

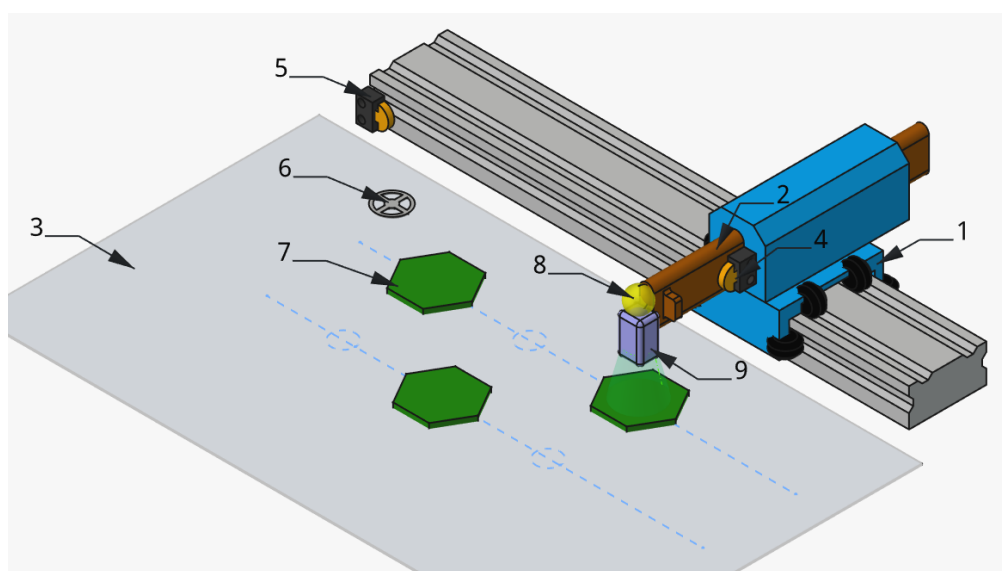
## Robot za zalivanje rastlin

Na sliki 1<sup>1</sup> je prikazan komercialni robot za zalivanje rastlin. Na letošnjem tekmovanju boste poskušali poustvariti model takega robota. Osnovna funkcija robota je, da najprej zazna mesto rastline, pomeri vlažnost zemlje in rastlini dolije primerno količino vode. Na sliki 1 je sicer kartezična robotska roka, vi pa jo lahko bistveno poenostavite. Na primer lahko si pomagata s shemo na sliki 2, kjer se robot lahko premika le v dveh smereh (dveh prostorskih stopnjah): levo in desno po vodilu (označba 1) ter naprej in nazaj (2) nad poljem (3). Vsaka smer gibanja je omejena z omejitvenima tipkama (4 in 5), ki služita za zaznavanje ničelne pozicije (6) robota. Delovni prostor robota (3) vsebuje dve gredici (črtkani črti), vsaka gredica ima tri mesta za rastline. Skupaj je 6 možnih mest z rastlinami, ki so enako razmaknjene med seboj. Na teh mestih se mora robot ustaviti in preveriti stanje rastline (7).



Slika 1: Komercialni robot za zalivanje rastlin

Rastline  
(7) so



Slika

2: Model robota za zalivanje rastlin z osnovnimi sestavnimi deli.

prikazane kot šestkotniki, pri čemer na nekaterih mestih rastlin ni. Na teh mestih naj robot ne zaliva. Ko robot prispe do mesta z rastlino, se mora ustaviti in preveriti njeno stanje s senzorjem osvetljenosti. Na podlagi izmerjene vrednosti robot določi, kako dolgo mora posamezno rastlino zalivati. Zalivanje simuliramo z vključitvijo lučke (8).

1 Vir: <https://onfloriculture.com/automatic-agricultural-technology-robot-arm-watering-plants-tree>

## **1. naloga: Konstrukcija robota za zalivanje rastlin.**

---

Sestavite model robota za zalivanje rastlin. Konstrukcija robota mora zagotavljati:

1. Neodvisno krmiljenje pogonskega motorja s pogonskim mehanizmom (1) za premik konstrukcije v eni prostostni smeri vzdolž polja (3).
2. Neodvisno krmiljenje pogonskega motorja s pogonskim mehanizmom za premik konstrukcije v drugi prostostni smeri (2).
3. Zaznavanje začetne lege robotskega mehanizma naj bo zagotovljeno z dvema tipkama (4 in 5), s po eno za vsako prostostno smer.
4. Končna točka robotske roke naj bo zgoraj opremljena z lučko (8), s katero boste ponazorili zalivanje rastlin ter
5. spodaj s senzorjem osvetljenosti (9), s katerim boste preverili stanje rastline.

## **2. naloga: Premik robotske roke v začetno lego.**

---

Napišite program<sup>2</sup> tako, da:

1. najprej preverite, ali je robotska roka že poravnana v začetni legi.
2. V kolikor ta pogoj ni izpolnjen, naj se robotska roka premakne v ta položaj glede na končni stikali (4 in 5) in
3. se v začetni legi (6) tudi ustavi.

