

OŠ GUSTAVA ŠILIHA VELENJE

Vodnikova 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ SAŠA REGIJE

**RAZISKOVALNA NALOGA**

**IGRALNA KONZOLA**

Tematsko področje: APLIKATIVNI INOVACIJSKI PREDLOGI IN PROJEKTI

Avtorji:

Tadej Gril, 8. r

Jon Razboršek, 8.r

Mentor:

Damijan Vodušek, prof.

Velenje, 2026

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Gustava Šiliha Velenje.

Mentor:       Damijan Vodusek, prof.

Datum predavitve: marec 2026

## **KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

ŠD OŠ Gustava Šiliha, šolsko leto 2025/2026

KG računalnik / vhodne enote / igralna palica / volan / računalniške igre /

AV GRIL, Tadej / RAZBORŠEK, Jon

SA VODUŠEK, Damijan

KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

ZA OŠ Gustava Šiliha Velenje

LI 2026

IN IGRALNA KONZOLA

TD Raziskovalna naloga

OP VII, 36 str., 23 sl., 12 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Računalniške igre se skozi leta razvijajo in ponujajo vse bolj realistično izkušnjo. Napredek ni viden le v grafiki, temveč tudi v načinu upravljanja. Od prvih preprostih gumbov je razvoj pripeljal do igralnih palic, volanov ter celo naprednih simulatorjev, ki omogočajo občutek skoraj resnične vožnje ali letenja. Cilj raziskovalne naloge je izdelati igralno konzolo z dvema različnima kontrolnima enotama. Igralni konzoli nato tudi preizkusiti z igranjem arkadne igre, prav tako pa tudi preko tipkovnice in miške. Igralno konzolo se je opremilo z Micro:Bitom, ki s senzorjem nagiba zaznava obračanje, ter z Makey Makeyjem, ki deluje na principu dotika oz. dotikov električnih kontaktov. Tako ustvarjen volan omogoča bolj naravno upravljanje in bolj realistično doživetje kot klasična tipkovnica. Izkazalo se je, da je igranje z lastnoročno izdelano kontrolno enoto zanimivejše, bolj intuitivno in bližje resničnemu občutku vožnje. Projekt je dal tudi vpogled v delovanje senzorjev, elektronike in programiranja ter dokazal, da je mogoče z osnovnimi pripomočki ustvariti učinkovito igralno napravo.

## **KEY WORDS DOCUMENTATION**

ND OŠ Gustava Šiliha, year 2025/2026

CX computer / input devices / joystick / steering wheel / computer games

AU GRIL, Tadej / RAZBORŠEK, Jon

AA VODUŠEK, Damijan

PP 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

PB OŠ Gustava Šiliha Velenje

PY 2026

TI GAME CONSOLE

DT Research work

NO VII, 36 p., 23 fig., 12 ref.

LA SL

AL sl/en

AB Computer games have evolved over the years and offer an increasingly realistic experience. Progress is visible not only in graphics, but also in control methods. From the first simple buttons, development has led to joysticks, steering wheels, and even advanced simulators that provide an almost real sensation of driving or flying. The aim of this research project is to create a game console with two different control units. The game console is then tested by playing an arcade game, as well as by using a keyboard and mouse. The console is equipped with a Micro:Bit, which detects rotation using a tilt sensor, and a Makey Makey, which operates on the principle of touch and closing electrical circuits. The steering wheel created in this way enables more natural control and a more realistic experience than a traditional keyboard. It was found that playing with a self-made control unit is more engaging, more intuitive, and closer to the real feeling of driving. The project also provided insight into the operation of sensors, electronics, and programming, and demonstrated that it is possible to create an effective gaming device using basic tools.

## KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION .....	IV
KAZALO SLIK.....	VI
SEZNAM OKRAJŠAV .....	VII
1 UVOD.....	1
1.1 Raziskovalni cilj.....	1
1.2 Hipoteze .....	1
2 PREGLED OBJAV .....	2
2.1 Zgodovina računalništva.....	2
2.2 Vhodne naprave .....	4
2.2.1 Tipkovnica.....	5
2.2.2 Miška .....	5
2.2.3 Igralna palica (Joystick) .....	6
2.2.4 Volan .....	7
2.3 Računalniške igre.....	8
2.4 Micro:Bit.....	10
2.5 Makey Makey .....	12
2.6 Scratch 3.0.....	14
2.6.1 Uporabnost Scratch 3.0 .....	15
2.6.2 Razširitve Scratch 3.0.....	15
2.6.3 Kako se lahko naučimo programirati v Scratchu .....	16
2.6.4 Kaj sva spoznala o programu Scratch 3.0 .....	16
3 METODE DELA.....	17
3.1 Opis dela z viri in literaturo .....	19

3.2 Izdelava makete .....	19
3.2.1 Krmilnik Micro:Bit .....	20
3.2.2 Krmilnik MakeyMakey .....	21
3.2.3 Programiranje s Scratch 3.0 .....	22
3.3 Elementi in program igrice .....	23
3.4 Preizkušanje delovanja.....	27
4 REZULTATI .....	28
5 DISKUSIJA.....	29
6 ZAKLJUČEK .....	30
7 POVZETEK.....	31
8 VIRI IN LITERATURA.....	32

## KAZALO SLIK

Slika 1: Von Neumannov model računalnika.....	2
Slika 2: Računalnik s sestavnimi deli. ....	3
Slika 3: Vhodne in izhodne enote.....	4
Slika 4: Tipkovnica.....	5
Slika 5: Miška. ....	5
Slika 6: Igralna palica (Joystick). ....	6
Slika 7: Simulator dirkalnika z volanom. ....	7
Slika 8: Igranje iger. ....	8
Slika 9: Micro:Bit. ....	10
Slika 10: Programiranje z Micro:Bit-om. ....	11
Slika 11: Makey Makey.....	12

Slika 12: Primer uporabe kontrolerja Makey Makey. ....	13
Slika 13: Izgled programa Scratch 3.0.....	14
Slika 14: Izdelana konzola iz LEGO kock. ....	19
Slika 15: Vgradnja krmilnika Micro:Bit.....	20
Slika 16: Vgradnja krmilnika MakeyMakey .....	21
Slika 17: Kontakti za krmilnik MakeyMakey. ....	21
Slika 18: Izgled arkadne igrice. ....	22
Slika 19: Programi na belo črto, račko in žogico .....	23
Slika 20: Program za medveda. ....	24
Slika 21: Program za avtomobil (tipkovnica in MakeyMakey). ....	25
Slika 22: Program za avtomobil (Micro:Bit).....	26
Slika 23: Povezava do posnetka preko QR kode.....	27

## SEZNAM OKRAJŠAV

itd. in tako dalje

npr. na primer

oz. oziroma

ipd. in podobno

# 1 UVOD

Sva osnovnošolca, ki se zelo rada ukvarjava z robotiko, programiranjem in raziskovanjem novih tehnologij. Letos naju je še posebej pritegnila tema igralnih konzol. Te poznamo že vrsto let, skozi čas pa so se močno razvile – postale so zmogljivejše, bolj realistične in omogočajo vedno bolj natančno in zanimivo igralno izkušnjo.

Ker naju zanima, kako stvari delujejo v ozadju, sva si zastavila izziv: v programu Scratch sva želela ustvariti svojo lastno arkadno igro, ki bi jo bilo mogoče igrati na več različnih načinov. Najin cilj ni bil samo izdelati igre, temveč tudi raziskati, kako se različni krmilniki odzivajo, kako jih lahko poveževa s svojo igro in kateri izmed njih je najbolj uporaben ali natančen za tovrstno igranje.

V tej raziskovalni nalogi bova predstavila, kako sva razvijala igro, katere krmilnike sva preizkušala, na kakšen način delujejo ter kako se razlikujejo v uporabi. Zanimali so naju predvsem odzivnost, enostavnost upravljanja in splošna izkušnja igranja.

## *1.1 Raziskovalni cilj*

Ob začetku raziskovalne naloge sva si zastavila nekaj ključnih vprašanj, na katera sva želela odgovoriti med celotnim potekom dela. Najprej sva se spraševala, ali sva dovolj vešča, da v okolju Scratch zasnujemo in izdelava lastno arkadno igro. Nadalje naju je zanimalo, ali lahko z uporabo Micro:Bit in krmilnika Makey Makey ustvariva različne vrste igralnih konzol ter kako zahtevna je njihova izdelava. Poleg tega sva želela raziskati, kako se bo igra odzivala na posamezne krmilnike in kakšna je razlika med njimi.

