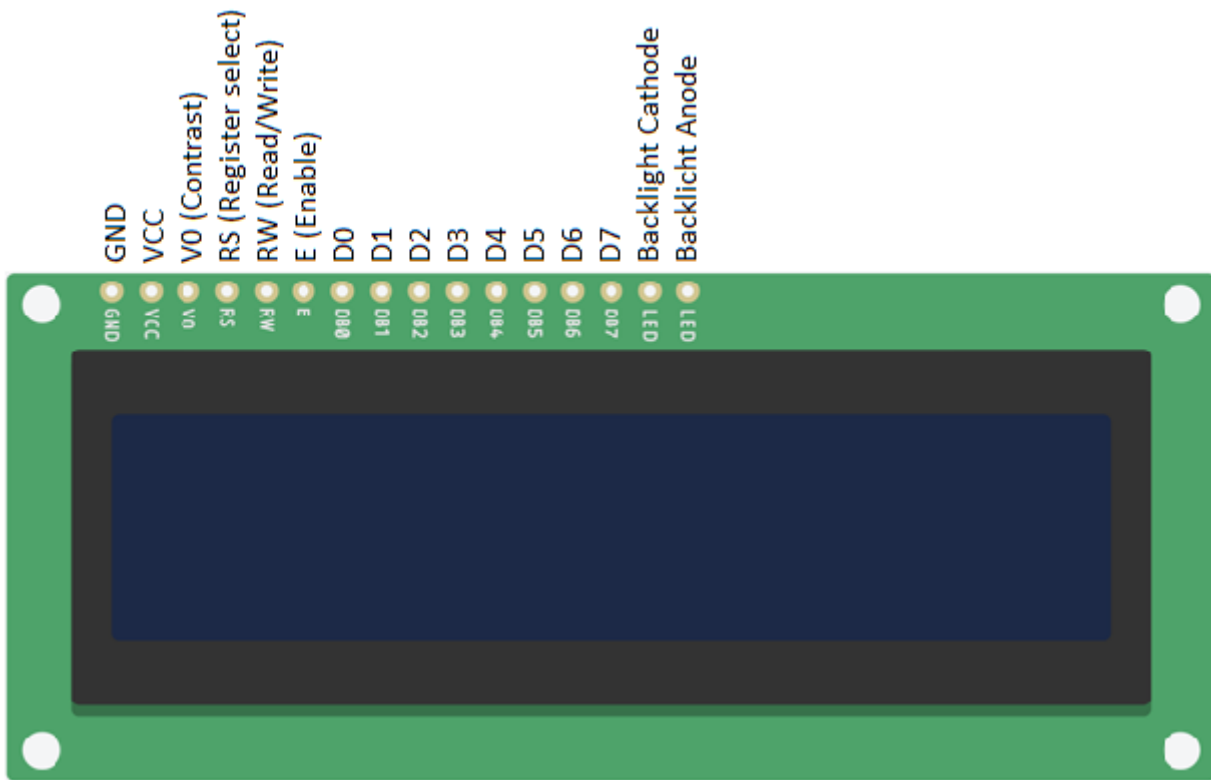
LCD pinovi	Opis
GND	Uzemljenje
VCC	Napajanje
(Vo) PIN	Kontrola kontrasta ekrana
(RS) Register pin	Upravlja memorijom LCD-a ekrana
(R/W) Read/Write	Mod čitanja ili pisanja
(E) Enable pin	Omogućava zapis u registre
(D0-D7) pinovi	Slanje podataka (bitovi)
(BC i BA) pinovi – LED pinovi	Pozadinsko osvjetljenje

Tablica spajanja:

LCD	Arduino	Potenciometar
GND	5V	Desni izvod
VCC	GND	Lijevi izvod
V0	-	Srednji izvod
RS	PIN12	-
RW	GND	-
E	PIN11	-
D4	PIN5	-
D5	PIN4	-
D6	PIN3	-
D7	PIN2	-
LED – BA (anoda)	GND	-
LED + BC (katoda)	5V	-

LCD displej se nalazi pod ALL Components odjeljku



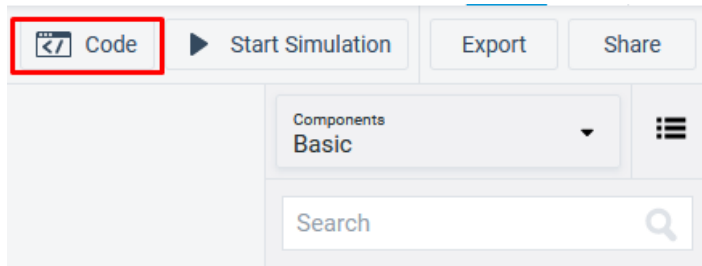


Slika: Prikaz pinova LCD-a

LCD ima 16 stupaca i 2 retka. Postoje verzije sa 20 stupaca i 4 retka.

Programiranje:

Kliknite na tipku **Code** kako bi otvorili odjeljak za programiranje na gornjem desnom kutu zaslona.



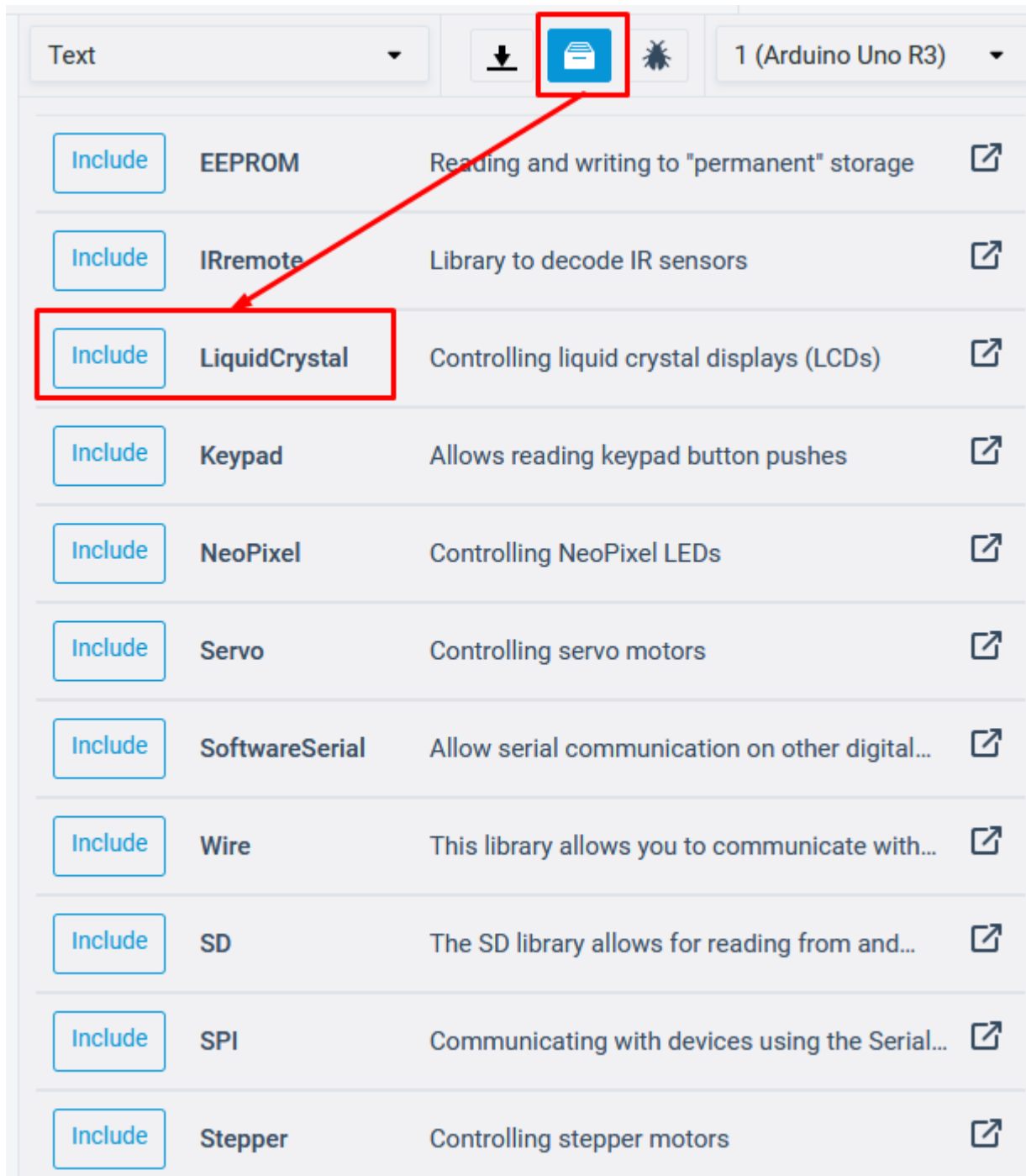
Izbrišite osnovni pokazni primjer paljenja LE diode primjer označen crvenom bojom.

```
Text [Download] [Library] [Upload] 1 (Arduino Uno R3)
1 void setup()
2 {
3   pinMode(13, OUTPUT);
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   digitalWrite(13, HIGH);
9   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
10  digitalWrite(13, LOW);
11  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
12 }
```