## **3. naloga: Premiki na mesta z rastlinami.**

---

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

1. robot najprej zaustavi izvajanje programa za 1 s.
2. Nato naj se robot premakne nad prvo mesto v prvi gredici polja.
3. Za tem naj robot trikrat ponovi enake premike v levo, pri čemer naj se nad vsakim poljem zaustavi za 1 s. Če znate, lahko te ponovitve izvedete s programsko zanko<sup>3</sup>.
4. Po teh treh premikih naj se robot premakne v drugo gredico in zopet ponovi tri premike po mestih za rastline in nad vsakim zopet počaka 1 s.

## **4. naloga: Zaznavanje rastlin.**

---

Program v delu premikanja robotske roke po mestih z rastlinami dopolnite tako:

1. da nad vsakim mestom z rastlinami odčitata vrednost osvetljenosti senzorja.
2. Robot naj zazna temnejšo površino kot prisotnost rastline.
3. Zalivanje rastline simulirajte tako, da lučko vključite za 1 s in jo na to izključite.

---

2 Programe sproti shranjujte v več različicah npr.: naloga1\_v1.prg, naloga1\_v2.prg ... Naloga je načrtovana tako, da boste programe dopolnjevali.

3 Rešitev s programsko zanko ni nujna, pripomore pa k berljivosti programske kode in skrajša čas programiranja.

## **5. naloga: Štetje rastlin.**

---

Dopolnite program tako:

1. da bo robot med procesom zaznavanja rastlin po poljih rastline tudi preštel<sup>4</sup>.
2. Po končanem procesu štetja rastlin naj se robot zopet vrne v izhodiščno pozicijo in
3. naj na tem mestu utripne z lučko tolikokrat, kolikor rastlin je zaznal.

## **6. naloga: Prilagoditev zalivanja.**

---

V tej nalogi nadgradite konstanten čas zalivanja iz 4. naloge s spremenljivim časom. Robot naj prilagodi čas zalivanja rastline glede na odčitano vrednost osvetljenosti.

Program izpopolnite tako, da:

1. ko robot zazna rastlino, naj najprej izmeri njeno osvetljenost.
2. Glede na ta podatek naj izračuna čas zalivanja. Naj velja pravilo, da bolj ko je rastlina svetla, manj zalivanja potrebuje. Razlika v času zalivanja naj bo jasno opazna.

---

4 Število rastlin moramo pravilno povečevati in vrednost shraniti v spremenljivko.

**SKICA KONSTRUKCIJE:**

**POVEZOVALNA SHEMA S KRMILNIKOM:**

**NADGRADNJA MODELA:**

**Točkovnik:**

Ime in priimek tekmovalca: \_\_\_\_\_

Šola: \_\_\_\_\_

Mentor: \_\_\_\_\_

Obrazec v nadaljevanju izpolni komisija (pusti prazno):

<b>1. Sestavljanje konstrukcije robota</b>	<b>do 15 točk</b>
Funkcionalno zgrajen pogon 1. pros. stopnje.	___ / 3
Funkcionalno zgrajen pogon 2. pros. stopnje.	___ / 3
Funkcionalno in togo zgrajena konstrukcija robota.	___ / 3
Funkcionalen sistem za detekcijo začetne lege.	___ / 3
Funkcionalen sistem za merjenje osvetljenosti mest z rastlinami.	___ / 3
<b>2. Izdelava računalniškega programa</b>	<b>do 15 točk</b>
N2: Premik robotske roke v začetno lego.	___ / 3 t
N3: Premiki na mesta z rastlinami.	___ / 3 t
N4: Zaznavanje rastlin.	___ / 3 t
N5: Štetje rastlin.	___ / 3 t
N6: Prilagoditev zalivanja.	___ / 3 t
<b>3. Izdelava skice, ki vključuje tudi shemo povezav motorjev, lučk, stikal in senzorjev s krmilnikom.</b>	<b>do 10 točk</b>
Skica konstrukcije robota	___ / 4
Shema povezav motorjev s krmilnikom	___ / 3
Shema povezave senzorja in tipk s krmilnikom	___ / 3
<b>4. Izvirnost predlagane nadgradnje modela in morebitne realizacije te nadgradnje</b>	<b>do 10 točk</b>
Izvedba nadgradnje modela	___ / 5
Predlogi za dodatno funkcionalnost modela	___ / 5
<b>5. Predstavitve delovanja naprave in zagovor pred komisijo</b>	<b>do 10 točk</b>
Razumljivost predstavitve	___ / 4
Uspešnost pri odgovorih na vprašanja komisije	___ / 6
<b>Skupno število točk:</b>	<b>___ / 60</b>

Podpis predsednika komisije

Podpisi članov komisije:

Priloga:

