

# Arduino igraća konzola s Nokia 5110 pokaznikom

---

Vidović, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:846578>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-03**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I  
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**

**Sveučilišni studij**

**ARDUINO IGRAČA KONZOLA S NOKIA 5110  
POKAZNIKOM**

**Završni rad**

**Matija Vidović**

**Osijek, 2024.**

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**Obrazac Z1P: Obrazac za ocjenu završnog rada na sveučilišnom prijediplomskom studiju****Ocjena završnog rada na sveučilišnom prijediplomskom studiju**

<b>Ime i prezime pristupnika:</b>	Matija Vidović
<b>Studij, smjer:</b>	Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo
<b>Mat. br. pristupnika, god.</b>	R4153, 28.07.2017.
<b>JMBAG:</b>	0165075759
<b>Mentor:</b>	izv. prof. dr. sc. Tomislav Matić
<b>Sumentor:</b>	
<b>Sumentor iz tvrtke:</b>	
<b>Naslov završnog rada:</b>	Arduino igraća konzola s Nokia 5110 pokaznikom
<b>Znanstvena grana završnog rada:</b>	Arhitektura računalnih sustava (zn. polje računarstvo)
<b>Zadatak završnog rada:</b>	U ovom radu potrebno je dizajnirati i izraditi igraću konzolu temeljenu na odabranoj Arduino pločici i pokazniku s Nokia 5110 mobilnog uređaja. Potrebno je implementirati upravljanje te testirati rad konzole na jednoj igrici.
<b>Datum prijedloga ocjene završnog rada od strane mentora:</b>	13.05.2024.
<b>Prijedlog ocjene završnog rada od strane mentora:</b>	Izvrstan (5)
<b>Datum potvrde ocjene završnog rada od strane Odbora:</b>	26.06.2024.
<b>Ocjena završnog rada nakon obrane:</b>	Izvrstan (5)
<b>Datum potvrde mentora o predaji konačne verzije završnog rada čime je pristupnik završio sveučilišni prijediplomski studij:</b>	27.06.2024.



**FERIT**

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK**

## IZJAVA O IZVORNOSTI RADA

Osijek, 27.06.2024.

**Ime i prezime Pristupnika:**

Matija Vidović

**Studij:**

Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo

**Mat. br. Pristupnika, godina upisa:**

R4153, 28.07.2017.

**Turnitin podudaranje [%]:**

7

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Arduino igrača konzola s Nokia 5110 pokaznikom**

izrađen pod vodstvom mentora izv. prof. dr. sc. Tomislav Matić

i sumentora

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija.

Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis pristupnika:

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Zadatak završnog rada .....</b>	<b>1</b>
<b>2. TRENUTNO STANJE TEHNIKE .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Pyxa .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Lyra .....</b>	<b>2</b>
<b>2.3. MAKERbuino .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ARDUINO IGRAČA KONZOLA .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Sklopovlje.....</b>	<b>5</b>
3.1.1. Arduino UNO .....	5
3.1.2. Nokia 5110 pokaznik.....	6
3.1.3. Arduino Joystick Shield.....	7
3.1.4. PCB za spajanje Nokia 5110 LCD .....	8
<b>3.2. Programska podrška.....</b>	<b>9</b>
3.2.1. Kôd igre.....	9
3.2.2. Testni način rada.....	12
<b>3.3. Testiranje.....</b>	<b>13</b>
<b>4. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>16</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
<b>SAŽETAK.....</b>	<b>18</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>19</b>
<b>ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>20</b>
<b>PRILOZI.....</b>	<b>21</b>

# 1. UVOD

U današnjem digitalnom dobu, računalne igre su postale neizostavan dio svakodnevnice. Od jednostavnih mobilnih igara do kompleksnih računalnih igara visoke razlučivosti, igre pružaju zabavu, izazov i ponekad čak i edukaciju. U ovom radu fokus je na izradi jednostavne konzole na Arduino pločici koja koristi Nokia 5110 LCD (engl. *Liquid crystal display* – zaslon od tekućeg kristala) i osnovne komponente poput tipki i joysticka. Cilj je pokazati kako se od jednostavnih dijelova može napraviti zabavna i interaktivna igra. Osim toga, rad daje uvid u proces izrade igre na mikroupravljačima, koji može služiti kao osnova za buduće projekte o igrama i interaktivnim uređajima. U nastavku rada osvrnut će se na sklopovlje i sve ono što je potrebno da bi mogli sastaviti jednu jednostavnu konzolu te njenu programsku podršku.

Ostatak rada sastoji se od sljedećih dijelova. Poglavlje 2 daje pregled trenutnog stanja tehnike te primjere nekolicine uređaja za igre temeljenih na mikroupravljačima. Poglavlje 3 opisuje konzolu, njene dijelove, programsku podršku i testiranje rada konzole. Na kraju, poglavlje 4 zaključuje rad i predlaže moguća poboljšanja konzole.

