

Lab. vežba br. 3 Merenje kapacitivnosti

Cilj vežbe

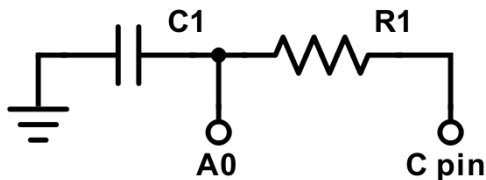
Cilj vežbe je da studenti i studentkinje realizuju jednostavno RC kolo za merenje nepoznate kapacitivnosti primenom Arduino razvojnog okruženja i UNO R3 hardvera. Osnovni principi koje bi studenti/kinje trebalo da savladaju su korišćenje *Timer*-a za merenja, princip rada RC kola, rad sa stringovima u Arduino okruženju, merenja primenom Arduina i Python-a.

Oprema

Studentima i studentkinjama je na raspolaganju UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa USB kablom za povezivanje sa računarom (tip A na tip B), kondenzatori različitih kapacitivnosti, protobord, otpornici raznih otpornosti i kratkospojnice.

Zadaci

Potrebno je testirati rad koda *merenjeC.ino* koji predstavlja prilagođen kod autora P. Badger-a koji je dostupan na: <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/CapacitanceMeter> (pristupljeno 11. decembra 2020) primenom RC metode i kola koje je prikazano na Sl. 1. Potom, potrebno je unaprediti ovaj kod i izmeriti priložene kapacitivnosti primenom RC kola, te podatke će izvesti u Python primenom serijske komunikacije, izračunati i prikazati osnovne statističke parametre.



Slika 1, Sa *C pin* je označen pin preko koga se puni kondenzator (eng. *charge pin*), *C1* je nepoznata kapacitivnost, *A0* analogni ulaz, *R1* je otpornik u RC kolu (ovde 10 kΩ ili 1 MΩ). Šema je složena u programu Scheme-it (Digikey Electronics, USA).

Ime i prezime studentkinje/studenta	Broj indeksa

Laboratorijska vežba br. 3 - Merenje kapacitivnosti

Zadatak #1: Povezati kolo kao na Sl. 1 i testirati rad Arduino koda *merenjeC.ino*. Primetiti da ovaj kod meri RC konstantu (τ) i da na osnovu nje računa nepoznatu kapacitivnost. Promeniti dostupan kod tako da može da računa Δt umesto τ , izmeriti kapacitivnosti i uneti ih u tabelu. Za oba priložena kondenzatora izmeriti kapacitivnost i upisati rezultat merenja u tabelu. Potom, odgovoriti na potavljena pitanja.

kondenzator	nominalna C (ili pročitati na kondenzatoru ili koristiti tabele za oznake sa interneta)	merenje C preko τ	Merenje C preko Δt
1			
2			

Šta je prikazano na ugrađenoj diodi na pinu 13 u Arduino kodu?

_____.

Ako se funkcija *milis()* u kodu zameni sa funkcijom *micros()* šta će se promeniti?

_____.

Zadatak #2: Iskoristiti Python kod *merC.py* koji je priložen uz ovu vežbu. Sačuvati u promenljivu *niz* 100 uzastopnih merenja kapacitivnosti. Potom, prikazati histogram i izračunati odgovarajuće vrednosti i uneti ih u sledeću tabelu (smatrati nominalnu vrednost kondenzatora za tačnu vrednost kondenzatora):

kondenzator	nominalna C	srednja vrednost za ponovljenih 100 merenja	standardna devijacija sa Beselovom korekcijom	standardna devijacija bez Beselove korekcije
1				
2				

NAPOMENA: Prilikom testiranja Python koda, obratiti pažnju na tip ulaznog signala tj. šta je potrebno da Arduino ispiše na serijskom portu kako bi Python kod na odgovarajući način pristupio tim podacima.