

Lab. vežbe br. 4 i br. 5 “Pametna” kuća, merna nesigurnost i trigerovano merenje rastojanja ultrazvučnim senzorom

Ciljevi vežbe

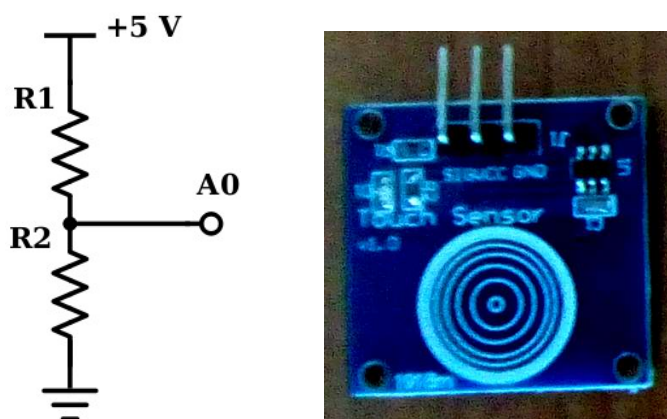
Cilj vežbe je da studenti i studentkinje realizuju maketu koja može da se koristi u pametnim okruženjima tj. kućama. Potrebno je da se omogući paljenje/gašenje grejanja (u lab. vežbi LE diode) na dva načina: (1) kada se promeni temperatura (temperatura se meri termistorom) tj. automatski i (2) kada se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

Oprema

Na raspolaganju su UNO R3 ili Mega 2560 mikrokontrolerska pločica sa USB kablom za povezivanje sa računarom (tip A na tip B), protobord, LE diode, termistor, kapacitivni senzor dodira, otpornici raznih otpornosti, ultrazvučni senzor 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 grejanje (LED). Dodatno, povezati i kapacitivni senzor dodira prikazan na Sl. 1 (desni panel) i omogućiti paljenje/gašenje grejanja 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 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*. U trećem zadatku potrebno je realizovati merenje rastojanja pritiskom na kapacitivni senzor dodira korišćenjem ultrazvučnog senzora.

O “pametnoj” kući

Takozvana “pametna” kuća (eng. *smart home* ili *home automation*, https://en.wikipedia.org/wiki/Home_automation, pristupljeno 16. decembra 2022) 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 16. decembra 2022).

Iako je ova oblast veoma popularna, postoji i niz kritika koje se odnose na primer na manjak industrijskih standarda koji se primenjuju prilikom projektovanja "pametne" kuće. Pored opisanih primena Arduino programa i UNO R3/Mega 2560, 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	Broj indeksa

Laboratorijske vežbe br. 4 i lab. br. 5 - Pametna kuća, merna nesigurnost i trigеровano merenje rastojanja ultrazvučnim senzorom

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()*, *digitalRead()* i druge funkcije.

Kolika je maksimalna, a kolika je minimalna vrednost napona na termistoru koja je dobijena testiranjem prethodnog koda?

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, ponoviti merenja bar 20, a idealno 50 puta, prikazati histogram i izračunati sledeće vrednosti:

Srednja vrednost: _____ ms

Standardna devijacija (sa Beselovom korekcijom): _____ ms

Minimalna vrednost: _____ ms

Maksimalna vrednost: _____ ms

Zadatak #3: Realizovati trigеровano merenje rastojanja primenom ultrazvučnog senzora. Ispisati vrednosti rastojanja u cm na serijskom portu, a merenje prikazati na serijskom portu kada korisnik pritisne kapacitivni senzor dodira. NAPOMENA: Instalirati biblioteku sa interneta za rad sa ultrazvučnim senzorom uvozom .zip komprimovane datoteke u Arduino kod.

Urađena vežba?	Datum	Potpis demonstratora/ke
DA / NE		

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.