## 1.1. Zadatak završnog rada

U ovom radu potrebno je dizajnirati i izraditi igraću konzolu temeljenu na odabranoj Arduino pločici i pokazniku s Nokia 5110 mobilnog uređaja. Potrebno je implementirati upravljanje te testirati rad konzole na jednoj igrici.

## 2. TRENUTNO STANJE TEHNIKE

Postoje mnogobrojne izvedbe DIY (engl. *Do-It-Yourself* – uradi sam) igračih konzola. Ovdje su navedene neke od njih. Najčešće su takve konzole napravljene na Arduino ili Raspberry Pi pločicama.

### 2.1. Pyxa

Pyxa [1] je DIY igraća konzola koja korisniku omogućuje upoznavanje sa svakom komponentom te njezinim funkcijama. Sastavljanje Pyxa konzole je prilično jednostavno i ne zahtjeva nikakve posebne vještine ili alate, također ništa nije potrebno lemiti. Konzola dolazi sa zaslonom razlučivosti 128 x 160 piksela i dubinom boje od 18 bita. Pyxa se temelji na ATmega328P mikroupravljaču te ima punjivu bateriju kapaciteta 600 mAh što omogućuje 4 sata neprestanog korištenja. Sve što je potrebno za početi programirati je Arduino službena programska podrška. Može se pronaći na stranici Arduino Store, a cijena joj je 138,00 €. Na slici 2.1. prikazana je Pyxa igraća konzola.



Slika. 2.1. Pyxa DIY igraća konzola

### 2.2. Lyra

Za razliku od Pyxa konzole, Lyra [2] se temelji na Raspberry Pi razvojnom okruženju. Sastoji se od Raspberry Pi CM3L (engl. *Compute Module 3 Lite* – Računalni Modul 3 Lite), koja osim kao konzola može služiti i kao džepno prijenosno računalo. Na Lyra prijenosnoj konzoli moguće je pokrenuti većinu igara sa svih poznatih retro konzola (npr. Nintendo GBA, Super Nintendo, Sega Genesis...). Moguće ju je povezati na veće ekrane pomoću HDMI kabela ili priključiti dodatne

kontrolere pomoću USB-a. Također postoji mogućnost povezivanja na internet pa je na njoj moguće čitati i pisati mailove, gledati filmove ili pretraživati internet. U tablici 2.1. mogu se vidjeti specifikacije uređaja dok slika 2.2. prikazuje konzolu. Cijena na Arduino Store stranici iznosi 318,00 €.

Tablica 2.1. Specifikacije Lyra uređaja

<b>CPU</b>	1.4 GHz 64-bit quad-core
<b>RAM</b>	1 GB
<b>Zaslon</b>	5" TFT LCD razlučivosti 800 x 480
<b>Video</b>	DPI sučelje, HDMI
<b>Audio</b>	Ugrađeni zvučnik, 3.5 mm audio izlaz, HDMI
<b>USB</b>	Micro USB 2.0
<b>Pohrana</b>	16 GB SD kartica, proširivo na bilo koju veličinu
<b>Baterija</b>	3000 mAh LiPo



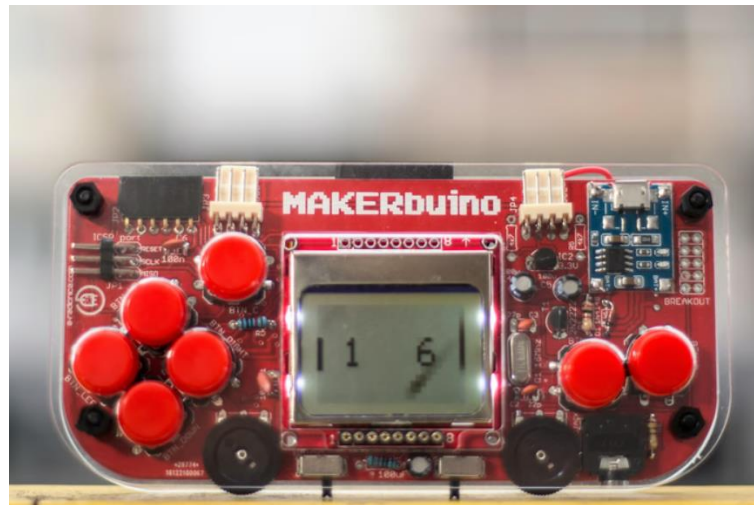
Slika. 2.2. Lyra igraća konzola

### 2.3. MAKERbuino

Najsličnija konzola ovom završnom radu je MAKERbuino [3]. MAKERbuino je hrvatski proizvod Alberta Gajšaka, osnivača tvrtke CircuitMess. Zamišljeno je da konzola dođe u dijelovima zajedno s lemilicom, kliještima, odvijačem, elektroničkim komponentama i vodičima za sastavljanje. Dolazi s ATmega328P mikroupravljačem što znači da je kompatibilan s projektima za Arduino UNO. Koristi Nokia 5110 monokromatski pokaznik, koji se primjenjuje i u ovom završnom radu.



