

## KOKKUVÕTE

Käesoleva bakalaaurusetöö eesmärgiks oli ehitada joonejärgimisrobot, mis vastab Robotex International võistlusreeglitele. Roboti tükihind tuli ligikaudu 241,70 eurot ning ühe roboti tootmine võtab ligikaudu 28 tundi aega.

Roboti mehhaanika kasutab peamiselt PLA plastikust prinditud detaile. Muud ostukomponendid, nagu laagrid ja süsinikfiiber vardad, on ka kergelt kättesaadavad. Lõppkorpus vastab kõikidele Robotex joonejärgimise võistlusnõuetele. Robot kaalub koos kogu täisvarustusega ligikaudu 210 grammi ning omab gabariitmõõtmeid 198x198x72 mm

Robotil kõik elektroonika on trükkplaadi, mille abil saab juhtida kõiki mootoreid ja andureid väga väikese pindala peal. Trükkplaat kasutab tuntuid komponente, mida on kerge leida ning trükkplaadi käsitsi jootmine on võrdlemisi kerge, kui kasutada jootmiseks SMT šabloon.

Robot kasutab STM32F2x5 mikrokontrollerit, et juhtida kogu sensorikat ja mootoreid. Roboti tarkvara on kirjutatud C++ keeles ning kasutab STMicroelectronics HAL teeke perifeeria juhtimiseks. Kõik sensorite lugemine ja andmevahetus käib katkestuste ja DMA abil, mis tähendab, et juhtloogika kirjutamisel ei pea käsitsi andureid lugema.

Töö autor ei ole varasemalt joonejärgimise võistluses osalenud ning on lõputööga rahul. Autor jätkab võistlusroboti arendamisega, et osaleda 2023 aasta Robotexil, mis toimub novembris.

Tulevikus on vaja kohandada PD süsteemi parameetreid, et robot suudaks sõita kiiremini. Lisaks on vaja kirjutada eraldi tarkvara „Äikese takistusega Joonejärgimine“ võistluse läbimiseks.

Kõik robotiga seotud failid, dokumentatsioon ja andmelehed on saadaval autori Gitlab lehel addressil <https://gitlab.com/KevinAljas/line-follower-bachelor-jaanus>.

## SUMMARY

The purpose of this bachelors thesis was to build a line following robot, which is qualified to compete in Robotex International line following competitions.

The mechanics of the robot uses mainly 3D printed details made from PLA plastic. Other store-bought components, such as bearings and carbon-fibre rods, are also easily available. The final chassis of the robot checks all the criteria of the Robotex line following competition rules. The robot weighs 210 g with all the needed accessories and has the overall dimensions of 198x198x72 mm.

All the electronics of the robot are on or connected to a central PCB, which is capable of driving the all the sensors and the motors. The PCB uses standard components, which are easily available and soldering the PCB by hand is relatively easy, especially if you use the SMT stencil for soldering.

The robot uses an STM32F2x5 microcontroller to drive all the sensors and motors. The firmware for the robot is written in C++ and it uses the STMicroelectronics HAL library for controlling the microcontroller peripherals. All of the sensors and communication is handled with interrupts and DMAs, which means that the driving logic does not need to be in charge of reading the sensors.

The thesis author has not participated in a line following competition and is happy with the results. The author will continue to work on the line following robot and plans to compete in the Robotex 2023, which will take place in November.

In the future, the PD system needs to be tuned so that the robot can drive faster. In addition, the current software does not detect obstacles defined in the „Äikese takistusega joonejärgimine“ competition rules, so a more software is needed.

All the files, documentation and datasheets related to the robot can be found on the authors personal Gitlab at the address <https://gitlab.com/KevinAljas/line-follower-bachelor-jaanus>.