



OSNOVNA ŠOLA
OLGE MEGLIČ
P T U J

ROBOFUN

Elektrotehnika, elektronika in robotika
Raziskovalna naloga

Avtorici: Tjaša Krajnc
Hana Rojs

Mentorica: Vida Lačen
Somentor: Darko Zupanc

Ptuj, 12. 3. 2025

ZAHVALA

Zahvaljujema se najini mentorici Vidi Lačen in somentorju Darku Zupancu za vso njuno pomoč pri raziskovalni nalogi. Prav tako se zahvaljujema učiteljici Branki Slodnjak za lektoriranje ter učiteljici Kseniji Kovačič Žižek za prevod v angleščino. Zahvalili bi se tudi vsem učencem tretjega, četrtega in osmega razreda. Brez njih najine raziskovalne naloge ne bi bilo. Zahvalo pa izrekava tudi najinim staršem, ki so nama skozi celoten projekt stali ob strani, nama dajali nasvete ter nudili pomoč pri izdelavi priročnika in preostale raziskovalne naloge.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	6
2	RAZISKOVALNI NAČRT	7
2.1	Namen in cilji raziskave	7
2.2	Metode dela.....	7
2.3	Hipoteze	8
3	TEORETIČNI DEL	9
3.1	Začetki programiranja.....	9
3.2	Programiranje danes	10
3.3	Razvoj robotike.....	11
3.4	Robotika v osnovni šoli.....	11
4	RAZISKOVALNI DEL	12
4.1	Potek raziskave	12
4.2	Sestavljanje robota	12
4.3	Priprava priročnika.....	13
4.4	Izvedba delavnic z učenci.....	14
4.5	Predstavitev rezultatov – anketa pred izvedeno delavnico programiranja ...	15
4.5.1	Kateri razred obiskuješ?	16
4.5.2	Si že kdaj programiral/-a s pomočjo računalnika?.....	16
4.5.3	Ali poznaš konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms?	17
4.5.4	Ali poznaš kateri program za programiranje?.....	18
4.6	Predstavitev rezultatov – anketa po izvedeni delavnici programiranja.....	19
4.6.1	Kako ti je bila vseč delavnica? (Zapiši svoje mnenje.)	19
4.6.2	Ali so bila navodila za naloge dovolj jasna?	19
4.6.3	Ali si si zapomnil/-a kakšno programersko nalogo?	20
4.6.4	Katera naloga ti je bila najbolj všeč in zakaj?.....	20
4.6.5	Katera naloga ti je bila najmanj všeč in zakaj?.....	21
4.6.6	Če bi ustvaril/-a priročnik, kakšno nalogo bi dodala?	21
5	REZULTATI IN RAZPRAVA.....	22
6	ZAKLJUČEK	23
7	VIRI	25
8	PRILOGE	26
	Priloga A: Anketni vprašalnik – pred izvedeno aktivnostjo	26

Priloga B: Anketni vprašalnik – po izvedeni aktivnosti.....	27
Priloga C: Priročnik za programiranje.....	28

KAZALO SLIK

Slika 1: Mini računalnik.....	9
Slika 2: Robot, sestavljen s konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms EV3.....	13
Slika 3: Logotip in ime priročnika	13
Slika 4: Primer grafične podpore pri korakih programiranja	14
Slika 5: Učenci preizkušajo delovanje robota	15
Slika 6: Kateri razred obiskuješ?	16
Slika 7: Si že kdaj programiral/-a s pomočjo računalnika?.....	16
Slika 8: Ali poznaš konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms?	17
Slika 9: Ali poznaš kateri program za programiranje?	18
Slika 10: Ali so bila navodila za naloge dovolj jasna?	19
Slika 11: Ali si si zapomnil/-a kakšno programersko nalogo?	20

POVZETEK

V raziskovalni nalogi z naslovom Robofun sva se osredotočili na vprašanje, ali že obstaja programerski priročnik za mlajše otroke v slovenskem jeziku. Ugotovili sva, da takšnega priročnika še ni, zato sva ga pripravili sami. Cilj naloge je preveriti, ali se mlajši otroci lahko naučijo programiranja zgolj s pomočjo navodil in ali pri tem napredujejo enako hitro kot starejši učenci.

V teoretičnem delu sva predstavili razvoj programiranja, namene in cilje naloge, hipoteze in metodologijo dela. V empiričnem delu sva najprej izdelali priročnik, nato pa izvedli delavnico programiranja za učence tretjega, četrtega in osmega razreda. Pred izvedbo delavnice in po njej sva učencem razdelili anketne vprašalnike, ki sva jih tudi analizirali.

Rezultati so pokazali, da lahko mlajši otroci sledijo programerskim navodilom in se samostojno učijo programiranja, vendar njihova uspešnost ni povsem enaka uspešnosti starejših učencev. To nakazuje, da sta dodatna razlaga in prilagojene metode poučevanja ključne za boljše razumevanje. V nadaljevanju predlagava testiranje pripravljenega priročnika v širšem vzorcu učencev iz različnih starostnih skupin in šolskih okolij. S tem bi bolje razumeli njegov vpliv na učenje ter ga po potrebi nadgradili in prilagodili za večjo učinkovitost.

Ključne besede: programiranje, priročnik, LEGO Mindstorms EV3

ABSTRACT:

In our research paper, "Robofun", we focused on the question whether there is already a programming manual for younger children in the Slovenian language. We found out that there is no such manual yet, so we prepared it ourselves. The aim of the research paper is to check whether younger children can learn programming with the help of instructions alone and whether they progress as fast as older students.

In the theoretical part, we presented the evolution of programming, the aims and objectives of the research paper, the hypotheses and the methodology. In the empirical part, we first create manual, and then conducted a programming workshop for third, fourth and eighth grade students. Before and after the workshop, we distributed questionnaires to the students and analysed them.

The results showed that younger children can follow the programming instructions and learn programming independently, but their performance is not quite the same as that of older students. This suggests that additional explanation and adapted teaching methods are crucial for better understanding. As the next step, we propose to test the developed manual with a wider sample of students from different age groups and school backgrounds. This would allow a better understanding of its impact on learning and, if necessary, it will be upgraded and adapted for even better effectiveness.

Keywords: programming, manual, LEGO Mindstorms EV3

1 UVOD

Sva Hana Rojs in Tjaša Krajnc, učenki osmega razreda, in letos se na pot raziskovanja podajava prvič. Za to nalogo sva se odločili, ko nama je učiteljica povedala nekaj več o programiranju robotov, sestavljenih s konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms EV3, in želeli sva si, da bi to znanje predali tudi mlajšim učencem.

V svoji raziskovalni nalogi sva raziskali, ali se lahko mlajši in tudi malo starejši učenci samostojno učijo programirati. V ta namen sva napisali priročnik za začetnike v programiranju. V teoretičnem delu sva preverili, ali podoben izdelek, kot ga želiva izdelati midve, že obstaja in v čem se najin izdelek razlikuje od teh na tržišču. Nekaj takšnih priročnikov seveda že obstaja, vendar midve nisva zasledili nobenega v slovenskem jeziku. Najina želja pa je, da bi najin izdelek postal prepoznaven, da bi ga ljudje želeli imeti doma in da bi ga kupovale tudi šole in tako učence učile osnov programiranja. Zaradi lažje raziskave sva v ta namen izvedli tudi anketo, v kateri sva povprašali učence tretjega, četrtega in osmega razreda, ali so že kdaj programirali, s katerim programom ali jim je bila delavnica všeč ... Ti učenci so v nadaljevanju tudi programirali po navodilih iz najinega priročnika.

Med raziskovanjem sva pridobili ogromno novega znanja, zato želiva to izkušnjo deliti tudi z drugimi učenci. Najina želja je, da bi imeli učenci možnost spoznavati osnove programiranja na dostopen in razumljiv način v slovenskem jeziku.