Trebali biste vidjeti prazne **setup** i **loop** naredbe.

```
Text [Download] [Library] [Upload] 1 (Arduino Uno R3)
1 void setup()
2 {
3
4 }
5
6 void loop()
7 {
8
9 }
```

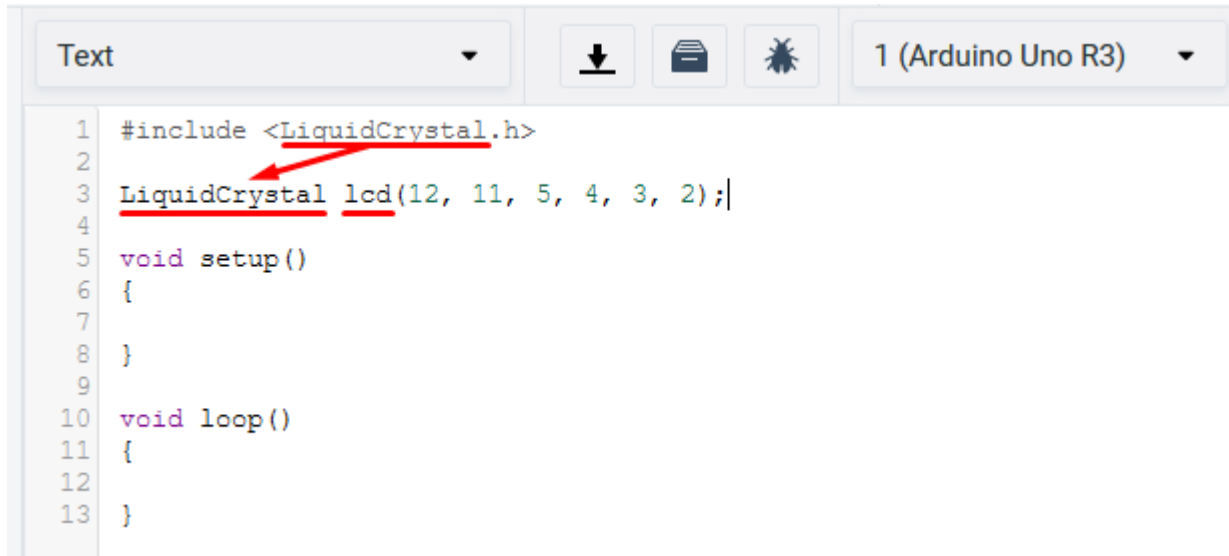
Kako bismo mogli koristiti LCD display moramo uključiti biblioteku. Na donjoj slici se nalazi primjer na koji način pronaći i uključiti traženu biblioteku. Odaberite LiquidCrystal biblioteku.



