

AVMS Poročilo o delu, 27. marec 2020

1. Erik Pleško

2. Edin Jelačić

Povzetek—Ta članek opisuje dosedANJI potek dela sistema LIDAR senzorjev, ki je bilo jedro našega dela na predmetu AVMS. Opisana je uporabljena oprema, načela in specifikacije senzorja ter začetna programska rešitev uporabniškega vmesnika za komunikacijo, upravljanje in vizualizacijo prostora, ki ga senzor zajema. Opisano je tudi prihodnje delo na tem sistemu.

I. SPLOŠNI OPIS NAREJENEGA DELA

Odločili smo se predvsem za fizično obliko sistema, kar zadeva 3D modeliranje in integracijo senzorjev. Nato je bilo narejeno 3D modeliranje sistema znotraj programa Autodesk Inventor, pri čemer smo upoštevali načrtovanje gibanja, dimenzije senzorjev in koračne motorje, ki bi premikali podlago in pritrdili senzor. Nato so potrebni deli 3D natisnjeni in sistem sestavljen, kot je na sliki 6. Naslednji korak je bil ustvarjanje uporabniškega vmesnika, kot je na sliki 3, ki bi prav tako izvajal komunikacijo, upravljanje in vizualizacijo. Prva dva koraka sta rešena.

II. UPORABLJENA OPREMA

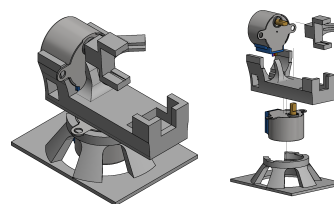
Merilni sistem je preko USB vodila povezan z osebnim računalnikom. Za vodenje merilnega sistema sva uporabila mikrokrmilnik Arduino Nano. Za krmiljenje koračnih motorjev 28BYJ-48 sva uporabila krmilnik ULN2003. Za merjenje razdalje pa sva uporabila merilnik VL53L0X proizvajalca Pololu. Mikrokrmilnik podatke o legi motorjev in merjeni razdalji pošilja na računalnik.

III. STROJNA OPREMA

Merilni sistem je prikazan na sliki 6. Sistem je poleg USB priključitve za komunikacijo z računalnikom in napajanje mikrokrmilnika, potrebno dodatno napajati z 5 V zaradi motorjev. Za to v eksperimentalni fazi uporablja napajalnik iz starega osebnega računalnika. V prihodnje oziroma v končnem produktu bo za to uporabljen bolj preprost in prenosljiv napajalnik.

Komponente se v trenutni fazi povezano z uporabo "breadboarda" in "jumper wires" ter izpostavljene. V prihodnje jih namerava skriti v nekakšno ohišje, ki bo najbrž pod trenutnim sistemom.

Ohišje in nosilni elementi so 3D natisnjeni iz plastike. Na sliki 1 je CAD model sistema. Izkoristila sva svobodo pri načrtovanju, ki jo nudi 3D tiskanje, in mehanizem naredila sestavljiv brez potrebe po vijakih ali lepilu.



Slika 1. CAD model narisan v programu Autodesk Inventor. (levo) Sestavljen model brez senzorja. (desno) Eksplodirana slika sestavljanja sistema.

IV. PROGRAMSKA OPREMA

A. Mikrokrmilnik

Na mikrokrmilniku poteka program ki skrbi za usmerjanje merilnika razdalje in zajem podatkov o razdalji. Premikanje motorjev poteka odprto zračno. Ker gre za koračne motorje je informacija o željenem relativnem premiku tudi informacija o dejanskem premiku. Dokler ne pride do preskakovanja ali zdrsa. Glede na relativno lahko breme naju to ne skrbi preveč. Največji potencialni vir neželenih obremenitev so kabli.

Sistem nima nikakršnega načina za meritev pozicije. Preden ga prižgemo je potrebno "na roke" poskrbeti, da so motorji v začetni legi. V prihodnje bova sistemu dodala končna stikala. Tako se bo sistem ob zagonu sam postavil v začetno lego.

