



# NTNU

Kunnskap for en bedre verden

## EV3 LEGO-prosjekt 2

### Rapport

Gruppe 4 .....	
IDATG1004 - Teambasert Samhandling .....	
18. september - 26. september .....	

# Innhold

1	Innledning	2
2	Problemstilling / Oppgavebeskrivelse	2
3	Planlegging	2
4	Bygging av roboten	2
5	Programmering	2
6	Testing og resultater	3
7	Diskusjon og feilkilder	3
8	Konklusjon	4
9	Kilder	4

# 1 Innledning

I dette prosjektet skal vi bli kjent med bruk av sensorer på EV3-roboten og å videreutvikle ferdighetene våre i Python-programmering. Spesielt skal vi øve på å bruke løkker og betingelser for å kontrollere robotens oppførsel i møte med omgivelsene. Oppgaven tar utgangspunkt i et scenario der vi skal lage en gressklipperrobot som kan erstatte «Bernt» i ferien, og dermed bevege seg selvstendig rundt på plenen. For å løse dette må vi kombinere bruk av trykksensoren til start/stopp-funksjonalitet og en trykk- eller ultralydsensor for å unngå hindringer. På denne måten gir oppgaven en praktisk innføring i hvordan sensordata kan styre robotens bevegelser og handlinger.

## 2 Problemstilling / Oppgavebeskrivelse

Hvordan kan vi programmere en EV3-robot i Python slik at den starter og stopper med én trykksensor, reagerer på hindringer ved hjelp av trykksensor eller ultralydsensor, og samtidig kan kjøre rundt på plenen på en enkel og fornuftig måte?

## 3 Planlegging

- Sven og Jørgen: Ansvar for å bygge roboten.
- Oliver: Ansvar for programmeringen.
- Helle og Sadaf: Ansvarlig for opprettelse og vedlikehold av wiki-siden og issue-boardet i GitLab, samt skrive av rapport.

## 4 Bygging av roboten

Vi benytter roboten fra prosjekt 1. For å ombygge roboten til en gressklipperlegger vi til "Ultrasonic sensor". Vi benytter denne oppskriften <https://assets.education.lego.com/v3/assets/blt293eea581807678a/blte04fb7bf4f716f3d/5f8801e3bf5ab07ee90076c9/ev3-ultrasonic-sensor-driving-base.pdf?locale=en-us>

## 5 Programmering

Programmet ble utviklet i Python med pybricks-biblioteket. Robotens bevegelse startes og stoppes med en trykksensor, og lydmeldinger gir tilbakemelding om når øvelsen starter og avsluttes. Robotens fremdrift overvåkes av en ultrasonisk sensor som oppdager hindringer, og hvis en hindring er nærmere enn 25 cm, stopper roboten midlertidig og gjør en liten høyresving før den fortsetter. Programmet kjører kontinuerlig i en løkke med korte pauser for stabil sensormåling og jevn motorstyring. På denne måten kan roboten bevege seg fremover autonomt samtidig som den unngår kollisjoner.

```

from pybricks.hubs import EV3Brick
from pybricks.ev3devices import (Motor, TouchSensor, ColorSensor,
                                InfraredSensor, UltrasonicSensor, GyroSensor)
from pybricks.parameters import Port, Stop, Direction, Button, Color
from pybricks.tools import wait, StopWatch, DataLog
from pybricks.robotics import DriveBase
from pybricks.media.ev3dev import SoundFile, ImageFile

# This program requires LEGO EV3 MicroPython v2.0 or higher.
# Click "Open user guide" on the EV3 extension tab for more information.

# Create your objects here.
ev3 = EV3Brick()
tank = MoveTank(OUTPUT_B, OUTPUT_C)

button = TouchSensor()      # Start/stop button
us = UltrasonicSensor()     # To detect obstacles
sound = Sound()

running = False

while True:
    # Start/stopp with button
    if button.is_pressed:
        if not running:
            sound.speak("Exercise 2")
            running = True
            time.sleep(0.5) # Delay so we don't register two presses
        else:
            tank.stop()
            sound.speak("Exercise done")
            break

    if running:
        # Drive forwards
        tank.on(SpeedPercent(40), SpeedPercent(40))

        # If obstacle detected < 25 cm
        if us.distance_centimeters < 25:
            tank.stop()
            # Small right turn
            tank.on_for_seconds(SpeedPercent(30), SpeedPercent(-30), 1)
            # Keep going forward
            time.sleep(0.05)

```

Figur 1: Utsnitt av programmet

## 6 Testing og resultater

Vi testet roboten i klassen. Start/stopp-funksjonen med trykksensor fungerte som forventet. Robotens reaksjon på hindringer fungerte godt: den oppdaget objekter foran seg og svingte unna. Vi observerte at den noen ganger kjørte svært nær hindringen før den oppdaget den. Dette kan justeres ved å endre terskelverdien for ultralydsensoren.

## 7 Diskusjon og feilkilder

- Sensorene kan være unøyaktige hvis lys- eller lydforhold varierer.
- Ultralydsensoren må være riktig plassert for å gi pålitelige målinger.
- Robotens hjul kan spinne på glatt underlag, som gjør at den ikke alltid svinger like mye som forventet.
- Debounce på trykksensor var nødvendig for å unngå at roboten stoppet og startet flere ganger på grunn av samme trykk.

## 8 Konklusjon

## 9 Kilder

Liste over kilder brukt.