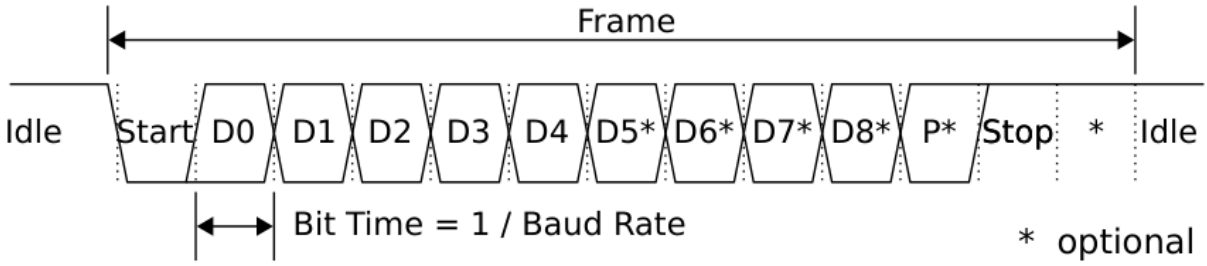
1 KOMUNIKACIJSKI VMESNIKI

1.1 Serijska komunikacija UART

Nekaj več o UART komunikaciji si lahko preberete vsepovsod na svetovnem spletu. Ker jo uporabljamo že več kot pol stoletja, lahko rečemo, da sodi med osnovne komunikacijske protokole.



Slika 1: Časovni potek napetosti na kominikacijski povezavi.

1.1.1 NALOGA: Osnovni parametri UART protokola

1. Preučite UART protokol in prerišite časovni potek signala (teoretično).
2. Na teoretičnem primeru komentirajte:

- pomen napetostnega signala,
- kako si sledijo podatkovne informacije,
- označite start in stop bit,
- izračunajte dolžino trajanja enega bita pri $baud = 9600b/s$.

Komunikacija UART je tako razširjena, da jo vključujejo v skoraj vse programabilne elektronske komponente in Arduino NANO ni nobena izjema. Mikrokrmilnik ATmega328p vsebuje enoto za komunikacijo UART in je dostopna na priključkih 0 (Rx) in 1 (Tx). Preko te enote lahko pošiljamo/sprejemamo podatke drugih zunanjih naprav.

1.1.2 NALOGA: Uporaba serijske UART komunikacije

1. Preučite shemo za krmilnik Arduino NANO in poiščite priključka za UART komunikacijo.

2. Preskusite naslednji program mikrokrmilnika za pošiljanje nekega besedila računalniku in odziv spremjajte v serijskemu oknu programa ArduinoIDE:

```
void setup() {
      Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  Serial.println("Pozdravljen svet.");
  delay(1000);
}
```

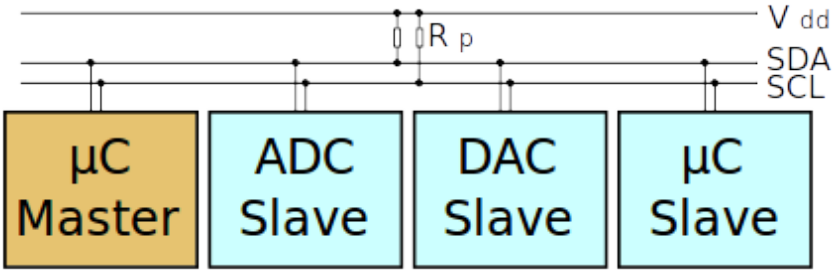
1.1.3 NALOGA: Časovni potek napetosti UART komunikacije

1. Z osciloskopom posnemite napetostni signal pošiljanja enega samega znaka in
2. parametre primerjajte s teoretičnimi vrednostmi komunikacije.
3. Na grafu U(t) označite logične vrednosti posameznih bitov in označite njihovo funkcijo (start bit, stop bit in položaj bita D0..D7).
4. Iz grafa U(t) odčitajte poslano podatkovno vrednost in jo primerjajte z ASCII tabelo.

```
    Serial.print("M");
```

1.2 I2C komunikacija

Komunikacija lahko poteka tudi na drugačne načine, na primer med več napravami. Ena takih komunikacij je t.i. I2C komunikacija. Več o tej komunikaciji si lahko preberemo na wikipediji o I2C podatkovnem vodilu