2 RAZISKOVALNI NAČRT

Navdih za najino nalogo sva dobili pri mentorjih, ki sva jih opazovali pri poučevanju mlajših učencev o osnovah sestavljanja in programiranja robotov. Med pogovorom z njima sva ugotovili, da učenci z velikim navdušenjem programirajo robote iz konstrukcijskega kompleta LEGO Mindstorms EV3. Kljub temu sva opazili, da priročnik za programiranje v slovenskem jeziku ni na voljo. To sva želeli spremeniti. Odločili sva se, da pripraviva priročnik, ki bo učencem pomagal pri učenju programiranja na zabaven in razumljiv način. Najino raziskovanje sva začeli s prebiranjem literature in iskanjem gradiva o razvoju robotike ter programiranju nekoč in danes. Sledila je priprava priročnika. Najprej sva oblikovali logotip in izbrali ime priročnika, nato pa pripravili različne programerske izzive. Da bi preverili njihovo učinkovitost, sva jih tudi sami preizkusili. Ko je bil priročnik pripravljen, sva organizirali delavnico programiranja za učence in izvedli anketo, da bi pridobili njihove povratne informacije. Rezultate anket sva nato analizirali in prišli do zanimivih ugotovitev, ki so naju še dodatno spodbudile k nadaljnjemu delu.

2.1 Namen in cilji raziskave

Najin namen naloge je predstaviti programiranje tudi mlajšim učencem osnovne šole, saj meniva, da učenci ne vedo veliko s področja programiranja. Hoteli sva jim predstaviti programiranje na najzanimivejši način. Učenci so se preizkusili v programiranju v treh skupinah, v vsaki skupini so bili po trije učenci.

Glavni cilji raziskovalne naloge so bili:

- predstaviti učencem osnove programiranja,
- narediti priročnik, ki bi pomagal mlajšim učencem do znanja robotike,
- ugotoviti, ali se lahko učenci v treh urah naučijo osnov programiranja.

2.2 Metode dela

Pri izdelavi raziskovalne naloge sva uporabili različne metode dela:

- Najprej sva se posvetovali z mentorjema, izbrali temo, se organizirali in naredili okvirni načrt.

- Na podlagi teme raziskovalne naloge sva določili naslov naloge.
- Za teoretični del je bilo potrebno poiskati in prebirati literaturo o začetkih programiranja, programiranju danes, razvoju robotike nasploh in tudi v osnovnih šolah. Tukaj sva posegli po spletnih virih.
- Za izvedbo delavnice programiranja sva uporabili metodo praktičnega dela. Učencem sva razdelili priročnik, robota, računalnik in jim dale na razpolago tri ure, da se samostojno naučijo osnov programiranja.
- Uporabili sva metodo anketiranja in metodo obdelovanja podatkov.

2.3 Hipoteze

Raziskovalna naloga temelji na dveh raziskovalnih hipotezah:

H1: Sami lahko ustvariva priročnik v slovenskem jeziku, ki bo otrokom pomagal pri začetkih programiranja.

H2: Učenci se lahko v treh urah samostojno naučijo osnov programiranja s pomočjo priročnika.

3 TEORETIČNI DEL

V tem delu bova predstavili teoretična izhodišča najine raziskovalne naloge. Raziskali bova, kako daleč segajo začetki programiranja in kako se je robotika razvijala skozi čas. Nato se bova osredotočili na sodobno programiranje ter njegovo vlogo danes. Poseben poudarek pa bova namenili vprašanju, kako je robotika vključena v izobraževanje, predvsem v osnovnih šolah.

3.1 Začetki programiranja

Programiranje se je začelo v sredini 20. stoletja, ko so se razvili prvi računalniki. Prva programska koda, napisana za stroj, je bila sestavljena iz zaporedja navodil, ki so jih ljudje vpisovali v strojni jezik. Z razvojem tehnologije in računalnikov so se pojavili novi jeziki in orodja, ki so programiranje še dodatno olajšali, kar je vodilo do razcveta programske industrije, kot jo poznamo danes.

Med leti od 1940 do 1950 je bilo programiranje povezano z uporabo strojnega jezika, ki je zahteval poznavanje specifične strojne arhitekture. Prvi računalniki so bili veliki in dragi, programi pa so bili pisani ročno na papirju in nato vpisani v računalnik.

Spletno programiranje in razvoj aplikacij sta se pojavila med leti od 1990 do 2000. S pojavom interneta je raslo zanimanje za spletno programiranje. Jeziki, kot so Java, JavaScript in PHP, so postali zelo priljubljeni. Razvijale so se tudi tehnologije, kot so HTML in CSS, kar je omogočilo oblikovanje spletnih strani. (Špetič, 2023)



Slika 1: Mini računalnik
(Vir: Špetič, 2023)

3.2 Programiranje danes

Računalnik je naprava, ki nam pomaga pri opravljanju različnih nalog, od najpreprostejših, kot je računanje, do zelo zapletenih, kot je upravljanje z vesoljskimi raketami. Danes računalniki niso samo orodje za reševanje matematičnih nalog ali iskanje informacij, temveč jih uporabljamo za številne dejavnosti. Z njimi urejamo besedila, komuniciramo z drugimi ljudmi preko e-pošte ali družbenih omrežij, se izobražujemo preko spletnih tečajev, uživamo v igrah in filmih, se zabavamo, prav tako pa so v uporabi pri delu, kot je programiranje, načrtovanje, ustvarjanje glasbe in še mnoge druge stvari. Računalniki so v današnjem svetu praktično povsod, zato je težko najti področje, kjer jih ne bi uporabljali.

Da računalnik lahko opravi vse te naloge, moramo zanj napisati posebne programe. Programi so zaporedje navodil, ki računalniku povedo, kaj mora narediti, da bi rešil določen problem ali opravil nalogo. Programiranje pa je proces pisanja teh navodil. Pri tem moramo biti zelo natančni, saj računalnik ne razmišlja kot mi in vedno izvrši program točno tako, kot je napisan. Zaradi tega je programiranje zelo pomembno in danes postaja ena izmed ključnih veščin, ki nam pomaga pri uporabi vseh teh naprednih naprav in tehnologij. Programiranje nam omogoča, da ustvarimo aplikacije in programe, ki računalnikom omogočajo, da opravljajo različne naloge, bodisi preproste bodisi zelo zahtevne.

Računalniki so zelo zanesljivi, saj bodo vedno izvajali program na enak način, dokler bodo imeli enake vhodne podatke. To pomeni, da računalnik nikoli ne pozabi ali se utruji, kot se lahko zgodi z ljudmi. Vendar pa računalniki niso sposobni razmišljanja ali samostojnega odločanja. Za njih moramo pripraviti izjemno natančna navodila, kaj morajo storiti. Če program vsebuje napako ali če navodila niso jasna, lahko računalnik izvede napačne korake in se pojavijo nepričakovani rezultati. To pomeni, da mora biti vsak program skrbno napisan in testiran, da zagotovimo, da bo računalnik vedno opravil nalogo, kot smo si zamislili.

Zaradi vse večje vloge računalnikov v našem vsakdanjem življenju je programiranje postalo pomembno področje, ki omogoča razvoj novih tehnologij, aplikacij in orodij. Če bomo znali programirati, bomo lahko ustvarili rešitve za mnoge izzive, s katerimi se srečujemo, in postali soustvarjalci prihodnosti. (Informatika 1, b. d.)

3.3 Razvoj robotike

Verjetno ni nikogar, ki še ni slišal besede robot, saj so roboti danes prisotni na mnogih področjih našega življenja. Mnogi bi omenili avtomobilsko industrijo, kjer roboti pomagajo pri proizvodnji, drugi pa bi pomislili na filme, kjer roboti nastopajo kot liki v znanstveni fantastiki. V industriji si skoraj ne moremo več predstavljati proizvodnje brez pomoči robotov, prav tako pa se robotika razvija tudi na drugih področjih, kot so hišna opravila, raziskave, zdravstvo, vojaške naloge, zabavna tehnologija in še mnogo več.