## *1.2 Hipoteze*

### **Hipoteze:**

1. Osnovnošolec je sposoben narediti preprosto arkadno igro v programu Scratch.
2. Ne bo težav pri uporabi krmilnikov Micro:Bit in Makey Makey.
3. Micro:Bit omogoča boljšo odzivnost od krmilnika Makey Makey.
4. Izdelana igralna konzola daje boljšo igralno izkušnjo od tipkovnice.

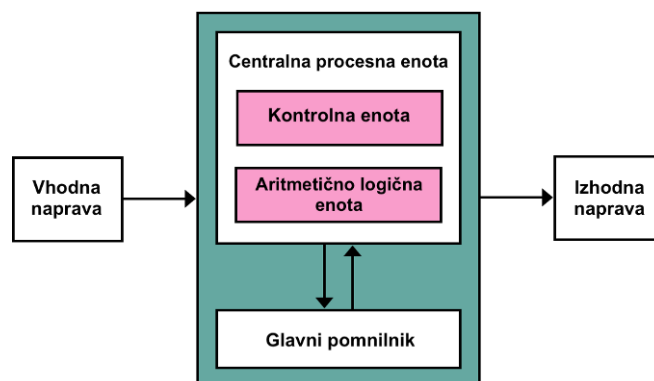
## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 Zgodovina računalništva

Zgodovina računalništva sega vse do antičnih časov, ko so ljudje že uporabljali preproste mehanske naprave za računanje. Po stoletjih razvoja matematike in inženirstva so v 17. in 18. stoletju nastali prvi mehanski kalkulatorji, med katerimi je pomemben denimo sistem Pascalina, izum francoskega matematika Blaise Pascal leta 1642 — ta je zmožgal avtomatično izvajanje računskih operacij, kot so seštevanje, odštevanje in celo osnovno množenje in deljenje.

Sledil je razvoj še naprednejših mehaničnih in elektromehanskih naprav — prav tu se začne v zgodovino računalništva v današnjem pomenu besede. Med pomembnejše prelomnice spadajo izumi, ki so omogočili prve poskuse avtomatiziranega računanja in uporabo “programov” v obliki predalčkanih kartic (na primer pri tekstilnih statvah, kjer je preluknjana karta določala vzorec tkanja) — ta princip je bistveno vplival na poznejše koncepte programiranja.

Z razvojem elektrike in elektronike so v 20. stoletju nastali prvi elektronski računalniki. Med pionirji so bili izdelki, ki so uporabljali releje, elektronske cevi ali druge elektronske elemente — kot so prvi programabilni stroji, ki so zaznamovali začetek moderne računalniške dobe. Še posebej pomembna je bila zasnova arhitekture, ki jo je predstavil John von Neumann — t. i. von Neumannov model računalnika, kjer so program in podatki shranjeni v istem pomnilniku, računalnik pa izvaja zaporedje ukazov iz pomnilnika. Ta zasnova je osnova za skoraj vse sodobne računalnike.



Slika 1: Von Neumannov model računalnika.

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

Kasneje se je tehnologija elektronike razvijala — tranzistorji in mikroprocesorji so omogočili manjše, hitrejše in dostopnejše računalnike. To je vodilo k razširitvi računalništva iz znanstvenih laboratorijev in velikih institucij do zasebnih domov in podjetij. Tako smo prišli do časa, ko so osebni računalniki in različne vhodne/izhodne naprave (tipkovnice, miške, grafični vmesniki) postali vsakdanji del življenja — računalništvo kot disciplina in vsakodnevna orodje danes.



Slika 2: Računalnik s sestavnimi deli.

Na ta način razvoj računalništva od antičnih analognih mehanizmov, preko mehaničnih kalkulatorjev in elektromehanskih naprav, do elektronskih in nato osebnih računalnikov predstavlja izjemno pot inovacij — pot, ki je omogočila preobrazbo celotnega načina našega dela, komunikacije, učenja in zabave. [1]

## 2.2 Vhodne naprave

Vhodne naprave so tista strojna oprema (periferne naprave), s katerimi uporabnik računalniku pošlje podatke ali ukaze. Računalnik ne razume besed in simbolov, ki jih uporabnik vidi — zato vhodne naprave pretvorijo človeku razumljivo dejanje (npr. pritisk tipke ali premik miške) v digitalni signal, ki ga računalnik lahko obdela.

Glavna naloga vhodnih naprav je torej pretvorba dejanj uporabnika (tipkanje, klik, premik, dotik, ...) v digitalne signale, ki jih lahko računalnik obdela. Brez njih bi interakcija med človekom in računalnikom bila zelo omejena — računalnik bi lahko le “pokazal” informacije (izhod), ne pa sprejel naših ukazov ali podatkov.

Med najpogostejšimi vhodnimi napravami so: tipkovnica, miška, zaslon na dotik, igralna palica, volan, mikroskop, kamera, optični bralnik ... [2]



Slika 3: Vhodne in izhodne enote.

### 2.2.1 Tipkovnica

Tipkovnica je najbolj razširjena vhodna naprava. Tipkovnica ima alfanumerične tipke (črke, številke, znake), smerne tipke, funkcijske tipke (npr. F1–F12), ter posebne tipke kot Enter, Shift, Backspace, Delete itd.

Delovanje je preprosto: ko pritisnemo tipko, se zapre stikalo in elektronsko vezje pošlje signal, ki ustreza določeni kodi (npr. ASCII). Računalnik tako ve, katero tipko smo pritisnili.

[3]



Slika 4: Tipkovnica.

### 2.2.2 Miška

Miška omogoča premikanje kazalca po zaslonu ter izbiranje in upravljanje elementov v grafičnem uporabniškem vmesniku. Z njo lahko izvajamo različne operacije — klik, dvoklik, poteg z miško, premik kazalca ... [3]



Slika 5: Miška.

### 2.2.3 Igralna palica (Joystick)

Igralna palica je vhodna naprava — krmilnik, ki omogoča upravljanje iger oz. programov s premikanjem krmilne ročice v različne smeri. Običajno je sestavljena iz osnove (baze) in navpične ročice, ki jo uporabnik lahko nagiba v levo, desno, naprej ali nazaj ter s tem nadzira gibanje lika ali predmeta na zaslonu. Ta zasnova je še posebno uporabna pri akcijskih in arkadnih igrah ali simulacijah (na primer letalskih), kjer analogno in natančno usmerjanje omogoča bolj intuitivno in odzivno upravljanje kot tipkovnica ali miška. Poleg tega imajo mnoge igralne palice tudi enega ali več gumbov, s katerimi lahko sprožimo dejanja — kot so skok, strel ali druge akcije — kar omogoča široko paleto nadzora. Zaradi svoje preprostosti in neposrednega krmiljenja je igralna palica pogosto razumljena kot dobra izbira za klasične igre in simulacije, kjer je odzivnost in občutek pomemben. [4]



Slika 6: Igralna palica (Joystick).

## 2.2.4 Volan

Dirkalni volan je posebna vhodna naprava, namenjena temu, da v računalniških igrah ali simulacijah – predvsem dirkalnih – čim bolj pristno posnema krmiljenje avtomobila. Namesto digitalnega vnosa (tipkovnica, miška), omogoča analogno upravljanje: z obračanjem volana nastavimo kot krmiljenja, z uporabo pedalov pa pospešek, zaviranje in v nekaterih kompletih tudi sklopko ali prestavljanje. Ker ima volan večji razpon gibanja in analogni nadzor, lahko igralec zelo natančno dosega zahtevane premike, kar je pomembno pri simulacijah, kjer je občutek nadzora nad vozilom ključen.

Poleg tega marsikateri volani vključujejo tudi funkcijo povratne sile (force feedback), pogosto bodisi skozi zobniški, jermenski ali – pri naprednejših modelih – neposredni mehanizem pogona (direct-drive). Ta funkcija ob obračanju volana ustvari upor in vibracije, ki posnemajo odziv avtomobila — na primer sile pri zavojih, trenje pnevmatik, reakcije podlage ipd. To močno izboljša realistično izkušnjo igranja, saj igralec dobi občutek, kot da dejansko vozi.

Zaradi teh lastnosti – analognega krmiljenja, pedalov za plin / zavora / sklopko in realističnega otipljivega odziva — je volan z vsemi dodatnimi pedali idealna vhodna naprava za dirkaške simulacije in igre, kjer želimo pristno, natančno in poglobljeno izkušnjo vožnje. V primerjavi s tipkovnico ali miško ponuja bistveno višjo stopnjo nadzora in realističnosti, kar je za simulacijske igre izredno pomembno. [5]



Slika 7: Simulator dirkalnika z volanom.