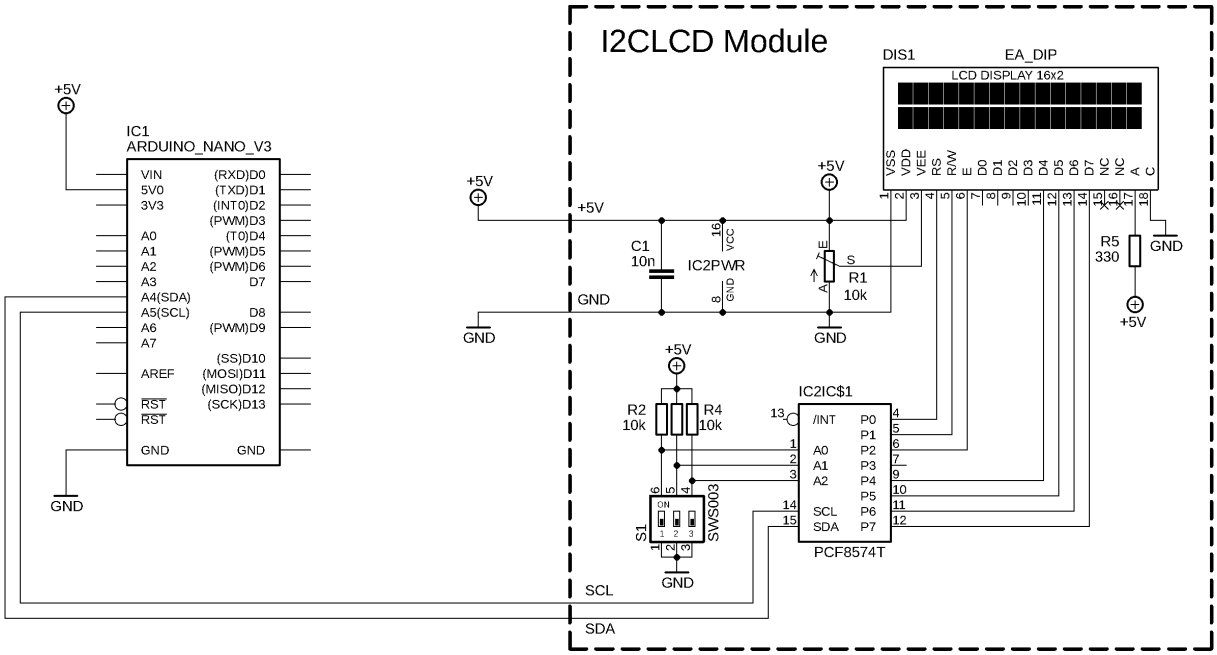


Slika 2: Na I2C vodilo priključene naprave.

V primeru, ki ga prikazuje sl. 2 je glavna naprava označena kot »master«, ki bo v našem primeru Arduino NANO. Ostale naprave pa so »podložniki«. Vsak od njih mora imeti svoj naslov in mora zanj glavna

naprava vedeti, saj le tako lahko vzpostavi komunikacijo z njim (podobno kot IP številke v TCP/IP omrežju).

Naslove podložnikov včasih lahko nastavimo ročno na podložniku ali pa so zapisani že v sami napravi podložnika. Slednjo situacijo si lahko ogledamo na primeru LCD z I2C vodilom.



Slika 3: Priključitev LCD-ja na I2C vodilo.

1.2.1 NALOGA: Priključitev I2C LCD-ja

1. Priključite LCD z I2C vodilom na Arduino NANO tako, kot prikazuje sl. 3 in s programom, ki ga najdete na Arduino strani, ugotovite njegov naslov, ter ga zapišite : _____

Ker je sam protokol komunikacije bolj zapleten, bomo v ta namen uporabljali knjižnico LiquidCrystal_I2C.h. Knjižnico lahko namestimo v Arduino IDE tako:

```
   Sketch -> Include Library -> Manage Libraries

   Filter your Serch... : LiquidCrystal I2C (by Frank de Brabander)
```

Ta knjižnica vsebuje podobna imena funkcij, kot jih uporabljamo pri objektu Serial za serijsko komunikacijo (npr: Serial.print).

1.2.2 NALOGA: Izpis na LCD

1. Preskusite naslednji program in
2. nastavite primeren kontrast LCDja.
3. Vezju dodajte še potenciometer, s katerim bomo lahko poljubno nastavljali napetostni potencial in ga merili na priključku A0.
4. Spremenite program tako, da boste izpisovali na LCD izpisovali napetost in ne ADC vrednost.

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int adcValue = 0;
const int POT_PIN = A0;
void setup() {
  pinMode(POT_PIN,INPUT);
  lcd.init();
  lcd.init();
  lcd.backlight();
}
void loop() {
  adcValue = analogRead(POT_PIN);
  lcd.clear();
  lcd.print("potenciometer:");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(adcValue);
  delay(200);
}
```