Razvoj robotike še zdaleč ni končan. Na področjih, kot so robotska kinematika, dinamika, krmiljenje robotov, umetni vid, umetna inteligenca, hodeči roboti in mnogi drugi, je še veliko prostora za napredek. Pomembno je, da se razvijajo roboti, ki porabijo manj energije in so lažji, vendar ne izgubijo svojih lastnosti in zmogljivosti.

Robotika je torej v stalnem razvoju in bo v prihodnosti zagotovo še bolj prisotna v naših življenjih. (Glamnik, Veber, 2012)

3.4 Robotika v osnovni šoli

V Sloveniji robotika na osnovnih šolah postaja vse bolj priljubljena. Učenci imajo možnost spoznavati tehnologijo, programiranje in inženirstvo skozi različne izobraževalne programe in dejavnosti, ki jih ponujajo šole. Za mlajše in starejše učence so organizirani posebni krožki, kjer se učijo programiranja in sestavljanja robotov. Ti krožki učencem omogočajo, da se na zabaven način spoznajo z osnovami robotike, hkrati pa razvijajo svoje tehnične in ustvarjalne sposobnosti.

Poleg tega so v Sloveniji organizirana tudi različna tekmovanja, kjer se učenci pomerijo v znanju robotike in programiranja. Na teh tekmovanjih imajo priložnost pokazati svoje sposobnosti, se spopasti z izzivi in reševati naloge, ki zahtevajo kreativnost in tehnično znanje. Tekmovanja so odlična priložnost, da učenci spoznajo druge, ki jih zanima robotika, ter da se učijo od drugih in izboljšajo svoje sposobnosti. Robotika je tako postala pomemben del izobraževalnega procesa na osnovnih šolah, saj učencem pomaga razvijati veščine, ki so pomembne za prihodnost. Tehnologija in robotika močno spreminjata logistiko. (Robotika, 2023)

4 RAZISKOVALNI DEL

V tem poglavju bova opisali potek raziskovalnega dela najine naloge, katere cilj je bil ustvariti priročnik za začetnike v programiranju. Opisali bova, kako sva se lotili pisanja priročnika, namenjenega mlajšim učencem, da bi jim na preprost in razumljiv način približali osnove programiranja. Poleg tega bova predstavili potek sestavljanja robota in kako sva zasnovali praktično delavnico, kjer so imeli učenci priložnost preizkusiti programiranje v praksi.

4.1 Potek raziskave

Raziskovalno delo sva začeli z jasno zastavljeno idejo, ki sva jo nato skrbno razvijali skozi različne faze. Udeležili sva se delavnice za start up, kjer sva zasnovali ime in logo za priročnik ter pridobili številne napotke, ki so nama pomagali pri nadaljnjem razvoju naloge. S tem sva si zagotovili trdno osnovo za raziskavo. Nato sva se osredotočili na pripravo delavnice, kjer sva pripravili priročnik, ki sva ga dali v pregled učitelju robotike za mlajše učence. To je bil ključen korak, saj sva želeli zagotoviti, da bo vsebina primerna za ciljno skupino in da bo učitelju v pomoč pri izvedbi delavnice. Pred izvedbo in po njej sva pripravili anketna vprašanja, da sva lahko spremljali učinke delavnice in napredek udeležencev. Rezultate anket sva analizirali in prikazali v grafih, kar nama je omogočilo jasnejši vpogled v uspešnost delavnice. Teoretični del je vseboval raziskovanje literature, ki je podpirala najini hipotezi, empirični del pa je obravnaval podatke, zbrane med delavnico. Na koncu sva delo pregledali še z učiteljico slovenščine, da sva poskrbeli za jezikovno in vsebinsko pravilnost. Ta celotni proces nama je omogočil ne le pridobivanja novih izkušenj in znanj, ampak tudi izboljšanja raziskovalne naloge na temelju pridobljenih povratnih informacij.

4.2 Sestavljanje robota

Za sestavo robotov sva uporabili gradnike konstrukcijske zbirke LEGO Mindstorms EV3. Začeli sva jih sestavljati po načrtu, ki je priložen zbirki. Ker pa sva si jih zamislili malo drugače, sva načrt priredili in jih sestavili po svoji domišljiji. Želeli sva, da so roboti hitri, okretni in natančni pri opravljanju nalog, zato sva temu prilagodili njihovo obliko. Dodali sva jim dodatno kolo in senzor za zaznavanje črte.



Slika 2: Robot, sestavljen s konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms EV3
(Vir: Krajnc, Rojs, 2024)

4.3 Priprava priročnika

Najprej sva oblikovali logotip, ki bo prepoznavni znak najinega priročnika, nato izbrali ime "ROBOFUN". Ta korak je bil zelo pomemben, saj sva želeli, da ime izraža glavno sporočilo priročnika, to je združevanje zabave in učenja programiranja.



ROBOFUN

PRIROČNIK ZA ZAČETNIKE

Slika 3: Logotip in ime priročnika
(Vir: Krajnc, Rojs, 2024)

Ko sva imeli logotip in ime, sva začeli razmišljati o nalogah, ki bi jih lahko vključili v priročnik. Pomembno je bilo, da naloge niso bile preveč zahtevne, saj so bile namenjene tudi mlajšim otrokom, hkrati pa sva želeli, da so zanimive in poučne, da bodo otroke motivirale in spodbudile njihovo ustvarjalnost. Ko sva imeli ideje za naloge, sva jih zapisali in jih nato preizkusili tudi sami, da sva se prepričali, ali so izvedljive in smiselne.

Pri pisanju navodil sva poskrbeli, da so bila enostavna in jasna, ob upoštevanju starosti otrok, ki jim je priročnik namenjen. Vsako nalogo sva obogatili s fotografijami, z rdečo obkroženimi pomembnimi koraki, ki so učencem pomagali, da so lažje sledili navodilom in razumeli, kaj morajo narediti. Grafična podpora je bila zelo pomembna, saj sva želeli, da se učenci ob uporabi priročnika počutijo samozavestno in navdušeno.



Slika 4: Primer grafične podpore pri korakih programiranja
(Vir: Krajnc, Rojs, 2024)

Ko sva naloge pripravili, sva priročnik oblikovali v knjigo formata A5. Na prvo stran sva dodali grb naše šole, da sva tako okrepili povezavo z izobraževalno ustanovo, ki naju podpira. Poleg tega sva na začetku priročnika vključili kratek nagovor, v katerem sva predstavili, kaj želiva doseči s priročnikom, in jih spodbudili, da se podajo na ustvarjalno pot raziskovanja in učenja. Na koncu priročnika pa sva dodali zaključni nagovor, s katerim sva želeli otroke spodbuditi, da nadaljujejo z učenjem in odkrivanjem novih znanj ter veščin, ki jim jih bo omogočila uporaba priročnika.

4.4 Izvedba delavnic z učenci

V tem poglavju bova opisali, kako sva izvedli delavnico z učenci, ki je bila del najinega projekta. Najprej sva izbrali po devet učencev iz različnih razredov – tretjega, četrtega in osmega. Ker sva imeli na voljo le tri robote, sva morali vsak dan izvajati delavnico posebej za eno skupino učencev, da so vsi imeli enako priložnost za delo. Delavnico so najprej začeli učenci tretjega razreda, ki so imeli prvi priložnost preizkusiti svoje znanje in spretnosti z robotiko. Naslednji dan smo izvedli delavnico za učence četrtega razreda. Tudi oni so imeli možnost spoznati osnove programiranja in se naučiti, kako uporabljati robote za reševanje različnih nalog. Zadnji dan so se delavnice udeležili učenci osmega razreda, ki so imeli priložnost preizkusiti svoje znanje in naloge iz področja programiranja robotov. Ker je število robotov omejeno, smo tako poskrbeli,

da so imeli učenci vsakega razreda dovolj časa za raziskovanje in reševanje nalog, ne da bi prišlo do prevelikega čakanja ali napetosti med skupinami.

