

Sustav za kontrolu parametara potrebnih za optimalan razvoj biljke

Larisa Gomaz
Katarina Rožman
Tomislav Smolčić

Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu
smjer: Fizika i informatika, nastavnički

Ak. god. 2016./2017.
Kolegij: Uporaba računala u nastavi

Sadržaj

| | |
|--|----|
| Uvod..... | 3 |
| Cilj projekta | 3 |
| Plan izvedbe | 3 |
| Detalji izvedbe..... | 4 |
| 1. Sustav za kontrolu temperature zraka..... | 4 |
| 1.1 Popis opreme | 4 |
| 1.2 Shema spajanja | 4 |
| 1.3 Upute za provedbu..... | 4 |
| 1.4 Programski kod | 5 |
| 2. Sustav za kontrolu intenziteta svjetlosti | 6 |
| 2.1 Popis opreme | 6 |
| 2.2 Shema spajanja | 6 |
| 2.3 Upute za provedbu..... | 6 |
| 2.4 Programski kod | 7 |
| 3. Sustav za kontrolu vlažnosti tla..... | 8 |
| 3.1 Popis opreme | 8 |
| 3.2 Shema spajanja | 8 |
| 3.3 Upute za provedbu..... | 8 |
| 3.4 Programski kod | 9 |
| Pitanja i zadaci vezani uz projekt | 10 |
| Prijedlozi za unaprijeđenje projekta | 10 |
| Ključne riječi | 10 |
| Literatura | 10 |

Uvod

Sustav za kontrolu parametara potrebnih za optimalan razvoj biljke zamišljen je kao višemjesečni projekt učenika viših razreda kroz koji će samostalno ili u grupama razvijati programski kod i sklopovlje. Gotov sustav može služiti kao nastavno pomagalo učenicima četvrtog razreda osnovne škole u sklopu nastave Prirode i društva gdje uče o potrebnim uvjetima za razvoj i opstanak živih bića.

Cilj projekta

Cilj projekta je upoznavanje učenika s radom *micro:bit* računala izradom navedenog sustava. Kroz ovaj projekt učenici primjenjuju stečeno znanje i na praktičnom primjeru uočavaju važnost svjetlosti, topline i vode za razvoj biljke. Korištenjem senzora za mjerenje temperature zraka, intenziteta svjetlosti i vlažnosti tla, učenici stječu osnovna znanja u spajanju jednostavnih strujnih krugova i vanjskih uređaja, a pisanjem programskog koda potrebnog za rad sustava upoznaju se s osnovama programiranja.

Plan izvedbe

Zadaća učenika je konstruirati sklopovlje sastavljeno od senzora za mjerenje temperature zraka, intenziteta svjetlosti i vlažnosti tla povezanih s tri *micro:bit* računala za koja je potrebno napisati programski kod koji će na neki način prikazivati rezultate mjerenja senzora.

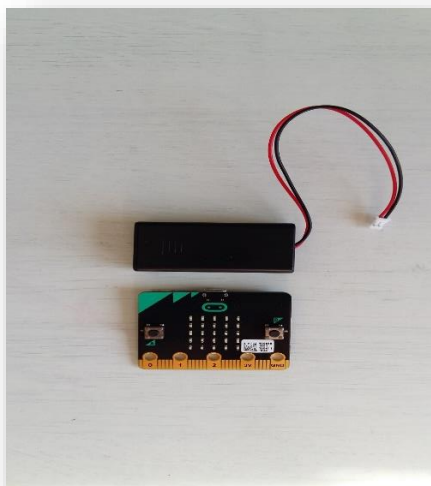
Detalji izvedbe

1. Sustav za kontrolu temperature zraka

1.1 Popis opreme

- 1x *micro:bit* računalo
- 2x AAA baterija

1.2 Shema spajanja



Slika 1

1.3 Upute za provedbu

Cilj izrade sustava za kontrolu temperature zraka je signaliziranje vlasniku biljke kada temperatura zraka izlazi iz raspona temperatura optimalnog za razvoj biljke.

Pri pokretanju sustava, korisnik unosi optimalnu temperaturu za razvoj biljke koja se uspoređuje sa sobnom temperaturom koju mjeri senzor *micro:bit* računala. Pretpostavlja se da raspon temperatura optimalnih za biljku može varirati u intervalu $[opt_t-3, opt_t+3]$, gdje je opt_t temperatura koju zadaje korisnik te da sobna temperatura nije manja od 10 °C. Sobna temperatura ispisuje se na ekranu *micro:bit* računala. Ukoliko sobna temperatura izlazi iz zadanog intervala, uz nju ispisuje se i upozorenje: '↑' ukoliko je sobna temperatura previsoka, odnosno '↓' ukoliko je preniska za biljku.

1.4 Programski kod

```
from microbit import *

opt_t = 10 #optimalna temperatura
dt = 2
x = True

down = Image("00900:"
             "00900:"
             "90909:"
             "09990:"
             "00900")

up = Image("00900:"
           "09990:"
           "90909:"
           "00900:"
           "00900")

display.scroll(str(opt_t))

while x:
    if button_a.is_pressed():
        opt_t = opt_t + dt
        display.scroll(str(opt_t))

    if button_b.is_pressed():
        x = False

while True:
    if (temperature()-10) > (opt_t + 3):
        display.show(up)
        sleep(5000)

    if (temperature()-10) < (opt_t - 3):
        display.show(down)
        sleep(5000)

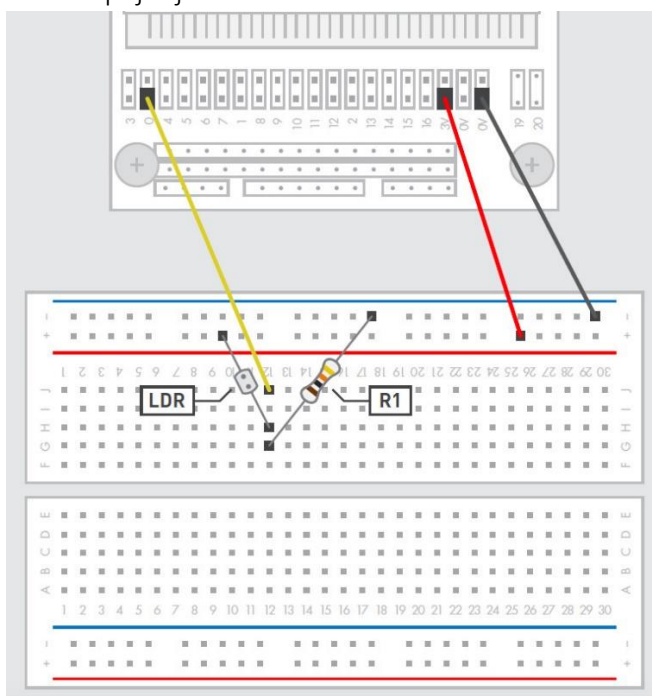
    display.scroll(str(temperature()-10) + " C")
    sleep(500)
```

2. Sustav za kontrolu intenziteta svjetlosti

2.1 Popis opreme

- 1x *micro:bit* računalo
- 2x AAA baterija
- 1x LDR (fotoosjetljivi otpornik)
- 1x 10k Ω otpornik
- 3x ? žice
- 1x Kitronic Inventor's Kit ploča

2.2 Shema spajanja



Slika 2

2.3 Upute za provedbu

Cilj izrade sustava za kontrolu intenziteta svjetlosti je signaliziranje vlasniku biljke kada je intenzitet svjetlosti izvan raspona intenziteta optimalnog za razvoj biljke.

Shema sustava nalazi se na slici 2. U Kitronic Inventor's Kit ploču uključimo *micro:bit* računalo te ga spojimo na izvor napona, dvije AAA baterije od 1,5 V. Prema shemi, u strujni krug su spojeni otpornik od 10k Ω i LDR (fotoosjetljivi otpornik) koji služi za detektiranje intenziteta svjetlosti.

Raspon optimalnog intenziteta svjetlosti utvrdili smo mjerenjem vrijednosti koje LDR senzor daje za različite razine osvjetljenosti. Granice intervala optimalnog intenziteta svjetlosti mogu se promijeniti mijenjanjem varijabli `low` i `high` u programskom kodu.

Nakon uključivanja sustava, na ekranu se prikazuju različiti simboli, ovisno o intenzitetu svjetlosti. Ako je intenzitet unutar intervala `[low, high]`, na ekranu se ispisuje '☺'. Ukoliko intenzitet svjetlosti izlazi iz navedenog intervala, na ekranu se ispisuje upozorenje: '↓' ako je intenzitet svjetlosti premali, odnosno '↑' ako je intenzitet prevelik.