### ***2.3 Računalniške igre***

Računalniška igra je elektronska igra, ki vključuje interakcijo igralca s pomočjo vmesnika ali krmilnika (npr. tipkovnice, miške, igralne palice, kontrolne palice ...), medtem ko igralno dogajanje in vizualne informacije prejme igralec preko zaslona — tako igra združuje vhodne in izhodne naprave ter grafični in zvočni vmesnik. Igra je lahko zasnovana za zabavo, razvedrilo, sprostitev ali druženje, lahko pa ima tudi izobraževalni ali didaktični namen, če vključuje elemente, ki spodbujajo učenje, razmišljanje, reševanje problemov ali sodelovanje.

Vsaka računalniška igra ima določene značilnosti — strukturo pravil, ciljev, izidov in povratnih informacij, izzive ali naloge, ter povratni odziv na igralčeve odločitve in dejanja. Te lastnosti omogočajo, da igra ni le pasivna izkušnja, temveč interaktivno okolje, kjer igralec sodeluje, sprejema odločitve, rešuje probleme, tekmuje ali sodeluje z drugimi — kar naredi računalniške igre zelo privlačne in raznovrstne.



**Slika 8: Igranje iger.**

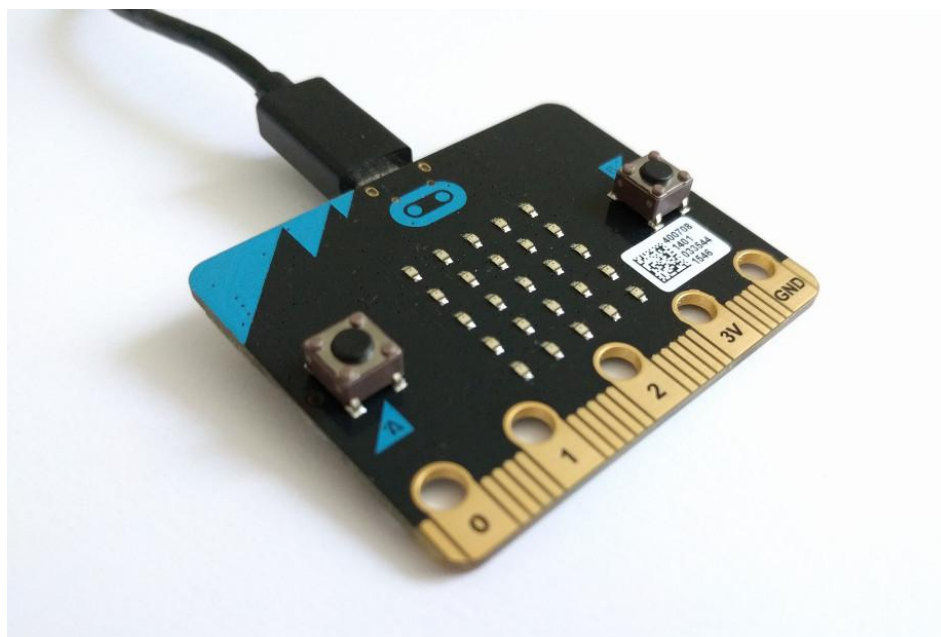
Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

Skozi čas se je definicija in namen računalniških iger razširil — od preprostih tekstovnih ali osnovno grafičnih iger do kompleksnih, grafično in zvočno bogatih vsebin, ki ponujajo raznoliko doživetje; moderne igre lahko vključujejo zgodbo, strategijo, simulacijo, socialno interakcijo, raznolike načine igranja in različne nivoje zahtevnosti. Pri tem izbor krmilnika in način interakcije — tipkovnica, miška, igralna palica, volan – igrajo pomembno vlogo pri tem, kako igralec doživlja igro in kako učinkovita in zabavna je izkušnja. [6]

## 2.4 *Micro:Bit*

BBC Micro:bit je eden izmed najbolj priljubljenih mini računalnikov, namenjenih izobraževanju mladih. Njegov glavni namen je približati razumevanje delovanja računalnikov na način, ki presega zgolj osnovno uporabo miške ali zaslona na dotik. Učenci se z Micro:bitom spoznajo z osnovami programiranja ter z načinom, kako računalniki sprejemajo in izvajajo zelo preprosta, natančno določena navodila. S tem se računalnik preoblikuje v orodje za ustvarjanje, ne pa le v napravo za pasivno porabo digitalnih vsebin.

Micro:bit je zasnovan tako, da že sam po sebi ponuja veliko možnosti za raziskovanje. Na ploščici so poleg procesorja še 25 rdečih LED-diod in dva gumba, s katerimi lahko ustvarimo preproste prikaze, animacije ali interaktivne programe. Vsebuje tudi dva pomembna senzorja: senzor nagiba, ki zaznava premike in nagibe, ter magnetometer, ki zaznava magnetna polja in lahko deluje kot kompas. Ploščica se lahko povezuje z drugimi napravami prek žičnih povezav ali brezžično preko tehnologije Bluetooth Low Energy. Nastala je v sodelovanju z BBC v okviru njihove pobude za dvig digitalne pismenosti, njen cilj pa je bil napravo brezplačno razdeliti milijonu britanskih osnovnošolcev in s tem spodbuditi zanimanje mladih za računalništvo. [7]

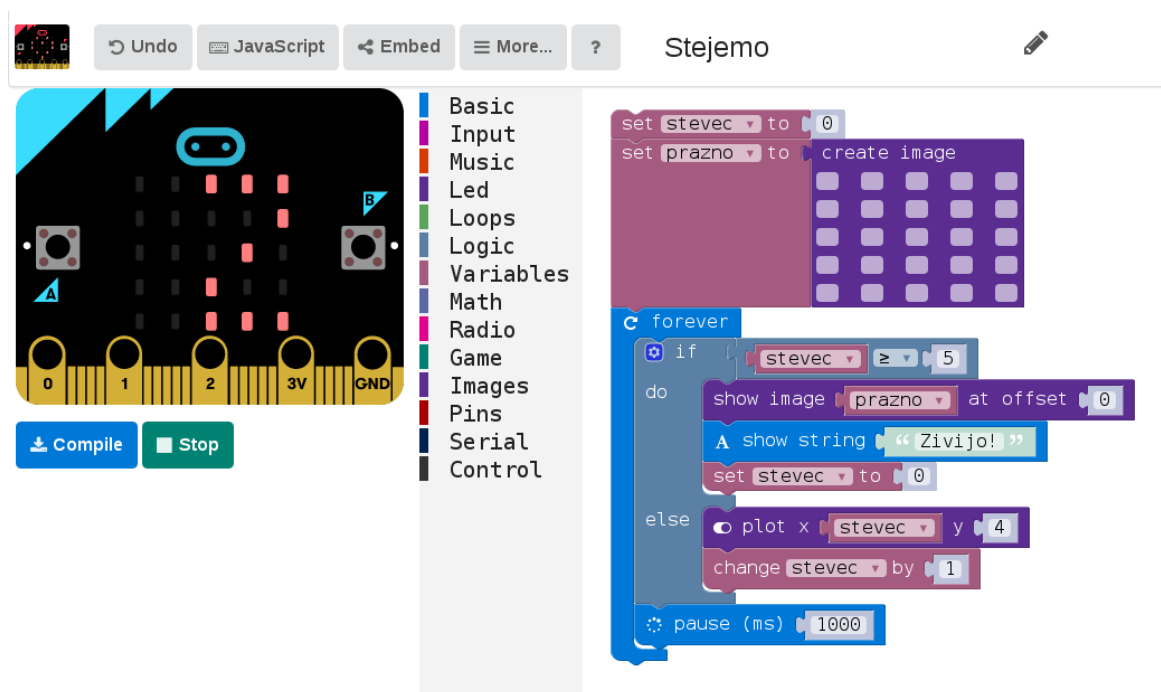


**Slika 9: Micro:Bit.**

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

Delo z Micro:bitom je izjemno preprosto. Potrebujemo le računalnik, krmilnik Micro:bit in povezovalni kabel. Programiranje lahko začnemo kar v spletnem urejevalniku na [microbit.co.uk](https://microbit.co.uk), ki omogoča hitro ustvarjanje in nalaganje programov. Ko uporabnik v urejevalniku napiše program, ga z gumbom »Download« prenese na Micro:bit, ki se računalniku predstavi kot USB ključek. Naprava nato sama naloži program in ga takoj začne izvajati. Tako Micro:bit oživi že v nekaj sekundah.