Ko so učenci prišli, sva jim najprej pojasnili, zakaj so prišli na delavnico. Povedali sva jim, da bomo skupaj izvedli dejavnost, kjer se bodo naučili nekaj o programiranju in uporabi robotov. Nato sva jim razdelili anketne vprašalnike, ki sva jih pripravili. V anketo sva vključili vprašanja, kot so, ali so že kdaj programirali, kje so se tega naučili in kaj menijo o tem. Nato sva učencem razdelili priročnike z navodili za programiranje. Učenci so se lotili branja navodil, programiranja in preizkušanja ali je posamezna naloga opravljena. Čez en teden sva učence ponovno povabili na delavnico. Tokrat sva jih poprosili, da izpolnijo anketne vprašalnike, s katerimi sva prišli do ugotovitev, koliko so si učenci zapomnili in ali jim je bila delavnica všeč.

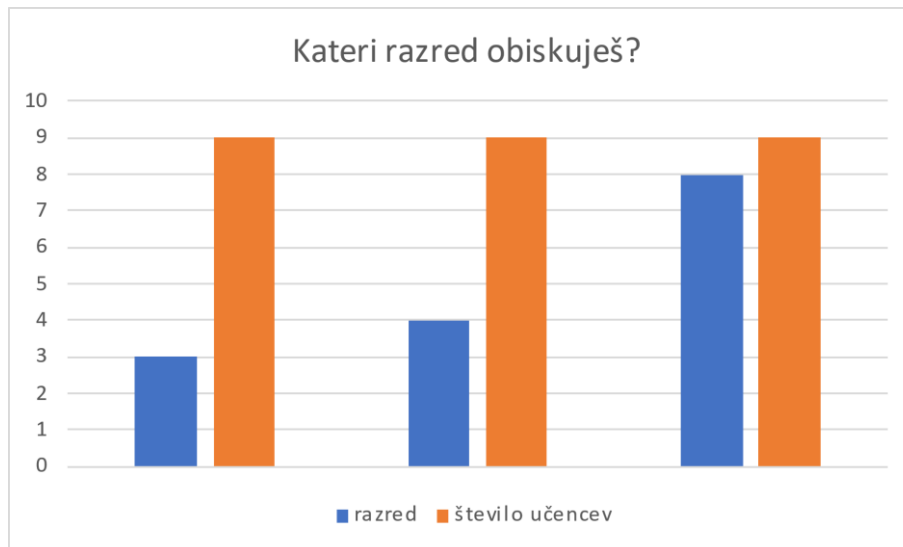


Slika 5: Učenci preizkušajo delovanje robota
(Vir: Krajnc, Rojs, 2024)

4.5 Predstavitev rezultatov – anketa pred izvedeno delavnico programiranja

Z učenci sva izvedli anketo. Preden so začeli s programiranjem, sva želeli izvedeti, ali so udeleženci najine delavnice že programirali in, če so, s katerim programom. Za lažjo primerjavo odgovorov sva jih povprašali tudi, kateri razred obiskujejo.

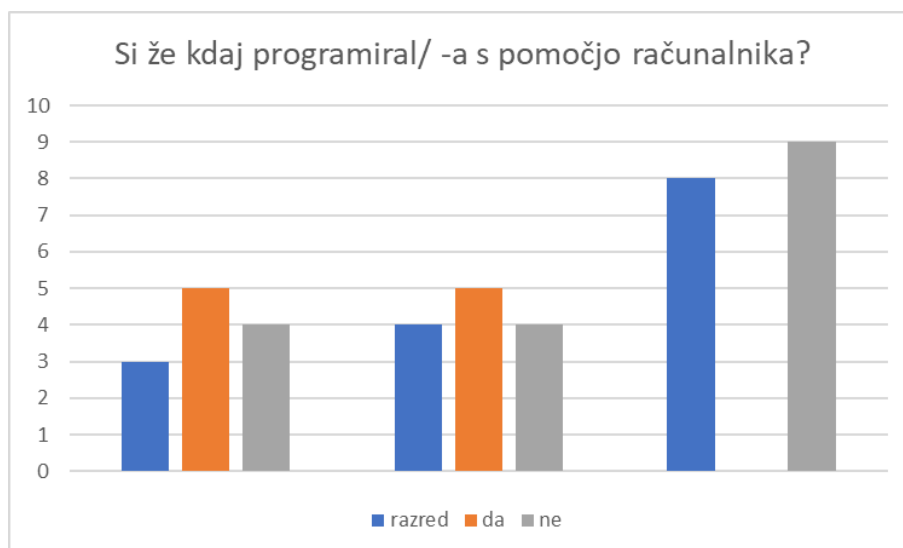
4.5.1 Kateri razred obiskuješ?



Slika 6: Kateri razred obiskuješ?

Grafikon prikazuje, da je v najini raziskavi sodelovalo po devet učencev iz tretjega, četrtega in osmega razreda.

4.5.2 Si že kdaj programiral/-a s pomočjo računalnika?



Slika 7: Si že kdaj programiral/-a s pomočjo računalnika?

Iz grafikona je razvidno, da je pet učencev tretjega in četrtega razreda že programiralo, medtem ko v 8. razredu še nihče ni imel izkušenj s programiranjem.

Če si obkrožil/-a odgovor »da«, s katerim programom si programiral/-a? Učenci so odgovorili:

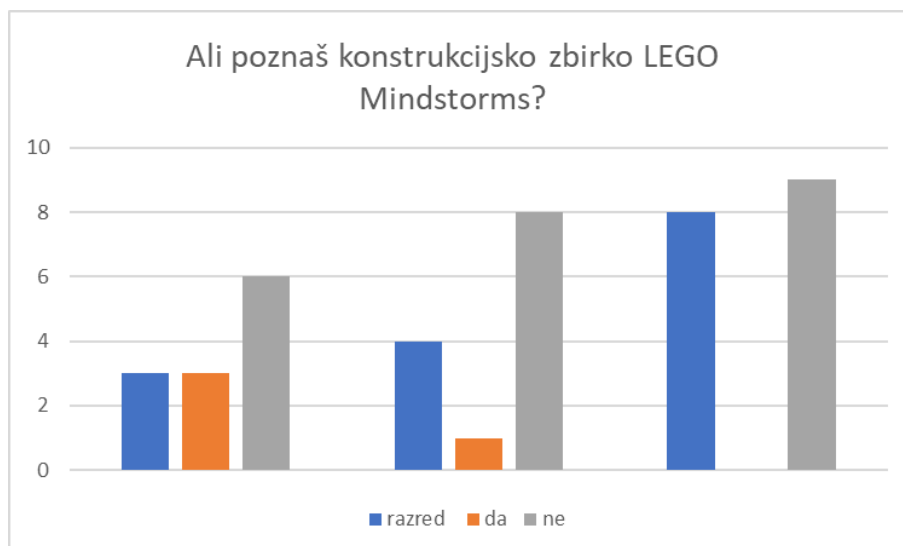
- Canva,
- Pinterest,
- WeDo 2.0,
- PowerPoint,
- LEGO robot.

Ugotavljava, da so učenci večinoma odgovorili, da so uporabljali pripomočke za ustvarjanje predstavitev, le redki pa so imeli izkušnje s programi za programiranje robotov.

Najino naslednje anketno vprašanje je bilo: Kje si se naučil/-a programirati? Odgovorili so:

- preko LEGO programiranja,
- doma,
- od očeta
- preko YouTube.

4.5.3 Ali poznaš konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms?



Slika 8: Ali poznaš konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms?

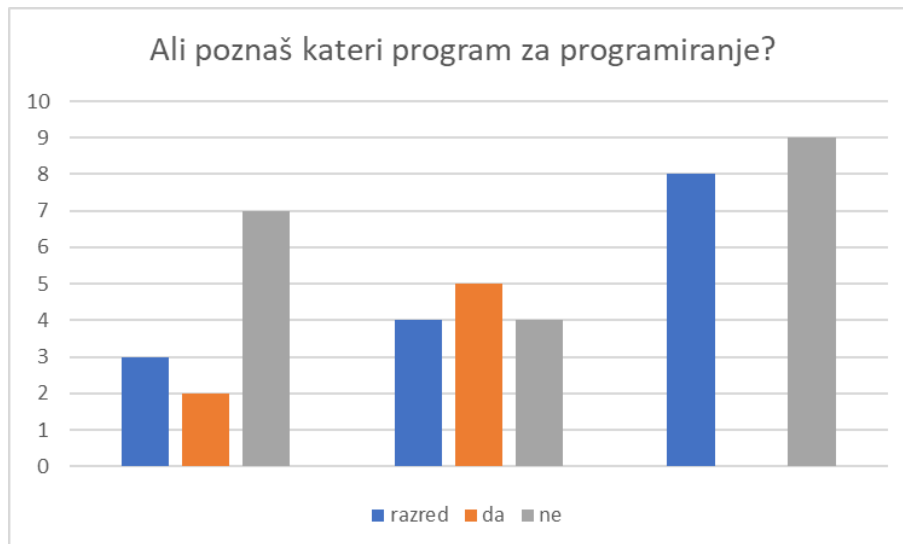
Ugotovili sva, da več kot polovica učencev iz tretjega in četrtega razreda še ni slišala za konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms, medtem ko v 8. razredu zanjo ni slišal še nihče.

Za učence, ki so obkrožili »da«, sva dodali dodatno vprašanje: Če si obkrožil/-a »da«, kje si slišal/-a za zbirko LEGO Mindstorms?

- doma,
- preko LEGO programiranja

Učenci, ki so že slišali za to konstrukcijsko zbirko, so zapisali, da so zanjo slišali doma ali pa v šoli.

4.5.4 Ali poznaš kateri program za programiranje?



Slika 9: Ali poznaš kateri program za programiranje?

Iz grafikona je razvidno, da večina učencev še ne pozna nobenega programa za programiranje, razen dveh učencev iz tretjega in petih učencev iz četrtega razreda.

Zanimalo naju je tudi, kateri program za programiranje poznajo. Zato sva učencem, ki so obkrožili »da« zastavili dodatno vprašanje: Če si obkrožil/-a »da«, katerega? Vsi učenci, ki so obkrožili »da«, so zapisali, da so slišali za LEGO program.

4.6 Predstavitev rezultatov – anketa po izvedeni delavnici programiranja

Ko so učenci zaključili s programiranjem in učenjem osnov programiranja, sva jim ponovno razdelili anketne vprašalnike. Ker sva želeli izvedeti, koliko programerskega znanja je učencem ostalo, sva se odločili, da jim anketni vprašalnik razdeliva en teden po izvedeni dejavnosti. V nadaljevanju bova predstavili rezultate tega anketnega vprašalnika.

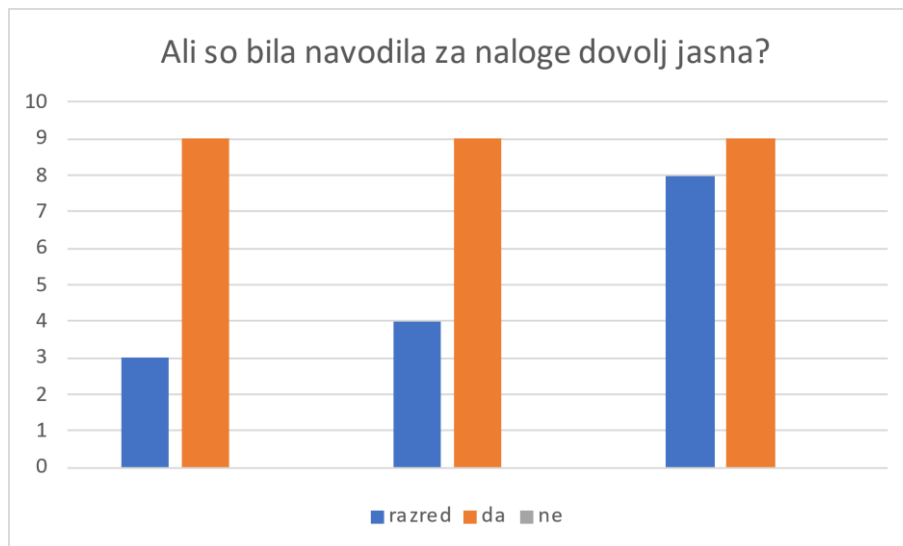
4.6.1 Kako ti je bila všeč delavnica? (Zapiši svoje mnenje.)

Za začetek naju je zanimalo, kako jim je bila všeč delavnica programiranja. Učenci so zapisali svoja mnenja, in sicer:

- super je bila,
- zanimiva,
- odlična,
- zelo zabavna.

Ugotavljava, da je bila delavnica vsem učencem všeč in zabavna, nobenemu pa ni bila neprijetna ali nezanimiva.

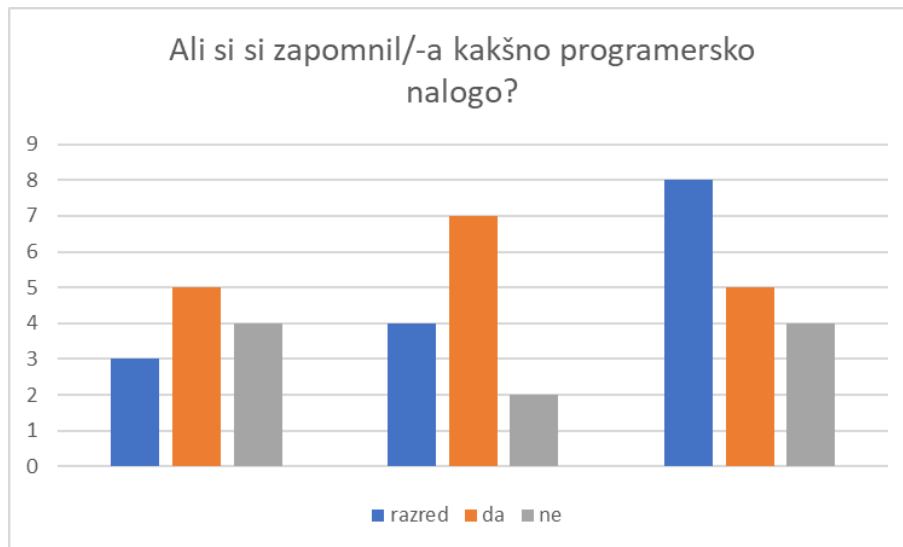
4.6.2 Ali so bila navodila za naloge dovolj jasna?



Slika 10: Ali so bila navodila za naloge dovolj jasna?

Kot je prikazano na grafikonu, so bila vsem učencem navodila dovolj jasna.

4.6.3 Ali si si zapomnil/-a kakšno programersko nalogo?



Slika 11: Ali si si zapomnil/-a kakšno programersko nalogo?

Kot je razvidno iz grafikona, si je večina učencev zapomnila vsaj eno programersko nalogo.

Učenci, ki so pri prejšnjem vprašanju obkrožili »da«, so dobili dodatno vprašanje: Če si obkrožil/-a »da«, katero nalogo si si zapomnil/-a? Odgovori učencev so bili:

- zvok robota,
- robot se zavrti za 90 stopinj,
- vožnja robota naravnost,
- premikanje robota v obliki kvadrata.

Učenci, ki so si zapomnili vsaj eno nalogo, so si večinoma zapomnili naloge z zvokom, zavojem robota za 90 stopinj, vožnjo naravnost ali premikanje robota v obliki kvadrata.

4.6.4 Katera naloga ti je bila najbolj všeč in zakaj?

Učenci so zapisali:

- zavoj robota za 90 stopinj,
- zvok oz. oglašanje robota,
- vožnja naravnost,
- premikanje v obliki kvadrata.