Na ekupi.hr [4] može se pronaći za 52,96 €. Slika 2.3. prikazuje sastavljenu MAKERbuino konzolu.



Slika. 2.3. MAKERbuino igraća konzola

### 3. ARDUINO IGRAČA KONZOLA

#### 3.1. Sklopovlje

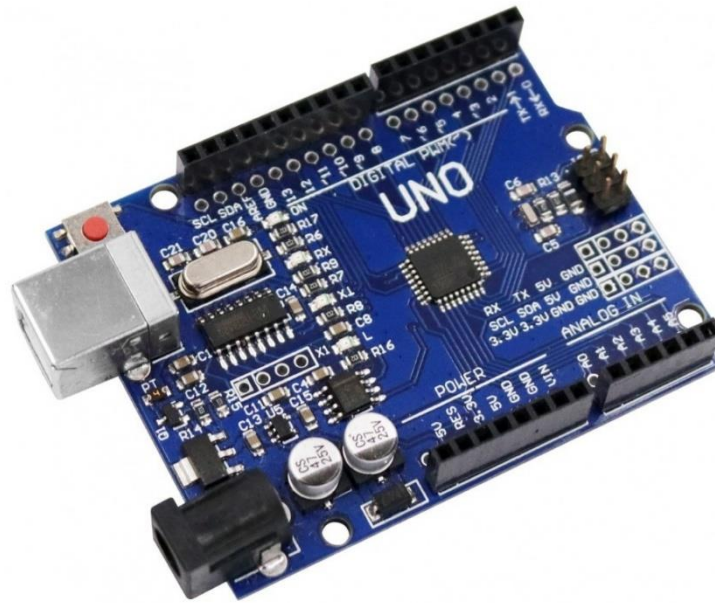
Cijela konzola sastoji se od nekoliko dijelova. Glavni dio konzole je Arduino UNO razvojni sustav, Arduino Joystick Shield na kojemu se nalaze četiri tipke i joystick, Nokia 5110 pokaznik te PCB (engl. *printed circuit board* – elektronička tiskana pločica) koju je bilo potrebno dizajnirati kako bi pokaznik mogao pravilno spojiti sa Joystick Shield pločicom.

##### 3.1.1. Arduino UNO

Arduino UNO [5] je pločica iz serije Arduino pločica. Arduino UNO prikazan je slikom 3.1. Ova razvojna pločica opremljena je ATmega328P i ATmega16U2 mikroupravljačima. Pločica ima 32 priključka od čega su njih pet analogni i označeni su slovom „A“ ispred broja. Šest digitalnih priključaka omogućuje PWM (engl. *pulse-width modulation* – modulacija širine impulsa) pri frekvenciji 490Hz i 980Hz (samo priključci 5 i 6). Arduino UNO ima dva priključka preko kojih se može napajati, jedan klasični priključak za napajanje te USB B priključak pomoću kojega se ostvaruje veza s računalom. Kako bi bilo moguće programirati pločicu potrebno je koristiti Arduino IDE program na računalu. U tablici 3.1. vidljive su specifikacije Arduino UNO pločice.

Tablica 3.1. Ostali podaci Arduino UNO pločice

<b>CPU</b>	AVR (8-bit)
<b>Komunikacijski protokoli</b>	UART, I2C, SPI
<b>Ulazni napon</b>	7 – 12V
<b>Potrošnja struje (po pinu)</b>	20 mA
<b>Memorija</b>	2KB SRAM, 32KB FLASH, 1KB EEPROM
<b>Masa</b>	25 g
<b>Širina</b>	53.4 mm
<b>Dužina</b>	68.6 mm



Slika. 3.1. Arduino UNO pločica

### 3.1.2. Nokia 5110 pokaznik

Nokia 5110 pokaznik [6] je monokromatski LCD pokaznik s veličinom dijagonale od 1.5 inča s razlučivosti od 48x84 piksela te pozadinskim osvjetljenjem. Moguće ga je koristiti za tekst ili za razne grafičke crteže. Ističe se zbog vrlo male potrošnje, niske cijene te jednostavnim načinom spajanja. Moguće ga je koristiti sa Arduino pločicama ili raznim drugim mikrokontrolerima. Na slici 3.2. je prikazan Nokia 5110 pokaznik. Pokaznik ima sljedećih osam priključaka:

- RST – resetiranje pokaznika
- CE – omogući rad pokaznika
- DC – odabir podatkovnog ili naredbenog načina rada
- DIN – serijski podatkovni priključak
- CLK – signal takta
- VCC – napajanje
- LIGHT – kontrola pozadinskog osvjetljenja
- GND – uzemljenje.



