

ŠOLSKI CENTER VELENJE
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

PAMETNA OČALA ZA SLEPE

Tematsko področje: Tehnika ali tehnologija

Avtor:

Saldin Beganović, 3. letnik

Mentor: Rok Urbanc, dipl. inž. rač. in inf. tehnol. (UN)

Velenje, 2021

Raziskovalna naloga je bila opravljena na ŠCV Velenje, Elektro in računalniški šoli, 2021.

Mentor: Rok Urbanc, dipl. inž. rač. in inf. tehnol. (UN)

Datum predstavitve: marec 2021

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD ŠC Velenje, šolsko leto 2020/2021
KG Očale / Umetna inteligenca /3D tisk /
AV BEGANOVIĆ, Saldin
SA URBANC, Rok
KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3
ZA ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2021
LI 2021
IN **PAMETNA OČALA ZA SLEPE**
TD Raziskovalna naloga
OP 22
IJ SL
JI sl/en

AI - V vsakdanjem življenju lahko vidimo, da se slepi pogosto soočajo z velikimi težavami, ker ne vidijo in po navadi nimajo koga, da bi jim pomagal. Tudi smo zasledili pripomočke, kot so palice, govorilne ure, sončna očala, vodniki za pisanje, da bi jim pomagali, ampak komaj vidimo izdelke, ki slepim ljudem pomagajo, da si z zvokom vizualizirajo, pri čemer mislimo na izdelek, ki bo govoril to, kar vidijo pred seboj. Dokazati želimo, da lahko s pomočjo današnje tehnologije in svojega znanja koristno pripomoremo k njihovemu boljšemu vsakdanu. Tako smo ustvarili izdelek in jo poimenovali Pametna Očala za Slepe. Pametna očala lahko fotografirajo, kaj je pred njimi in te informacije pretvori v zvok. Zvok je za slepe zelo pomemben, saj si s poslušanjem zvoka lahko predstavljajo, kaj je pred njimi. Lahko bi jo uporabljali tudi tujci za učenje osnovnih izrazov v slovenščini. Mislim, da bi morali vsi pomagati slepim in želimo, da bi s svojim produktom razveselile slepe, in jim ponudili iskreno pomoč.

KEYWORD DOCUMENTATION

ND ŠC Velenje, school year 2020/2021

CX Glasses / Artificial Intelligence / 3D Printing /

AU BEGANOVIĆ, Saldin

AA URBANC, Rok

PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB ŠC Velenje, Electrical and computer school, 2021

PY 2021

TI **KEYBOARD FOR DYSLECTICS**

DT Research work

NO 22

LA SL

AL sl/en

AB In everyday life, we can see that blind people often face big problems because they cannot see and usually do not have anyone to help them. We've also spotted gadgets like sticks, talking watches, sunglasses, writing guides to help them, but we can barely see products that help blind people visualize with sound, thinking of a product that will say that, what they see in front of them. We want to prove that with the help of today's technology and our knowledge, we can usefully contribute to their better everyday life. So we created a product and named it Smart Glasses for the Blind. Smart glasses can take photos of what is in front of them and turn that information into sound. Sound is very important for the blind, because by listening to the sound they can imagine what is in front of them. It could also be used by foreigners to learn basic terms in Slovene. I think we should all help the blind and we want to make the blind happy with our product and offer them sincere help.

SEZNAM OKRAJŠAV IN KRATIC

FDA - Food and Drug Administration

VR – Virtual Reality (slo. Virtualna resničnost)

AI - Artificial intelligence (slo. Umetna inteligenca)

YOLO – You only look once (slo. samo enkrat pogledaš)

R-CNN - Region Based Convolutional Neural Networks (slo. Revolucijske nevronske mreže na osnovi regij)

OpenCV - Open Source Computer Vision Library (slo. Odprtokodna knjižnica Computer Vision)

BSD - Berkeley Software Distribution (slo. Distribucija programske opreme Berkeley)

NoIR - No Infrared (slo. Brez infrardečega)

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	1
1.1 HIPOTEZE	1
2. PREGLED OBJAV	2
2.1 Slepota	2
2.1.1 MOBILNOST	3
2.2 PAMETNA OČALA ZA SLEPE	4
2.2.1 IRISVISION	4
2.2.2 ACESIGHT	5
2.2.3 NUEYES PRO	5
2.2 PYTHON	6
2.2.1 Kaj je python	6
2.2.2 Deep Learning s Python-om	6
2.3 ZAZNAVANJE OBJEKTOV (object detection)	6
2.3.1 Deep Learning	6
2.3.2 Umetna Inteligenca	6
2.4 YOLO	7
2.4.1 Kaj je YOLO	7
2.4.2 Zakaj uporabljamo YOLO	7
2.5 OPEN CV	7
2.5.1 Kaj je Open CV	7
3. POTEK IZVAJANJA	8
3.1 Komunikacija:	8
3.1.1 Kamera modul	8
3.1.2 Bone Transfer slušalke	9
3.2 Mikrokontroler:	10
3.2.1 Raspberry Pi4 Model	10
3.3 Baterija:	11
3.4 Ostale komponente:	11
3.4.1 SD kartica	11
3.4.2 Gumb	12

3.4.3 Kabli in upori	12
3.4.4 Očala	13
3.5 Program	13
4. Rezultati	17
1. Hipoteza: S temi očali bodo slepi bolje usmerjeni.	19
2. Hipoteza: Ali lahko takšne tehnologije v prihodnosti pomagajo več ljudem in z različnimi težavami?	19
3. Hipoteza: Ali cenejše oz. samoizdelane očale lahko pomagajo tako kot drage očale.	19
5. Zaključek	20
6. Zahvale:	20
7. Viri in literatura	21
Slike:	21
8. AVTOR RAZISKOVALNE NALOGE	22

KAZALO SLIK

Slika 1: Razlika med normalnim očesom in očesom z retinopatijo.....	2
Slika 2: Vektorska slika slepe osebe.....	3
Slika 3: IrisVision očala.....	4
Slika 4: Acesight očala.....	5
Slika 5: NuEyes Pro očala.....	5
Slika 6: Kamera modul	8
Slika 7: Niceboy HIVE bones, slušalke.....	9
Slika 8: Raspberry Pi4	10
Slika 9: Xiaomi MI PowerBank.....	11
Slika 10: SD kartica	11
Slika 11: Gumb za ON/OFF	12
Slika 12: Kabli	12
Slika 13: Upor.....	13
Slika 14: Očala, lasten vir	13
Slika 15: Program - YOLO, lasten vir	13
Slika 16: Program - Nalaganje kamere, lasten vir	14
Slika 17: Program - Prepoznava objektov, lasten vir.....	14
Slika 18: Program - Prepoznava in izpis, lasten vir.....	15
Slika 19: Program - Shranjevanje v tabelo, lasten vir.....	15
Slika 20: Program - Tabela files, lasten vir.....	16
Slika 21: Program - Glasovno predvajanje, lasten vir	16
Slika 22: Rezultati - prvi primer, lasten vir.....	17
Slika 23: Rezultati - drugi primer, lasten vir.....	17
Slika 24: 3D model očal, lasten vir.....	18
Slika 25: Komponente očal prikazane na 3D modelu, lasten vir.....	18
Slika 26: Mladi raziskovalec Saldin Beganović, lasten vir.....	22

1. UVOD

V vsakdanjem življenju lahko vidimo da se slepi pogosto soočajo z velikimi težavami ker ne vidijo in ponavadi nimajo koga da bi jim pomagal. Tudi sem zasledil pripomočke kot so palice, govorilne ure, sončna očala, vodniki za pisanje. Idejo sem dobil iz vsakdanjega življenja, ker sem se spraševal, kako lahko slepi vidijo stvari z drugimi čutili in ali obstaja način, kako vizualizirati pogled v njihovi oz. svoji glavi. Ko sem razmišjal o ideji, sem začel po spletu iskati pametna očala za slepe in sem želel vedeti, če ga je težko narediti na in na kak način, tudi bi se naučil kaj novega. Pametna očala za slepe je izdelek, ki posname fotografijo iz pogleda ljudi in nato umetna inteligenca zazna, kaj je pred njimi, kot jim program reče skozi slušalko, kaj je pred njimi.

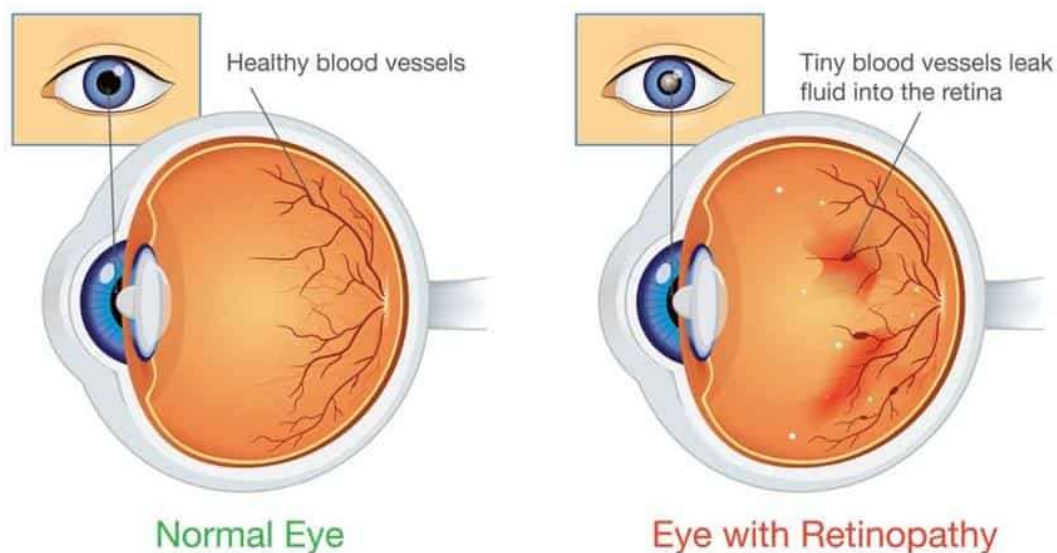
1.1 HIPOTEZE

1. S temi očali bodo slepi bolj usmerjeni.
2. Ali lahko takšne tehnologije v prihodnosti pomagajo več ljudem in z različnimi težavami?
3. Ali cenejše oz. samoizdelana očala lahko pomagajo tako kot draga očala.

2. PREGLED OBJAV

2.1 Slepota

Okvara vida ali izguba vida, je zmanjšana sposobnost videnja do stopnje, ki povzroča težave, ki jih ni mogoče odpraviti z običajnimi sredstvi, na primer očali. Nekateri vključujejo tudi tiste, ki imajo zmanjšano sposobnost vida, ker nimajo dostopa do očal ali kontaktnih leč. Okvara vida je pogosto opredeljena kot najbolje popravljena ostrina vida, ki je slabša od 20/40 ali 20/60. Izraz slepota se uporablja za popolno ali skoraj popolno izgubo vida. Okvara vida lahko povzroči težave pri običajnih dnevnih dejavnostih, kot sta branje in hoja brez prilagodljivega treninga in opreme. [2] Globalni najpogostejši vzroki za slabovidnost so nepopravljene refrakcijske napake (43%), katarakta (33%) in glavkom (2%). [8]



Slika 1: Razlika med normalnim očesom in očesom z retinopatijo

2.1.1 MOBILNOST

Številni ljudje z resnimi okvarami vida lahko potujejo samostojno z uporabo številnih orodij in tehnik. Strokovnjaki za orientacijo in mobilnost so strokovnjaki, ki so posebej usposobljeni za poučevanje ljudi z motnjami vida, kako varno, samozavestno in samostojno potovati doma in v skupnosti. Ti strokovnjaki lahko slepim ljudem pomagajo tudi pri vadbi na posebnih poteh, ki jih pogosto uporabljajo, na primer od hiše do prodajalne. Zvok je eno najpomembnejših čutov, ki ga slepi ali slabovidni uporabljajo za iskanje predmetov v svoji okolici. Uporablja se oblika eholokacije, podobno kot pri netopirju. Eholokacija z vidika osebe je, ko oseba uporablja zvočne valove, ki nastanejo iz govora ali drugih oblik hrupa, kot je trkanje trsa, ki se odbijejo od predmetov in se odbijejo nazaj do osebe, ki ji grobo predstavlja, kje je predmet. To ne pomeni, da lahko prikazujejo podrobnosti na podlagi zvoka, temveč, kje so predmeti, da bi lahko komunicirali ali se jim izognili. [9] Povišanje atmosferskega tlaka in vlage poveča sposobnost človeka, da zvok uporablja v svojo korist, saj ga veter ali kakršna koli oblika hrupa v ozadju poslabša.



Slika 2: Vektorska slika slepe osebe

2.2 PAMETNA OČALA ZA SLEPE

Pametna očala za slepe so prilagojena očala, ki omogočajo lažjo orientacijo in omogoča zvočno vizualizacijo. Slepí tako lažje si predstavljajo kaj je pred njimi. Predmeti pred njimi so glasno izgovorjeni s pomočjo programa in ljudje vejo kaj je pred njimi. Najprej sem na internetu pogledal, kakšna pametna očala so že na trgu, kako so narejene in kako delujejo.

2.2.1 IRISVISION

Elektronska očala IrisVision[1] za slepe in slabovidne so zelo inovativna podporna tehnološka rešitev, ki je pri FDA registrirana kot medicinski pripomoček razreda 1 in na novo opredeljuje koncept nosljivih pripomočkov za slabovidnost. IrisVision v kombinaciji Samsungovih slušalk VR in pametnega telefona rodi inovativno rešitev, katere cilj je pomagati ljudem z očesnimi težavami, kot so degeneracija rumene pege, sive mrežnice, glavkom, diabetična retinopatija (DR), pigmentozni retinitis (RP) itd. Cena je \$2,950



Slika 3: IrisVision očala

2.2.2 ACESIGHT

Acesight[1] je tudi eden najnovejših pripomočkov za slabovidnost, ki jih je izdelal Zoomax in je namenjen ljudem s slabovidnostjo. Na podlagi "razširjene resničnosti". Cena je \$4,995



Slika 4: Acesight očala

2.2.3 NUEYES PRO

NuEyes Pro[1] je lahek in brezžičen par pametnih očal, ki ga lahko nosite z glavo, ki ga lahko nadzorujete prek brezžičnega ročnega krmilnika ali nabora glasovnih ukazov. Zasnovan je tako, da pomaga slabovidnim in slepim. Cena je \$5,995



Slika 5: NuEyes Pro očala

2.2 PYTHON

2.2.1 Kaj je python

Python [3] je interpretiran programski jezik na visoki ravni in za splošno uporabo. Pythonova oblikovalska filozofija poudarja berljivost kode z opazno uporabo pomembnega presledka. Njeni jezikovni konstrukti in objektno usmerjen pristop želijo programerjem pomagati pri pisanju jasne, logične kode za male in velike projekte. Podpira več programskih paradigem, vključno s strukturiranim (zlasti procesnim), objektno usmerjenim in funkcionalnim programiranjem.

2.2.2 Deep Learning s Python-om

AI projekti se razlikujejo od tradicionalnih programov. Razlike so v naboru tehnologij, veščinah, potrebnih za projekt, ki temelji na umetni inteligenci, in potrebi poglobljenih raziskav. Če želite uresničiti svoje težnje po umetni inteligenci, uporabite programski jezik, ki je stabilen, prilagodljiv in ima na voljo orodja. Python ponuja vse to, zato danes vidimo veliko projektov Python AI. AI močno vpliva na svet, v katerem živimo, saj se ves čas pojavljajo nove aplikacije. Pametni razvijalci izberejo Python kot svoj programski jezik za nešteto prednosti, zaradi katerih je še posebej primeren za projekte strojnega učenja in globokega učenja.

2.3 ZAZNAVANJE OBJEKTOV (object detection)

2.3.1 Deep Learning

Poglobljeno učenje (znano tudi kot globoko strukturirano učenje) je del širše družine metod strojnega učenja, ki temelji na umetnih nevronskih mrežah z reprezentacijskim učenjem. [6] Učenje je lahko nadzorovano, polnadzorovano ali nenadzorovano. Arhitekture poglobljenega učenja, kot so globoke nevronske mreže, mreže globokih prepričanj, ponavljajoče se nevronske mreže in konvolucijske nevronske mreže, so bile uporabljene na področjih, vključno z računalniškim vidom, strojnim vidom, prepoznavanjem govora, obdelavo naravnega jezika, prepoznavanje zvoka, strojno prevajanje, bioinformatika, oblikovanje zdravil, analiza medicinske podobe, pregled materialov.

2.3.2 Umetna Inteligenca

Umetna inteligenca (AI) [5] je inteligenca, ki jo dokazujejo stroji, za razliko od naravne inteligence, ki jo kažejo ljudje in živali. Vodilni učbeniki za umetno inteligenco področje opredeljujejo kot preučevanje "inteligentnih agentov": vsaka naprava, ki zaznava svoje okolje in izvaja ukrepe, ki povečajo možnosti za uspešno doseganje ciljev. V pogovoru se izraz "umetna inteligenca" pogosto uporablja za opis strojev (ali računalnikov), ki posnemajo "kognitivne" funkcije, ki jih ljudje povezujejo s človeškim umom, na primer "učenje" in "reševanje problemov".

2.4 YOLO

2.4.1 Kaj je YOLO

YOLO (samo enkrat pogledaš) je omrežje za zaznavanje predmetov. Naloga zaznavanja predmetov je določitev lokacije na sliki, kjer so določeni predmeti, in razvrščanje teh predmetov. Prejšnje metode za to, na primer R-CNN in njegove različice, so uporabljale cevovod za izvajanje te naloge v več korakih. To se lahko počasi izvaja in tudi težko optimizira, ker je treba vsako posamezno komponento usposobiti posebej. YOLO, vse to počne z eno samo nevronske mrežo. [4]

2.4.2 Zakaj uporabljamo YOLO

YOLO uporabljamo je izjemna hitrost - neverjetno hitra in lahko obdela 45 sličic na sekundo. YOLO razume tudi splošno predstavitev predmetov. In tudi ker je eden najboljših algoritmov za zaznavanje predmetov in je pokazal razmeroma podobno zmogljivost kot algoritmi R-CNN.

2.5 OPEN CV

2.5.1 Kaj je Open CV

OpenCV [7] (Open Source Computer Vision Library) je odprtokodna knjižnica programske opreme za računalniški vid in strojno učenje. OpenCV je bil zgrajen tako, da zagotavlja skupno infrastrukturo za aplikacije računalniškega vida in pospešuje uporabo zaznavanja strojev v komercialnih izdelkih. Ker je izdelek z licenco BSD, OpenCV podjetjem olajša uporabo in spreminjanje kode.

3. POTEK IZVAJANJA

Ideja raziskovalne naloge je izdelati očala za slepe, ki jim pomagajo v življenju. Torej, glede na cilj projekta smo se odločili za delo z naslednjimi komponentami:

3.1 Komunikacija:

3.1.1 Kamera modul



Slika 6: Kamera modul

Opis:

Kamera ima slikovni senzor IMX219 z 8 milijoni slikovnih pik lahko modul kamere prikaže fotografije 3280 x 2464 slikovnih pik, kar omogoča hitro, občutljivo snemanje video posnetkov in slik. Kamera NoIR ima na objektivu brez infrardečega filtra (NoIR), ki je kot nalašč za infrardeče fotografiranje in snemanje v slabih svetlobnih pogojih.

Funkcija:

V projektu bo kamera uporabljena kot oči osebe, ki jo nosi. Kamera bo posnela sliko, ko pritisnete gumb, da bi zaznali in prepoznali objekte s slike.

3.1.2 Bone Transfer slušalke



Slika 7: Niceboy HIVE bones, slušalke

Opis:

Bone Transfer slušalke (prevod zvoka v notranje uho predvsem skozi kosti lobanje). Niceboy HIVE bones imajo bluetooth 5.0 . Opremljene so z IP55 zaščito pred znojem, prahom in vodo, Li-Ion baterijo s 6-urno vzdržljivostjo in mikrofonom

Funkcija:

Slušalke bodo uporabniku govorile, kje se nahaja predmet oz. objekt, ki ga kamera prepozna. Slušalke bodo majhne, lahke in povezane z očali, tako da uporabnika ne bo skrbelo, ali bo slušalke izgubil ali če jih bo motil.

3.2 Mikrokontroler:

3.2.1 Raspberry Pi4 Model



Slika 8: Raspberry Pi4

Opis:

Raspberry Pi je računalnik velikosti kreditne kartice. Raspberry Pi je poceni vgrajeni sistem, ki lahko opravi veliko pomembnih nalog. To lahko uporabljate kot osebni računalnik, žepni računalnik za kodiranje, vozlišče za domače izdelave strojne opreme in še več. Vključuje V/I (splošni vhod / izhod) zatiči za nadzor elektronske komponente.

Funkcija:

Raspberry Pi 4 se uporablja za številne namene, kot so izobraževanje, kodiranje in gradnja strojni projektov. Je glavna sestavina projekta. Uporabljal se je kot poceni vgrajeni sistem za nadzor in povezovanje vseh komponent skupaj. Uporablja Raspbian operacijski sistem, ki lahko izpolni marsikaj pomembnega naloge. Na Raspberry Pi bo potekalo izvajanje programa.

3.3 Baterija:

Na začetku smo želeli uporabljati navadne 5V baterije ampak ko smo pogledali katere vse komponente rabimo smo se odločili za PowerBank:



Slika 9: Xiaomi MI PowerBank

Opis:

Xiaomi litij-ionska prenosna baterija v elegantnem ohišju, ki je narejeno iz enega kosa anodiziranega aluminija. Kompatibilen z vsemi telefoni, tablicami in ostalimi napravami, ki se polnijo prek mikro-USB. Preko USB-C izhoda ponuja tudi tehnologijo PD (PowerDelivery do 45 W).

Funkcija:

Funkcija Powerbanka je da napaja vse komponente potrebne za delovanje Pametnih očal za slepe.

3.4 Ostale komponente:

Tu so druge komponente, ki se uporabljajo za dokončanje projekta:

3.4.1 SD kartica



Slika 10: SD kartica

3.4.2 Gumb



Slika 11: Gumb za ON/OFF

3.4.3 Kabli in upori



Slika 12: Kabli



Slika 13: Upor

3.4.4 Očala



Slika 14: Očala, lasten vir

3.5 Program

Pametna očala za slepe uporabljajo naslednji program:

```
net = cv2.dnn.readNet("yolov3.weights", "yolov3.cfg")
classes = []
with open("coco.names", "r") as f:
    classes = [line.strip() for line in f.readlines()]
layer_names = net.getLayerNames()
output_layers = [layer_names[i[0] - 1] for i in net.getUnconnectedOutLayers()]
colors = np.random.uniform(0, 255, size=(len(classes), 3))
```