Poleg uradnega urejevalnika sta na voljo tudi dodatni orodji, med katerimi je posebej priljubljen »Code the microbit«. V njem se programi sestavljajo z grafičnimi bloki, kar je še posebej prijazno do začetnikov in mlajših uporabnikov. Urejevalnik omogoča tudi simulacijo, pri kateri lahko že med programiranjem preverimo, kako se bo program obnašal na pravi napravi. Ko smo zadovoljni s programom, ga preprosto naložimo na Micro:bit na enak način kot pri drugih urejevalnikih. [7]

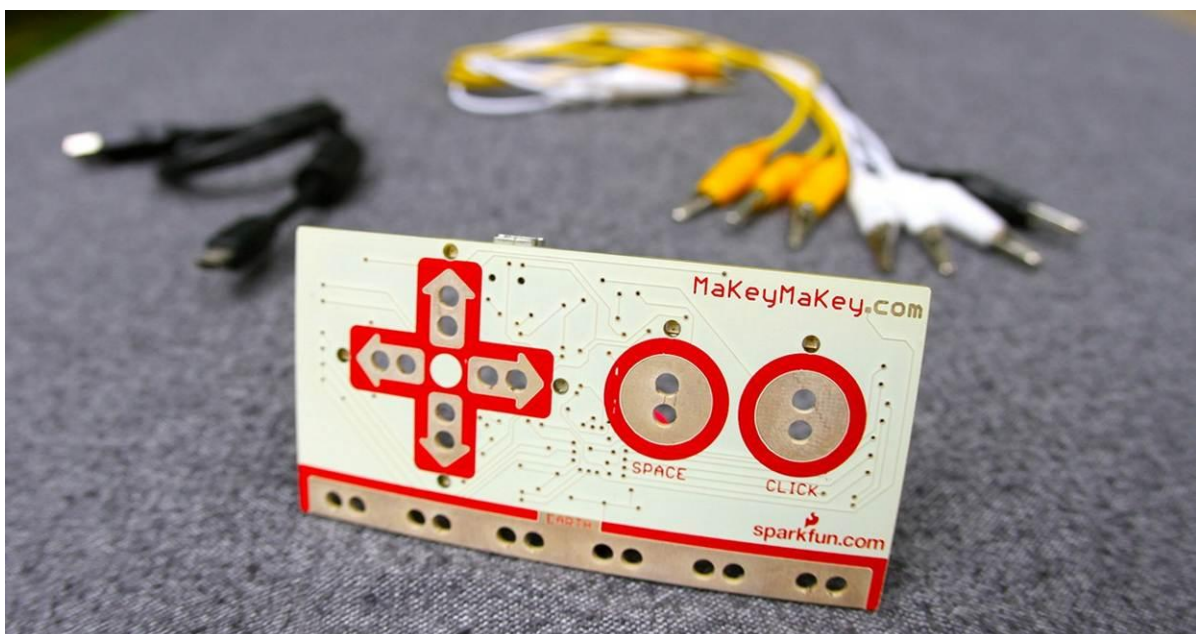


Slika 10: Programiranje z Micro:Bit-om.

## 2.5 Makey Makey

MaKey MaKey je inovativen krmilnik za 21. stoletje — naprava, ki omogoča, da skoraj vsak predmet, ki prevaja elektriko, postane krmilnik za računalnik. Način delovanja je preprost: MaKey MaKey se poveže z računalnikom preko USB-kabel, nato pa se s pomočjo žičnih sponk (ponavadi “krokodilčki”) priključi na prevoden predmet — na primer banana, kos aluminija, grafit na papirju, plastelina, kovinska žlica ali katerikoli drug material, ki prevaja vsaj malo elektrike. Ko se predmeta dotaknemo, MaKey MaKey prepošlje signal, ki ga računalnik zazna kot pritisk tipke ali klik mišje tipke — to pomeni, da računalnik ni seznanjen z “banano” kot predmetom, ampak kot tipkovnico ali miško.

Zaradi te “prevodne” alkimije MaKey MaKey omogoča ogromno ustvarjalnosti in eksperimentiranja: sadje lahko postane klavir, plastelin dobi vlogo igralne palice, papirnata risba — upravljalna plošča, voda ali kovinski predmet pa gumb ali stikalna površina. Tako lahko z običajnimi, vsakdanjimi predmeti zgradita svoje “igralne konzole” ali interaktivne kontrole, kar se zelo lepo sklada z najinim interesom po izdelavi lastne arkadne igre in testiranju odzivnosti različnih krmilnikov. [8]



Slika 11: Makey Makey.

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

Poleg tega je MaKey MaKey zasnovan kot orodje, ki spodbuja ustvarjalnost, eksperimentiranje in učenje skozi dotik — ne le kot orodje za igre, ampak tudi za glasbo, umetnost, izobraževalne projekte in fizikalne eksperimente. V izobraževalnih okoljih se MaKey MaKey uporablja kot didaktično orodje, ki spodbuja domiselnost, sodelovanje, timsko ustvarjanje in reševanje problemov — kar je v kontekstu robotskih in programerskih projektov zelo dragoceno.

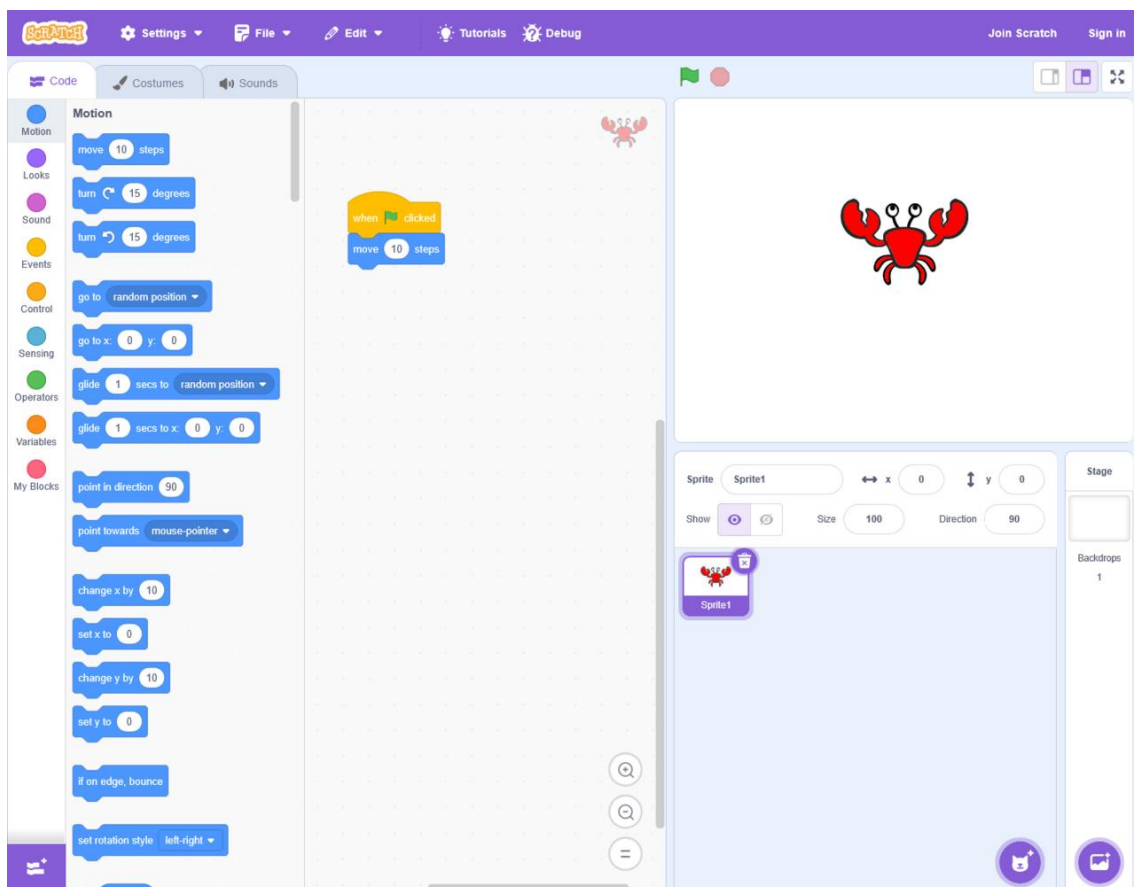
Ker MaKey MaKey na nek način zamenjuje tipkovnico ali miško, deluje z večino programov in iger — tudi tistih, ki jih ustvarita z Scratch — brez dodajanja posebnih gonilnikov ali zapletene nastavitve. To pomeni, da z njim lahko preizkusita različne ideje in kontrolne sheme: od klasičnega nadzora s tipkovnico, pa do “unikatnih” krmilnikov iz sadja, plastelina ali papirja. Tak pristop lahko nudi navdih za eksperimentiranje in pokaže, kako vsestranske, kreativne in nepredvidljive so lahko vhodne naprave. [8]



**Slika 12: Primer uporabe kontrolerja Makey Makey.**

## 2.6 Scratch 3.0

Scratch 3.0 je brezplačno vizualno programirno okolje, ki omogoča ustvarjanje animacij, iger, interaktivnih zgodb in projektov z uporabo “povleci in spusti” blokov – to pomeni, da uporabnik zloži barvne bloke ukazov, namesto da bi pisal tradicionalno kodo. Uporablja se lahko v brskalniku ali kot aplikacija, in deluje tudi na tablicah in nekaterih drugih napravah. Urejevalnik Scratch 3.0 je bolj intuitiven in prijazen kot v prejšnjih različicah, kar omogoča lažje učenje programiranja. [9]



Slika 13: Izgled programa Scratch 3.0.

### 2.6.1 Uporabnost Scratch 3.0

Scratch je predvsem namenjen otrokom in mladini, običajno od približno 5–16 let, vendar lahko uporabijo Scratch tudi starejši ali popolni začetniki. Namenjen je kot uvod v programiranje in računalniško razmišljanje, saj spodbuja ustvarjalnost, logiko, reševanje problemov in sodelovanje. Uporablja se ga v šolah, domovih in učnih delavnicah po svetu. [10]

### 2.6.2 Razširitve Scratch 3.0

Scratch vključuje možnost dodajanja razširitev (extensions) – to so dodatni bloki, ki omogočajo nove funkcije:

- **Micro:bit** – povezava s fizično mikrokrmilniško ploščico micro:bit, kar omogoča uporabo senzorjev in LED-zaslona v Scratch projektih.
- **Makey Makey** – strojna naprava, ki omogoči, da postanejo vsakdanji predmeti (npr. banane, kovina, grafit) sprožilci za ukaze v Scratchu, saj simulira tipkovnico ali miško.
- **Druge razširitve** – obstajajo tudi drugi dodatki (npr. za LEGO robotiko), ki širijo možnosti uporabe Scratcha.

Scratch Link je pomožni program, ki ga namestiš na računalnik, da Scratch lahko poveže strojno opremo preko Bluetootha ali USB. To pomeni, da lahko Scratch preko njega komunicira s napravami, kot je Micro:bit, kar omogoči nadzor in interakcijo v realnem času. Scratch Link deluje v ozadju in omogoča povezavo med Scratch urejevalnikom in zunanjo opremo. [11]

### 2.6.3 Kako se lahko naučimo programirati v Scratchu

Samostojno učenje Scratcha je zelo enostavno:

- Začni tako, da se igraš in preizkušaš: odpri Scratch editor in začni z enostavnimi projekti, kot so premikanje lika ali igra s klikom.
- Uporabi vaje in vodenja: obstajajo uradne Scratch kartice in vodiči, ki korak za korakom razložijo osnovne koncepte.
- Video vodiči: na spletu najdeš številne brezplačne video vodiče, ki prikazujejo ustvarjanje določenih iger (npr. Flappy Bird).
- Online skupnost in primeri: Scratch ima spletno skupnost, kjer si lahko ogleduješ in remiksaš projekte drugih uporabnikov – to je odličen način učenja.
- Razširitve in strojna oprema: ko obvladaš osnove, lahko razširiš znanje z Micro:bit, Makey Makey in drugimi napravami ter ustvarjaš interaktivne fizične projekte. [12]

### 2.6.4 Kaj sva spoznala o programu Scratch 3.0

Scratch 3.0 je prijazen začetni korak v svet programiranja, ki z vizualnimi bloki olajša razumevanje logike in konceptov kodiranja. Namenjen je predvsem otrokom in mladim, a je primeren za vse, ki želijo začeti programirati. S pomočjo razširitev lahko program povezuješ z resničnim svetom in strojno opremo, Scratch Link pa omogoča to povezavo z napravami. Obstajajo številni spletni viri, vodiči in skupnosti, ki omogočajo samostojno učenje programiranja.

## **3 METODE DELA**

### **Osnovne metode raziskovalne naloge**

#### **1. Zbiranje virov in literature**

- Pregled relevantne strokovne in znanstvene literature, ki obravnava področje programiranja, igralnih konzol, računalniških iger ...
- Iskanje podatkov spletnih virov in publikacij ustreznih inštitucij (npr. računalništvo, programiranje ...).

#### **2. Izdelava igralne konzole**

- Oblikovanje in izdelava fizične igralne konzole, ki bo delujoča in bova z njo lahko upravljala računalniško igro.
- Uporaba ustreznih materialov in tehnologij za izdelavo igralne konzole, ki omogočajo delovanje in upravljanje igre.
- Igralna konzola bo zasnovana tako, da omogoča preizkušanje le te v programu Scratch 3.0.
- Igralno konzolo nadgraditi s krmilnikoma MaKey MaKey in Micro:Bit.

#### **3. Izdelava računalniškega programa**

- Najprej napisati arkadno igro, ki jo lahko upravljamo s pomočjo tipkovnice.
- Igro razširiti še za krmilnika MaKey Makey in Micro:Bit.
- Oba krmilnika pravilno povezati in preizkusiti oba v programu.

#### 4. **Preizkušanje delovanja sistema**

- Preizkušanje delovanja igre preko tipkovnice, krmilnika MaKey Makey in krmilnika Micro:Bit.
- Preizkušanje razširiti na več učencih.
- Analiza rezultatov preizkusov, odpravljanje napak in podajanje mnenj glede na način igranja igre.

S kombinacijo teh metod bo raziskovalna naloga temeljila na trdnih teoretičnih osnovah in praktičnih rezultatih, ki bodo omogočili natančno oceno in primerljivost med različnimi načini igranja igre.

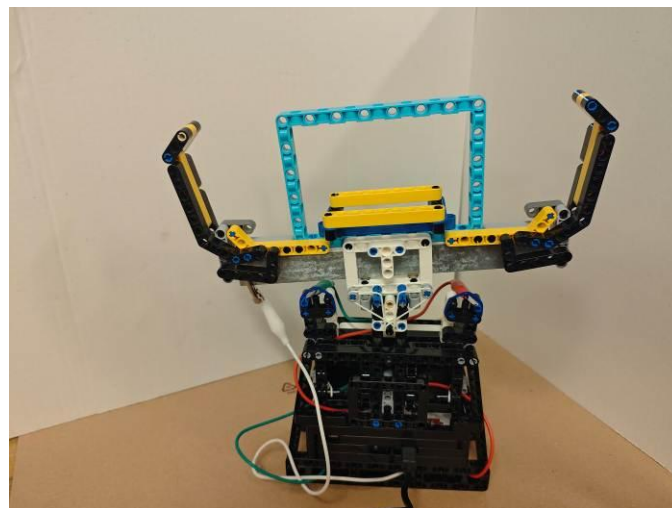
### ***3.1 Opis dela z viri in literaturo***

Obdelava pisnih virov in literature za raziskovalno nalogo je ključni korak v raziskovalnem procesu. Tukaj je vodnik po korakih:

- Zbiranje virov (od kod lahko vse črpamo),
- Pregled literature (primerna in verodostojna),
- Organizacija informacij (tematska razporeditev),
- Dokumentiranje virov (navajanje virov)
- Pregled (povezovanje virov)

### ***3.2 Izdelava makete***

Za izdelavo konzole v obliki volana sva uporabila Lego kocke, s katerimi sva zasnovala kompakten in stabilen model, ki se vrti okoli svoje osi ter po delovanju posnema pravi avtomobilski volan. Poseben poudarek sva namenila natančni konstrukciji, saj je bilo treba zagotoviti gladko vrtenje in hkrati dovolj trdno osnovo za nadaljnje nadgradnje. Volan sva dodatno izboljšala z gumaticami, ki skrbijo za samodejno vračanje volana iz nagnjenega položaja nazaj v sredino, kar omogoča bolj realistično in nadzorovano upravljanje. Tako sva ustvarila funkcionalno mehansko osnovo, ki sva jo nadgradila še z krmilnikoma Micro:Bit in MakeyMakey, s katerima sva volan povezala z digitalnim okoljem ter mu dodala interaktivnost in možnost uporabe v različnih programskih in igralnih aplikacijah.