Večini učencem je bila všeč naloga z oglašanjem, torej tista, kjer robot spregovori, nekaterim pa tudi naloge, kjer se robot pelje naravnost, zavije za 90 stopinj ali se premika v obliki kvadrata.

4.6.5 Katera naloga ti je bila najmanj všeč in zakaj?

Odgovori učencev:

- nobena,
- prižig robota,
- obrat za 90 stopinj,
- premikanje v obliki kvadrata.

Večini otrok, ki so na to vprašanje odgovorili, je bila najmanj všeč naloga s prižigom robota, zavojem za 90 stopinj ali naloga, kjer se robot premika v obliki kvadrata.

4.6.6 Če bi ustvaril/-a priročnik, kakšno nalogo bi dodala?

Večina otrok je imela zelo zanimive odgovore, na primer, da bi robot letel, da bi naredil obrat ali se peljal nazaj. Odgovori so bili:

- ne vem,
- da bi hodil,
- izvajanje trikov,
- da bi se vrtel v krog,
- da bi delal dve stvari naenkrat,
- da bi vozil vzvratno,
- da bi letel,
- da bi preskakoval.

5 REZULTATI IN RAZPRAVA

Skozi teoretično raziskavo sva ugotovili, da že obstaja kar nekaj priročnikov za učenje programiranja s konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms EV3, vendar nobeden ni na voljo v slovenskem jeziku. Prav zato meniva, da bo najin priročnik še posebej koristen za mlajše učence, ki ne razumejo angleško, saj jim bo omogočil, da se samostojno naučijo osnov programiranja. Da je priročnik učinkovit, potrjujejo tudi rezultati najine delavnice. Vsi sodelujoči so v treh urah uspešno rešili vse naloge in izzive, njihovi roboti pa so pravilno izvedli zastavljene ukaze. Opazili sva tudi, da so mlajši učenci za programiranje porabili več časa kot osmošolci. Predvidevava, da je razlog v tem, da starejši učenci hitreje berejo in zato hitreje razumejo navodila.

Raziskovalna naloga je temeljila na dveh raziskovalnih hipotezah:

H1: Sami lahko ustvariva priročnik, ki bo otrokom pomagal pri začetkih programiranja.

Najina prva hipoteza je bila, da lahko sami ustvariva priročnik z navodili za programiranje v slovenskem jeziku in s tem vpeljeva novost na tržišče. Da bi lahko hipotezo potrdili, sva morali najprej napisati priročnik, iz katerega bi se učenci učili osnov programiranja.

To hipotezo lahko potrdiva, saj nama je uspelo izdelati priročnik, ki je osrednji del najine raziskovalne naloge.

H2: Učenci se lahko v treh urah naučijo osnov programiranja s pomočjo priročnika.

Najina druga hipoteza je bila, da se učenci lahko naučijo osnov programiranja s pomočjo računalnika. Da bi to preverili, sva organizirali delavnico, kjer so učenci tretjega, četrtega in osmega razreda preizkusili programiranje v praksi. Hipoteza bi bila potrjena le, če bi učenci po enem tednu znali ponoviti vsaj dve vaji iz priročnika. Če tega ne bi uspeli, bi hipotezo ovrgli.

Rezultati so bili spodbudni – učenci so uspešno opravili vse naloge iz priročnika, večina pa si je tudi po enem tednu zapomnila vsaj dve vaji. Na podlagi tega lahko trdiva, da se učenci res lahko naučijo osnov programiranja s pomočjo računalnika, še posebej, če imajo na voljo jasna in razumljiva navodila. Tudi drugo hipotezo lahko potrdiva.

6 ZAKLJUČEK

Med raziskavo sva se soočili s številnimi izzivi, a hkrati pridobili veliko novih znanj in praktičnih izkušenj, ki nama bodo koristile v prihodnosti.

Za izdelavo robota sva uporabili gradnike konstrukcijske zbirke LEGO Mindstorms EV3. Namesto da bi sledili vnaprej pripravljenemu načrtu, sva ga oblikovali sproti, prilagajali obliko in funkcionalnost glede na najine ideje. Ključnega pomena je bilo, da je robot stabilen, hkrati pa dovolj kompakten, da ga učenci lahko preprosto uporabljajo in prenašajo.

Ko sva začeli ustvarjati priročnik, sva si najprej narisali logotip in izbrali naslov. Na podlagi te osnove sva razvili prvo različico priročnika. Skupaj z mentorjema sva pripravili različne naloge, ki so postale del priročnika. Ko sva naloge preizkusili v praksi, sva ugotovili, da so se vse izkazale za učinkovite, kar nama je dalo dodatno samozavest za nadaljevanje dela.

Priročnik sva nato še grafično oblikovali in natisnili. Sledile so delavnice, kjer so se učenci različnih starostnih stopenj preizkusili v osnovah programiranja. S tem sva želeli ugotoviti, kako dobro razumejo naloge in vsebino priročnika. Predvsem sva želeli izvedeti, ali se iz navodil v najinem priročniku učenci lahko samostojno naučijo osnov programiranja. Nato sva med udeleženci delavnice izvedli še anketni vprašalnik. Njihove povratne informacije so nama pomagale izboljšati priročnik in prilagoditi potrebam mladih programerjev.

Kljub temu da sva priročnik dokončali, meniva, da je to šele začetek. Nalogo bi bilo mogoče še razširiti in razviti, da bi bil priročnik še bolj dostopen, estetsko dodelan in uporaben za širši krog uporabnikov. Ena od možnosti je, da bi dodali še več primerov in nalog, saj bi to uporabnikom omogočilo boljše razumevanje osnov programiranja. Lahko bi vključili različne nivoje težavnosti, kar bi omogočilo, da bi se uporabniki postopoma učili, od najlažjih nalog do bolj zapletenih, kar bi pripomoglo k večji angažiranosti in napredovanju.

Poleg tega bi lahko preizkusili različne pristope pri obravnavi programiranja, da bi bil proces učenja še bolj interaktiven in zabaven. Na primer, vključitev interaktivnih nalog, video vsebin ali celo primerov iz realnega življenja, ki bi uporabnikom omogočili bolj konkretno razumevanje tega, kako se osnovne naloge programiranja uporabljajo v

praksi. Tak pristop bi povečal zanimanje učencev in jim pomagal videti povezavo med teorijo in resničnim svetom.

Ta proces je bil za naju zelo poučen, saj sva spoznali, da za uresničitev novih in inovativnih idej ni treba imeti ogromno izkušenj in sredstev, temveč le motivacijo, vztrajnost in pripravljenost za učenje. Seveda pa še vedno obstaja veliko priložnosti za izboljšave, spremembe, popravke in dopolnitve. Vendar sva prepričani, da sva s svojim znanjem, izkušnjami in trudom naredili velik napredek, na kar sva zelo ponosni. Verjameva, da bo najin priročnik lahko koristen mnogim učencem, ki se bodo srečali z osnovami programiranja. Upava, da bomo v prihodnosti nadaljevali z izboljšavami, prilagajanjem in širjenjem najinega izdelka, da bo čim bolj uporaben in dostopen širokemu krogu uporabnikov. Za naprej pa razmišljava o možnosti širjenja nalog z večjo prilagoditvijo glede na uporabnikovo znanje in izkušnje.

7 VIRI

Glamnik, A., Veber, M. (2012). *Robotika*. Pridobljeno 15. novembra 2024 s https://munus2.scng.si/files/2009/09/MUNUS_ROBOTIKA.

Informatika 1, spletni učbenik. (b. d.). *Osnovni koncepti programiranja*. Pridobljeno 15. novembra 2024 s <https://lusy.fri.uni-lj.si/ucbenik/book/1201/index1.html>.

Slovensko logistično združenje. (2023, 17. junij). *Robotika se (lahko) začne že v osnovni šoli*. Pridobljeno 15. novembra 2024 s <https://www.slz.si/sl/news/cjdjndnfg.html>.