Slika. 3.2. Nokia 5110 pokaznik

### 3.1.3. Arduino Joystick Shield

Arduino Joystick Shield [7] je pločica sličnog izgleda kao i Arduino UNO. Na sebi ima slične priključke, nekoliko tipki i joystick. Dizajniran je tako da se sa svojim priključcima priključi na Arduino UNO tako da djeluju kao jedna veća pločica koja izgleda kao kontroler za igraću konzolu. Tipke koje se nalaze na njemu su povezane na priključke i kada se spoje na Arduino UNO pločicu sve tipke i joystick su spojeni na odgovarajuće pinove. Osim toga pinovi s Arduino pločice i dalje se mogu koristiti preko Shield pločice. Četiri tipke s desne strane automatski su spojene za digitalne pinove D2, D3, D4 i D5. Dvije manje tipke u sredini su spojene na digitalne pinove D6 i D7, na D8 spojena je tipka ispod joysticka dok su potencijometri joysticka spojeni na analogne priključke A0 i A1. Na slici 3.3. vidljivo je kako shield izgleda.



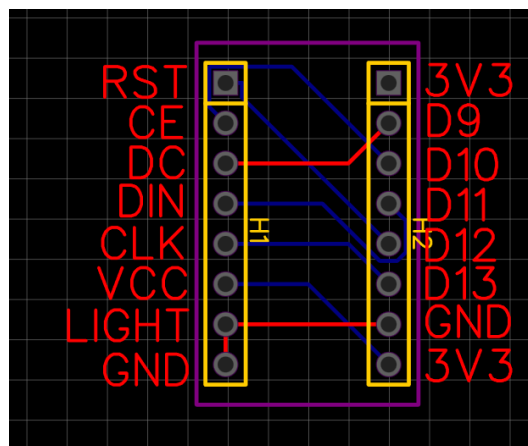
Slika. 3.3. Arduino Joystick Shield

### 3.1.4. PCB za spajanje Nokia 5110 LCD-a

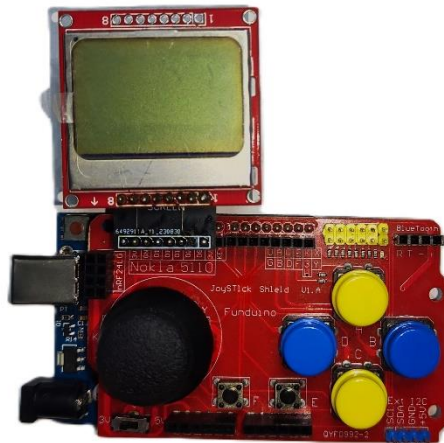
Budući da je redoslijed priključaka na Joystick Shieldu drukčiji od rasporeda priključaka na Nokia 5110 pokazniku, potrebno je napraviti adapter koji bi omogućio da se pokaznik priključi na predviđeno mjesto na Joystick Shieldu. Taj adapter je vrlo jednostavna PCB koja samo zamijeni mjesta priključcima. PCB je prikazan na slici 3.4. Shema PCB-a može se vidjeti na slici 3.5. Pločicu je također bilo potrebno zalemiti na nožice Nokia 5110 pokaznika. Sada je moguće sastaviti praktičnu igraću konzolu sa slike 3.6. . Na slici 3.7. može se vidjeti shema cijele konzole.