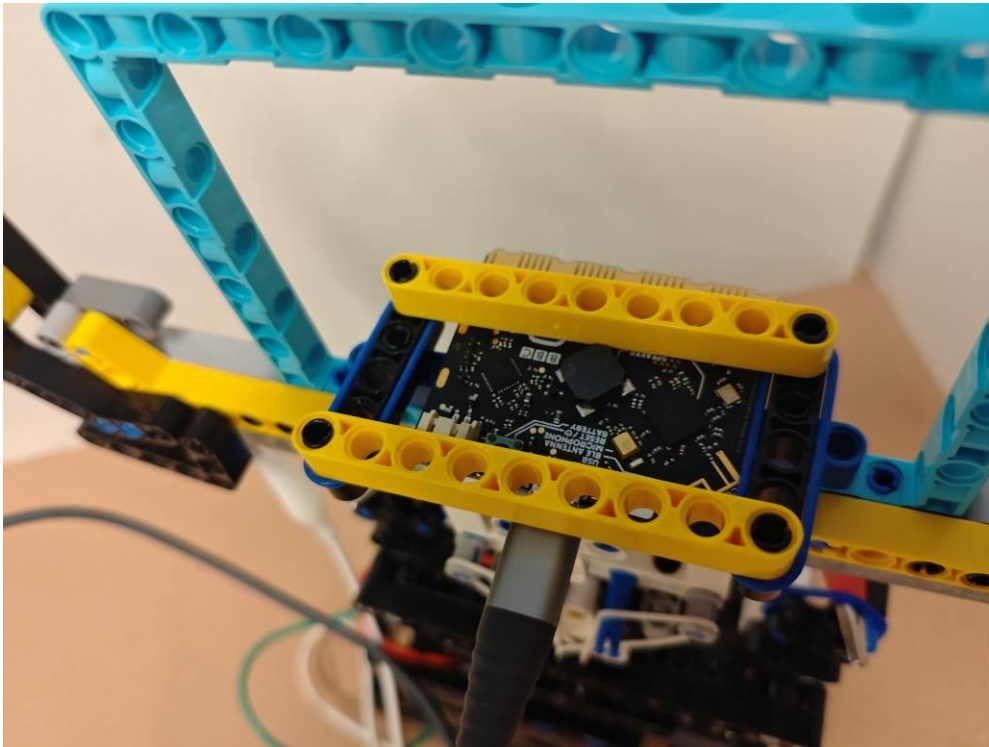


**Slika 14: Izdelana konzola iz LEGO kock.**

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

### 3.2.1 Krmilnik Micro:Bit

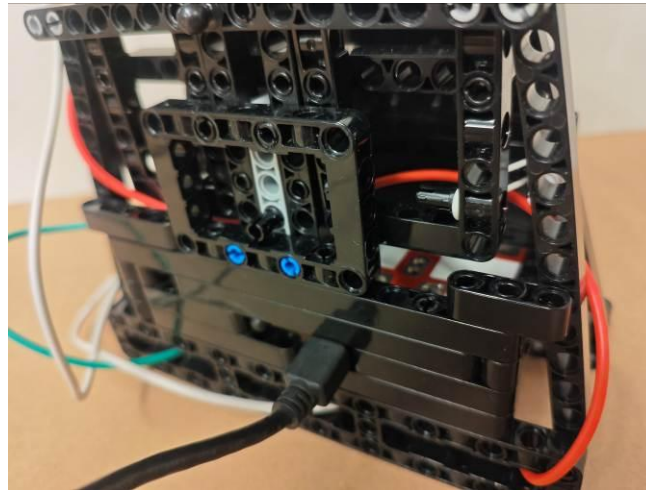
Zgrajen volan sva v nadaljevanju nadgradila z vgradnjo krmilnika Micro:Bit. Pri tem sva morala zagotoviti ustrezno mesto in dovolj trdno vpetje na sam volan, da se je krmilnik nagibal sinhrono z njegovim vrtenjem. Micro:Bit sva zato namestila med LEGO kocke nekoliko nad točko vrtenja volana, kar je omogočalo stabilno pritrditev. Ob tem sva ga pravilno orientirala tako, da je podatkovni kabel USB nemoteno povezoval krmilnik z računalnikom.



Slika 15: Vgradnja krmilnika Micro:Bit.

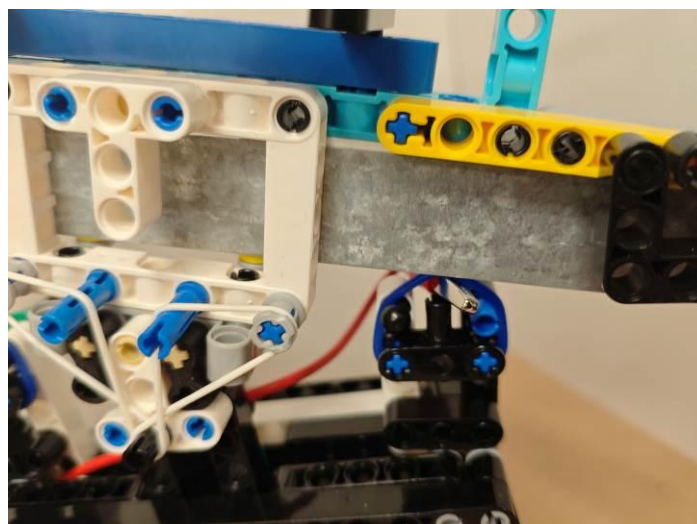
### 3.2.2 Krmilnik MakeyMakey

Drugi krmilnik pa je bil Makey Makey, ki sva ga morala prav tako pritrditi na sam volan. Ta krmilnik je zahteval več prilagoditev. Prva je bila povezava krmilnika z računalnikom, druga, zahtevnejša, pa nadgradnja volana s kontakti, ki se sprožijo, ko volan nagnemo v eno ali drugo stran.



Slika 16: Vgradnja krmilnika MakeyMakey

Pri kontaktih sva morala biti še posebej pozorna, da so bili dovolj trdno pritrjeni, hkrati pa so zagotavljali nekaj fleksibilnosti glede togosti. To sva dosegla z uporabo gumic, s katerimi sva kontakte pritrdila v bolj vodoraven položaj in s tem zagotovila večjo kontaktno površino. Tako vpeti kontakti so se izkazali za zelo učinkovito in zanesljivo rešitev.



Slika 17: Kontakti za krmilnik MakeyMakey.

### 3.2.3 Programiranje s Scratch 3.0

Izbira programa za programiranje se je skoraj ponujala sama. Program Scratch 3.0 je namenjen osnovam in začetkom programiranja ter uporablja blokovno kodo, kar pomeni, da v program vstavimo posamezne bloke, katerih parametre lahko prilagajamo. Program se nama je zdel idealna rešitev, saj sva ga že poznala od prej, ko sva se v njem preizkušala pri osnovnih programih. Za potrebe raziskovalne naloge pa je dodatna prednost programa tudi ta, da omogoča vključitev več različnih krmilnikov, kot so LEGO WeDo 2.0, LEGO EV3 ter med drugimi tudi krmilnika Micro:Bit in Makey Makey.

Prvi del programiranja je zajemal izdelavo same arkadne igrice. Predstavila sva si jo kot vožnjo avtomobila po cesti, kjer vozniku med vožnjo nasproti prihajajo ovire v obliki medveda. Na levi in desni strani sva za omejitev premikanja avtomobila po širini postavila še raco in žogico. Naloga voznika je, da z avtomobilom vozi čim dlje, ne da bi se zaletel v katerokoli oviro.

