

13E053MSR - Merni sistemi u računarstvu

Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet

Laboratorijska vežba br. 6
Uvod u Arduino II deo

u Beogradu, septembar 2018

Cilj vežbe

Cilj vežbe je da se studenti i studentkinje upoznaju sa Arduino *open-source* softverom tj. razvojnim okruženjem (eng. *Integrated Development Environment* IDE, <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>, pristupljeno 28. septembra 2018) i sa UNO R3 hardverom. Osnovni principi koje bi studenti/kinje trebalo da savladaju su upravljanje digitalnim izlazima, digitalnim ulazima i analognim ulazima.

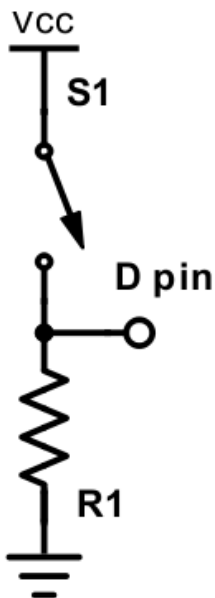
Oprema

Studentima i studentkinjama je na raspolaganju UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa USB kablom za povezivanje sa računarom (tip A na tip B), protobord, kratkospojnice, LE diode, otpornici raznih otpornosti, mikro taster sa 4 kontakta, zujalica i linearni potencijometar (10 kΩ).

Zadaci

Studenti i studentkinje će testirati rad *Fade.ino* programa u Arduino okruženju, realizovati PWM (eng. *Pulse Width Modulation*), realizovati jednostavne aplikacije za rad sa digitalnim portovima i testirati rad mikro tastera i zujalice. U obrazac koji je posebno namenjen za ovu laboratorijsku vežbu, studenti/kinje bi trebalo da unesu rezultate merenja i računanja. Takođe, osim obrasca, dežurni/a će pregledati i kod koji su studenti/kinje realizovali u Arduino okruženju.

Za testiranje zujalice, potrebno je povezati taster kao na Sl. 1. Uloga *Pull-down* otpornika *R1* sa Sl. 1 je da obezbedi da kada nije pritisnut prekidač tj. taster *S1* stanje prekidača koje se očitava sa digitalnog ulaznog pina (*D pin* na Sl. 1) bude jednako logičkoj nuli.



Slika 1, Povezivanje tastera *S1* sa digitalnim portom *D pin*-om. Sa *R1* je označen *Pull-down* otpornik.

U kolu a Sl. 1 sa napajenjm *Vcc* je označeno napajanje UNO R3 mikrokontrolerske pločice. Analogno *Pull-down* otpornicima, postoje i *pull-up* otpornici koji omogućavaju da podrazumevana vrednost otvorenog tastera bude jednaka logičkoj nuli. UNO R3 mikrokontrolerska pločica i Arduino program imaju ugrađene *Pull-up*. Za više informacija pogledati <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/InputPullupSerial> (pristupljeno 29. septembra 2018).

Napomene

Moguće je koristiti materijale za MSR predmet prilikom izrade lab. vežbi (prezentacije sa predavanja, udžbenike, priručnike, materijale sa vežbi na tabli).

Na kraju laboratorijske vežbe, studenti/kinje bi trebalo da pozovu dežurnog/u pre nego što "razvežu" kolo i/ili isključe softversku aplikaciju kako bi dežurni/a proverio/la ispravnost merenja. Nakon toga, dežurni/s potpisuje popunjen izveštaj sa vežbi. Studenti/kinje bi trebalo da čuvaju taj izveštaj do upisa ocene iz predmeta 13E053MSR.

Ime i prezime studenata/studentkinja	Broj indeksa

Laboratorijska vežba br. 6 – Uvod u Arduino II deo

Zadatak #1: Testirati rad ugrađenog primera *Fade.ino* pomoću bele LED i otpornika od 220 Ω koji su povezani sa digitalnim pinom broj 9. Dodatno, objasniti ulogu ovog koda.

Uloga *Fade.ino* koda je: _____.

Zadatak #2: Otvoriti *AnalogReadSerial.ino*. Povezati potencijometar na pin A0 i na napajanje sa UNO R3 pločice od 5 V, pa testirati rad aplikacije kada se promeni tj. poveća vrednost kašnjenja. Na šta utiče kašnjenje? Primetiti da su podaci na numeričkom monitoru prikazani u opsegu od 0 do 1024 tj. od 0 do 2^{10} . Zašto su podaci prikazani u tom opsegu? Izmeniti kod i prikazati podatke u V. Dodatno, omogućiti da se za napon na A0 koji je veći od 4.5 V "upali" zelena LED, a ako za napon manji od 0.5 V "upali" crvena LED. Uputstvo za korišćenje "if" strukture, studenti/kinje mogu pogledati na: <https://www.arduino.cc/en/Reference/If> (pristupljeno 28. septembra 2018). Snimiti ove promene u fajlu pod nazivom *Primer1.ino*. Kako bi ste omogućili prikaz podataka sa kanala A1? Uneti odgovarajuću promenu i snimiti rezultat u fajl *Primer2.ino*.

Zadatak #3: Unaprediti *Primer2.ino* tako da se bela LED koja se dovodi na pin 9 uključuje i isključuje preko *analogWrite()* funkcije (<https://www.arduino.cc/en/Reference/AnalogWrite>, pristupljeno 28. septembra 2018) "kontinuanom" promenom napona na LED koji odgovara promeni napona na potencijometru. Snimiti kod u *Primer3.ino*.

Zadatak #4: Povezati šemu sa Sl. 1 i realizovati Arduino program pomoću koga je moguće uključiti zujalicu pritiskom mikro tastera. Kod snimiti u *Button.ino* fajl. Dodatno, omogućiti da se koristi ugrađen *Pull-up* otpornik i modifikovati šemu sa Sl. 1, pa kod snimiti u *Button2.ino*.

Uneti u tabelu koliko memorije u procentima zauzimaju sledeći programi za zadatke #1-#4:

	<i>Fade.ino</i>	<i>Primer1.ino</i>	<i>Primer2.ino</i>	<i>Primer3.ino</i>	<i>Button.ino</i>	<i>Button2.ino</i>
memorija [%]						

DODATNI ZADATAK (nije obavezan, samo za motivisane studente/kinje): Proveriti u uputstvu za MEGA328P mikrokontrolerski čip koji se nalazi na UNO R3 pločici koliki je maksimalan *boud rate* (http://www.atmel.com/Images/Atmel-42735-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega328-328P_Datasheet.pdf, pristupljeno 28. septembra 2018). Kako je moguće realizovati štampanje sa prelaskom u novu liniju na serijskom monitoru bez upotrebe funkcije "Serial.println()"? Da li je vezivanjem potencijometra kao u ovom zadatku moguće meriti uglove u stepenima i kako?