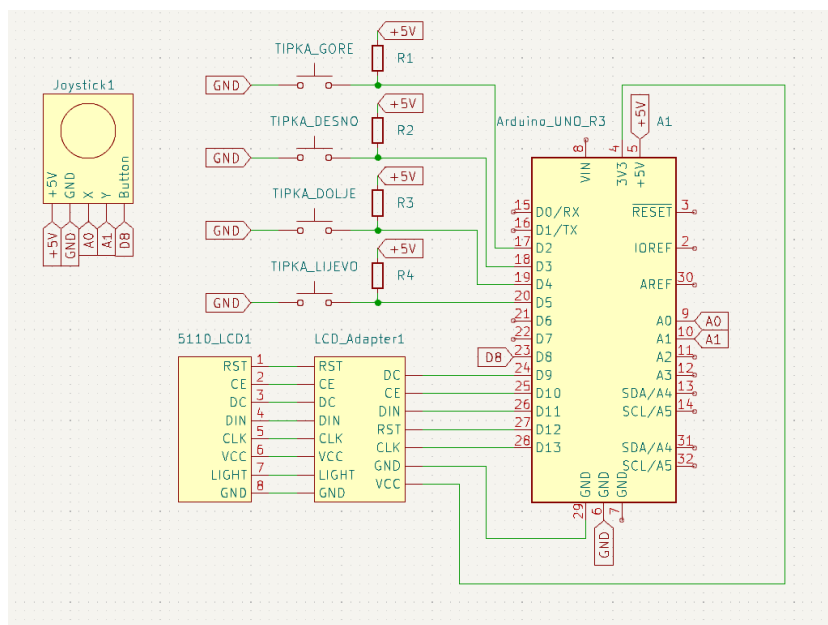
Slika. 3.4. „Adapter“ PCB



Slika. 3.5. Shema PCB-a



Slika. 3.6. Arduino igraća konzola s Nokia 5110 pokaznikom



Slika. 3.7. Shema cijele igraće konzole

## 3.2. Programska podrška

Cijeli kôd je napisan u programu Arduino IDE koji je službena programska podrška za rad sa Arduino pločicama. Programski jezik se temelji na programskom jeziku C/C++ uz neke dodatne mogućnosti prilagođene za korištenje s Arduino pločicama.

### 3.2.1. Kôd igre

Kao i većina programa pisanih u Arduino razvojnom okruženju, kôd se sastoji od dva dijela (funkcije), setup (engl. *postavljanje*) i loop (engl. *petlja*). U setup dijelu vrše se operacije koje se moraju odvijati jednom i to pri uključanju pločice. U loop dijelu kôda su one operacije koje se moraju odvijati neprestano. Kao što ime nalaže taj dio se ponavlja dok je god pločica uključena.

Funkcija *loop()* se u sekundi pozove nekoliko puta, ovisno o frekvenciji takta mikroupravljača te funkcijama za kašnjenje. Kôd je prilagođen i doraden kako bi se igra mogla izvoditi ispravno na razvijenoj konzoli. Biblioteke koje su potrebne da bi pokaznik funkcionirao su „SPI.h“, „Adafruit\_GFX.h“, „Adafruit\_PCD8544.h“.

Igra je zamišljena tako da korisnik upravlja svemirskim brodom koji se nalazi na dnu pokaznika. Postoje tri pozicije na koje igrač može postaviti brod kojim upravlja, to su lijevo, sredina i desno. Kada igra započne s gornjeg dijela ekrana počinju „padati“ suparnički svemirski brodovi koje igrač mora izbjeći. Suparnički brodovi mogu se stvoriti na jednoj ili dvije pozicije od tri koje su navedene. Kako igrač izbjegava suparničke brodove tako se igra ubrzava pa suparnički brodovi „padaju“ sve brže. Za svaka dva osvojena boda koja igrač osvoji igra se ubrzava za jednu razinu. Cilj igre je postići što veći broj osvojenih bodova.

Izrada programske podrške igrice temelji se na primjeru iz [8]. Svemirski brodovi su definirani kao 16x16 piksela gdje „0“ označava neispunjeni piksel, a „1“ ispunjeni. U *setup()* funkciji postavljeni su kontrast pokaznika, briše se sve s njega te se postavlja orijentacija. Osim pokaznika, definirani su priključci tipkama. Ukoliko pri uključivanju tipka ispod joysticka nije pritisnuta aktivira se funkcija koja je naknadno napisana, *count\_down()*, koja kada se izvede završava se *setup* dio programa.

Funkcija koja određuje brzinu igre izmijenjena je na način da je uklonjeno osam *if* granja koje su zamijenjene s dvije funkcije. Jedna funkcija određuje brzinu igre na temelju ostvarenog rezultata, a druga brzinu mijenja na temelju rezultata iz prve funkcije. Funkcija je izmijenjena iz razloga uštede linija kôda, lakšeg snalaženja u kôdu i smanjenja kompleksnosti kôda. Kako funkcija za kontrolu brzine izgleda nakon refaktoriranja vidljivo je u primjeru 3.8.

### ***Linija*    *Kôd***

```
1:     void Level_Controller()
2:     {
3:         game_speed = min(score / 2, 10);
4:         delay(100 - game_speed * 10);
5:     }
```

Slika. 3.8. Kôd za računanje brzine igre

U [8] za ponovno pokretanje igre potrebno je resetirati Arduino pločicu. Kako bi se lakše ponovno pokrenulo igru nakon završetka, dodana je opcija ponovnog igranja koja se aktivira istovremenim pritiskom na plave tipke, odnosno lijevo i desno. Također kako bi se nakon završetka igre znalo koji rezultat je postigao igrač, na kraju igre implementiran je ispis rezultata. Kada dođe do odabira

pozicije protivničkim brodovima logičan odabir kôda bio bi kao u primjeru 3.9, no kako bi se osigurala raznovrsnost igre, odabir pozicije protivnika napisan je kako je pokazano u primjeru 3.10. Tako je osigurano da se protivnički brodovi ponekad iscrtaju na istoj poziciji, a kao rezultat prikazan bude samo jedan protivnički brod što pridodaje raznovrsnosti. Funkcija koja odabire poziciju brodovima je funkcija *random(1, 4)*. Rezultat funkcije je slučajno odabran broj u intervalu [1,4) uključujući prvi broj, ali isključujući drugi. Broj 1 označava poziciju lijevo, 2 sredinu, a broj 3 desno.

**Linija Kôd**

```
1:     enemy_0_pos = pos;
2:     do{
3:         enemy_1_pos = random(1, 4);
4:     }while(enemy_1_pos == enemy_0_pos);
```

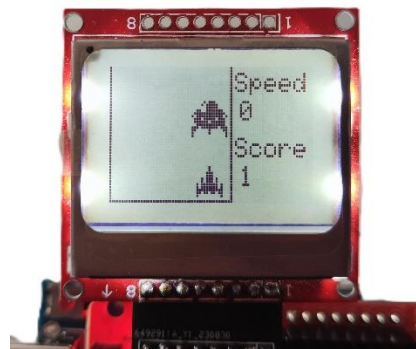
Slika. 3.9. Kôd generiranja bez ponavljanja

**Linija Kôd**

```
1:     enemy_0_pos = pos;
2:     enemy_1_pos = random(1, 4);
```

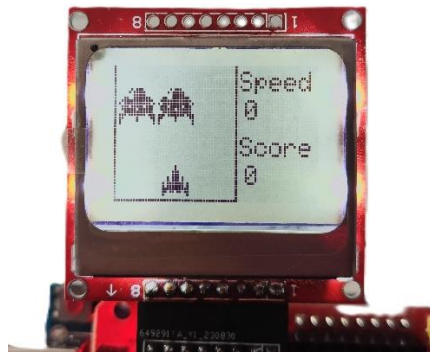
Slika. 3.10. Kôd generiranja s ponavljanjem

Kada se generiraju dva ista broja, u ovom slučaju dva broja 3, na pokazniku to izgleda kao na slici 3.11. Kada se generiraju dva različita broja, u ovom slučaju brojevi 1 i 2, na pokazniku to izgleda kao na slici 3.12.



Slika. 3.11. Primjer dva ista generirana broja

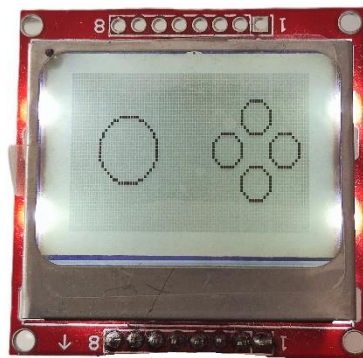




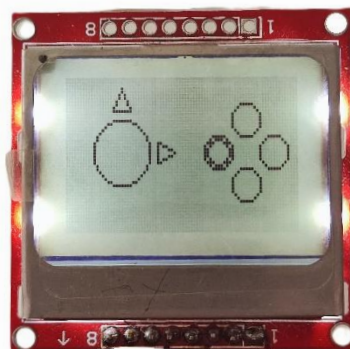
Slika. 3.12. Primjer dva različita generirana broja

### 3.2.2. Testni način rada

Ako je pri uključivanju Arduino pločice pritisnuta tipka ispod joysticka, konzola automatski pokreće testni način rada. U testnom načinu rada nacrtane su tipke i joystick kao što je prikazano na slici 3.13. Ukoliko se bilo koja tipka pritisne na pokazniku će to biti prikazano. Isto tako ako se joystick povuče u bilo koju stranu strelica će pokazati u koju je stranu joystick „nagnut“. Na slici 3.14. je prikazan primjer kada je joystick povučen desno i gore, a lijeva tipka pritisnuta.



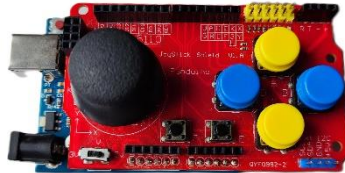
Slika. 3.13. Primjer kada tipke nisu pritisnute



Slika. 3.14. Primjer kada su tipke pritisnute

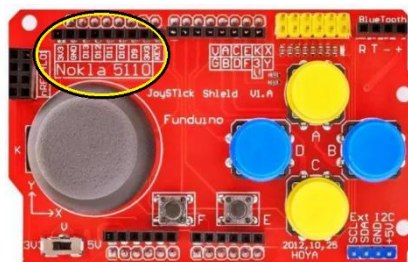
### 3.3. Testiranje

Kako bi sve ispravno radilo potrebno je sve ispravno spojiti. Shield je potrebno spojiti na Arduino pazeći pri tome da sve nožice sjednu na svoje mjesto kako je prikazano na slici 3.15.



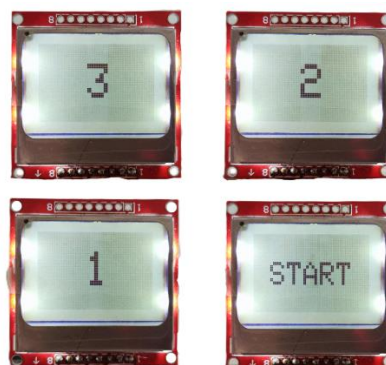
Slika. 3.15. Arduino sa priključenim Joystick Shield-om

Na shield-u je označeno mjesto za osam nožica pokaznika odnosno PCB-a na kojem je zalemljen pokaznik. Označeno mjesto zaokruženo je na slici 3.16.



Slika. 3.16. Mjesto predviđeno za Nokia 5110 pokaznik

Kada su svi dijelovi sastavljeni potrebno je uključiti napajanje USB kabelom ili kabelom za napajanje. Ukoliko nije pritisnuta niti jedna tipka na pokazniku bi se trebalo uključiti odbrojavanje za početak igre kao na slici 3.17.



Slika. 3.17. Odbrojavanje za početak igre

Cilj igre je postići što veći rezultat izbjegavanjem protivničkih brodova. Igra se ubrzava nakon svaka 2 osvojena boda. Brodom kojim upravlja igrač upravlja se plavim tipkama koje označavaju

lijevo i desno. Kada igrač izgubi na ekranu se ispisiuje rezultat kao na slici 3.18, a igra se može ponovno pokrenuti istovremenim pritiskom na lijevu i desnu tipku. U tom slučaju ponovno se pojavljuje odbrojavanje na pokazniku. Slikom 3.19. prikazano je kako izgleda kada korisnik igra igru na konzoli.

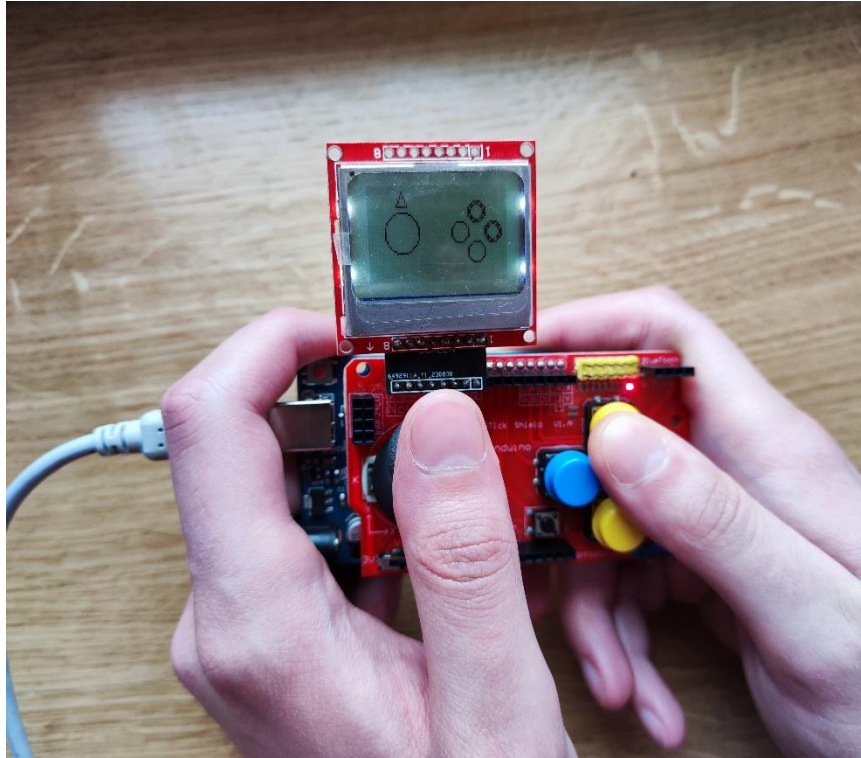


Slika. 3.18. Kraj igre



Slika. 3.19. Korisnik igra igru

Kada igrač pri paljenju upali testni način rada držanjem tipke smještene ispod joysticka, može testirati rad tipki i joysticka. Kako izgleda kada korisnik koristi testni način rada vidljivo je na slici 3.20.



Slika. 3.20. Korisnik koristi testni način rada

## 4. ZAKLJUČAK

Zadatak ovoga rada bio je dizajnirati DIY konzolu temeljenu na Arduinu i Nokia 5110 pokazniku. Također, bilo je potrebno testirati njezin rad na jednoj igrici.

Arduino igrača konzola s Nokia 5110 pokaznikom vrlo je jednostavna konzola koju svatko može sam sastaviti i na njoj se učiti programirati i razvijati igre. Bazirana je na pločici Arduino UNO te jednostavnim monokromatskim pokaznikom. Za konzolu razvijena je i implementirana jedna igra te testni način rada kako bi se moglo provesti testiranje tipki i joysticka. Ukratko je prikazan način korištenja igre kao i testnog načina rada. Nabavljene komponente korištene u ovom radu dostupne su na platformama za nabavu elektroničkih komponenti. Dizajnirani PCB je moguće izraditi na platformama kao što je JLCPCB.

Konzola ima razne mogućnosti nadogradnje. Moguće je implementirati nove igrice te nadograditi konzolu s izmjenjivom memorijom radi jednostavnijeg učitavanja igrice. Trenutno konzola koristi napajanje putem USB priključka, moguća je nadogradnja napajanja putem baterijskog članka. Pored navedenih postoje i druge nadogradnje kao što su smanjenje dimenzija konzole, pokaznik u boji i sl.

## LITERATURA

- [1] „Pyxa | DIY Game Console — Arduino Official Store“ [online]. Dostupno na: <https://store.arduino.cc/products/pyxa-diy-game-console>. [Pristupljeno: 6.5.2024.].
- [2] „LYRA | Handheld Game Console (Ready-To-Go)“ [online]. Dostupno na: <https://store.arduino.cc/products/lyra-handheld-game-console-ready-to-go>. [Pristupljeno: 6.5.2024.].
- [3] „MAKERbuino - a DIY game console“ [online], 07-ožu-2024. Dostupno na: <https://www.kickstarter.com/projects/albertgajsak/makerbuino-a-diy-game-console>. [Pristupljeno: 6.5.2024.].
- [4] „MAKERbuino kit sa alatima | Konzole | Gaming | Elektronika | eKupi.hr - Vaša Internet trgovina“ [online]. Dostupno na: <https://www.ekupi.hr/hr/Elektronika/Gaming/Konzole/MAKERbuino-kit-sa-alatima/p/EK000256163>. [Pristupljeno: 6.5.2024.].
- [5] „Arduino UNO datasheet“ . .
- [6] „Nokia 5110 LCD Datasheet“ . .
- [7] „Joystick Shield Datasheet“ . .
- [8] „space\_ship.ino“ [online]. Dostupno na: [https://drive.google.com/file/d/1m\\_mF4vJDWaqhBulz\\_Fo13Zxegi4Djmi3/view?usp=sharing&usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/1m_mF4vJDWaqhBulz_Fo13Zxegi4Djmi3/view?usp=sharing&usp=embed_facebook). [Pristupljeno: 6.5.2024.].

## SAŽETAK

U ovom radu prikazana je detaljna izrada jednostavne Arduino igraće konzole s Nokia 5110 pokaznikom. Za realizaciju ovog projekta korištena je Arduino UNO pločica. Ukratko je opisana svaka komponenta igraće konzole, pokazano je kako je riješen problem dodavanjem PCB pločice. Na konzoli je testiran rad jedne igre čiji kôd je prilagođen kako bi igra bila funkcionalnija. Konzola kao dodatnu mogućnost ima i testni način rada u koji konzola može ući prilikom resetiranja. Testni način rada omogućava testiranje funkcionalnosti tipki i joysticka.

Ključne riječi: Arduino UNO, PCB, Nokia 5110, igraća konzola.

## **ABSTRACT**

This bachelor's thesis presents a detailed construction of a simple DIY Arduino gaming console with a Nokia 5110 display. The Arduino UNO board was used for this project. Each component of the gaming console is briefly described, along with how the problem was solved by adding a PCB board. The operation of one game was tested on the console, with the code adjusted to make the game more functional. As an additional feature, the console also has a test mode that can be entered upon reset, allowing testing of the button and joystick functionality.

Keywords: Arduino UNO, PCB, Nokia 5110, gaming console



## **ŽIVOTOPIS**

Matija Vidović, rođen je u Slavonskom Brodu 09.01.1999. Osnovnu školu „Vladimir Nazor“ pohađao je u Đakovu. Također, pohađao je osnovnu glazbenu školu „Ivan Goran Kovačić“ u Đakovu. Nakon osnovne škole, 2014. godine upisuje matematičku gimnaziju „Antun Gustav Matoš“ u Đakovu. Završetkom srednjoškolskog obrazovanja 2017. upisuje sveučilišni preddiplomski studij računarstva na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija u Osijeku. U slobodno vrijeme bavi se sviranjem tamburaških instrumenata.

---

Potpis autora

## **PRILOZI**

Na CD-u uz rad nalaze se sljedeći dokumenti:

- završni rad u docx obliku
- završni rad u pdf obliku
- Arduino projekt
- PCB projekt.