TEHNIČKA ŠKOLA ŽUPANJA

LABORATORIJSKE VJEŽBE AUTOMATSKO VOĐENJE PROCESA

LABORATORIJSKA VJEŽBA

- analogni ulazi i serijska komunikacija -

ŽUPANJA 2017

Povezivanjem mikrokontrolera s računalom s ciljem prikaza podataka na računalu možemo uvelike povećati funkcionalnost mikrokontrolera i jednostavnost izvedbe nekih zahtjevnijih zadataka s mikrokontrolerom. Zato ćemo u ovoj laboratorijskoj vježbi naučiti na koji će način mikrokontroler i računalo početi pričati.

Serijska komunikacija s računalom

Komunikacija između mikrokontrolera i računala je serijskog tipa i odvija se putem USB priključka kojim je povezano računalo i Arduino pločica. Pri povezivanju pločice na računalo, računalo stvara virtualni serijski priključak kojim možemo, osim programiranja mikrokontrolera, ostvariti jednostavnu komunikaciju u vidu slanja i primanja podataka na mikrokontroler. Mi ćemo se u ovoj laboratorijskoj vježbi baviti samo slanjem podataka sa mikrokontrolera na računalo. Inače, moguće je podatke slati i sa računala na mikrokontroler. Kako bi na računalu mogli pregledavati podatke koje dobivamo serijskim putem od mikrokontrolera unutar Arduino IDE programa postoji alat koji se zove *Serial monitor*. Na sljedećoj slici prikazani su dijelovi Arduino IDE trake s prečacima pomoću koje možemo pokrenuti spomenuti alat.



7-1.png

Desna ikona koja na sebi ima znak povećala služi za pokretanje *Serial monitor* alata. Kako bi mikrokontroler mogao komunicirati s računalom Arduino UNO pločica mora biti povezana putem USB kabla na računalo. Krenimo s prvim jednostavnim zadatkom da vidimo kako to funkcionira u praksi.

Reci "VOLIM ARDUINO!"

Zadatak: Napišite program koji će svake sekunde putem serijske veze poslati poruku "VOLIM ARDUINO!" na računalo. Pomoću *Serial monitor* alata pogledajte dobivene podatke.

Za ovaj zadatak nije potrebno spajanje dodatnog sklopovlja na mikrokontroler pa nema prikaza spajanja.

Programski kôd rješenja:

```
voidsetup() {
   Serial.begin(9600); //inicijalizacija serijske veze
}
voidloop() {
   Serial.println("VOLIM ARDUINO!"); //pošalji putem serijske veze
   delay(1000); //čekaj 1 s
}
```

U gornjem programskom kôdu uveli smo dvije nove naredbe – *Serial.begin* i *Serial.println*. Naredba *Serial.begin* služi za pokretanje serijske komunikacije na mikrokontroleru i prima jedan argument. Taj argument govori o brzini serijskog prijenosa. Mi ćemo ovdje uvijek jednostavno pisati 9600. Naredba *Serial.println* šalje poruku računalu putem serijske veze, a nakon poslane poruke šalje znak za novi red. Ova naredba također ima samo jedan argument, a to je poruka koju želimo poslati. U našem primjeru taj argument je poruka "VOLIM ARDUINO!"

Gornji će programski kôd svake sekude poslati serijskim putem poruku i nakon svake poruke poslati znak za novi red što znači da će se svaka od poruka prikazati u novome retku u Serial monitor alatu.

Nakon što napišete program i prebacite ga u mikrokontroler, otvorite Serial monitor alat. Prikaz alata dan je na sljedećoj slici.



Odabrana brzina serijske komunikacije

Kao što vidite na gornjoj slici, poruke koje mikrokontroler šalje prikazuju se u središnjem dijelu *Serial monitor* alata. Na vrhu prozora prikazan je naziv serijskog priključka računala putem kojeg je ostvarena komunikacija, a u donjem desnom uglu u padajućem izborniku prikazana je odabrana brzina komunikacije mikrokontrolera i računala. Ova brzina uvijek mora odgovarati onoj koja je napisana u programu mikrokontrolera. U našim primjerima to će uvijek biti 9600.

Pošalji stanje tipkala

Zadatak: Na mikrokontroler spojite jedno tipkalo. Napišite program koji će svake sekunde putem serijske veze slati na računalo trenutno stanje tog tipkala. Ukoliko je tipkalo pritisnuto, računalu pošaljite "Tipkalo je pritisnuto", a ukoliko je tipkalo otpušteno, računalu pošaljite "Tipkalo je otpusteno". Pomoću *Serial monitor* alata pogledajte dobivene podatke.