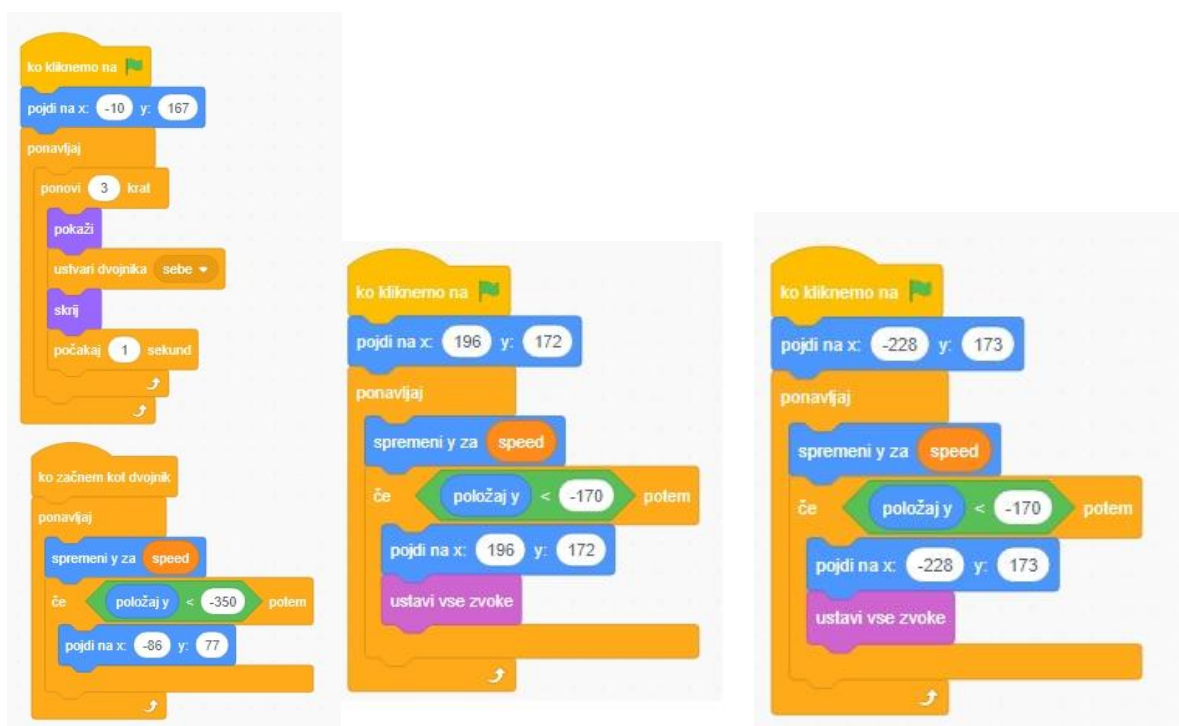


Slika 18: Izgled arkadne igrice.

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

### 3.3 Elementi in program igrice

Del igrice predstavljajo elementi, ki se ponavljajoče pomikajo po zaslonu navzdol, kar daje igralcu občutek, da se avtomobil premika naprej. Cesta je nespremenljiva slika, nanjo pa sva postavila belo sredinsko črto na sredino, žogico na levo in račko na desno stran ceste. Vsi trije elementi se enakomerno pomikajo navzdol, takšno gibanje pa ustvarja občutek vožnje v smeri naprej.



Slika 19: Programi na belo črto, račko in žogico

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

Poseben element v igrici predstavlja medved, ki se naključno pojavlja med obema robovoma ceste. Z enako hitrostjo kot ostali elementi se pomika navzdol proti avtomobilu. Ko doseže spodnji rob zaslona, izgine, nato pa se ponovno pojavi na vrhu zaslona in s tem ustvarja stalno oviro za voznika.



Slika 20: Program za medveda.

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

Zadnji in hkrati ključni element igrice predstavlja avtomobil, ki ga upravlja midva. Naloga je, da ga premikamo levo in desno ter se pri tem izogibamo trkom oziroma dotikom z ovirami. Upravljanje avtomobila je možno na tri različne načine. Prvi način je preko tipkovnice s smernimi tipkami: leva smerna tipka spremeni naklon vozila v levo in ga začne pomikati v levo smer, desna smerna tipka pa spremeni naklon vozila v desno in ga pomika v desno toliko časa, dokler je tipka pritisnjena. Popolnoma enako velja tudi za MakeyMakey, le da namesto tipkovnice avtomobil upravljamo preko volana in pazimo, da volan dovolj zavrtimo, da pridejo kontakti v stik. Levi stik je ekvivalent pritisku na levo smerno puščico, desni pa z desno smerno puščico.



Slika 21: Program za avtomobil (tipkovnica in MakeyMakey).

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

Micro:Bit pa deluje drugače. V programu nisva uporabila kontaktov temveč sva vključila senzor nagiba, ki je v krmilniku. Temu primerno sva napisala tudi program, ki je v več ukazih enak predhodnemu. Program je drugačen v delu, kjer postavimo pogoje za nagnjenost krmilnika levo ali desno namesto pritiska na smerno tipko.



Slika 22: Program za avtomobil (Micro:Bit).

### ***3.4 Preizkušanje delovanja***

Za lažjo predstavo sva naredila posnetek delovanja sistema, ki si ga lahko ogledate na naslednji povezavi: <https://www.youtube.com/watch?v=8idJQo5lgWQ>, ali s skeniranjem spodnje QR kode.



**Slika 23: Povezava do posnetka preko QR kode.**

## 4 REZULTATI

Igro sva preizkušala na tri različne načine. Prvi način je bilo upravljanje avtomobila s pomočjo tipkovnice, drugi z uporabo volana in krmilnika Makey Makey, tretji pa z volanom in krmilnikom Micro:bit. Vsi trije načini so omogočali igranje igre, vendar so se med seboj razlikovali v odzivnosti in uporabniški izkušnji.

Tipkovnica se je izkazala kot zelo učinkovita, saj ukaze posreduje skoraj v trenutku. To pripisujeva njeni visoki odzivnosti in dejstvu, da je za pritisk ene izmed smernih tipk potreben le delček sekunde. Pri uporabi volana pa je potreben krajši reakcijski čas, saj je volan treba nagniti iz ene strani na drugo. Poleg tega tudi krmilnika potrebujeta nekaj časa, da zaznata premik in pošljeta novo informacijo računalniku.

Kljub nekoliko počasnejši odzivnosti volan ponuja bistveno boljše igralno izkušnjo. Upravljanje avtomobilčka z volanom daje bolj naraven in realističen občutek vožnje. To sva preverila tudi pri ostalih sošolcih, ki sva jih prosila, da preizkusijo igranje igre na vse tri načine. Skoraj vsi so potrdili, da je igranje z volanom bolj zanimivo in bolj doživeto.

Posebej sva primerjala tudi oba krmilnika. Makey Makey deluje podobno kot tipkovnica – ob dotiku oz. zapiranju električnega stika pošlje signal računalniku, ki se nato odzove. Kontakta, ki delujeta kot smerni tipki, sta nameščena na vsaki strani volana, zato čas, potreben za nagib volana z ene strani na drugo, predstavlja določeno izgubo časa. Pri krmilniku Micro:bit pa zadostuje že manjši nagib volana levo ali desno, da se avtomobilček takoj odzove.

Za zaključek lahko ugotoviva, da se je Micro:bit izkazal kot najboljši krmilnik za igranje omenjene igre, saj omogoča hitrejše in bolj tekoče upravljanje ter hkrati ponuja najboljšo uporabniško izkušnjo.

## 5 DISKUSIJA

Pri raziskovalni nalogi sva si postavila več raziskovalnih vprašanj, na katerih so slonele hipoteze, ki sva jih skozi raziskovanje preverjala. Na podlagi pridobljenih rezultatov lahko podava naslednje ugotovitve:

**Hipoteza 1:** Osnovnošolec je sposoben narediti preprosto arkadno igro v programu Scratch. To hipotezo potrdiva. Vso potrebno znanje za izdelavo igre sva poiskala na spletu, kjer sva se samostojno poučila o programiranju v okolju Scratch 3.0. Program je pregleden, enostaven za uporabo in zelo primeren za začetnike ter osnovno učenje programiranja.

**Hipoteza 2:** Ne bo težav pri uporabi krmilnikov Micro:bit in Makey Makey. Tudi to hipotezo po najinem mnenju potrdiva. Pri povezovanju krmilnikov sva sicer naletela na nekaj začetnih težav, vendar sva jih s pomočjo spletnih vodičev uspešno odpravila. Potrebno je bilo namestiti dodatno programsko opremo in uporabiti ustrezne USB podatkovne kable, da je sistem deloval brezhibno.

**Hipoteza 3:** Micro:bit omogoča boljšo odzivnost kot krmilnik Makey Makey. Meniva, da je tudi ta hipoteza potrjena. Ugotovila sva, da je Micro:bit bolj odziven, saj ima krajši odzivni čas pri zaznavanju premikov volana, kar se odraža v hitrejšem in natančnejšem odzivu igre na premik volana.

**Hipoteza 4:** Izdelana igralna konzola omogoča boljšo igralno izkušnjo od tipkovnice. Tudi to hipotezo potrjujeva. Enako mnenje delijo tudi sošolci, ki so preizkusili igranje na različne načine. Večina jih je ocenila, da igranje z igralno konzolo ponuja boljšo, bolj zanimivo in bolj realistično igralno izkušnjo v primerjavi z uporabo tipkovnice.

