

EcoRobo

Robotul care poate colecta selectiv

Mihnea Bucovan, Matei Crainiceanu
coord. prof. Ovidiu Rușeț
InfoEducație 2023

Știm că oamenii, în general nu se preocupă de colectarea selectivă a deșeurilor. Acesta este punctul de plecare pentru acest proiect: cum ajutăm oamenii să colecteze selectiv?

1. **Educație** - Cu toții putem să ne formăm obiceiuri noi dacă suntem învățați și motivați.

2. **Build a robot**

Decât să învățăm sau să pedepsim populația, mai bine construim un robot care va conduce prin exemplu, dar va putea colecta el deșeurile.

Așa s-a născut conceptul de EcoRobo - robotul care adună și sortează deșeuri. Dar oare cum putem să construim acest robot?

Mecanică

Construcția robotului

Robotul este construit în mare parte de piese goBilda, aceleași piese folosite în concursul First Tech Challenge.

Șasiul este cel standard cu roți la unghi de 45°, care permit robotului să meargă în toate direcțiile, spre deosebire de roți normale care se pot deplasa doar înainte și înapoi.

Brațul robotului este atașat pe șasiu și este ridicat de un angrenaj de roți dințate (raport 1:5), care are ca scop creșterea puterii de ridicare a motorului.

“Gheara” robotului este mecanismul de prindere al deșeurilor. Acesta este format din două servo-motoare cu cuplu mare, fiecare având un grad de mișcare de 270°, din care folosim doar un unghi de 50° pe fiecare servo.

Pe robot se regăsesc 5 motoare, 4 folosite pentru deplasare și unul folosit pentru ridicarea și coborârea brațului. De asemenea folosim 2 servomotoare pentru gheară și unul pentru mecanismul de depozitare selectivă.

Electronica prezentă pe robot

Robotul nostru conține 3 sisteme importante: Arduino-ul, REV-ul și iPhone-ul.

Folosim REV-ul pentru mișcările robotului și citirea datelor din senzorul de distanță.

iPhone-ul detectează tipul deșeurii și face un request către un server web care rulează pe Arduino.

Folosim un ESP-8266 ca și web server ca interfață de comunicare între REV și iPhone. De pe Arduino transmitem prin pinii Analog în REV, pe pinii Analog Read. Am ales să folosim pinii analog pentru ca pe viitor să putem transmite mai multe informații prin mai puțini pini, deoarece suntem limitați la numărul de pini, atât de Arduino cât și de REV.

Software

Limbaje de programare

Pentru aplicația de detecție de pe iPhone folosim Swift - limbajul de programare dezvoltat de Apple pentru aplicațiile de pe iOS și macOS. Am antrenat un model CoreML cu imagini cu sticle, doze și sticle de plastic. Aceste imagini le-am luat în prima etapă de pe internet, iar după aceea am mai antrenat un model, la care am adăugat imagini făcute de noi.

Considerăm că al doilea model funcționează bine cu sticlele și dozele pe care am testat.

Pentru Arduino, folosim ArduinoIDE, ca să încărcăm codul, pentru a crea serverul pe rețea.

REV Control Hub este un controler care are multe module incorporate: Driver de motoare, de servomotoare input-uri /output-uri digitale și analogice pentru server. Acest controler este folosit în competiția First Tech Challenge, și este ușor de lucrat cu el. Pentru a scrie programele folosim Android Studio, iar pentru a le încărca pe REV folosim ADB (Android Debug Bridge).

Programele sunt scrise în Java, folosind în principal SDK-ul oficial FTC. Tot din comunitatea FTC, folosim Road Runner, un tool care permite mișcarea precisă a robotului, atât din controler cât și autonom.

Algoritm

Robotul se deplasează spre dreapta până când senzorul de distanță detectează un obiect aflat în apropiere. Apoi robotul începe să înainteze pentru a lua obiectul. Acesta merge în funcție de distanța indicată de senzorul de distanță. Apoi robotul prinde deșeu și îl colectează.

În acest timp, telefonul procesează fiecare cadru și caută obiectele din model. În momentul când observă ceva, acesta face un request către Arduino, în care trimite ce a recunoscut în imagine. Apoi arduino-ul scrie pe pinul corespunzător tipului de deșeu detectat

În momentul în care, senzorul de distanță detectează un obiect, robotul citește toți pinii analog iar în funcție de semnalul transmis acesta setează poziția coșului.

Utilitate

Proiectul nostru este optimizat pentru a colecta deșeuri în condiții ideale. Plănuim ca pe viitor să îl dezvoltăm și optimizăm astfel încât să poată ridica mai repede mai multe deșeuri.

Scopul evident a robotului nostru este să colecteze selectiv, ceea ce poate fi aplicat în multe moduri. De asemenea proiectul ăsta a fost o oportunitate de învățare, prin care am experimentat și combinat tehnologii noi. Noi credem că unul din scopurile acestui proiect poate fi chiar recreerea lui, din care elevii pot experimenta, și la rândul lor să-și dezvolte propriile proiecte.