



PAMETNO OGLEDALO

Raziskovalna naloga

Avtorja raziskovalne naloge:

Niko Podgoršek, L4E

Tadej Vižintin, L4E

Mentor raziskovalne naloge:

Davor Zupanc, inž. elektronike

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, marec 2025



PAMETNO OGLEDALO

Raziskovalna naloga

Avtorja raziskovalne naloge:

Niko Podgoršek, L4E

Tadej Vižintin, L4E

Mentor raziskovalne naloge:

Davor Zupanc, inž. elektronike

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, marec 2025

IZJAVA*

Mentor **Davor Zupanc** v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom **Pametno ogledalo**, katere avtorja sta **Niko Podgoršek in Tadej Vižintin**:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, marec 2025



Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe

*

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.

Zahvala

Zahvaljujema se vsem, ki so kakorkoli pomagali pri izdelavi raziskovalne naloge. Brez vaše pomoči ta ne bi nastala. Toplo sva sprejela vse ideje, nasvete, najbolj pa kritike, saj so pripomogle k temu, da je končni izdelek še boljši.

Iskreno se zahvaljujema profesorju Andreju Grilcu, ki je dal pobudo za nastanek raziskovalne naloge, ter profesorju Davorju Zupancu, ki nama je skozi celoten proces raziskovanja svetoval, pomagal in naju usmerjal.

Povzetek

V digitalni dobi, ko tehnološki napredek vpliva na vsakdanje življenje, se tudi tradicionalni elementi v naših domovih postopoma spreminjajo v pametne naprave. Eden takšnih elementov so pametna ogledala.

Pametna ogledala združujejo tehnologijo in vsakodnevno funkcionalnost, kar odpira nove možnosti njihove uporabe v domovih, zdravstvu in poslovnem okolju.

Cilj raziskovalne naloge je bil raziskati delovanje pametnih ogledal ter razviti lastno prototipno rešitev, ki bo uporabniku prikazovala osnovne informacije, kot so ura, datum in vremensko stanje, s pomočjo mikroračunalnika Raspberry Pi.

Ključne besede: pametne naprave, pametno ogledalo, Raspberry Pi

Abstract

In the digital age, when technological advances are affecting everyday life, even the traditional elements in our homes are gradually turning into smart devices. Smart mirrors are one such element.

Smart mirrors combine technology and everyday functionality, opening up new possibilities for their use in the home, healthcare and business environments.

The aim of this research paper was to investigate the functionality of smart mirrors and to develop our own prototype solution that will display basic information such as the time, date and weather conditions to the user using a Raspberry Pi microcomputer.

Keywords: *smart devices, smart mirror, Raspberry Pi*

Kazalo vsebine

1	UVOD.....	10
1.1	Opredelitev področja in raziskovalnega problema.....	10
1.2	Cilji in hipoteze	10
1.3	Metode raziskovanja	11
1.4	Struktura raziskovalne naloge	11
2	RAZVOJ PAMETNIH OGLEDAL	13
2.1	Kratek zgodovinski pregled	13
2.2	Sestavni deli pametnega ogledala	14
2.3	Funkcionalnosti pametnih ogledal	15
2.3.1	Prikaz informacij	16
2.3.2	Personalizacija uporabniške izkušnje	16
2.3.3	Integracija z napravami pametnega doma	17
2.3.4	Zabava in mediji.....	17
3	NAČRTOVANJE IN IZDELAVA PAMETNEGA OGLEDALA.....	18
3.1	Strojna oprema.....	18
3.1.1	Dvostransko ogledalo	19
3.1.2	Zaslon.....	19
3.1.3	Raspberry Pi.....	20
3.1.4	Tipka	21
3.1.5	Wi-Fi/Bluetooth modul	21
3.1.6	Napajalni priključek.....	22
3.1.7	Leseno ohišje.....	22
3.2	Izdelava prototipa pametnega ogledala.....	23
3.2.1	Priprava Raspberry Pi.....	23
3.2.1.1	Namestitev operacijskega sistema	24
3.2.1.2	Prvi pogon operacijskega sistema.....	28

3.2.2	Dodajanje funkcionalnosti	30
3.2.3	Program spletne strani.....	31
3.2.3.1	Ura	34
3.2.3.2	Koledar.....	34
3.2.3.3	Vreme.....	35
3.3	Sestava končnega izdelka.....	36
4	PREIZKUS UČINKOVITOSTI IN ZANESLJIVOSTI UPORABE	38
5	PREDSTAVITEV REZULTATOV RAZISKOVALNE NALOGE.....	39
6	ZAKLJUČEK	41
7	VIRI IN LITERATURA.....	42

Kazalo slik

Slika 1: Prikaz koncepta sestave pametnega ogledala	15
Slika 2: Primer prikaza ure na pametnem ogledalu	16
Slika 3: Primer uporabe pametnega ogledala za poslušanje glasbe	17
Slika 4: Prikaz učinka delovanja polprozorne steklene plošče v praksi	19
Slika 5: Star LCD televizijski zaslon	20
Slika 6: Mikroračunalnik Raspberry Pi 4	20
Slika 7: Tipka	21
Slika 8: Napajalni priključek televizorja	22
Slika 9: Leseno ohišje	23
Slika 10: Uporabljena microSD kartica	24
Slika 11: Začetna stran aplikacije Raspberry Pi Imager	24
Slika 12: Stran za izbiro ustreznega operacijskega sistema	25
Slika 13: Stran za izbiro mesta namestitve izbranega operacijskega sistema	26
Slika 14: Stran z opozorilom za formatiranje izbrane SD kartice	26
Slika 15: Stran s prikazom nameščanja operacijskega sistema na napravo	27
Slika 16: Stran z obvestilom o uspešni namestitvi operacijskega sistema	27
Slika 17: Začetno okno ob prvem zagonu izbranega operacijskega sistema	28
Slika 18: Okno za nastavitve ustreznega časovnega pasu in ustreznega jezika ..	28
Slika 19: Okno za spremembo gesla uporabnika	29
Slika 20: Okno za izbiro ustreznega brezžičnega omrežja	30
Slika 21: Okno s prikazom, da se operacijski sistem posodablja	30
Slika 22: Prvi del programa	31
Slika 23: Drugi del programa	32
Slika 24: Tretji del programa	33
Slika 25: Četrti del programa	33
Slika 26: Del programa, namenjen prikazu ure	34
Slika 27: Del programa, namenjen prikazu koledarja in dogodkov	34
Slika 28: Del programa, namenjen prikazu vremenske napovedi za kraj Celje	35
Slika 29: Prikaz prototipa z zadnje strani	36
Slika 30: Končni izdelek v uporabi	37
Slika 31: Preizkus uporabe pametnega ogledala	38

1 UVOD

1.1 Opredelitev področja in raziskovalnega problema

Ogledalo, ki je človeštvu znano že tisoče let, je eden najbolj fascinantnih in univerzalnih predmetov, ki so jih kadarkoli izumili. Ogledala ne služijo samo za ogled lastnega odseva, ampak igrajo ključno vlogo v razvoju kulture, umetnosti in celo tehnologije skozi stoletja. Zgodovina ogledal je prav tako odsev tehnološkega napredka in spreminjajočih se estetskih okusov skozi čase.

Če so bila v zgodovini ogledala prepoznavna kot predmeti, ki so odražali prestiž, so v sodobnem svetu predmet, ki ga imajo in dnevno uporabljajo skoraj vsi. Digitalna doba in napredek v elektroniki pa sta odprla nova obzorja tudi za razvoj pametnih ogledal. To so inovativne naprave, od katerih so nekatere opremljene z zaslonom na dotik, povezavo z internetom in sposobnostjo interakcije z drugimi pametnimi napravami. S svojimi zmogljivostmi lahko služijo kot kontrolni centri za pametni dom, informacijski zasloni ali osebni asistenti za zdravje in fitnes, prilagojeni individualnim potrebam uporabnikov.

Prav s tem namenom smo se še sami odločili, da bomo izdelali svoj prototip pametnega ogledala, ki bo uporabnika oskrbel z osnovnimi informacijami ter pri tem zanesljivo in učinkovito deloval.

1.2 Cilji in hipoteze

Cilj raziskovalne naloge je izdelava lastnega prototipa pametnega ogledala, ki bo poleg opravljanja funkcije navadnega ogledala prikazoval tudi uro, koledar in vremensko stanje.

V raziskovalni nalogi smo postavili naslednje hipoteze:

- Naš prototip pametnega ogledala je funkcionalno oblikovan tako, da je primeren za vsakodnevno uporabo, uporabnikom koristen ter enostaven za interakcijo.
- Sistem pametnega ogledala deluje zanesljivo in odzivno pri izvajanju osnovnih funkcij, kot so prikaz ure, koledarja in vremenskega stanja v realnem času.
- Uporaba pametnega ogledala prispeva k večji organiziranosti uporabnika ter predstavlja tehnološko izboljšavo vsakodnevne rutine v primerjavi z navadnim ogledalom

1.3 Metode raziskovanja

Med razvijanjem idejne osnove raziskovalne naloge smo se osredotočili predvsem na podrobno preučevanje prejšnjih raziskovalnih projektov pametnih ogledal. Na podlagi teh smo svoj izdelek oblikovali in izboljšali.

Po oblikovani ideji smo ocenili zahtevnost in izvedljivost zadanega projekta. Ker je bila tematika projekta obsežna, smo se morali med raziskovanjem poučiti tudi o delovanju mikroročunalnika Raspberry PI in programskem jeziku HTML.

Ob koncu raziskovanja je bilo potrebno nastali izdelek tudi preizkusiti ter s tem preveriti praktičnost, učinkovitost ter zanesljivost njegove uporabe.

1.4 Struktura raziskovalne naloge

Raziskovalna naloga se začne z uvodnim poglavjem, ki opredeli področje raziskovalnega problema, predstavi cilje in hipoteze ter opiše metode raziskovanja. Glavni vsebinski del raziskovalne naloge je razdeljen na dva dela, in sicer

teoretičnega, ki predstavlja osnovne komponente pametnega ogledala, in praktičnega, ki prikazuje uporabo pridobljenega teoretičnega znanja o komponentah pametnega ogledala v praksi oz. pri izdelavi lastnega prototipa pametnega ogledala. Teoretični del zajema predvsem drugo poglavje, v katerem so opisani kratek zgodovinski pregled od preprostih navadnih ogledal vse do sodobnih pametnih ogledal, sestavni deli pametnih ogledal in njihove funkcionalnosti. Praktični del je v celoti zajet v tretjem poglavju, v katerem je predstavljena vsa strojna oprema, uporabljena za sestavo prototipa pametnega ogledala. V tem poglavju je opisana tudi izdelava lastnega izdelka, vse od priprave mikroračunalnika Raspberry Pi do namestitve delov strojne opreme v ohišje in oblikovanja končnega raziskovalnega produkta. V četrtem poglavju je zapisano poročilo preizkusa učinkovitosti in zanesljivosti uporabe prototipa pametnega ogledala. V petem poglavju so predstavljeni rezultati raziskovanja, kjer potrdimo oz. zavržemo zastavljene hipoteze. Raziskovalna naloga se zaključi s šestim poglavjem, ki vsebuje zaključek, v sedmem poglavju pa so navedeni uporabljeni viri in literatura.

2 RAZVOJ PAMETNIH OGLEDAL

Pametna ogledala so tehnološko napredna ogledala, ki poleg osnovne funkcije, ki jo upravlja tudi navadno ogledalo, ponujajo tudi dodatne digitalne funkcije, kot so prikaz različnih informacij, interaktivni zaslon in povezljivost z drugimi napravami. Temeljijo na kombinaciji ogledalne površine, LCD ali OLED zaslona, senzorjev in programske opreme.

Pametna ogledala prinašajo veliko prednosti. Njihova glavna prednost je, da jih lahko povežemo s pametnimi domovi, ki so lahko posledično centralizirano upravljani.

Vendar pa zaradi svoje kompleksnosti ta ogledala predstavljajo tudi nekatere izzive in omejitve. Od običajnih so dražja, ker so zanje potrebni tehnična podpora in posodobitve programske opreme.

Imajo velik potencial za uporabo v domovih, hotelih, trgovinah in bolnišnicah. Z razvojem umetne inteligence lahko njihova uporaba le še raste in se izboljšuje.

2.1 Kratek zgodovinski pregled

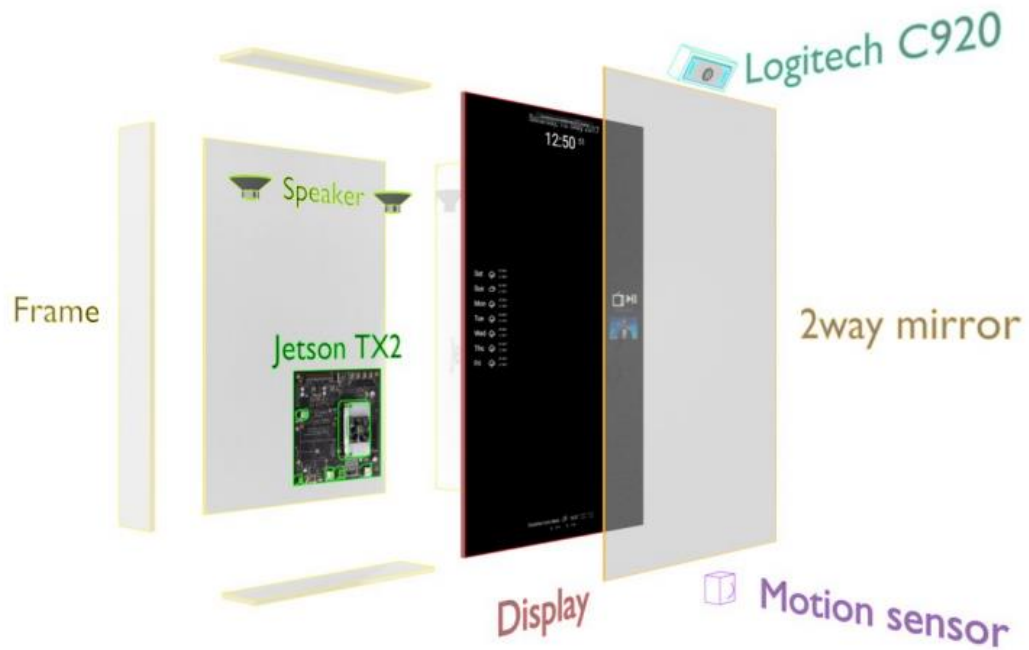
Prva ogledala so bila narejena iz poliranih kamnov, kot je obsidian, okoli 6000 let pr. n. št. Kasneje, okoli 4000 let pr. n. št., so v Egiptu in Mezopotamiji začeli uporabljati kovinska ogledala, predvsem iz brona, ki so bila simbol prestiža in dostopna le bogatim. Prelomnica se je zgodila v 1. stoletju n. št., ko so na steklo začeli nanašati kovinske premaze, kar je omogočilo boljši odsev. Beneški mojstri so v 15. Stoletju izpopolnili tehniko z amalgamom kositra in živega srebra. Leta 1835 je Justus von Liebig razvil postopek nanašanja srebra na steklo, kar je omogočilo množično in cenovno dostopno proizvodnjo ogledal. Sodobna ogledala uporabljajo aluminij, ki je trajnejši, digitalni razvoj pa je prinesel tudi pametna ogledala, ki poleg odseva ponujajo interaktivne funkcije za osebno uporabo in pametne domove.

2.2 Sestavni deli pametnega ogledala

Pametna ogledala so sestavljena iz naslednjih komponent:

- Dvostranskega ogledala, za katerega se uporablja polprozorna steklena plošča, ki omogoča, da pametno ogledalo deluje kot navadno ogledalo, hkrati pa prikazuje informacije iz zaslona, ki je nameščen za njim;
- Zaslona (LCD ali OLED), ki se nahaja za stekleno površino in prikazuje različne informacije, kot so ura, datum, vreme itd. Svetlost zaslona mora biti dovolj velika, da so prikazane informacije jasno vidne skozi ogledalo;
- Računalniške enote, največkrat Raspberry Pi ali Arduino. S pomočjo te se upravljajo vse funkcije pametnega ogledala;
- Različnih senzorjev, kot so senzor gibanja (za zaznavanje prisotnosti uporabnika in aktivacijo zaslona le takrat, ko je potreben), senzor osvetlitve (za prilagoditev svetlosti zaslona glede na svetlobne pogoje prostora) ter mikrofona in kamere (nista obvezna, služita za glasovno upravljanje, prepoznavo obraza ali videoklice). Senzorje lahko nadomestimo s čim preprostejšim, kot je tipka;
- Wi-Fi ali Bluetooth modula, ki omogoča povezavo z internetom za prikaz posodobljenih informacij, kot so novice in vremensko stanje, ter povezavo z drugimi napravami;
- Adapterja za napajanje, saj se večina pametnih ogledal napaja prek električnega omrežja;
- Glavnega vmesnika ter aplikacij ali modulov, ki so del programske opreme;
- Ohišja, ki je lahko izdelan iz lesa, plastike ali kovine. Vsebovati mora tudi prezračevanje, da prepreči pregrevanje zaslona in računalniške enote.

Za osnovo pri sestavi lastnega prototipa pametnega ogledala sva vzela že izdelan prototip. Tako sva videla, kako pametno ogledalo sploh sestaviti in kaj mora vsebovati.



Slika 1: Prikaz koncepta sestave pametnega ogledala

2.3 Funkcionalnosti pametnih ogledal

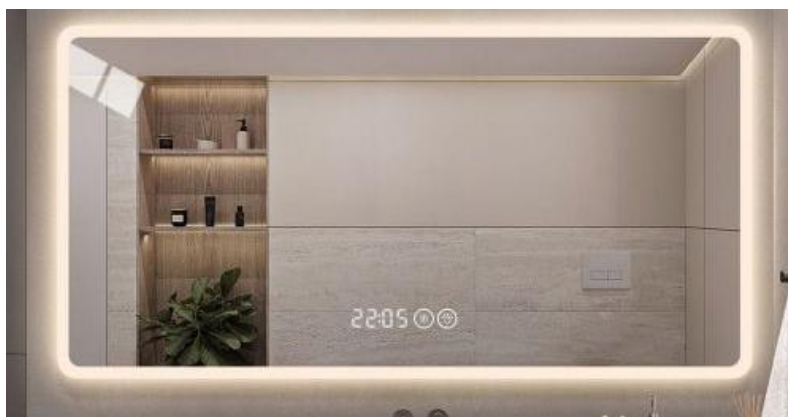
Pametna ogledala poleg funkcionalnosti navadnega ogledala ponujajo tudi številne druge funkcionalnosti, kot so:

- Prikaz različnih informacij (čas, koledar, vreme) v realnem času
- Personalizacija uporabniške izkušnje
- Integracija z napravami pametnega doma
- Zabava in mediji

2.3.1 Prikaz informacij

Prikaz informacij v realnem času je ena najpomembnejših in najkoristnejših funkcionalnosti pametnega ogledala. Uporabnikom omogoča hiter in enostaven dostop do koristnih podatkov in ostalih vsebin na vizualno privlačen in pregleden način.

Na zaslonu pametnega ogledala so prikazane različne informacije, kot so ura, koledar s prikazom dnevnih in tedenskih dogodkov ter opomnikov, vremenska napoved in trenutne vremenske razmere. To so informacije, ki so najpogosteje prikazane, uporabnik pa si lahko v nekaterih primerih tudi prilagodi prikaz na svojem ogledalu.



Slika 2: Primer prikaza ure na pametnem ogledalu

2.3.2 Personalizacija uporabniške izkušnje

Personalizacija uporabniške izkušnje je funkcionalnost, ki uporabniku omogoča, da si svoj profil na pametnem ogledalu prilagodi svojim potrebam in željam. Uporabniku prikaže tiste informacije, ki so relevantne njemu in ustrezajo njegovim navadam.

Personalizacijo lahko dosežemo na različne načine, denimo s prepoznavanjem obraza ali glasu, ali pa z ročnim izbiranjem profila. Z izbiro uporabniškega profila se

uporabniku prilagodi vsebina, koledar se sinhronizira z uporabnikovim in prikaže specifične dogodke, prilagodi se tudi vremenska napoved za uporabnikova priljubljena mesta. Uporabnik lahko v skladu s svojimi preferencami spreminja tudi to, kateri podatki so prikazani in kje se prikazujejo.

2.3.3 Integracija z napravami pametnega doma

Pametno ogledalo se mora biti zmožno povezati z ostalimi pametnimi napravami, saj je ta povezava ključna, da se nam na zaslonu prikažejo informacije v realnem času. Če živimo v pametnem domu, pa ta povezava omogoča tudi upravljanje in nadzor nad nekaterimi napravami, kot so denimo luči, termostat, ključavnice, domofoni in vtičnice.

2.3.4 Zabava in mediji

Pametna ogledala niso le orodja za prikazovanje informacij in upravljanje naprav v pametnem domu, temveč lahko služijo tudi za zabavo in medijske vsebine. Z naprednejšimi izvedbami pametnih ogledal lahko predvajamo glasbo, različne video vsebine ali pa celo opravljamo video klice. Prikažemo lahko tudi novice ter najnovejše objave in obvestila iz družbenih omrežij.



Slika 3: Primer uporabe pametnega ogledala za poslušanje glasbe

3 NAČRTOVANJE IN IZDELAVA PAMETNEGA OGLEDALA

Glede na postavljene cilje in določene funkcionalnosti našega prototipa pametnega ogledala smo se lotili načrtovanja in nato same izdelave izdelka.

Kot podlago za izdelavo najinega prototipa smo vzeli že izdelano pametno ogledalo, ki nam je služilo kot pripomoček pri delu. Pogledali smo si tudi že napisana raziskovalna dela na temo pametnih ogledal.

Že izdelan prototip pametnega ogledala, ki smo si ga za ogled sposodili v šoli, smo želeli izboljšati. Ker smo svoj raziskovalni projekt začeli delati čisto na novo, smo potrebovali tudi nekaj lastnih komponent za sestavo. Med drugim smo se odločili, da uporabimo nov, večji prikazovalni zaslon, zato smo manjši računalniški zaslon zamenjali z večjim starim televizijskim zaslonom.

3.1 Strojna oprema

Pri izdelavi pametnega ogledala smo uporabili naslednje komponente:

- Dvostransko ogledalo
- Zaslon
- Raspberry Pi
- Tipko
- Wi-Fi/Bluetooth modul
- Adapter za napajanje
- Leseno ohišje

3.1.1 Dvostransko ogledalo

Da ogledalo deluje kot navadno ogledalo in hkrati prikazuje informacije iz zaslona, ki je nameščen za njim, zanj potrebujemo polprozorno stekleno ploščo. Če je steklena plošča polprozorna, pomeni, da na eni strani deluje kot ogledalo, na drugi strani pa je mogoče videti skozi, pod pogojem, da je zadnja stran ustrezno osvetljena.

Za naš prototip pametnega ogledala smo to polprozorno stekleno ploščo sestavili iz dveh komponent, navadne steklene plošče ter polprozorne folije.



Slika 4: Prikaz učinka delovanja polprozorne steklene plošče v praksi

3.1.2 Zaslona

Zaslona, ki se nahaja za stekleno ploščo, služi prikazu željenih informacij na pametnem ogledalu. Lahko je LCD ali OLED. Pomembno pa je, da je njegova svetlost dovolj velika, da se prikazane informacije razločno vidijo skozi polprozorno stekleno ploščo.

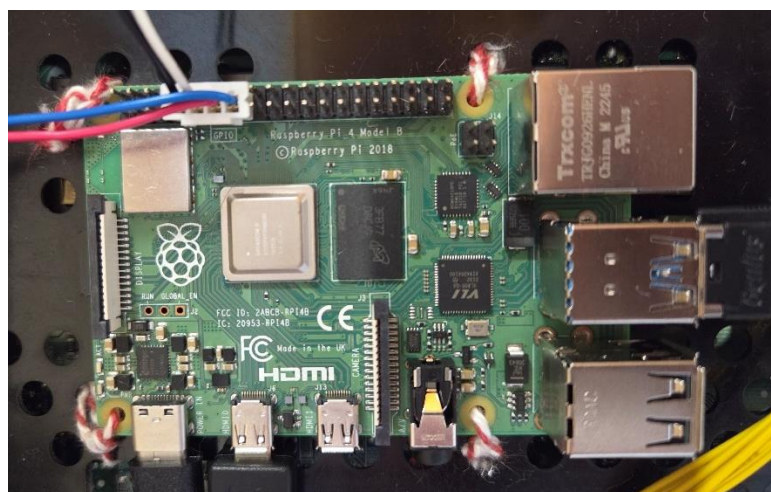
V našem primeru smo za zaslonsko komponento uporabili star televizor z LCD zaslonom.



Slika 5: Star LCD televizijski zaslon

3.1.3 Raspberry Pi

Računalniška enota, ki smo jo uporabili pri projektu, je bila Raspberry Pi, majhen, a zmogljiv mikroračunalnik velikosti kreditne kartice, ki je tudi sicer dosti priljubljen za tovrstne projekte. Tip modela, ki smo ga uporabili, je bil Raspberry Pi 4.

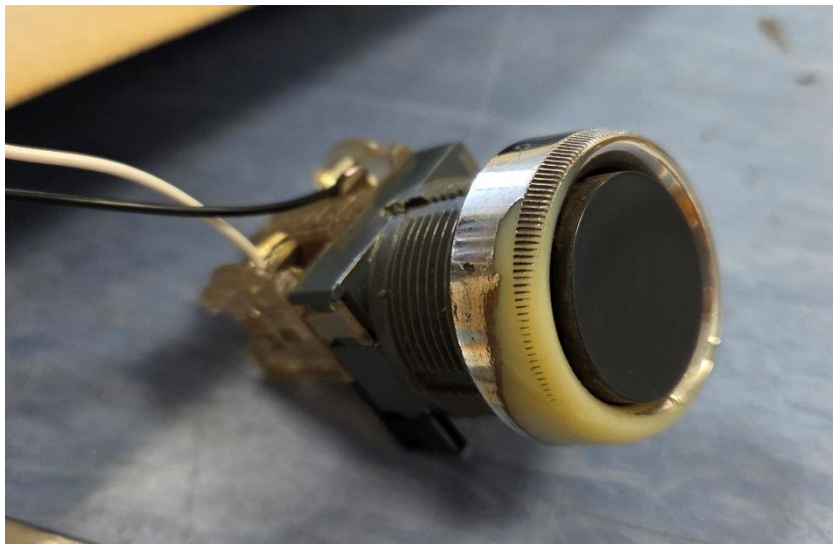


Slika 6: Mikroračunalnik Raspberry Pi 4

3.1.4 Tipka

Pri izdelavi pametnih ogledal lahko vanje vgradimo številne različne senzorje. Naprednejša pametna ogledala vsebujejo senzor gibanja, senzor osvetlitve, mikrofon in kamero.

V naš prototip pametnega ogledala smo dogradili le tipko. Namenjena je temu, da se ogledalo ob pritisku na to tipko vklopi oz. izklopi.



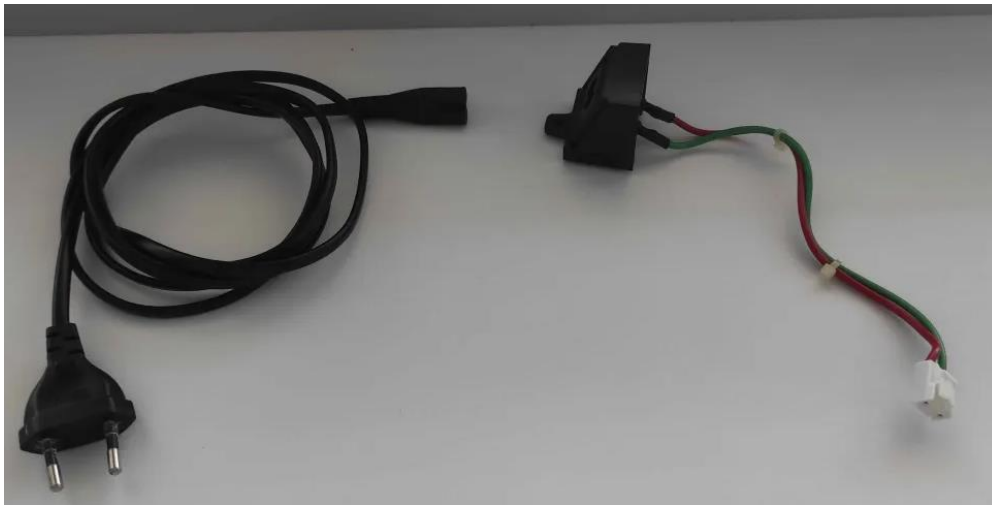
Slika 7: Tipka

3.1.5 Wi-Fi/Bluetooth modul

Ker smo hoteli na zaslonu pametnega ogledala prikazati informacije, ki morajo biti konstanto posodobljene, smo za to poskrbeli z uporabo Wi-Fi/Bluetooth modula. Ta je omogočil povezavo z internetom, ki je bil v našem primeru vir vseh prikazanih informacij.

3.1.6 Napajalni priključek

Kot večina drugih pametnih naprav, se tudi mnogo pametnih ogledal napaja prek električnega omrežja. Ker je za zaslon uporabljen televizor, ki ima dograjen že lasten napajalni priključek, smo uporabili kar tega.



Slika 8: Napajalni priključek televizorja

3.1.7 Leseno ohišje

Nazadnje smo potrebovali le še ohišje, da smo vse ostale komponente našega prototipa pametnega ogledala združili v estetsko in funkcionalno enoto. Materiali, ki so primerni za izdelavo takšnega ohišja, so les, plastika in kovina. Izbrali smo si les, ker je omogočal najlažji ter najhitrejši način izdelave.



Slika 9: Leseno ohišje

3.2 Izdelava prototipa pametnega ogledala

Po načrtovanju izdelka smo se najprej lotili priprave Raspberry Pi 4, nato smo na mikroračunalnik namestili operacijski sistem in dodali vse funkcionalnosti. Na koncu smo ogledalo sestavili in v praksi preizkusili učinkovitost in zanesljivost njegove uporabe.

3.2.1 Priprava Raspberry Pi

Mikroračunalnik Raspberry Pi 4 smo si sposodili v šoli, kjer so nam dali tudi microSD kartico, kamor smo namestili operacijski sistem Raspberry Pi OS. Raspberry Pi 4 smo nato povezali s televizorjem in omrežjem Wi-Fi.



Slika 10: Uporabljena microSD kartica

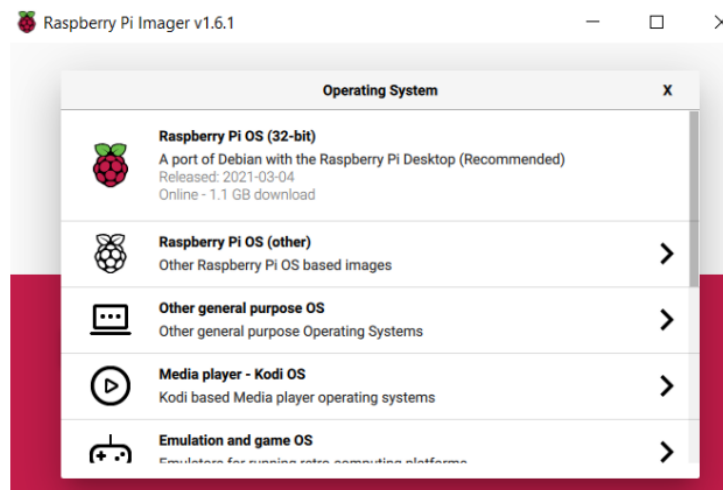
3.2.1.1 Namestitev operacijskega sistema

Operacijski sistem za mikroračunalnik Raspberry Pi se imenuje Raspberry Pi OS. Njegova namestitev je dokaj enostavna. Uradna spletna stran podjetja Raspberry Pi Foundation nam ponuja prenos aplikacije Raspberry Pi Imager, s pomočjo katere lahko operacijski sistem Raspberry Pi OS namestimo na izbrano napravo, SD kartico ali USB ključek, ob pomoči računalnika ali druge elektronske naprave.



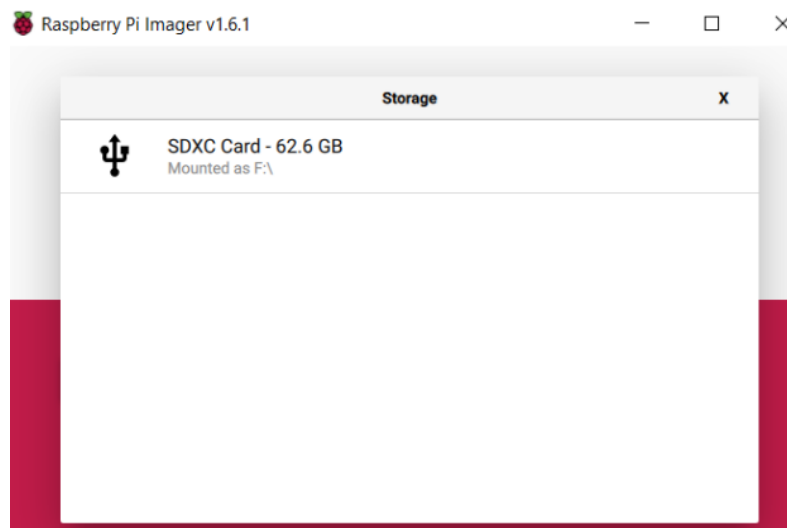
Slika 11: Začetna stran aplikacije Raspberry Pi Imager

Ob zagonu aplikacije se prikaže okno, ki ga prikazuje slika 12. Preko njega izberemo operacijski sistem, ki ga hočemo naložiti na mikroračunalnik. Priporočljivo je, da izberemo enega izmed predhodnikov najnovejšega operacijskega sistema, saj pri najnovejših obstaja večja možnost napak, pomanjkljivosti, odpovedi ali okvar, znanih kot računalniški hrošči.

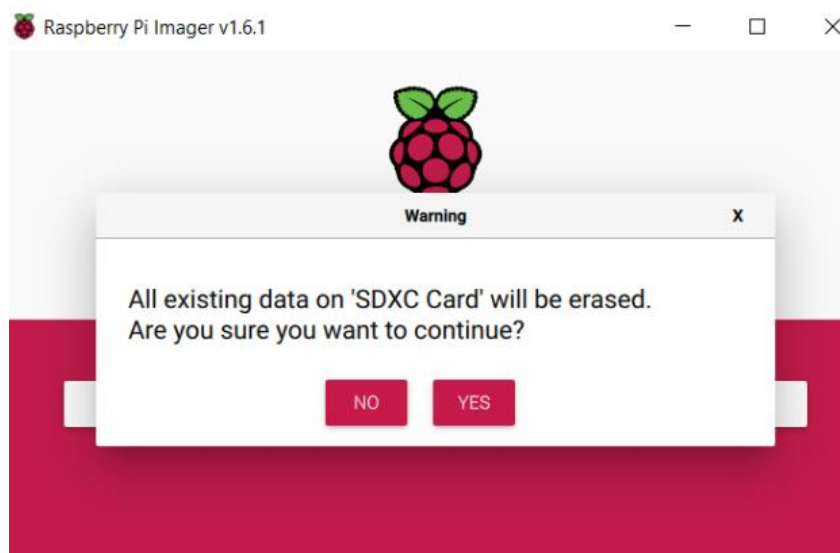


Slika 12: Stran za izbiro ustreznega operacijskega sistema

Po izbiri ustreznega operacijskega sistema izberemo mesto oz. napravo, kamor želimo, da se izbrani operacijski sistem namesti. V našem primeru je bila to microSD kartica, ki so nam jo posodili v šoli. Nato z ukazom "Write" poženemo zapis operacijskega sistema na izbrano napravo. Ob tem dejanju se nam na zaslonu pojavi okno, ki nas opozarja, da bo izbrana naprava formatirana. Če se naprava formatira, pomeni, da bomo izgubili vse podatke, ki so shranjeni na njej. Torej je zelo pomembno, da operacijski sistem zapišemo na napravo, ki ne vsebuje drugih pomembnih podatkov.

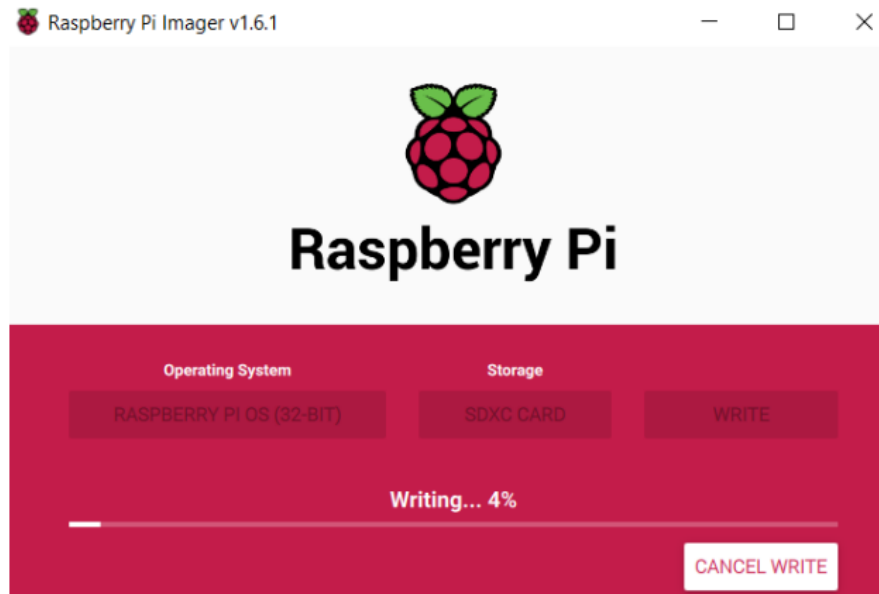


Slika 13: Stran za izbiro mesta namestitve izbranega operacijskega sistema

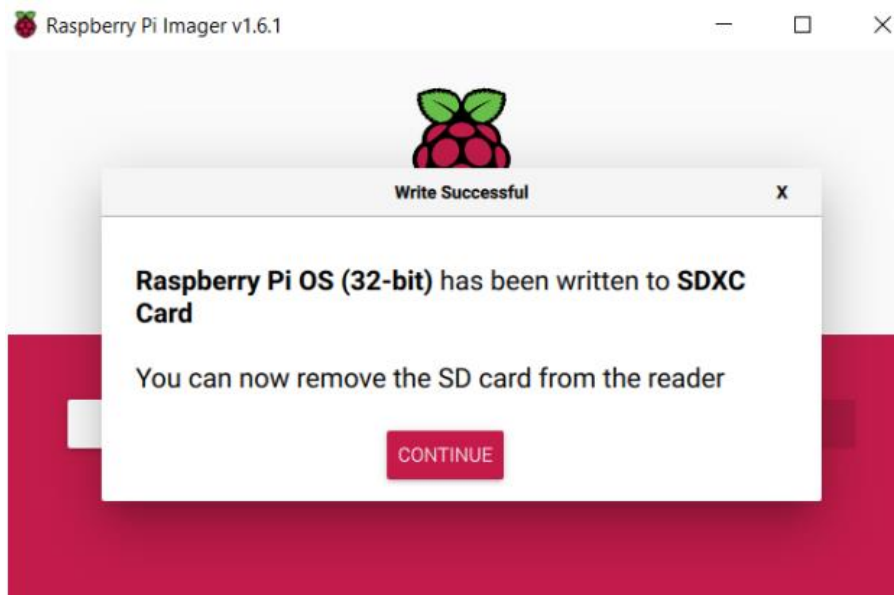


Slika 14: Stran z opozorilom za formatiranje izbrane SD kartice

Po sprožitvi ukaza za formatiranje se nam pojavi novo okno, na katerem piše, da je zapisovanje operacijskega sistema na izbrano napravo v teku.



Slika 15: Stran s prikazom nameščanja operacijskega sistema na napravo



Slika 16: Stran z obvestilom o uspešni namestitvi operacijskega sistema

3.2.1.2 Prvi pogon operacijskega sistema

Ko se operacijski sistem na izbrano napravo uspešno namesti, izbrano napravo vstavimo v mikroračunalnik Raspberry Pi. Nanj povežemo zaslon, tipkovnico in po potrebi tudi računalniško miško.



Slika 17: Začetno okno ob prvem zagonu izbranega operacijskega sistema

Ob prvem zagonu se na zaslonu pojavi okno, preko katerega nastavimo konfiguracijo našega mikroračunalnika. Ko kliknemo na gumb "Next", se pojavi okno za spreminjanje časovnega pasu in jezika.



Slika 18: Okno za nastavitve ustreznega časovnega pasu in ustreznega jezika

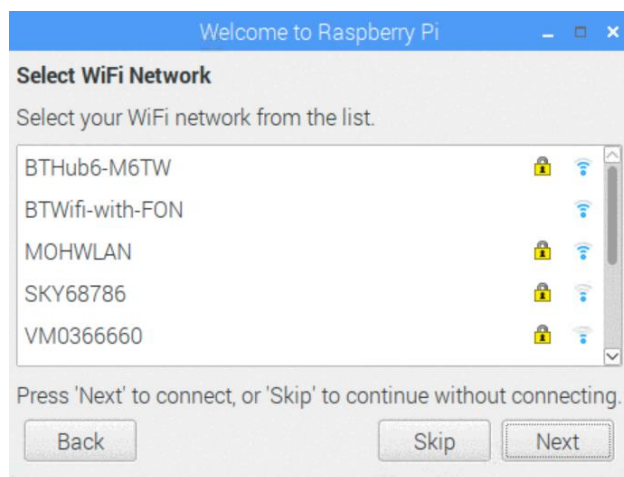
Ko prvič zaženemo računalnik je uporabniško ime nastavljeno na "pi", kar lahko kasneje v nastavitvah spremenimo. Sprememba uporabniškega imena sicer ni nujna, je pa potrebno spremeniti oz. določiti geslo uporabnika, saj ga ob prvem zagonu ni.



Slika 19: Okno za spremembo gesla uporabnika

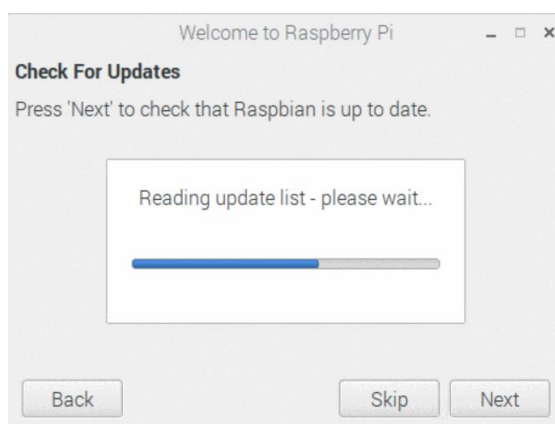
Po uspešni spremembi gesla se pojavi novo okno, preko katerega kalibriramo namizje, da se ta ujema z zaslonom, na katerem je prikazan.

Nato pride na vrsto povezava z omrežjem. Če smo povezani na žično omrežje, se lahko ta korak preskoči, sicer pa je priporočljiva brezžična povezava, saj brez nje program ne deluje. Na oknu, ki ga prikazuje Slika 20, izberemo ustrezno omrežje in nato vpišemo geslo za povezavo nanj.



Slika 20: Okno za izbiro ustreznega brezžičnega omrežja

Priporočljivo je, da ima operacijski sistem nameščene najnovejše posodobitve, zato je najbolje, da ga po uspešni povezavi z omrežjem posodobimo. Po uspešni posodobitvi je potrebno mikroračunalnik ponovno zagnati.



Slika 21: Okno s prikazom, da se operacijski sistem posodablja

3.2.2 Dodajanje funkcionalnosti

Odločili smo se, da bo vir prikazanih informacij na našem prototipu pametnega ogledala spletna stran. Sprva smo jo delali s pomočjo spletnega orodja Wordpress, vendar smo med delom naleteli na težave. Zato smo se odločili za alternativno

rešitev, in sicer izdelavo spletne strani s pomočjo programskega jezika HTML. Ker nismo znali programirati s tem jezikom, smo za pomoč prosili sošolce, ki obiskujejo strokovni predmet računalništvo in se na tovrstne stvari spoznajo.

Spletna stran lahko deluje le ob povezavi z omrežjem Wi-Fi, na njej pa so prikazane informacije, kot so ura, koledar in vreme. Vse informacije so stalno posodobljene in prikazane v realnem času.

3.2.3 Program spletne strani

Program spletne strani smo ob pomoči sošolcev napisali z uporabo programskega jezika HTML. Spletna stran služi kot preprosta nadzorna plošča pametnega ogledala in prikazuje trenutni čas, informacije o vremenu (za kraj Celje), koledar in dogodke. Celoten program je dokaj obsežen, zato je zaradi preglednosti prikazan na več slikah. Ponazorjen je na slikah 22-25, njegovi posamezni deli pa so predstavljeni v naslednjih treh podpoglavjih.

```
<!DOCTYPE html>
<head>
  <style>
    * {
      background-color: rgb(0, 0, 0);
      color: white;
    }

    body {
      display: flex;
      justify-content: center;
      align-items: center;
      height: 100vh;
      margin: 0;
      flex-direction: column;
    }
  </style>
</head>
```

Slika 22: Prvi del programa

```
.ura {  
    position: absolute;  
    top: 5px;  
    left: 5px;  
    z-index: 11;  
}  
.vreme {  
    position: absolute;  
    bottom: 1px;  
    right: 0px;  
    min-width: 100%;  
    text-align: center;  
    z-index: 10;  
    transform: scale(1, 0.9);  
}  
.calendar {  
    width: 300px;  
    height: 700px;  
    position: absolute;  
    top: 10px;  
    right: 10px;  
    z-index: 12;  
    background-color: black;  
}
```

Slika 23: Drugi del programa

```
</style>
</head>
<body>
  <div class="vreme">
    <a class="weatherwidget-io" href="https://forecast7.com/en/46d2415d27/celje/" data-label_1="CELJE" data-label_2="WEATHER" data-theme="dark">CELJE WEATHER</a>
    <script>
      !function(d,s,id) {
        var js,fjs=d.getElementsByTagName(s)[0];
        if(!d.getElementById(id)) {
          js=d.createElement(s);
          js.id=id;js.src='https://weatherwidget.io/js/widget.min.js';
          fjs.parentNode.insertBefore(js,fjs);
        }
      }
      (document,'script','weatherwidget-io-js');
    </script>
  </div>
```

Slika 24: Tretji del programa

```
<div class="ura">
  <iframe
src="https://free.timeanddate.com/clock/i9of01i0/n736/szw210/szh210/hbw0/hfc000/cf100/hgr0/fav0/fiv0/mqcfff/mql15/mqw4/mqd94/mhcfff/mhl15/mhw4/mhd94/mmv0/hwm1/hhcfff/hmcfff/hscfff" frameborder="0" width="210" height="210"></iframe>
</div>

<div class="calendar">
  <iframe
src="https://calendar.google.com/calendar/embed?src=sl.slovenian%23holiday%40group.v.calendar.google.com&ctz=Europe%2FBelgrade" style="border: 0; width: 100%; height: 100%; background-color: black;" frameborder="0" scrolling="no"></iframe>
</div>
</body>
</html>
```

Slika 25: Četrty del programa

3.2.3.1 Ura

Ta del kode prikazuje digitalno uro, ki je sicer v obliki navadne analogne ure. Uporabljen je *iframe* za vdelavo ure iz spletne strani *timeanddate.com*, ki omogoča prilagoditev videza (časovni pas, pisava, barve). Ura se posodablja v realnem času in je postavljena v zgornjem levem kotu zaslona.

```
<div class="ura">
  <iframe
src="https://free.timeanddate.com/clock/i9of01i0/n736/szw210/szh210/hbw0/hfc000/cf100/hgr0/fav0/fiv0/mqcfff/mql15/mqw4/m
qd94/mhcfff/mhl15/mhw4/mhd94/mmv0/hwm1/hhcfff/hmcfff/hscfff" frameborder="0" width="210" height="210"></iframe>
</div>
```

Slika 26: Del programa, namenjen prikazu ure

3.2.3.2 Koledar

Ta del kode prikazuje koledar, ki vključuje slovenske praznike preko vdelave Google koledarja. Tako kot ura, se koledar samodejno posodablja in prikazuje praznike, ki so nastavljeni v časovnem pasu Evropa/Beograd. Prikazan je v zgornjem desnem kotu zaslona.

```
<div class="calendar">
  <iframe
src="https://calendar.google.com/calendar/embed?src=sl.slovenian%23holiday%40group.v.calendar.google.com&ctz=Europe%2FB
elgrade" style="border: 0; width: 100%; height: 100%; background-color: black;" frameborder="0" scrolling="no"></iframe>
</div>
</body>
</html>
```

Slika 27: Del programa, namenjen prikazu koledarja in dogodkov

3.2.3.3 Vreme

Ta del kode omogoča prikaz vremenske napovedi za kraj Celje. Vsebuje vremenski widget (vsebinski prikaz vremena) iz storitve *weatherwidget.io*, ki prikazuje trenutno vremensko stanje in napoved za prihodnje dni. Prikaz vremena je postavljen na spodnjem delu zaslona.

```
<div class="vreme">

  <a class="weatherwidget-io" href="https://forecast7.com/en/46d2415d27/celje/" data-label_1="CELJE" data-label_2="WEATHER" data-theme="dark" >CELJE WEATHER</a>

  <script>

    !function(d,s,id) {

      var js,fjs=d.getElementsByTagName(s)[0];

      if(!d.getElementById(id)) {

        js=d.createElement(s);

        js.id=id;js.src='https://weatherwidget.io/js/widget.min.js';

        fjs.parentNode.insertBefore(js,fjs);

      }

    }

    (document,'script','weatherwidget-io-js');

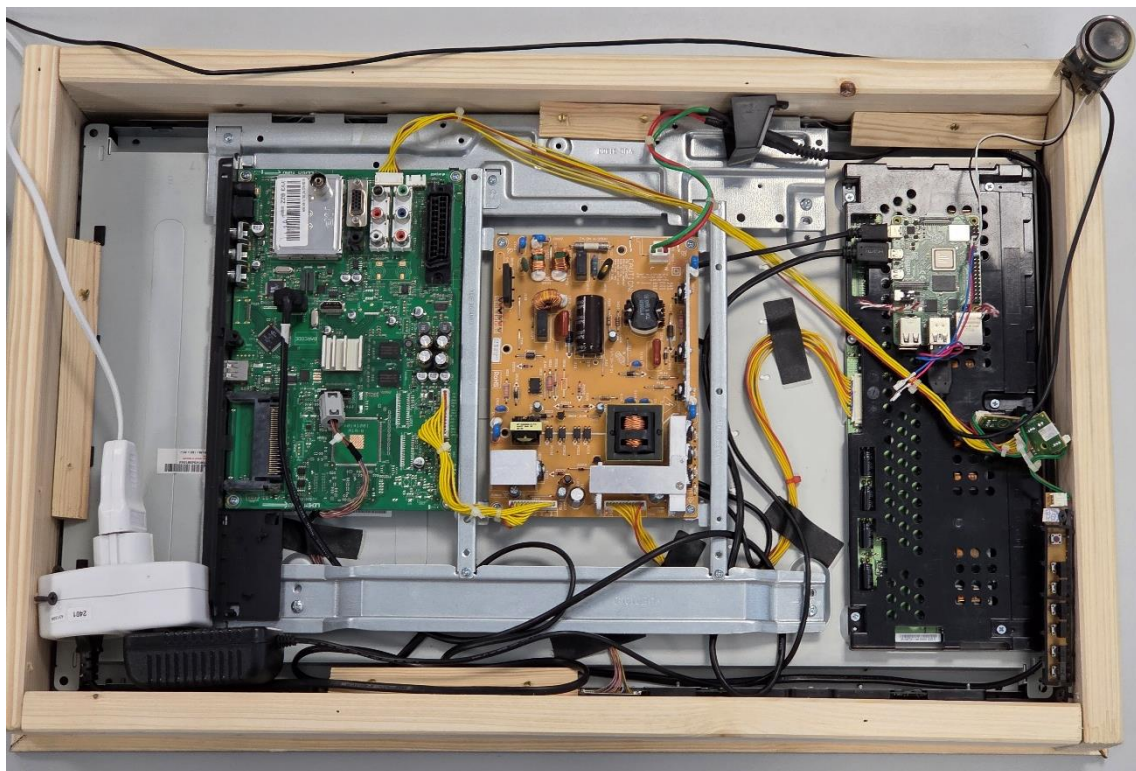
  </script>

</div>
```

Slika 28: Del programa, namenjen prikazu vremenske napovedi za kraj Celje

3.3 Sestava končnega izdelka

Na koncu smo vse komponente združili v celoto, kar je našemu prototipu pametnega ogledala dalo končno obliko in estetski videz. Polprozorno ploščo smo natančno poravnali z zaslonom ter ju pritrdili v okvir, ki zagotavlja stabilnost celotne konstrukcije. Vse komponente, vključno z napajanjem, tipko in mikroročunalnikom Raspberry Pi, smo povezali skupaj ter jih skrbno razporedili znotraj lesenega ohišja, da bi omogočili nemoteno delovanje sistema.



Slika 29: Prikaz prototipa z zadnje strani

Ko smo zaključili sestavo strojne opreme, smo prilagodili programsko opremo, ki upravlja prikaz vsebine na zaslonu. S tem smo zagotovili, da prototip ni le vizualno dovršen, temveč tudi popolnoma funkcionalen. Pametno ogledalo zdaj prikazuje ključne informacije, kot so ura, koledar in vremensko stanje. Zaradi omejenosti

Pametno ogledalo

nabora prikazanih funkcij vsekakor omogoča tudi nadaljnje nadgradnje. Končni rezultat je interaktivna naprava, ki združuje praktičnost in estetsko dovršenost.



Slika 30: Končni izdelek v uporabi

4 PREIZKUS UČINKOVITOSTI IN ZANESLJIVOSTI UPORABE

Preden smo pametno ogledalo obesili na steno, smo preizkusili njegovo delovanje kar na mizi, kjer smo ga sestavili. Pregledali smo, če vsi moduli oz. komponente delujejo brezhibno, če so prikazi na zaslonu pravilno poravnani in če je svetlost zaslona ustrezna. Preverili smo tudi, če je uporaba ogledala učinkovita, praktična in zanesljiva.



Slika 31: Preizkus uporabe pametnega ogledala

5 PREDSTAVITEV REZULTATOV RAZISKOVALNE NALOGE

Cilj raziskovalne naloge je bil dosežen, uspelo nam je izdelati lasten prototip pametnega ogledala, ki poleg opravljanja funkcije navadnega ogledala prikazuje tudi uro, koledar in vremensko stanje.

Na začetku raziskovalne naloge smo oblikovali tri hipoteze, ki se nanašajo na uporabo, delovanje in prispevek prototipa k vsakdanjemu življenju.

Prva hipoteza se nanaša na funkcionalno obliko pametnega ogledala. Prototip naj bi bil primeren za vsakodnevno uporabo, enostaven za interakcijo ter uporabnikom koristen. To hipotezo smo v celoti potrdili. Uporaba je primerna, saj se naše pametno ogledalo dobro vklopi v vsakdanje življenje uporabnika in je prilagojeno uporabi v različnih prostorih, kot sta kopalnica in predsoba. Uporabnik za njegovo uporabo pritisne le tipko za vklop oz. izklop, nato se mu prikažejo podatki. To pomeni, da je uporaba preprosta in dostopna vsakomur. Prototip je koristen, saj na enem mestu prikaže podatke, ki jih uporabnik potrebuje na dnevni ravni, s čimer prihrani malo časa, ki bi ga sicer porabili za njihovo iskanje.

Druga hipoteza je povezana z delovanjem prototipa pametnega ogledala, ki naj bi bilo zanesljivo in odzivno. To hipotezo smo delno potrdili. Delovanje je odzivno, saj se osnovne funkcije prikažejo hitro po vklopu, kar uporabniku omogoča hiter dostop do informacij brez dolgotrajnega nastavljanja. Kljub temu delovanje ni povsem zanesljivo. Medtem ko pametno ogledalo ob normalnem delovanju deluje brez težav, se ob izklopu napajanja ali izpadu elektrike pojavi težava pri ponovnem zagonu. V takšnih primerih je potrebno ročno osvežiti spletno stran, ki je vir vseh prikazanih informacij, kar je lahko nekoliko zamudno in moteče.

Tretja hipoteza obravnava prispevek prototipa pametnega ogledala k vsakdanjemu življenju, pri čemer naj bi izdelek uporabniku predstavljal možnost za boljšo organiziranost ter tehnološko izboljšavo njegove vsakodnevne rutine. To hipotezo smo v celoti potrdili. Pametno ogledalo prinaša pomembne izboljšave in poenostavitve v vsakdanje življenje na več načinov. S hitrim dostopom do koledarja,

podatkov o vremenu in času omogoča uporabniku, da že med jutranjo rutino preveri vse potrebne informacije, ne da bi moral iskati druge pametne naprave. Prav zaradi te večfunkcionalnosti pametno ogledalo ne le izboljša uporabniško izkušnjo, temveč tudi zmanjša potrebo po uporabi različnih naprav, kar pripomore k večji organiziranosti in učinkovitosti pri vsakdanjih opravilih.

6 ZAKLJUČEK

Med raziskovalnim delom smo preučili koncept pametnih ogledal, njihov razvoj in tehnologije, ki jih omogočajo. Ključna ugotovitev je bila, da imajo pametna ogledala velik potencial za izboljšanje vsakdanjega življenja. Po pridobitvi osnovnih teoretičnih znanj smo se lotili tudi samostojne izdelave prototipa pametnega ogledala.

Glavni namen raziskovalne naloge je bil izdelati in razviti lasten prototip pametnega ogledala, ki je primerno, koristno in enostavno za uporabo. Delovanje prototipa naj bi bilo učinkovito in zanesljivo, prototip sam pa naj bi predstavljal izboljšavo oz. poenostavitev vsakdana. Osredotočili smo se predvsem na prikaz informacij, kot so ura, koledar in vreme.

Izdelava lastnega prototipa pametnega ogledala nam je omogočila pridobitev dragocenih praktičnih znanj s področja elektronike, programiranja in oblikovanja spletnih strani. Čeprav naš prototip ni primerljiv z ostalimi tovrstnimi izdelki na trgu, za nas predstavlja pomemben korak k razumevanju delovanja pametnih ogledal in njihovih zmožnosti. Zaradi preprostosti izdelave našega prototipa obstaja še veliko prostora za nadgradnje in izboljšave.

Pametna ogledala predstavljajo prihodnost digitalne interakcije, saj ponujajo širok spekter možnosti za personalizacijo in izboljšanje uporabniške izkušnje. Njihov razvoj se bo zagotovo nadaljeval, s čimer bodo postajala vse bolj dostopna, prilagodljiva in uporabna v različnih okoljih.

7 VIRI IN LITERATURA

- BOLTEZ, N. Razvoj ter sestava pametnega ogledala. [online]. Revis.openscience. [Citirano 9. feb. 2025; 19.01]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://revis.openscience.si/Dokument.php?id=9515&lang=eng>
- FABČIČ, S. *Raspberry Pi in Python za začetnike*. 1. izd. Ljubljana: AX elektronika. 2014.
- How to Host a Website on Github For Free?. [online]. Geeksforgeeks. [Citirano 8. feb. 2025; 15.52]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.geeksforgeeks.org/how-to-host-a-website-on-github-for-free/>
- How to Set Up a Raspberry Pi Web Server. [online]. Tomshardware. [Citirano 2. feb. 2025; 18.47]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.tomshardware.com/news/raspberry-pi-web-server,40174.html>
- JAMSA, K., KING, K., ANDERSON, A. *HTML & Web Design Tips & Techniques*. 1. izd. New York: McGraw-Hill/Osborne Media. 2002.
- Kdaj so izumili ogledalo?. [online]. Zrcalomat. [Citirano 17. jan. 2025; 18.24]. Dostopno na spletnem naslovu: [Zgodovina in razvoj ogledal: Od antike do sodobnosti](#)
- MIKIC, U. in BEZGOVŠEK, J. Pametno ogledalo. [online]. Knjiznica-celje. [Citirano 14. feb. 2025; 17.36]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.knjiznica-celje.si/raziskovalne/4201903995.pdf>
- Pametna ogledala Artalo: tehnologija in oblikovanje za vaš dom. [online]. Artalo. [Citirano 12. jan. 2025; 17.27]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.artalo.si/si/blog/pametna-ogledala-artalo-tehnologija-in-oblikovanje-za-vas-dom-176/>
- Raspberry Pi Setup Guide. [online]. Docs.viam. [Citirano 30. jan. 2025; 16.47]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://docs.viam.com/operate/reference/prepare/rpi-setup/>
- ZEID, I. *Mastering the Internet and HTML*. 1. izd. Upper Saddle River: Prentice Hall. 1999.