Špetič, B. (2023). *Zgodovina računalništva v Sloveniji: mini računalniki*. Pridobljeno 15. novembra 2024 s <https://www.monitor.si/clanek/zgodovina-racunalnistva-v-sloveniji-mini-racunalniki/227017/>.

8 PRILOGE

Priloga A: Anketni vprašalnik – pred izvedeno aktivnostjo

Sva Tjaša Krajnc in Hana Rojs in obiskujeva 8. razred. Pripravljava raziskovalno nalogo s področja robotike. Prosiva vas, da sodelujete v najini raziskavi.

1. Razred, ki ga obiskuješ. (Obkroži.)

3.

4.

8.

2. Si že kdaj programiral/-a s pomočjo računalnika? (Obkroži.)

DA

NE

Če si obkrožil/-a »DA«, s katerim programom si programiral/-a?

Kje si se naučil/-a programirati?

3. Ali poznaš konstrukcijsko zbirko LEGO Mindstorms?

DA

NE

Če si obkrožil/-a »DA«, kje si slišal/-a za zbirko LEGO Mindstorms?

4. Poznaš kateri program za programiranje?

DA

NE

Če si obkrožil/-a »DA«, katerega?

Priloga B: Anketni vprašalnik – po izvedeni aktivnosti

Hvala, da ste sodelovali pri uvodnem anketnem vprašalniku in bili pripravljeni opraviti naloge iz najinega priročnika. Tokrat vas prosiva, da izpolnite kratek vprašalnik o tem, kako zadovoljni ste bili z nalogami v priročniku ter z izvedbo aktivnosti programiranja robotov.

1. Razred, ki ga obiskuješ. (Obkroži.)

3.

4.

8.

2. Kako ti je bila všeč delavnica? (Zapiši svoje mnenje.)

3. Ali so bila navodila za naloge dovolj jasna? (Obkroži.)

DA

NE

Če ne, kaj bi predlagal/-a za izboljšanje?

4. Ali si si zapomnil/-a katero programersko nalogo? (Obkroži.)

DA

NE

Če si odgovoril/-a z DA, katero nalogo si si zapomnil/-a?

5. Katera naloga ti je bila najbolj všeč in zakaj?

6. Katera naloga ti je bila najmanj všeč in zakaj?

7. Če bi ti ustvarjal/-a priročnik, kakšno nalogo bi dodal/-a?

Hvala za tvoje mnenje in sodelovanje.

Priloga C: Priročnik za programiranje



ROBOFUN

PRIROČNIK ZA ZAČETNIKE

Tjaša Krajnc in Hana Rojs, 8. a

Dobrodošli v svetu programiranja robotov s sistemom LEGO Mindstorms EV3.

Ta priročnik je zasnovan kot uvod v začetno učenje programiranja robotov in je namenjen predvsem tistim, ki se s tem področjem srečujete prvič. LEGO Mindstorms EV3 je izjemno priljubljeno programsko in strojno orodje, ki združuje elemente gradnje, elektronike in programiranja v zabavno in poučno izkušnjo.

V tem priročniku bomo obravnavali osnovne koncepte robotike in programiranja ter vas vodili skozi proces programiranja vašega prvega robota. Spoznali boste glavne komponente sistema EV3, kot so motorji, senzorji in krmilna enota, ter se naučili, kako jih povezati in upravljati preko preprostih in razumljivih programskih ukazov. Pri delu z EV3 se boste naučili osnov programiranja, kot so zanke, pogojni stavki in uporaba spremenljivk, s katerimi boste robota usmerjali pri izvajanju določenih nalog.

Priročnik je razdeljen na več poglavij, ki sledijo logičnemu zaporedju od osnovnih gradnikov do nekoliko zahtevnejših konceptov. Tako boste lahko postopoma razvijali svoje znanje in nadgrajevali programe za robote, ki bodo lahko izvajali različne naloge, od preprostega gibanja in izogibanja oviram do bolj kompleksnih vedenj.

LEGO Mindstorms EV3 ponuja odlično priložnost za učenje skozi prakso. Vsak projekt je zasnovan tako, da spodbuja kreativnost, reševanje problemov in razvoj logičnega mišljenja.

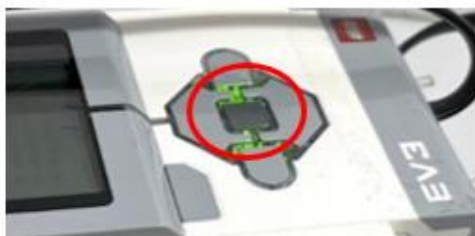
Upamo, da vam bo ta priročnik pomagal, da boste samozavestno stopili v svet programiranja robotov in se navdušili nad možnostmi, ki jih ta tehnologija ponuja.

Na sliki je prikazan robot, sestavljen iz gradnikov konstrukcijske zbirke LEGO Mindstorms EV3. Ta zmogljiva in prilagodljiva zbirka omogoča ustvarjanje pametnih robotov, ki jih lahko programirate za različne naloge. S tem priročnikom boste hitro usvojili osnove in odkrili neskončne možnosti lastne kreativnosti.



Vaja 1: VKLOPI ROBOTA

1. Pritisni na gumb za vklop.



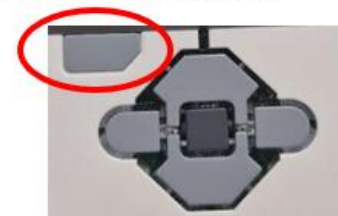
2. Drži gumb 2 sekundi.

3. Počakaj 40 sekund, da se na zaslonu pojavi napis.

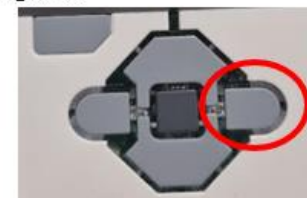


Vaja 2: IZKLOPI ROBOTA

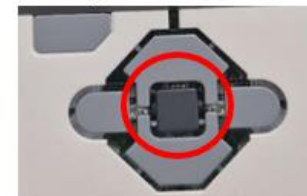
1. Stisni zgornji levi gumb za izklop robota.



2. Pritisni skrajni desni gumb.



3. Na koncu pritisni sredinski gumb.



4. Počakaj, da se robot izklopi. Izklopi se, ko se na ekranu nič več ne vidi.

Vaja 3: ZAGON PROGRAMA ZA PROGRAMIRANJE NA RAČUNALNIKU

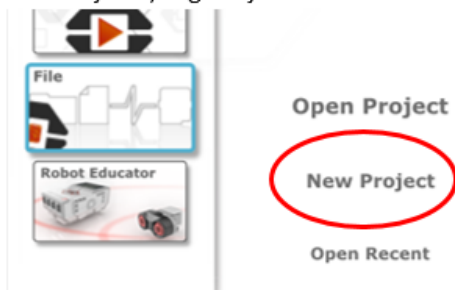
1. Na namizju klikni na ikono, ki predstavlja program "LEGO Mindstorms EV3." Glej sliko.



2. Počakaj, da se program zažene. Na zaslonu se ti pokaže slika, ki jo vidiš spodaj.



3. Klikni na »New Project«, ki ga najdeš na desni strani zaslona.



4. Nato klikni na ikono, na kateri piše "Program", ki se ti pokaže zraven gumba "New Project".



5. Klikni še "Open", ki ga najdeš na desni strani zaslona.



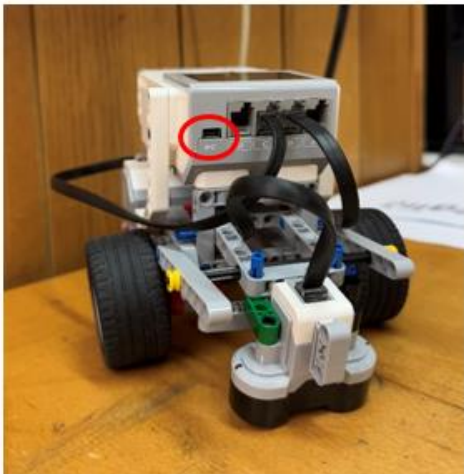
Sedaj lahko začneš s programiranjem.