Slijedi prikaz spajanja:

Programski kôd rješenja:

```
int tipkalo1 = 3;
                                       //definiraj tipkalo1 = 3
voidsetup() {
 pinMode(tipkalo1, INPUT PULLUP);
                                       //postavi izvod tipkalo1 kao ulazni
 Serial.begin(9600);
                                       //inicijalizacija serijske veze
}
voidloop() {
                                      //ako je tipkalo pritisnuto
 if(digitalRead(tipkalo1) == LOW) {
   Serial.println("Tipkalo je pritisnuto");
                                       //pošalji poruku serijskom vezom
                                       //inače
  } else {
    Serial.println("Tipkalo je otpusteno");
                                       //pošalji poruku serijskom vezom
  }
  delay(1000);
                                       //čekaj 1 s
}
```

Gornji programski kôd svake sekunde provjerava je li tipkalo u tom trenutku pritisnuto ili otpušteno. Ukoliko je tipkalo pritisnuto serijskim se putem pomoću Serial.println naredbe šalje na računalo poruka "Tipkalo je pritisnuto", a ukoliko nije pritisnuto šalje se poruka "Tipkalo je otpusteno".

Analogne vrijednosti

Unutar ovoga poglavlja radit ćemo sa analognim ulazima u mikrokontroler i načinom njihova korištenja za očitavanje stanja raznih senzora.

Potenciometri

Dosad smo na mikrokontroler kao senzore spajali samo elektroničke komponente koje mogu imati samo dva stanja (tipkala, sklopke i magnetske skopke) – uključeno ili isključeno. U ovom dijelu naučit ćemo kako raditi sa ulaznim elementima koji nam daju neku vrijednost napona između 0 i 5 V kao podatak o njihovom stanju. Kako bismo mogli očitavati takve analogne napone potrebno je koristiti analogne ulazne izvode mikrokontrolera. Na Arduino UNO pločici ti se izvodi nalaze na konektorima u donjem desnom kutu pločice kako je prikazano na sljedećoj slici.



analogni ulazni izvodi

8-1.png

Najjednostavnija takva komponenta je upravo potenciometar. Izgled potenciometra te njegov simbol iz Fritzinga prikazani su na sljedećoj slici:





Način spajanja potenciometra na mikrokontroler prikazan je na sljedećoj slici:



Zakretanjem potenciometra mijenja se napon na srednjem izvodu potenciometra koji je spojen na analogni izvod mikrokontrolera. U sljedećem zadatku pogledajmo kako taj napon možemo očitati.

Očitanje stanja analognog ulaza

Zadatak: Na analogni izvod mikrokontrolera spojite srednji izvod potenciometra. Napišite program koji će serijskim putem na računalo svakih 100 milisekundi slati očitanje stanja analognog izvoda na koji je spojen potenciometar. Zakrećite potenciometar i pogledajte dobivena mjerenja na računalu pomoću *Serial monitor* alata.

Slijedi prikaz spajanja:



Programski kôd rješenja:

Analogni izvodi mikrokontrolera koji su pristuni na Arduino UNO pločici nazivaju se A0, A1, A2, A3, A4 i A5. Tako ih nazivamo i u programskom kôdu. Kako smo potenciometar spojili na analogni izvod A0 tako na početku programa i definiramo varijablu "pot".

Jedina nova naredba u programu je naredba analogRead. Ova naredba služi za očitanje stanja analognog izvoda mikrokontrolera i ima samo jedan argument, a to je naziv izvoda s kojeg je potrebno očitati stanje.

U ovome smo primjeru iskoristili dvije ugniježđene naredbe – Serial.println i analogRead. Kod ovakvog korištenja naredbi prva se izvršava unutarnja naredba – u ovom slučaju analogRead te se sa vrijednosti koju ta naredba daje izvršava vanjska naredba – u ovom slučaju Serial.println. Na taj smo način u jednom retku postigli očitanje analognog ulaza i slanje očitanog podatka putem serijske veze.

Naredba analogRead nakon očitanja stanja analognog izvoda vraća kao očitanje broj između 0 i 1023. Kada je na analognom izvodu napon od 0 V naredba će vratiti vrijednost 0, a kada je na analognom izvodu stanje od 5 V naredba će vratiti vrijednost od 1023. Izmjereni napon lako je moguće izračunati kao: U=5/1023*dobivena_vrijednost.

Pokrenite *Serial monitor* alat i pogledajte dobivene vrijednosti pritom zakrećući potenciometar.

Zadatak: Na analogni izvod mikrokontrolera spojite potenciometar i svjetleću diodu. Napišite program koji će uključivati i isključivati svjetleću diodu u ovisnosti o izmjerenom naponu. Kada je napon na analognom ulazu veći od 2,5 V neka je svjetleća dioda uključena, a kada je manji od 2,5 V neka je svjetleća dioda isključena.

Zadatak: Na mikrokontroler spojite jedan potenciometar i 5 svjetlećih dioda. Iskoristite 3 zelene diode, jednu žutu i jednu crvenu. Napišite program pomoću kojeg će ovaj mikrokontroler raditi kao jednostavni voltmetar. Kada je očitani napon na analognom ulazu između 0V i 1V neka svijetli samo prva led dioda, kada je očitani napon između 1V i 2V neka svijetle prve dvije, između 2V i 3V prve tri svjetleće diode, između 3V i 4V neka svijetle četiri diode, a kada je očitani napon veći od 4V neka svijetli svih pet svjetlećih dioda. Serijskim putem ispišite na računalu očitanu vrijednost analognog ulaza i određenu vrijednost napona.