## 6 ZAKLJUČEK

V zaključku raziskovalne naloge lahko ugotoviva, da sva z zastavljenimi cilji dosegla namen raziskovanja in prišla do številnih novih spoznanj. Med raziskovanjem sva se naučila veliko novega, ne le na področju programiranja in izdelave igralne konzole, temveč tudi o tem, kako se lotiti reševanja problemov. Naučila sva se poiskati bistvo problema, pridobiti ustrezne informacije ter nato različne rešitve preizkusiti v praksi. To znanje in izkušnje so za naju zelo dragocene tudi za nadaljnje delo.

Pri delu sva ugotovila, da ima naloga še veliko možnosti za izboljšave. V prihodnje bi lahko še bolj poglobljeno raziskala delovanje posameznih krmilnikov, njihovo odzivnost ter natančnost. Prav tako bi bilo zanimivo preizkusiti še druge vrste krmilnikov, na primer LEGO krmilnike ali druge senzorje, ter jih primerjati z že uporabljenimi rešitvami. S tem bi lahko še dodatno izboljšala igralno izkušnjo in razširila nabor možnosti upravljanja.

Raziskovalna naloga nama je odprla tudi pogled v nadaljnje raziskovanje na tem področju. V prihodnje bi lahko nadgradila obstoječo igralno konzolo, izboljšala zasnovo igre ali razvila novo, zahtevnejšo igro. Prav tako vidiva možnost nadaljevanja raziskovanja na področju elektronike, senzorjev in programiranja, saj sva ugotovila, da je mogoče z razmeroma preprostimi pripomočki ustvariti zanimive, uporabne in učinkovite rešitve.

## 7 POVZETEK

V raziskovalni nalogi sva se osredotočila na področje igranja računalniških iger in si v prvem delu zastavila več raziskovalnih vprašanj. Zanimalo naju je, ali lahko sama izdelava preprosto arkadno igro, igralno konzolo ter vse skupaj tudi praktično preizkusiva. Najprej sva raziskala različne vire in zbrala podatke o igralnih konzolah ter izbrala rešitev, ki je bila primerna za najino igro.

Iz Lego kock sva izdelala volan, ki sva ga povezala z izbranimi krmilnikoma. Za delovanje igre in krmilnikov sva napisala program v okolju Scratch 3.0, ki je omogočal izdelavo arkadne igre, priklop krmilnikov ter testiranje delovanja igralne konzole. Po uspešno izdelani in preizkušeni igri sva k sodelovanju povabila tudi sošolce, ki so preizkusili igranje na različne načine.

Na podlagi njihovih mnenj in lastnih opazovanj sva lahko potrdila zastavljene hipoteze. Rezultati preizkušanja so pokazali, da igranje z igralno konzolo uporabnikom nudi boljše, bolj zanimivo in bolj doživeto izkušnjo kot igranje s klasično računalniško tipkovnico. Čeprav najina konzola ni primerljiva z naprednimi igralnimi sistemi, ki so na voljo na trgu, naloga dokazuje, da je mogoče z nekaj znanja, ustvarjalnosti in preprostimi pripomočki izdelati delujočo igralno napravo ter si na ta način popestriti prosti čas.

## 8 VIRI IN LITERATURA

1. Zgodovina računalništva.

[https://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina\\_ra%C4%8Dunalni%C5%A1tva](https://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina_ra%C4%8Dunalni%C5%A1tva)

ogledano: 20. 11. 2025

2. Vhodne naprave.

<https://www2.arnes.si/~ssmssetuas5/gradivo/vhodno%20izhodne%20naprave.pdf>

ogledano: 20. 11. 2025

3. Tipkovnica in miška.

[https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/219763/mod\\_resource/content/1/4.Vhodne%20enote%20ra%C4%8Dunalnika.pdf](https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/219763/mod_resource/content/1/4.Vhodne%20enote%20ra%C4%8Dunalnika.pdf)

ogledano: 22. 11. 2025

4. Igralna palica.

[https://sl.wikipedia.org/wiki/Igralna\\_palica](https://sl.wikipedia.org/wiki/Igralna_palica)

ogledano: 22. 11. 2025

5. Volan.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sim\\_racing\\_wheel](https://en.wikipedia.org/wiki/Sim_racing_wheel)

ogledano: 22. 11. 2025

6. Računalniške igre.

<https://5dok.info/article/ra%C4%8Dunalni%C5%A1ka-igra-teoreti%C4%8Dna-izhodi%C5%A1%C4%8Da-ra%C4%8Dunalni%C5%A1ka-didakti%C4%8Dna-igra-naravoslovju.q5mr1833>

ogledano: 23. 11. 2025

7. Micro:Bit.

<https://zejn.net/b/2016/07/30/bbc-micro-bit-mini-racunalnik/>

ogledano: 24. 11. 2025

8. Makey Makey.

<https://citymagazine.si/makey-makey-vsestranski-pripomocek-za-21-stoletje/>

ogledano: 24. 11. 2025

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

## 9. Scratch 3.0

<https://news.mit.edu/2019/mit-media-lab-introduces-scratch-3point0-0108>

ogledano 28. 12. 2025

## 10. Komu je namenjen Scratch 3.0

<https://scratch.sk/>

ogledano 28. 12. 2025

## 11. Razširitve Scratch 3.0

<https://mitscratch.freshdesk.com/en/support/solutions/articles/4000156899-scratch-extensions-what-they-are-and-how-you-can-use-them->

ogledano 29. 12. 2025

## 12. Kako se lahko naučimo programirati v Scratchu

[https://en.wikipedia.org/wiki/Scratch\\_%28programming\\_language%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Scratch_%28programming_language%29)

ogledano 30. 12. 2025

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

## VIRI SLIK

Slika 1: Von Neumannov model računalnika.

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Von\\_Neumannova\\_arhitektura.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/11/Von_Neumannova_arhitektura.png)

Slika 2: Računalnik s sestavnimi deli.

<https://komponentko.si/wp-content/uploads/2025/06/Najpomembnejse-komponente-v-racunalniku-JPG-1024x538-1.jpg>

Slika 3: Vhodne in izhodne enote.

<https://etorba.sio.si/etorba/sl/files/epubs/1/resources/dd21221a-7a85-424e-a68d-2dbbf6789340.jpg>

Slika 4: Tipkovnica.

[https://www.techtradecenter.si/modules/uploader/uploads/s\\_product/pictures/tipkovnica-hp-slim-usb-zicna-angl-0.jpg](https://www.techtradecenter.si/modules/uploader/uploads/s_product/pictures/tipkovnica-hp-slim-usb-zicna-angl-0.jpg)

Slika 5: Miška.

[https://www.bbt.si/slir/w600-q90/modules/uploader/uploads/s\\_product/pics\\_s\\_product/2038-optina-mika-na-ico-nova-2038-0.png](https://www.bbt.si/slir/w600-q90/modules/uploader/uploads/s_product/pics_s_product/2038-optina-mika-na-ico-nova-2038-0.png)

Slika 6: Igralna palica (Joystick).

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Joystick400x300.png>

Slika 7: Simulator dirkalnika z volanom.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sim\\_racing\\_wheel#/media/File:EB\\_Games\\_Expo\\_2015\\_-\\_Forza\\_Motorsport\\_6.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Sim_racing_wheel#/media/File:EB_Games_Expo_2015_-_Forza_Motorsport_6.JPG)

Slika 8: Igranje iger.

<https://www.trade.gov.pl/wp-content/uploads/2023/08/gracze-1024x683.jpg>

Slika 9: Micro:Bit.

<https://zejn.net/b/images/bbc-microbit-1.jpg>

Slika 10: Programiranje z Micro:Bit-om.

<https://zejn.net/b/images/bbc-microbit-2.png>

Slika 11: Makey Makey.

<https://citymagazine.b-cdn.net/wp-content/uploads/2014/09/3013992-slide-s-3-makey-makey-of-things.jpg>

Slika 12: Primer uporabe kontrolerja Makey Makey.

<https://i.ytimg.com/vi/t27Co1toD3s/maxresdefault.jpg>

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

Slika 13: Izgled programa Scratch 3.0

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/18/Scratch\\_editor\\_screenshot.png/1280px-Scratch\\_editor\\_screenshot.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/18/Scratch_editor_screenshot.png/1280px-Scratch_editor_screenshot.png)

Raziskovalna naloga, Osnovna šola Gustava Šiliha Velenje, 2026

## **IZJAVA**

Izjavljamo, da smo pri pripravi raziskovalne naloge upoštevali etična načela in smernice v skladu z veljavnimi pravnimi akti raziskovalnega področja.

Podpisani:

Avtorji:

Tadej Gril

Jon Razboršek

Mentorji:

Damijan Vodušek