2.4 Programski kod

```
from microbit import *

low = 400
high = 850

high_IMAGE = Image("99999:"
                   "99999:"
                   "99999:"
                   "99999:"
                   "99999")

low_IMAGE = Image("00900:"
                  "00900:"
                  "90909:"
                  "09990:"
                  "00900")

ok_IMAGE = Image("90009:"
                 "90090:"
                 "90900:"
                 "99000:"
                 "90000")

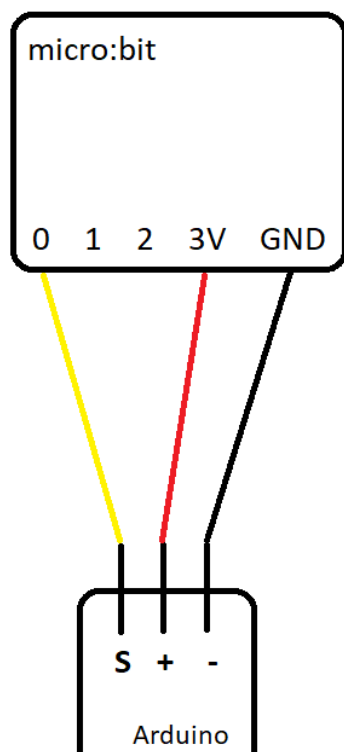
while True:
    light = pin0.read_analog()
    if light > high:
        display.show(high_IMAGE)
    if light < low:
        display.show(low_IMAGE)
    else:
        display.show(ok_IMAGE)
```

3. Sustav za kontrolu vlažnosti tla

3.1 Popis opreme

- 1x *micro:bit* računalo
- 2x AAA baterija
- 1x Arduino VMA303 senzor vlažnosti tla
- 3x muško-ženske žice
- 3x žice sa štipaljka žice

3.2 Shema spajanja



Slika 3

3.3 Upute za provedbu

Cilj izrade sustava za kontrolu vlažnosti tla je signaliziranje vlasniku biljke kada je razina vlage u tlu izvan raspona vrijednosti optimalnih za razvoj biljke.

Shema sustava nalazi se na slici 3. Senzor za mjerenje vlažnosti spojen je na *micro:bit* računalo kako je prikazano na shemi. 'S' izlaz senzora šalje signal mjerenja na ulaz '0' na *micro:bit* računalo. Senzor radi na principu provođenja struje kroz vlažnu zemlju i mjeri jakost struje - što je tlo vlažnije, senzor će očitavati veću struju između dvije elektrode.

Raspon optimalnih vrijednosti vlažnosti tla utvrdili smo mjerenjima. Granice intervala optimalnih vrijednosti vlažnosti mogu se promijeniti mijenjanjem varijabli `low` i `high` u programskom kodu.

Nakon uključivanja sustava, na ekranu se prikazuje jedan od tri moguća simbola, ovisno o razini vlage u tlu. Ako je vlažnost tla unutar intervala [`low`, `high`], na ekranu se ispisuje '☺'. Ukoliko razina vlažnosti tla izlazi iz navedenog intervala, na ekranu se ispisuje upozorenje: '↓' ako je vlažnost premala, odnosno '↑' ako je prevelika.

3.4 Programski kod

```
from microbit import *

low = 350
high = 580

low_image = Image("00900:"
                  "00900:"
                  "00900:"
                  "90909:"
                  "00900")

high_image = Image("00900:"
                  "90909:"
                  "00900:"
                  "00900:"
                  "00900")

ok_image = Image("00000:"
                "09090:"
                "00000:"
                "90009:"
                "09990")

while True:
    moist = pin0.read_analog()
    display.scroll(str(moist))
    if moist < low:
        display.show(low_image)
    if moist >= low and moist < high:
        display.show(ok_image)
    if moist >= high:
        display.show(high_image)
    sleep(5000)
    display.clear()
    sleep(2000)
```

Pitanja i zadaci vezani uz projekt

- Kako funkcioniraju senzori za mjerenje temperature, vlažnosti, odnosno intenziteta svjetlosti?
- Koji su optimalni rasponi vrijednosti temperature, vlage i svjetlosti i kako bi ih odredili?

Prijedlozi za unaprijeđenje projekta

- Dodati pumpu kojom bi se omogućio dovod vode ako senzor vlažnosti tla upozorava na manjak vlage u tlu.
- Dodati zvučno upozorenje kada je temperatura zraka izvan zadanog intervala.
- Omogućiti nadzor cijelog sustava preko mobilnog uređaja putem Bluetootha ili WiFi-ja.

Ključne riječi

fizika, biologija, senzor, temperatura, intenzitet svjetlosti, vlažnost tla, jakost struje, vodljivost, fotoosjetljivi otpornik

Literatura

- [1] Grandi, A., (2016.), Using a light sensor with BBC micro:bit and MicroPython. [Internet], <raspoloživo na: <https://www.andreagrandi.it/2016/02/08/using-a-light-sensor-with-bbc-microbit-and-micropython/>>, [23.05.2017.].
- [2] STEM Centre Lessons, micro:bit službene stranice (2017.). [Internet], <raspoloživo na: <https://www.microbit.co.uk/STEM>>, [24.05.2017.]
- [3] BBC micro:bit MicroPython documentation, (2017.). [Internet], <raspoloživo na: <https://microbit-micropython.readthedocs.io/en/latest/>>, [23.05.2017.]