Slika 15: Program - YOLO, lasten vir

-V tem delu kode se naloži YOLO knjižnica katero potrebujemo za prepoznavanje objektov, in tudi se naloži datoteka »coco.names« v kateri imamo imena objektov.

```

random_number = random.randint(1, 1000)
cam = cv2.VideoCapture(0)
count = 0
while True:
    ret, img = cam.read()
    cv2.imshow("Kamera", img)
    if not ret:
        break
    k = cv2.waitKey(1)
    if k % 256 == 32:
        # Za Space tipko
        print("Image " + str(random_number) + " saved")
        file = 'slike/slika' + str(random_number) + '.jpg'
        cv2.imwrite(file, img)
        count = count + 1
        print("Close")
        cam.release
        cv2.destroyAllWindows("Kamera")
        break

```

Slika 16: Program - Nalaganje kamere, lasten vir

-Naloži se kamera katera s pritiskom na gumb slika in shrani sliko, katero bomo uporabljali za prepoznavanje objektov.

```

img = cv2.imread('slike/slika' + str(random_number) + '.jpg')
height, width, channels = img.shape
# Detektuje objekte
blob = cv2.dnn.blobFromImage(img, 0.00392, (416, 416), (0, 0, 0), True, crop=False)
net.setInput(blob)
outs = net.forward(output_layers)

```

Slika 17: Program - Prepoznavanje objektov, lasten vir

-Naloži sliko in prepozna objekte.

```
class_ids = []
confidences = []
boxes = []
for out in outs:
    for detection in out:
        scores = detection[5:]
        class_id = np.argmax(scores)
        confidence = scores[class_id]
        if confidence > 0.5:
            # Objekt detektovan
            center_x = int(detection[0] * width)
            center_y = int(detection[1] * height)
            w = int(detection[2] * width)
            h = int(detection[3] * height)

            # Koordinata pravokotnika
            x = int(center_x - w / 2)
            y = int(center_y - h / 2)

            boxes.append([x, y, w, h])
            confidences.append(float(confidence))
            class_ids.append(class_id)

indexes = cv2.dnn.NMSBoxes(boxes, confidences, 0.5, 0.4)
```

Slika 18: Program - Prepoznavanje in izpis, lasten vir

- Potem pokaže informacije oz. prepoznane objekte.
- boxes[] – je tabela v katero shranimo vrednosti okvirja prepoznanih objektov.

```
print(indexes)
print("-----")
names = []
font = cv2.FONT_HERSHEY_PLAIN
for i in range(len(boxes)):
    if i in indexes:
        x, y, w, h = boxes[i]
        label = str(classes[class_ids[i]])
        color = colors[class_ids[i]]
        cv2.rectangle(img, (x, y), (x + w, y + h), color, 2)
        cv2.putText(img, label, (x, y + 30), font, 3, color, 3)
        names.append(label)

print(names)
```

Slika 19: Program - Shranjevanje v tabelo, lasten vir

- In tabelo boxes shranimo v koordinate katere pol s funkcijo cv2 naredimo v pravokotnik oziroma okvir za objekt.


```
files = []
for dirname, dirnames, filenames in os.walk('mp3/'):
    # print path to all subdirectories first.
    for subdirname in dirnames:
        files.append(os.path.join(dirname, subdirname))

    # print path to all filenames.
    for filename in filenames:
        files.append(os.path.splitext(filename)[0])

print(files)
```

Slika 20: Program - Tabela files, lasten vir

-Na to v program dodamo spremenljivko files oz. tabelo files in v njo shranimo imena glasovnih datotek.

```
enako=[]
for a in names:
    if a in files:
        enako.append(a)

print(enako)
checker = None
print("-----")
for f in range(len(enako)):
    directory = 'mp3/' + str(enako[f]) + '.mp3'
    if os.path.exists(directory):
        playsound(directory, True)
```

Slika 21: Program - Glasovno predvajanje, lasten vir

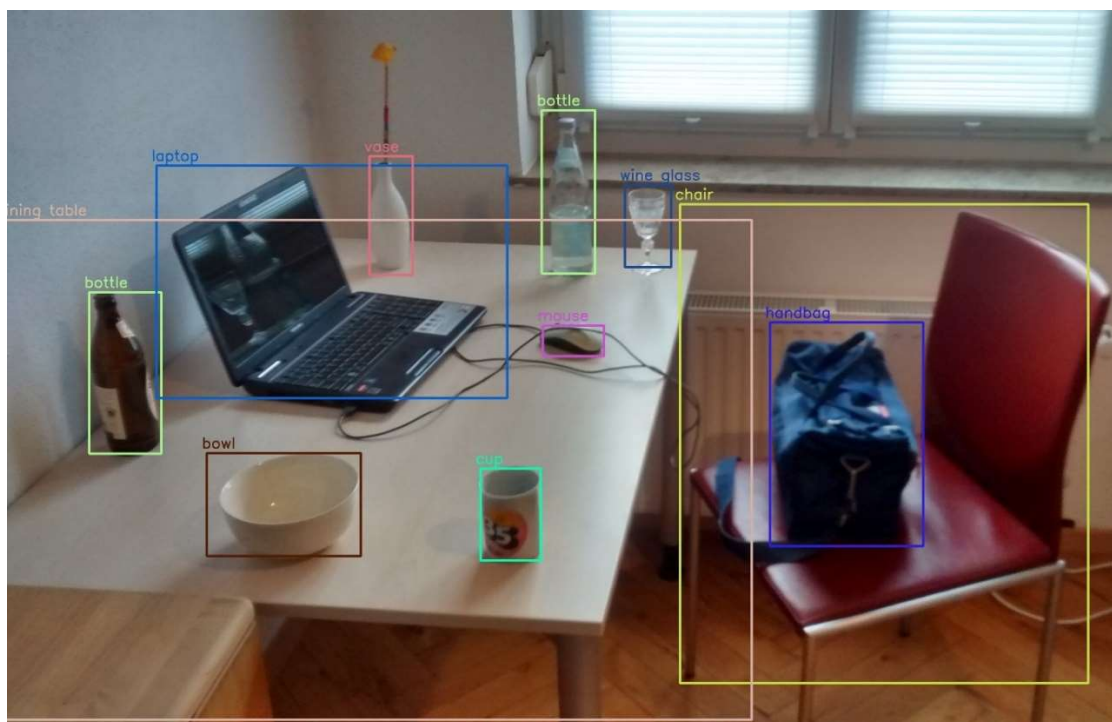
-Potem preverjamo imena glasovnih datotek in imena objektov, če sta enaka se pusti glasovni posnetek oz. program preko zvočnika predvaja, kaj je pred uporabnikom.

4. Rezultati

Rezultati so delujoči program ki prepozna objekte in pove, kaj je na sliki. To smo demonstrirali na način da ustavimo sliko v program in nam potem program izpiše rezultate na sliki in nam pove, kaj se nahaja na sliki. Na Sliki 22 se vidi, da je program brez napak prepoznal avto, torbo, kolo in mačko. To tudi vidimo na Sliki 23, kje se nahaja več predmetov v majhnem prostoru.



Slika 22: Rezultati - prvi primer, lasten vir



Slika 23: Rezultati - drugi primer, lasten vir

Izdelali smo 3D model očal s pomočjo orodja za 3D modeliranje in smo to uporabili kot referenco kako bi naj očala izledala v končni fazi izdelave.



Slika 24: 3D model očal, lasten vir



Slika 25: Komponente očal prikazane na 3D modelu, lasten vir

Kot rezultat delovanja imamo tudi video posnetek:

<https://www.youtube.com/watch?v=LHFsxU958yE>

1. Hipoteza: S temi očali bodo slepi bolje usmerjeni.

Prve hipoteze ne moremo niti potrditi niti ovreči. Očal nismo mogli testirati, ampak smo vprašali slepe ljudi, kaj mislijo o tej ideji, in če bi jim bilo lažje, da si vizualizirajo z zvokom, kaj je pred njimi ali kakšna nevarnost je pred njimi in so odgovori večinoma bili pozitivni. Po povratnih informacij sklepamo, da bi očala pomagala oz. bi jim vsaj malce pomagala pri usmerjenosti in orientaciji.

2. Hipoteza: Ali lahko takšne tehnologije v prihodnosti pomagajo več ljudem in z različnimi težavami?

Drugo hipotezo lahko potrdimo iz raziskavah in že obstoječih alternativ. Torej tehnologija ima zelo pomembno vlogo v našem življenju. Uporabljamo jo skoraj povsod in vsakič. Tehnologija nam ponuja veliko pomembnih rešitev za težave. Naša vloga je, da jo uporabimo pravilno doseči raven uspeha, ki koristi posamezniku, družbi in celotni državi. Z uporabo takšne tehnologije v prihodnosti je možno pomagati več ljudem.

3. Hipoteza: Ali cenejše oz. samoizdelana očala lahko pomagajo tako kot drage očala.

Tretjo hipotezo lahko potrdimo, saj naša očala imajo iste funkcije tako kot očala na trgu. Tudi deli za očala niso tako dragi in bi si jih lahko vsak sestavil. Za raziskavo naših komponent za očal smo dobili ceno od 310 €, kar je zelo nizka cena, saj je cena že obstoječih izdelkov zelo visoka in nedostopna za vse uporabnike. Očala imajo Umetno inteligenco oz. program katerega lahko damo v Open Source oz. Odprtokodno opremo in si jo vsak lahko izposodi.

5. Zaključek

Slabovidni so tisti, ki so bodisi popolnoma slepi oz. nepopolnoma slepi. Število slabovidnih ljudi se je v zadnjih desetletjih povečalo in težave, s katerimi se srečujejo pri svojih vsakdanjih življenjih postaja vse bolj resno z novimi tehnologijami, stavbe, prebivalstvo itd. Namen tega projekta je pomagati tovrstnim ljudem razširijo obseg neodvisnosti z opisom prizorov v živo v zvočni obliki z uporabo slušalke. Sistem lahko komunicira z uporabnikom prek mikrofona. Zvok je za slepe zelo pomemben, saj si s poslušanjem zvoka lahko predstavljajo, kaj je pred njimi. Kot je bilo ugotovljeno iz rezultatov eksperimenta, je kakovost kamere zelo dobra pomembna komponenta, zato lahko kot priporočilo dodamo boljšo kamero za izboljšanje natančnosti rezultatov. Takojšnje prihodnje delo vključuje oceno prijaznosti do uporabnika in optimizacijo upravljanja porabe računalniške enote. Čeprav je bilo za izdelavo samega projekta potrebno veliko časa in jeklenih živcev, smo pri izdelavi in izvajanju projekta izjemno uživali ter se, nekaj novega naučili. Mislim, da bi morali vsi pomagati slepim in želimo, da bi s svojim produktom razveselile slepe, in jim ponudili iskreno pomoč.

6. Zahvale:

Za pomoč pri izdelavi raziskovalne naloge se zahvaljujemo:

- Elektro in računalniški šoli, za uporabo prostorov in naprav,
- mentorju Roku Urbancu, za izjemno pomoč pri projektu

7. Viri in literatura

- [1]<https://irisvision.com/electronic-glasses-for-the-blind-and-visually-impaired/>
 (14.12.2020)
- [2]"Change the Definition of Blindness" (PDF). World Health Organization. Archived (PDF) from the original on 14 July 2015. Retrieved 23 May 2015.
 (04.01.2021)
- [3] Kuhlman, Dave. "A Python Book: Beginning Python, Advanced Python, and Python Exercises". Section 1.1. Archived from the original (PDF) on 23 June 2012.
 (04.01.2021)
- [4]Redmon, Joseph (2016). "You only look once: Unified, real-time object detection". Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. arXiv:1506.02640. Bibcode:2015arXiv150602640R.
 (05.01.2021)
- [5]Definition of AI as the study of intelligent agents:
 Russell & Norvig (2003) (who prefer the term "rational agent") and write "The whole-agent view is now widely accepted in the field".[2]
 Nilsson 1998
 Legg & Hutter 2007
 (10.01.2021)
- [6]Bengio, Y.; Courville, A.; Vincent, P. (2013). "Representation Learning: A Review and New Perspectives". IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 35 (8): 1798–1828. arXiv:1206.5538. doi:10.1109/tpami.2013.50. PMID 23787338. S2CID 393948.
 (11.01.2021)
- [7] Pulli, Kari; Baksheev, Anatoly; Korniyakov, Kirill; Eruhimov, Victor (1 April 2012). "Realtime Computer Vision with OpenCV". Queue. 10 (4): 40:40–40:56. doi:10.1145/2181796.2206309.
 (15.01.2021)
- [8] "Visual impairment and blindness Fact Sheet N°282". August 2014. Archived from the original on 12 May 2015. Retrieved 23 May 2015.
 (10.02.2021)
- [9] Thaler L, Arnott SR, Goodale MA (2011). "Neural correlates of natural human echolocation in early and late blind echolocation experts". PLOS ONE. 6 (5): e20162. Bibcode:2011PLoSO...620162T. doi:10.1371/journal.pone.0020162. PMC 3102086. PMID 21633496. (11.02.2021)

Slike:

- Slika 1: - <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-anatomy-normal-eye-diabetic-retinopathy-people-who-have-diabetes-illustration-health-eyesight-image94218157>
- Slika 3: - <https://irisvision.com/electronic-glasses-for-the-blind-and-visually-impaired/>
- Slika 4: - <https://irisvision.com/electronic-glasses-for-the-blind-and-visually-impaired/>
- Slika 5: - <https://irisvision.com/electronic-glasses-for-the-blind-and-visually-impaired/>

8. AVTOR RAZISKOVALNE NALOGE

Saldin Beganović je dijak 3. letnika Elektro in računalniške šole (ERŠ) v Velenju. Za raziskovalno nalogo se je odločil, ker ga zanima programiranje, elektrotehnika ter nove tehnologije. Zanima ga tudi programiranje s programskimi jeziki, kot sta Python, Javascript ter drugi. Sam ima že tudi kar veliko izkušenj z delom s Pythonom. V prihodnosti se želi ukvarjati s programiranjem, avtomatizacijo procesov ter ostalimi elektro ter računalniških stvarmi (slika 28).



Slika 26: Mladi raziskovalec Saldin Beganović, lasten vir