

Lab. vežba br. 4 “Pametna” kuća i merna nesigurnost

Ciljevi vežbe

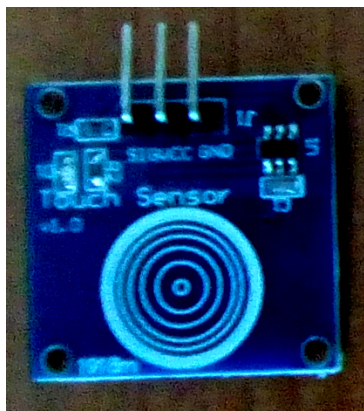
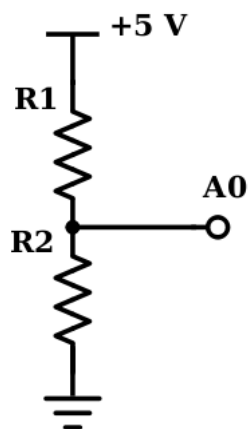
Cilj vežbe je da studenti i studentkinje realizuju maketu koja može da se koristi u pametnim okruženjima tj. kućama. Potrebno je da se omogući paljenje/gašenje grejanja (u lab. vežbi LE diode) na dva načina: (1) kada se promeni temperatura (temperatura se meri termistorom) tj. automatski i (2) kada se pritisne dugme (kapacitivni senzor dodira) odnosno manuelno.

Oprema

Na raspolaganju je UNO R3 mikrokontrolerska pločica sa USB kablom za povezivanje sa računarom (tip A na tip B), protobord, LE diode, termistor, kapacitivni senzor dodira, otpornici raznih otpornosti, mobilni propeler i kratkospojnice.

O zadatku i električnom kolu

Za ovu vežbu je potrebno povezati kolo sa Sl. 1 (levi panel) i realizovati Arduino kod koji "čita" vrednosti sa analognog porta A0, odnosno napon na termistoru i u zavisnosti od toga da li je detektovana niska ili visoka temperatura pali se tj. gasi se svetlo (LED). Dodatno, povezati i kapacitivni senzor dodira (sa Sl. 1, desni panel) i omogućiti paljenje/gašenje svetla i kada se pritisne dugme. Smatra se da je dugme pritisnuto kada promena napona (HIGH napon) na senzoru traje od 50 ms do 1500 ms. Granicu između toplog i hladnog tj. na kojoj je potrebno uključiti i/ili isključiti grejanje odrediti subjektivno, tako da dežurni/a može da testira realizovan kod i kolo.



Slika 1, Levi panel: Sa A0 je označen analogni ulaz na UNO R3 kolu, vrednost otpornika $R1$ je $10\text{ k}\Omega$ i $R2$ je termistor. Desni panel: kapacitivni senzor dodira sa označenim konektorima (SIG, VCC i GND). Šema na levom panelu je složena u programu Scheme-it (Digikey Electronics, USA).

Drugi zadatak se odnosi na ispitivanje kapacitivnog senzora dodira merenjem trajanja kontakta kada se ovaj senzor koristi kao *pushbutton*.

O "pametnoj" kući

Takozvana "pametna" kuća (eng. *smart home* ili *home automation*, https://en.wikipedia.org/wiki/Home_automation, pristupljeno 12. oktobra 2021) uključuje upravljanje osvetljenjem, grejanjem, ventilacijom, kućnim uređajima i dr. Kućni uređaji nad kojima se vrši monitoring i upravljanje preko interneta čine mrežu fizičkih uređaja poznatu pod nazivom IoT (eng. *Internet of Things*, https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things, pristupljeno 12. oktobra 2021).

Iako je ova oblast veoma popularna, postoji i niz kritika koje se odnose na manjak industrijskih standarda koji se primenjuju prilikom projektovanja "pametne" kuće. Pored opisanih primena Arduino programa i UNO R3, postoji niz drugih primera koje se mogu naći na internetu.

Jedna od opcija koja nije razmatrana u ovoj lab. vežbi je da se fotootpornik može koristiti za automatsko zatvaranje/otvaranje zavesa ili za automatsko podizanje/spuštanje roletni. U poslednje vreme su veoma popularni i sistemi koji omogućavaju da se automatski upravlja kućnim sistemom navodnjavanja biljaka i drugi.

Ime i prezime studenta/studentkinje	Broj indeksa

Laboratorijska vežba br. 4 - Pametna kuća i merna nesigurnost

Zadatak #1: Realizovati Arduino kod koji omogućava da se „pali“ i „gasi“ tj. uključuje i isključuje LED kada je ili pritisnut kapacitivni senzor dodira ili je "hladno u kući" (meriti temperaturu primenom termistora). Koristiti *analogRead()*, *digitalWrite()* i *digitalRead()* funkcije.

Kolika je maksimalna, a kolika je minimalna vrednost napona na termistoru koja je dobijena testiranjem prethodnog koda (za hlađenje termistora koristiti mobilni propeler)?

Minimalna vrednost: _____ V

Maksimalna vrednost: _____ V

Zadatak #2: Pokrenuti Arduino kod *MerenjeKontakta.ino* i *upload*-ovati ga u UNO R3 mikrokontrolersku pločicu. Ovaj kod omogućava da se trajanje kontakta sa senzorom dodira meri i prikazuje na serijskom portu. Projektovati Python kod koji meri ova trajanja dodira¹ sa serijskog porta (ukupno 50) merenja, prikazuje histogram i računa sledeće vrednosti:

Srednja vrednost: _____ ms

Standardna devijacija (sa Beselovom korekcijom): _____ ms

Standardna devijacija (bez Beselove korekcije): _____ ms

Minimalna vrednost: _____ ms

Maksimalna vrednost: _____ ms

¹ U idealnom slučaju ovo merenje bi bilo izvršeno tako da subjekat ne zna da je cilj da se izmeri prosečno trajanje kontakta sa senzorom za njegovo korišćenje kao *pushbutton*. Postoji test koji meri vreme reakcije i koji se koristi u studijama procene uticaja sati sna na koncentraciju i vreme reagovanja.