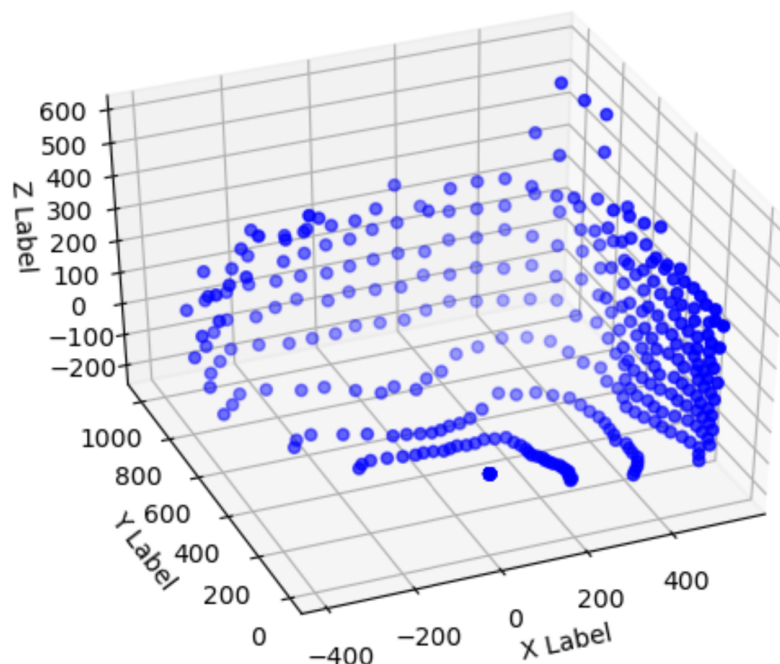
Sistem omogoča dva načina delovanja. Prvi je način skeniranja. Ko mikrokrmilnik iz računalnika dobi določen ukaz začne z skeniranjem. To poteka tako, da se sistem po inkrementih premika v obeh oseh. Vsako meritev pa ob zajemu pošlje preko serijske povezave. Meritev vsebuje informacijo o poziciji obeh motorjev ter izmerjeni razdalji do točke v katero v tem trenutku gleda merilnik razdalje.

Drugi način delovanja je meritev v posamezni točki. Program ki teče na računalniku sporoči mikrokrmilniku željeno točko, sistem se vanjo premakne in računalniku pošlje izmerjeno razdaljo.

Vrednosti kot so korak po eni in drugi osi za meritev pri skeniranju ter območje skeniranja so trenutno vgrajene v programsko kodo, ki teče na mikrokrmilniku. V prihodnje bova nadzor teh vrednosti implementirala preko grafičnega vmesnika na računalniku.

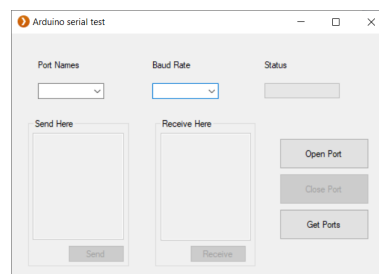
B. Vizualizacija in vmesnik

Uporabniški vmesnik (slika 3) je programiran v C# znotraj okolja Visual Studio. Opremljen je z možnostjo konfiguriranja in testiranja komunikacije na PC - Arduino liniji, kot je prikazano na sliki 4. Uporabniški vmesnik ima tudi dve možnosti za delovanje, samodejno zajemanje, pri čemer motorji obidejo sferični prostor nad osnovo senzorja, in pa ročno nastavljanje

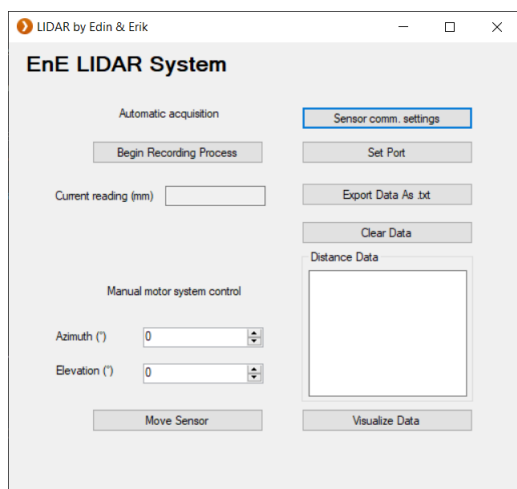


Slika 2. Testna vizualizacija zajetih točk v programu python. Animiran pogled: https://drive.google.com/open?id=1imN5bBoFAlbpFjK6huZPZpN6RDH1n_jc

