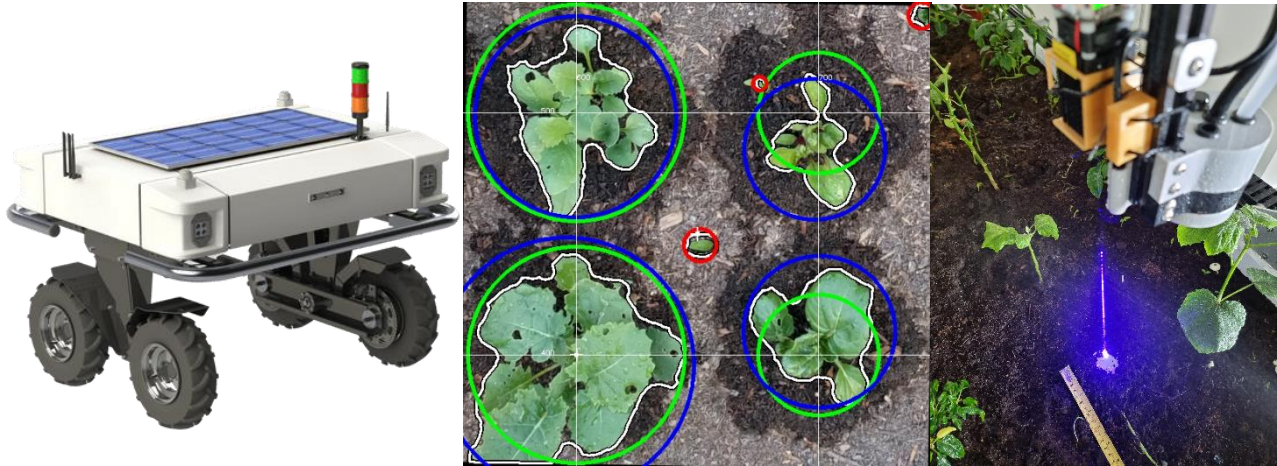


Robot za lasersko odstranjevanje neželenih rastlin

Na sliki 1 je prikazan komercialni robot za lasersko odstranjevanje neželenih rastlin. Robot s kamerami in ustreznimi programskimi algoritmi prepozna neželene rastline (rdeče označena polja na sredini slike 1) in jih lasersko uniči (desno na sliki 1).



Slika 1: Mobilni robot za prepoznavanje in lasersko odstranjevanje plevela¹.

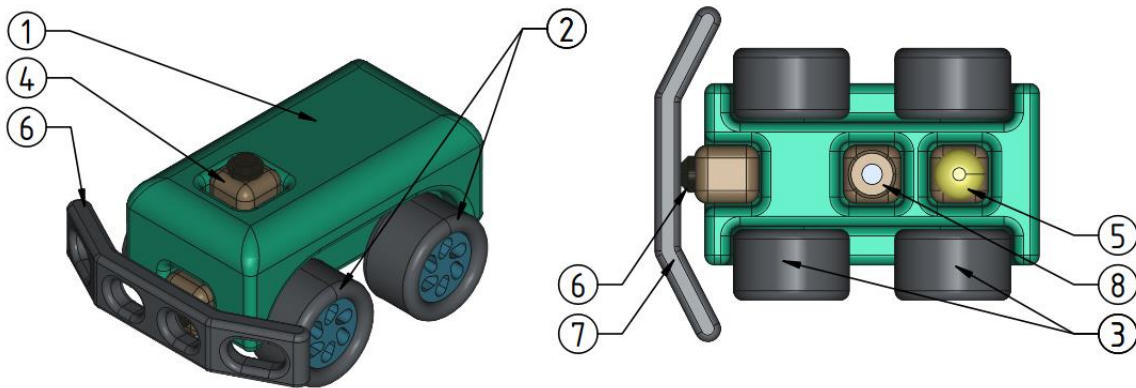
Tak način odstranjevanja neželenih rastlin ima več prednosti, predvsem pa ne onesnažuje zemlje s strupi, kar prispeva k trajnostnemu kmetovanju. V nalogi bomo poskusili zasnovati model takega robota.

Robot mora prevoziti celotno polje, najti vsa področja s plevelom (črne pike), se na teh mestih na kratko ustaviti in simulirati uničevanje teh rastlin z utripanjem lučke. Robot naj bo opremljen tudi s sprednjim odbijačem, ki bo služil zaznavanju ovir, katerim naj se robot izognje. Za napredne tekmovalce naj robot na območju neželenih rastlin prilagodi čas uničevanja, kar simulira natančno obdelavo. Naloga je uspešno opravljena, ko robot pregleda celotno polje in opozori na vsa področja z neželenimi rastlinami.

1 Vir slik: <https://robolaunch.io/agriculture> in <https://github.com/rahularepaka/Project-Cyclops>

1. naloga: Konstrukcija mobilnega robota.

Sestavite mobilnega robota za zaznavanje in odstranjevanje neželenih rastlin. Za orientacijo vam lahko služi slika 2, na kateri je simboličen prikaz mobilnega robota.



Slika 2: Primer sestavljenega robota s pomembnimi sestavnimi deli.

Na sliki 2 so s številkami označeni naslednji sestavni deli:

1. Toga in čvrsta konstrukcija robota (1).
2. Levi (2) in desni (3) pogonski mehanizem z motorjema, ki omogočata, da se robot premika naravnost, zavija levo in desno, ter se obrne na mestu.
3. Tipka za interakcijo z uporabnikom (4), nameščena na zgornji strani robota. Z njo bo uporabnik lahko vklopil ali zaustavil delovanje robota.
4. Indikacijska lučka (5), nameščena na spodnji strani robota, ki bo služila osvetljevanju podlage in ponazarjala uničevanje neželenih rastlin.
5. Odbijač (6) s tipko (7) za zaznavanje ovir, nameščen na sprednji strani robota, ki zazna trke v ovire.
6. Svetlobni senzor (8), nameščen na spodnji strani robota, ki bo zaznaval temne lise na podlagi.

