

Implementacija Braille Printera

1. Uvod

Braille Printer predstavlja mašinu čija je namjena pretvaranje običnog teksta u Braille kucani tekst na papiru. Braille Printer je implementiran na način da koristi x i y osu kako bi mogao koordinirati položaj gdje će utisnuti tačku u papir.

Za ostvarivanje ovakve funkcionalnosti potrebni su sljedeći dijelovi:

- model,
- dva motora zajedno sa njihovim driverima,
- dvije navojne šipke,
- četiri metalne šipke,
- dva motor – navojna šipka priključka,
- relej,
- solenoid,
- izvor napajanja,
- računar (Raspberry Pi) sa periferijom.

2. Funkcionalnost fizičkog modela

Glavna ideja jeste da se mašina koordinira po osama te da utiskuje tačke. Problem fizičkog modela možemo razložiti na funkcionisanje osa i funkcionisanje solenoida.

2.1 Funkcionisanje osa

Da bi osa bila funkcionalna, potrebne su dvije metalne šipke kako bi se odredio smjer kretanja komponente (držač solenoida, držač papira) te navojna šipka koja je priključena na motor. Potrebno je ugraditi jednu maticu u komponente koje se kreću te kroz nju provući navojnu šipku. Kako se komponenta ne može okretati jer je usmjerena metalnim šipkama, ona će se kretati duž navojne šipke. Koliko distance će komponenta preći izravno zavisi od broja obrtaja koje motor uradi. Motoru se od strane računara šalju digitalni signali koji ga obrću. Na ovaj način, slanjem digitalnih signala sa računara, dobijamo kretanje komponente po jednoj osi.

2.2 Funkcionisanje solenoida

Kako bismo utiskivali tačkice u papir, potreban nam je solenoid. Solenoid ćemo koristiti preko releja. Ideja je da kada printer treba da utisne tačku, računar šalje signal releju da propusti struju kroz solenoid. Kada struja proteče kroz solenoid, igla udari u papir otiskujući rupu.

3. Funkcionalnost logičkog modela

Logički model možemo podijeliti na user interface, konverziju teksta u oblik podlozan mašini za obrađivanje i komunikaciju sa fizičkim modelom.

3.1 User Interface

User interface predstavlja jednostavan prozorčić na računaru koji traži od korisnika da unese neki tekst te nakon njegovog unosa može kliknuti na dugme za printanje. Klikom na ovo dugme zamrzava se user interface jer je započelo procesiranje teksta te komunikacija sa fizičkim modelom. Nakon što se završi cijeli proces, korisnik može ponovo unijeti tekst.

3.2 Procesiranje teksta

Cilj procesiranja teksta je da se formatira tekst na način koji je kompatibilan sa specifičnim zahtjevima Braille štampača. Sastoji se od tri glavne funkcije: fillToBrailleFormat, parseText i toMachineBraille.

- Funkcija fillToBrailleFormat obrađuje ulazni tekst pretvarajući velika slova u mala i dodajući im donju crtu, te zamjenjujući cifre sa simbolom hash, čime se osigurava da tekst odgovara Brailleovim kodiranim konvencijama.
- Funkcija parseText zatim dijeli formatirani tekst na riječi i raspoređuje ih u linije određene dužine (lineLength), osiguravajući da svaka linija bude pravilno popunjena prazninama kako bi se održala konzistentna dužina.
- Funkcija toMachineBraille kombinuje ove korake tako što prvo konvertuje tekst pomoću fillToBrailleFormat, zatim ga organizuje u linije sa parseText i preokreće svaku liniju kako bi odgovarala orijentaciji kucanja štampača. Rezultat je lista formatiranih tekstualnih linija, spremnih za štampanje u Brailleovom pismu.

Konstante lineLength i numOfLines predstavljaju koliko Braille slova može stati u jednom redu te koliko redova jedna strana papira može imati.

3. Komunikacija sa fizičkim modelom

Za komunikaciju sa fizičkim modelom oformisane su klase Motor, Axis, Solenoid, koje se zajedno sa resursima (Matrice 2x3 za karaktere) koriste u glavnom programu. U glavnom programu se inicijalizira GUI za unos teksta, tekst se procesira prethodno razrađenim funkcijama te se onda šalje fizičkom modelu za štampanje.

3.1 Klasa Motor

Klasa Motor omogućuje kontrolu koraka motora potrebnog za pokretanje ose Braille printera. Glavne funkcionalnosti uključuju vođenje motora kroz određeni broj koraka (steps), koristeći unaprijed definiranu sekvencu koraka za rotaciju. Motor se okreće prema definiranim sekvencama i smjeru, što se kontrolira varijablom state. Prilikom destrukcije motora, pinovi se postavljaju na 0 radi sigurnosti..

3.2 Klasa Axis

Axis predstavlja klasu preko koje se pristupa motoru. Ona pokreće motor na rad, pamti koliko je koraka motor išao u nekom smjeru te pomoću ove informacije može da se vrati unazad tačno onoliko koraka kako bi motor se vratio na početnu poziciju odakle je krenuo.

3.3 Klasa Solenoid

Ova klasa koristi jednostavan princip korištenja solenoida preko releja. Releju se šalje signal da propusti struju kroz solenoid na određeno vrijeme.

3.4 Glavni program

Glavni program koordinira sve komponente sistema Braille Printera. Inicijalizira se GUI za unos teksta, tekst se zatim pretvara u Braille format te se provjerava njegova validnost za printanje. Prva petlja iterira kroz linije teksta, unutar nje druga petlja iterira kroz redove matrice slova, treća petlja kroz slova unutar linije teksta, dok se posljednja petlja izvrće unatrag kako bi ispravno orijentiralo kucanja teksta. Svaki slovo se pretražuje unutar matrice slova, provjerava se vrijednost na redu i i koloni j gdje je 1 predstavlja kucaj, a 0 nastavi dalje. Nakon svakog iskucanog reda linije teksta x osa se vraća na početnu poziciju, y osa prelazi u novi red za kucanje te se proces tako ponavlja. Nakon što se završi kucanje teksta obje komponente x i y ose se vraćaju na početni položaj