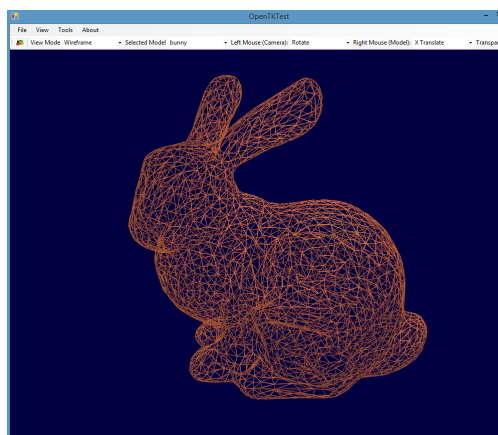
kotov ter zajemanje podatkov. Nadalje je načrtovana možnost vizualizacije uporabniškega vmesnika, ki bo uporabljal zunanji sistem *Fast Point Cloud Viewer* (saj je naš sistem v resnici analiza *point cloud* podatkov), avtorja Edgar Maas-a, integriran znotraj naše aplikacije (slika 5).



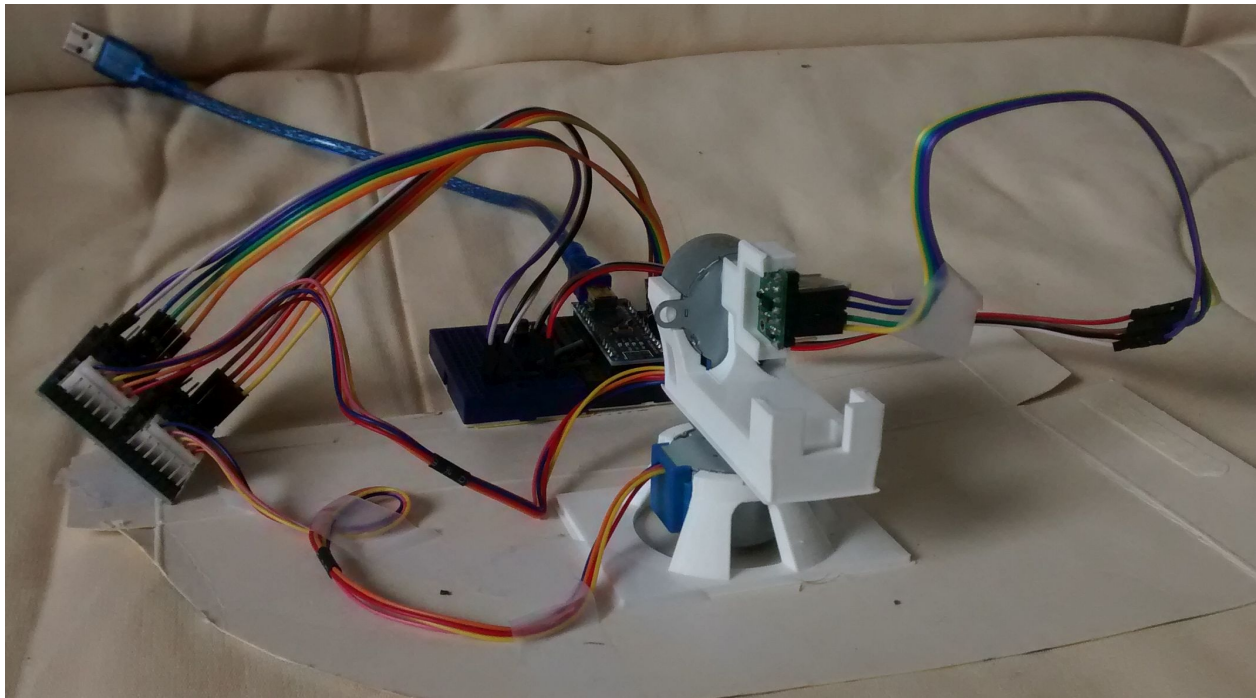
Slika 4. Test serijske komunikacije



Slika 3. Aplikacija in uporabniški vmesnik



Slika 5. Vizualizacija



Slika 6. Fotografija merilnega sistema.

V. PRIHODNOST

Na področju strojne opreme se naredi ohišje v katerega se skrije vse kar za uporabo sistema ni potrebno. Viden mora biti merilnik razdalje, USB priključek na mikrokrmilniku ter priključek za napajalni kabel. Poleg tega se najde primeren napajalnik.

Na področju programske opreme se nastavljanje nastavitev skeniranja premakne na računalnik. Cilj je, da je vsa potrebna konfiguracija mogoča iz grafičnega vmesnika preko serijske povezave. Želimo se znebiti potrebe po spreminjanju izvirne kode programa na mikrokrmilniku.