Slika: Biblioteke za rad sa naprednijim Arduino komponentama

Prvi korak je inicijalizacija pinova koji se koriste na LCD-u. To se radi sljedećom naredbom.

```
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a code editor window titled 'Text'. The code is for an Arduino Uno R3. The code includes the LiquidCrystal library header and initializes an LCD object. A red arrow points to the 'LiquidCrystal' part of the initialization line.

```
1 #include <LiquidCrystal.h>
2
3 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
4
5 void setup()
6 {
7
8 }
9
10 void loop()
11 {
12
13 }
```

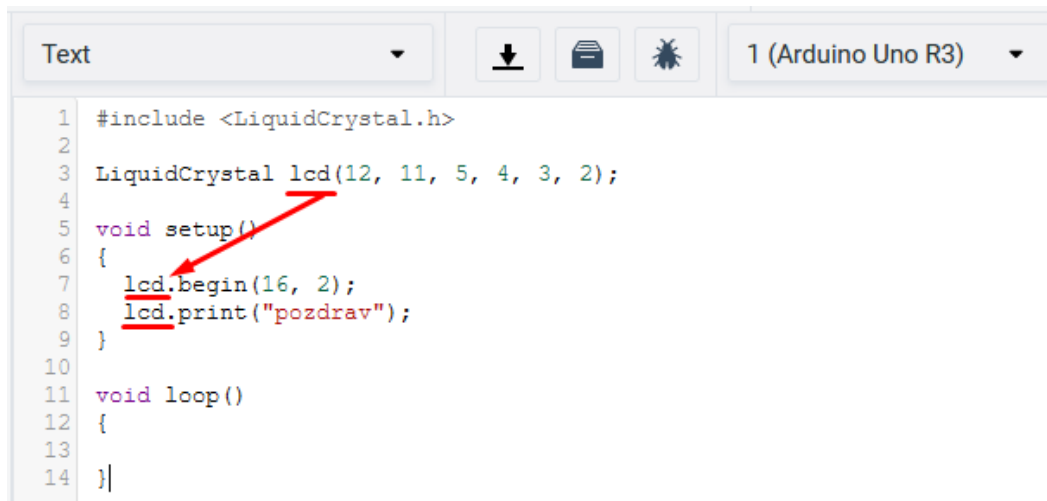
Za inicijalizaciju moramo koristiti kao prvi dio naziv biblioteke u Headeru (označeno sa **točka h** u biblioteci). Za drugi dio možemo koristiti bilo koji naziv koji ćemo u budućnosti koristiti za pozivanje funkcija za rad sa displejom. U trenutnom primjeru to je **lcd** unutar kojega su definirani pinovi koji se koriste za spajanje sa arduinom. Inicijalizaciju napravite iznad **setupa**.

Svaka naredba koja se poziva na rad sa funkcijama biblioteke mora sadržavati **lcd** kao prvi dio poziva funkcije. Naredbe završavaju sa ; (točkom zarezom), u suprotnom javlja grešku.

Potrebno je napraviti inicijalizaciju sučelja LCD displeja i naznačiti dimenzije displeja u broju stupaca i redaka. To se postiže naredbom **lcd.begin(16, 2);**

Ispis poruke na displej se postiže print naredbom. Napravite da se ispiše riječ „pozdrav“. To se postiže naredbom **lcd.print("pozdrav");**

Obije naredbe se postavljaju u **setup** dio.



The screenshot shows the Arduino IDE interface with a code editor window titled 'Text'. The code includes the LiquidCrystal library header, initializes an LCD object, and sets up the LCD display and prints a message. A red arrow points to the 'lcd.begin' function call in the setup function.

```
1 #include <LiquidCrystal.h>
2
3 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
4
5 void setup()
6 {
7     lcd.begin(16, 2);
8     lcd.print("pozdrav");
9 }
10
11 void loop()
12 {
13
14 }
```

Napravite da vam displej počne prikazivati vrijeme u sekundama od trenutka započinjanja radom. U svrhu se koristi petlja **loop** u koji se naredbe izvršavaju neograničen broj puta.

Kao prvi korak potrebno je odrediti u kojem retku ili stupcu će se prikazivanje vršiti. Za to služi naredba **setCursor** i ona se implementira na sljedeći način: **lcd.setCursor(0, 1);**

Brojanje u Arduino sustavu kreće od nule. To znači da prvi redak i prvi stupac se nalaze na nultoj poziciji. U gornjem primjeru **lcd.setCursor(0, 1);**. Prvi broj predstavlja stupac. Kako je on označen sa nulom, on predstavlja prvi stupa. Isti princip je i sa redcima koji su predstavljeni brojem 1. Znači da se nalazi u drugom retku.

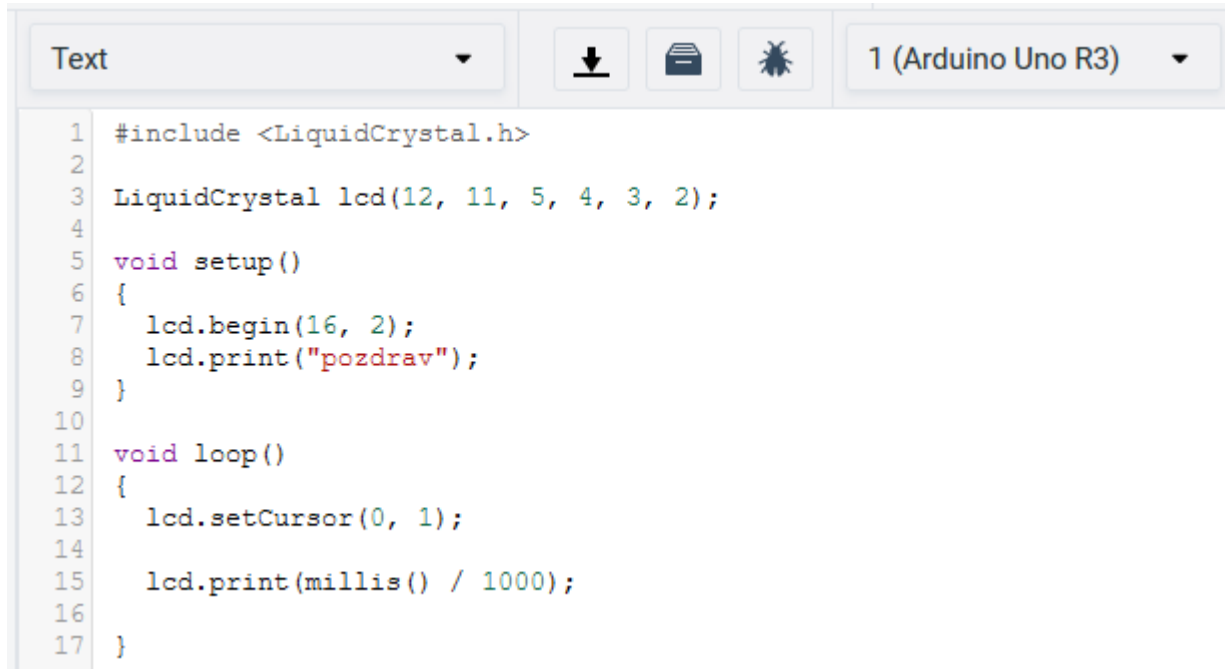
Grafički prikaz trenutnog primjera sa 16 stupaca i 2 retka.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0																
1	x															

Kao funkciju ispisa sekundi koristimo naredbu **print**. Kako Arduino ima mogućnost brojanja milisekundi, potrebno ih je pretvoriti određenim matematičkim operacijama u sekunde djeljenjem sa 1000.

Naredba za ispis sekundi glasi:

lcd.print (millis() / 1000);

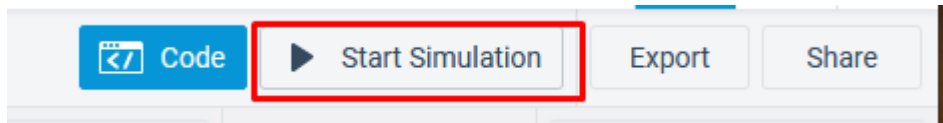


```
1 #include <LiquidCrystal.h>
2
3 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
4
5 void setup()
6 {
7   lcd.begin(16, 2);
8   lcd.print("pozdrav");
9 }
10
11 void loop()
12 {
13   lcd.setCursor(0, 1);
14
15   lcd.print(millis() / 1000);
16
17 }
```

Slika: Programsko rješenje sustava

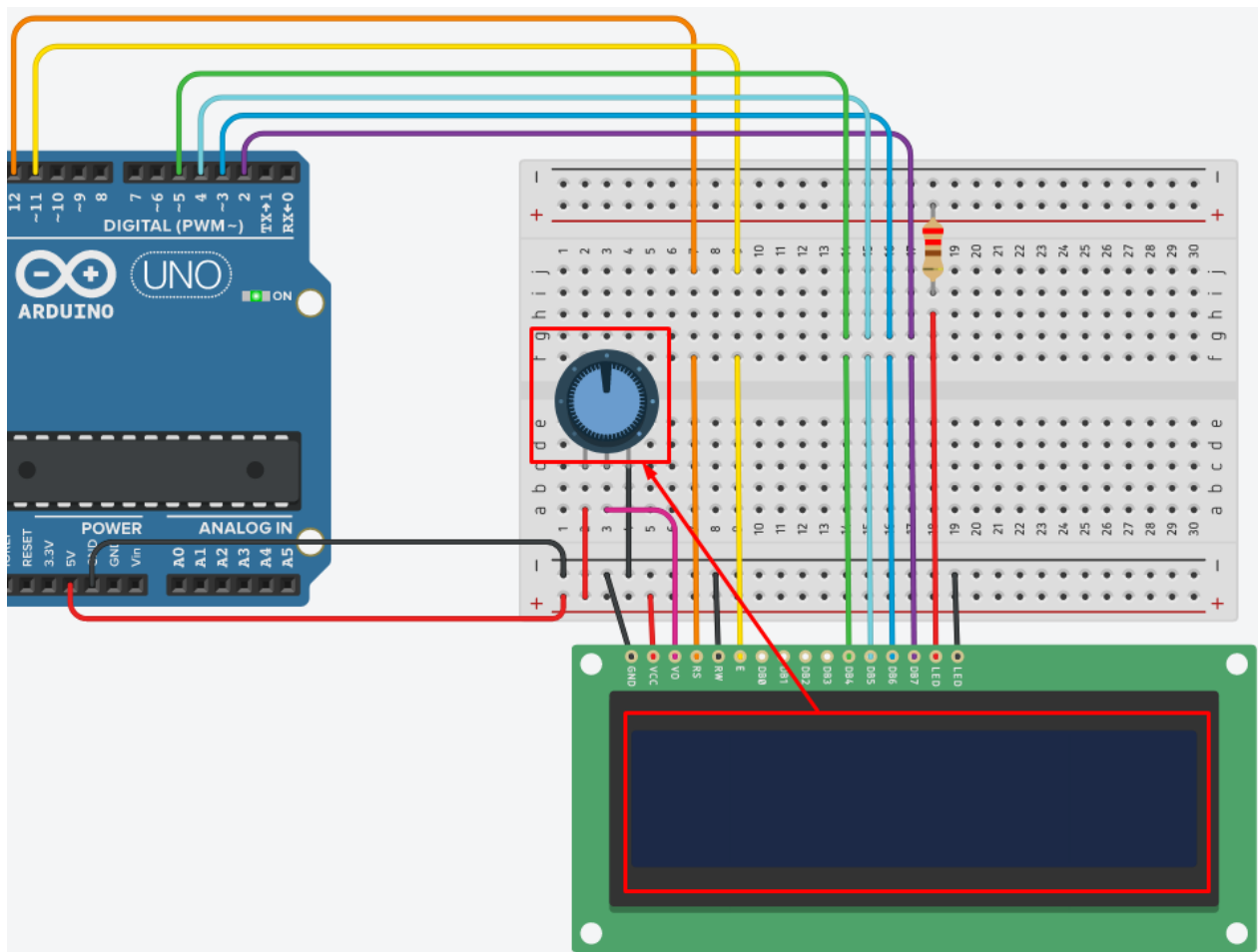
Testiranje programa:

Testiranje programa vrši se pokretanjem simulacije na tipku **Start Simulation**

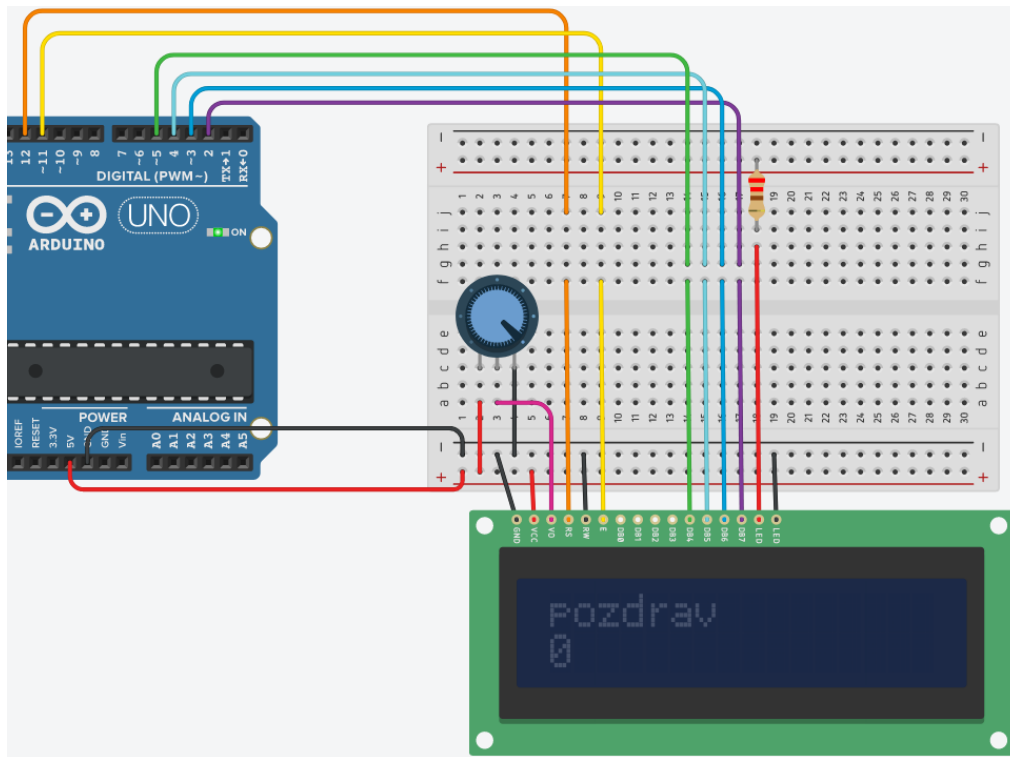