Vaja 4: PRENOS PROGRAMA IZ RAČUNALNIKA NA ROBOTA

Da bo robot opravil nalogo, za katero ga boš programiral, moraš znati samo še prenesti program iz računalnika na robota. To lahko narediš na dva načina. Z robotom se povežeš preko Bluetooth povezave ali preko kabla.

V nadaljevanju se boš naučil prenesti program preko kabla za povezovanje.

1. Kabel boš priključil v zadnji del robota.



Postani pravi mojster programiranja robota!

Si pripravljen na zabavno pustolovščino s svojim robotom?

Najprej se prepričaj, da znaš:

- vključiti in izključiti robota,
- povezati ga s kablom,
- na računalniku zagnati program za programiranje robotov LEGO Mindstorms EV3.

Super! Zdaj si pripravljen na prve izzive!

Tvoj robot bo opravil naslednje naloge:

- peljal se bo naravnost,
- zavrtil se bo za 90 stopinj,
- se premikal v obliki kvadrata,
- tudi spregovoril bo.

Ko boš usvojil te osnovne programe, boš lahko ustvarjal še bolj zanimive naloge in postal pravi strokovnjak za programiranje robotov!

Želiva ti veliko uspeha in predvsem zabave pri programiranju!

Vaja 5: ROBOT PELJE NARAVNOST

1. Ko vstopiš v program, imaš na levem delu ekrana znak za "Start".



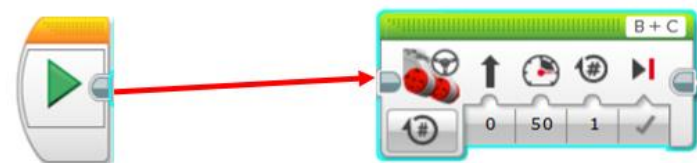
2. Na spodnjem delu računalnika imaš 6 barv, in sicer zeleno, oranžno, rumeno, rdečo, modro in turkizno. Na vsaki od barv se nahajajo različni ukazi za programiranje.



3. Klikni na zeleno barvo in stisni 3. kvadratega, ki se ti pojavi pod barvami. Ta ukaz predstavlja motorje.



4. Nato ga povleči k začetnemu znaku za "Start".



5. Pri znaku za # boš spodaj videl število 1. To število spremeni v število 10, kar pomeni da se motor zavrti desetkrat.



6. Zaženi program in robot se bo začel premikati naprej. To narediš tako, da na zaslonu klikneš na ikono, ki je prikazana na spodnji sliki.



Vaja 6: ROBOT NAREDI ZAVOJ ZA 90 STOPINJ

1. Naredi isto kot pri vaji številka 3 – ponovi vse korake.
2. Ko to narediš, lahko vidiš, da se ti ob pripomočku za programiranje pokažejo nekakšni znaki in številke.



3. Pod znakom za puščico lahko vidiš, da je število nič. Klikni na to število in namesto števila 0 vpiši število 50. To pomeni, da se lahko zavrti za 90 stopinj.



4. Klikni na število ena, ki je pod predzadnjim znakom in namesto tega števila vpiši število 2.



5. Zaženi program in robot se bo začel premikati naprej, nato pa se bo obrnil za 90 stopinj.

Vaja 7: ROBOT SE PREMIKA V SMERI KVADRATA

1. Pojdi na oranžno barvo in izberi tretji znak od leve proti desni. To pomeni, da se ukaz ali zanka lahko ponovi večkrat.

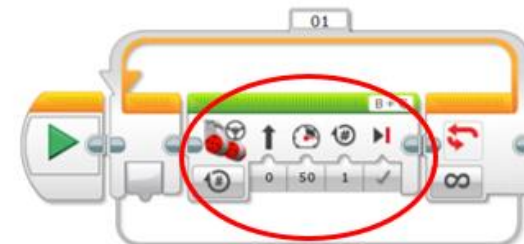


2. Ko imaš znak izbran, ga položi zraven znaka za "Start".

3. Pojdi nazaj na zeleno barvo in izberi tretji znak od leve proti desni.



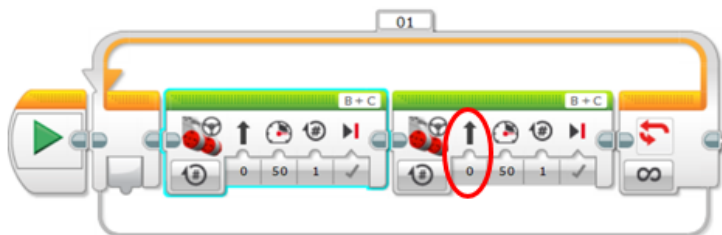
4. Premakni ga na sredino oranžnega znaka, ki si ga prej položil.



5. Ponovi korak 3 in v zanko dodaj še en motor. Položi ga na sredino oranžnega znaka, zraven zelenega.



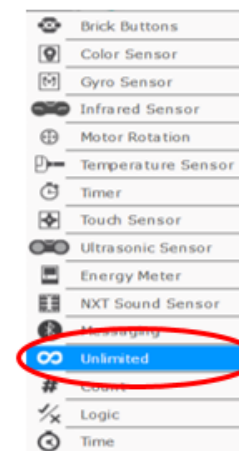
6. Stisni na zadnji znak, ki si ga položil. Na njem boš videl puščico in pod njo število 0. Namesto števila 0 vpiši 50. Ta ukaz pomeni, da se robot najprej pelje naravnost, nato pa naredi zavoj za 90 stopinj.



7. Stisni na znak za neskončnost, ki ga boš videl na koncu.



8. Pokazale se ti bodo besede. Stisni na besedo "Unlimited".



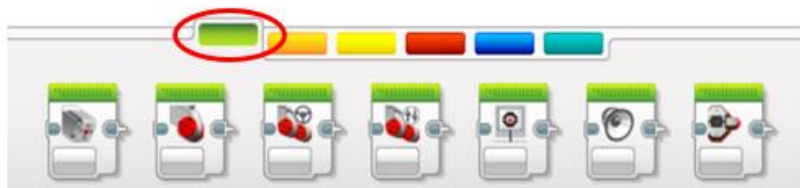
9. Zraven znaka se ti bo sedaj pokazala lojtra #. Pod tem znakom boš videl število 1, ki ga boš zamenjal s številom 4. Ta ukaz pomeni, da se premik naprej in obrat za 90 stopinj ponovita štirikrat.



10. Zaženi program in robot se bo začel premikati.

Vaja 8: ROBOT SPREGOVORI

1. Klikni na zeleno barvo.



2. Klikni na šesti znak po vrsti od leve proti desni in ga položi zraven znaka za "Start", da se ti bo robot oglasil oziroma spregovoril.



3. V desnem zgornjem kotu se ti pojavi beli majhen kvadrček "Hello". Klikni na njega.



4. Ko klikneš nanj, se ti pokažejo besede. Ti boš kliknil na tretjo besedo od zgoraj navzdol.



5. Nato se ti bo pokazalo pod tem še nekaj besed. Ponovno izbereš tretjo besedo.



6. Zatem klikni na besedo "Bravo".



7. Zaženi program in robot bo spregovoril.

S pomočjo priročnika za programiranje si uspešno usvojil osnove programiranja z LEGO Mindstorms EV3. Naučil si se osnovnih konceptov, kot so vklop in izklop robota, nadzor motorjev in pisanje preprostih algoritmov, ki omogočajo izvajanje nalog z robotom. Pridobljeno znanje ti bo v prihodnje omogočilo ustvarjanje bolj zapletenih projektov in reševanje praktičnih izzivov na področju robotike. Za naprej priporočam raziskovanje naprednejših konceptov, kot so uporaba zank in pogojnih stavkov za kompleksnejše odločitve, ter eksperimentiranje z različnimi senzorji in algoritmi. Nadaljevanje v tej smeri bo pripomoglo k še večji samostojnosti pri reševanju zahtevnejših projektov v robotiki.