2. naloga: Enostaven premik mobilnega robota.

Napišite program² tako, da:

1. Mobilni robot najprej miruje.
2. Nato naj uporabnik pritisne tipko (4) in robot naj se prične premikati naprej za 1 sekundo, naredi naj levi obrat za 1 sekundo in še desni obrat za 1 sekundo.
3. Po tem premikanju naj se robot zaustavi in program naj se konča.

² Programe sprti shranjujte v več različicah, npr.: naloga1_v1.prg, naloga1_v2.prg ... Naloga je načrtovana tako, da boste programe dopolnjevali.

3. naloga: Premiki po polju z ovirami.

Nadaljujte tako, da po 3. točki iz prejšnje naloge:

1. Robot pelje naravnost dokler z odbijačem (6) ne zadane oviro.
2. Ko robot z odbijačem zadane oviro in to zazna s tipko (7), naj se zaustavi za 1 sekundo.
3. Nato naj pelje vzvratno za primerno razdaljo, se nekoliko obrne in zopet zaustavi za 1 sekundo.
4. Korake iz 3. naloge robot sedaj ponavlja, torej pelje naravnost in če se zaleti, se oviri izmakne ter nadaljuje z vožnjo naprej. Opisana zanka za vožnjo po polju je osrednji del programske rešitve mobilnega robota.

4. naloga: Prekinitev vožnje.

Dodajte še interakcijo z uporabnikom:

1. Ko robot opravlja funkcije v glavni zanki za vožnjo po polju, naj ima uporabnik možnost prekiniti to izvajanje zanke s pritiskom na tipko (4). Več točk šteje taka rešitev, pri kateri je možno prekiniti vožnjo robota kadarkoli in ne le ob točno določenem intervalu izvajanja zanke.

5. naloga: Zaznavanje neželenih rastlin.

Dopolnite program tako:

1. Robot med vožnjo naprej spremlja tudi osvetljenost podlage. S svetlobnim senzorjem (8) naj zazna črne pike, ki predstavljajo neželeno rastlino.
2. Ko robot zazna črno piko, naj se nad njo zaustavi za 2 sekundi, med tem pa dvakrat utripne z lučko (5) ter s tem ponazori uničevanje neželene rastline.
3. Po »uničevalnem postopku« naj robot v zanki nadaljuje vožnjo po polju³.

6. naloga: Prilagoditev postopka uničevanja.

V tej nalogi naj robot prilagodi postopek uničevanja plevela glede na intenzivnost črne barve, ki jo zazna s svetlobnim senzorjem (8). Privzeli bomo, da bolj črna kot je pika, bolj kontaminirano je to področje s plevelom, zato naj robot na tem mestu počaka dlje časa, kar simulira daljše uničevanje večje količine plevela.

Program izpopolnite tako:

1. Ko robot zazna črno piko, naj najprej izmeri intenzivnost črne pike.
2. Glede na ta podatek naj izračuna čas uničevanja⁴. To pomeni, da bolj kot je pika črna (nižja vrednost osvetljenosti), dlje časa naj robot čaka na mestu in večkrat naj lučka (5) utripne.

³ Lahko da boste morali robota najprej premakniti naprej za določen čas tako, da bo robot zapustil območje črne pike.

⁴ Največ točk naj šteje preračun z obratnim sorazmerjem osvetljenosti v potreben čas uničevanja plevela. Sledi naj rešitev z rangi in nato z binarno logiko določanja dolžine časa.

SKICA KONSTRUKCIJE:

POVEZOVALNA SHEMA S KRMILNIKOM:

NADGRADNJA MODELA:

Točkovnik:

Ime in priimek tekmovalca: _____

Šola: _____

Mentor: _____

Obrazec v nadaljevanju izpolni komisija (pusti prazno):

1. Sestavljanje mobilnega robota	do 15 točk
Toga in funkcionalna konstrukcija robota	___ / 3
Funkcionalno zgrajena oba pogonska mehanizma	___ / 3
Funkcionalno umeščen senzor osvetljenosti z lučko	___ / 3
Funkcionalno zgrajen odbijač s stikalom	___ / 3
Urejene električne povezave s krmilnikom	___ / 3
2. Izdelava računalniškega programa	do 15 točk
N2: Pravilno izvajanje zaporednih premikov	___ / 3 t
N3: Premikanje po polju z ovirami	___ / 3 t
N4: Prekinitev vožnje	___ / 3 t
N5: Zaznavanje in odstranjevanje neželenih rastlin	___ / 3 t
N6: Prilagajanje postopka uničevanja	___ / 3 t
3. Izdelava skice, ki vključuje tudi shemo povezav motorjev, lučk, stikal in senzorjev s krmilnikom.	do 10 točk
Skica konstrukcije robota	___ / 4
Shema povezav motorjev s krmilnikom	___ / 3
Shema povezave senzorja in tipk s krmilnikom	___ / 3
4. Izvirnost predlagane nadgradnje modela in morebitne realizacije te nadgradnje	do 10 točk
Izvedba nadgradnje modela	___ / 5
Predlogi za dodatno funkcionalnost modela	___ / 5
5. Predstavitev delovanja naprave in zagovor pred komisijo	do 10 točk
Razumljivost predstavitve	___ / 4
Uspešnost pri odgovorih na vprašanja komisije	___ / 6
Skupno število točk:	___ / 60

Predsednik komisije in podpis

Imena in priimki članov komisije in njihovi podpisi:

Priloga:

