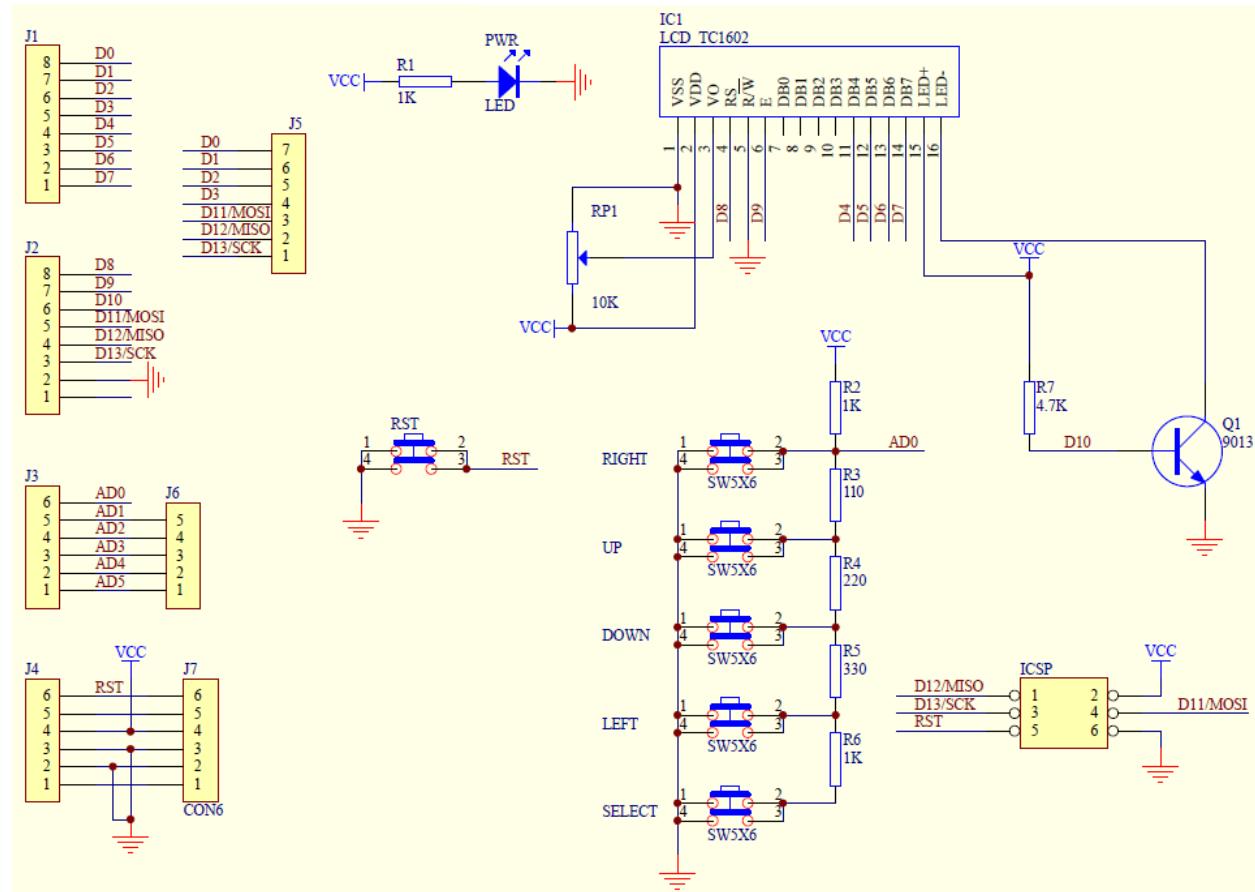


Arduino ekspanziona ploča 1602 (LCD + tastatura)

Šema ekspanzije ploče 1602 sa LCD displejom i tastaturom



LCD displej

Tekstualni LCD displej veličine 16x2 karaktera je priključen na Arduino i obavlja komunikaciju sa njim preko pinova 8, 9, 4, 5, 6 i 7. Biblioteka koja se koristi za rad sa ovakvim displejima zove se LiquidCrystal.h. Da bi bio omogućen rad sa displejom iz korisničkog programa, na početku programa je potrebno uključiti ovu biblioteku i inicijalizovati displej. Inicijalizacija podrazumeva određivanje pinova preko kojih Arduino komunicira sa displejom, kao i zadavanje veličine tekstualne matrice displeja (odnosno broja vrsta i kolona).

Primer:

```
#include <LiquidCrystal.h>
// zadavanje pinova koji se koriste za komunikaciju s displejom
LiquidCrystal lcd(8, 9, 4, 5, 6, 7);

void setup() {
  // zadavanje broja vrsta i kolona
  // nakon inicijalizacije kursor je na poziciji (0,0)
  lcd.begin(16, 2);
  // ispis poruke
  lcd.print("Srecna Nova");
  // postavljanje kursora (X = 0..15, Y = 0..1)
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Godina :");
}

void loop() {
  //ispis smajlija koji namiguje
  lcd.setCursor(7, 1);
  lcd.print(';');
  delay(1000);
  lcd.setCursor(7, 1);
  lcd.print(':');
  delay(1000);
}
```

Jačina pozadinskog osvetljenja određena je vrednošću faktora ispunje PWM signala na izlaznom pinu D10. Ova vrednost se podešava pozivom funkcije *analogWrite()*:

```
pinMode(10, OUTPUT);           // postavljanje pina 10 kao izlaza
byte jacina = 100;             // zadavanje jacine kao promenljive (min = 0, max = 255)
analogWrite(10,jacina);       // podesavanje faktora ispunje PWM na pinu 10
```

Tastatura

Tastatura se sastoji od 5 tastera (SELECT, LEFT, UP, DOWN i RIGHT). Očitavanje stanja svih tastera se vrši preko istog analognog ulaza (AD0). Između ulaznog pina i napajanja vezan je *pull-up* otpornik R_2 vrednosti 1K. Ovaj otpornik čini naponski razdelnik sa *pull-down* mrežom koji čine otpornici R_3 - R_6 . U

zavisnosti od toga koji je taster pritisnut, menja se otpornost između ulaznog pina i mase, pa se samim tim menja i vrednost ulaznog napona koji će biti očitana. Ulaz se očitava pozivom funkcije *analogRead*:

```
int ulaz;
```

```
ulaz = analogRead(0); // očitavanje analognog ulaza 0; očitana vrednost je u rasponu od 0 do 1023
```

Zadaci

1) Napisati funkciju koja u zavisnosti od toga koji taster je pritisnut u trenutku poziva, vraća sledeće vrednosti:

- Nijedan taster nije pritisnut - 0
- SELECT → 1
- LEFT → 2
- UP → 3
- DOWN → 4
- RIGHT → 5

Zatim napisati program koji korišćenem funkcije za detekciju tastera ispisuje na displeju koji je taster trenutno pritisnut.

- 2) Napisati program koji na displeju ispisuje brojač. Brojač se uvećava za 1 pri svakom pritisku tastera UP, smanjuje za 1 pri svakom pritisku tastera DOWN, a resetuje (vraća na 0) pritiskom na taster SELECT.
- 3) Napisati program u kojem se kreira simbol smajlija koji se ispisuje na displeju, a zatim omogućava njegovo pomeranje po displeju pomoću tastera LEFT (levo), RIGHT (desno), UP (gore) i DOWN (dole).
- 4) Napisati program koji omogućava podešavanje intenziteta pozadinskog osvetljenja displeja od 0 do 100% pomoću tastature: svakim pritiskom na taster UP, intenzitet se povećava za po 10%, a svakim pritiskom na taster DOWN, intenzitet se smanjuje za po 10%. Pri tome, prikazivati intenzitet osvetljenja (u procentima) u gornjem redu LCD displeja.