Ukoliko se ništa ne ispisuje na ekran, pomjerajte potencijometar dok ne dobijete najbolji mogući kontrast.

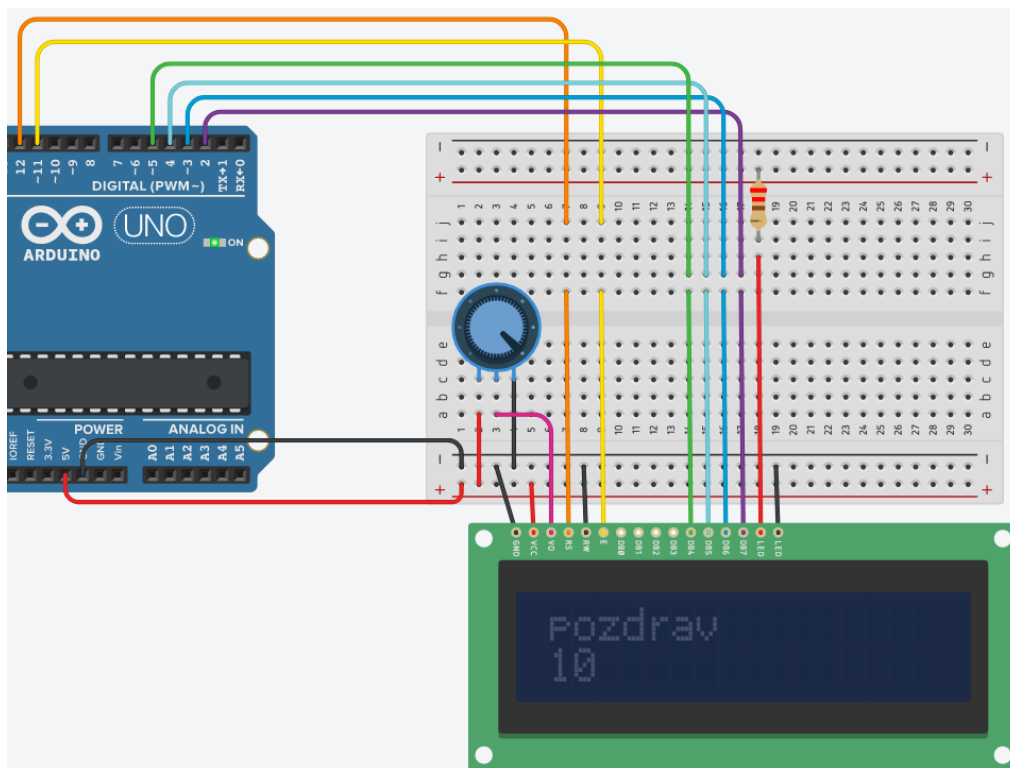
Kontrast nije namješten te se ispis ne vidi. Potrebno je namjestiti vrijednosti potencijometra.



Početak rada programa. Prikazuje pozdravni ispis u prvom retku i sekunde u drugom retku.



Rad programa nakon 10 sekundi. Prikazuje pozdravni ispis u prvom retku i sekunde u drugom retku.



[Liquid Crystal Library](#) - Liquid Crystal biblioteka, službena stranica i funkcije biblioteke

Funkcije biblioteke:

- [LiquidCrystal\(\)](#)
- [begin\(\)](#)
- [clear\(\)](#)
- [home\(\)](#)
- [setCursor\(\)](#)
- [write\(\)](#)
- [print\(\)](#)
- [cursor\(\)](#)
- [noCursor\(\)](#)
- [blink\(\)](#)
- [noBlink\(\)](#)
- [display\(\)](#)
- [noDisplay\(\)](#)
- [scrollDisplayLeft\(\)](#)
- [scrollDisplayRight\(\)](#)
- [autoscroll\(\)](#)
- [noAutoscroll\(\)](#)
- [leftToRight\(\)](#)
- [rightToLeft\(\)](#)
- [createChar\(\)](#)