

masKey

M⁵

Horváth Balázs Milán, Márkus Marcell Dávid, Szécsényi Máté

Felkészítő tanár: Mészáros Róbert

Kaposvári SZC Nagyatádi Ady Endre Technikum és Gimnázium

7500 Nagyatád, Dózsa György u. 13.

1. Bevezetés

A koronavírus-járvány megváltoztatta mindennapjainkat. Az oltásnak köszönhetően részben már visszatért életünk a megszokott mederbe, azonban a vírus, és ezáltal a maszkviselés továbbra is velünk maradt. Sokan nem vették fel a harmadik oltást, vagy egyáltalán nem oltatták be magukat, így Ők továbbra is veszélyben vannak. A maszkviselési szabályok intézményenként eltérőek, azonban ha kötelező is maszkot használni, ennek betartását nehéz ellenőrizni. Ha belépéskor maszkot visel az illető, nem jelenti, hogy néhány perc múlva nem válik meg tőle, így az intézményi tartózkodás során is szükség van az ellenőrzésre. Ez azonban hatalmas emberi erőforrást igényelne, és terhet róna az iskola alkalmazottjaira, akik így nem tudnák egyéb feladataikat ellátni.

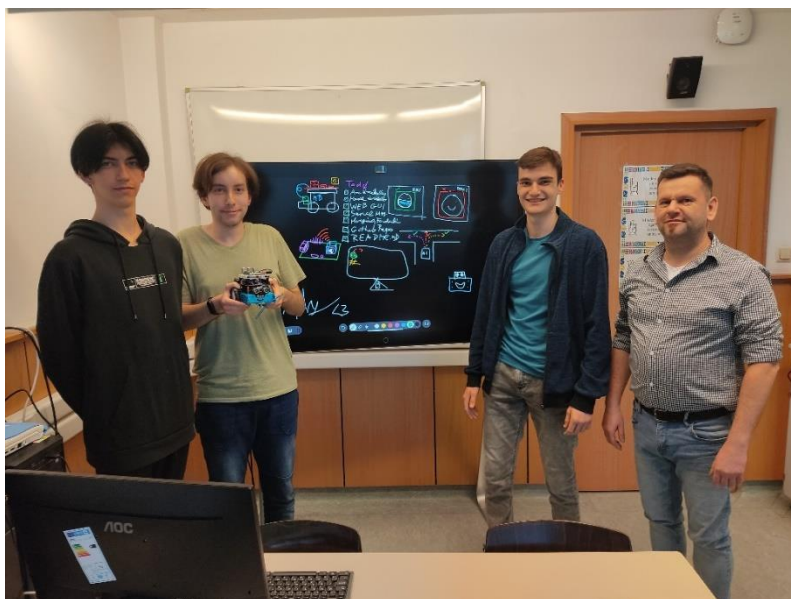
A projekt ezt a problémát hivatott megoldani: egy robotot hoztunk létre, ami önállóan képes közlekedni az iskola folyosóin, ellenőrizi, hogy az illető hord-e maszkot, és ha nem, akkor figyelmezteti a szabályok betartására.

2. Probléma megoldásának menete

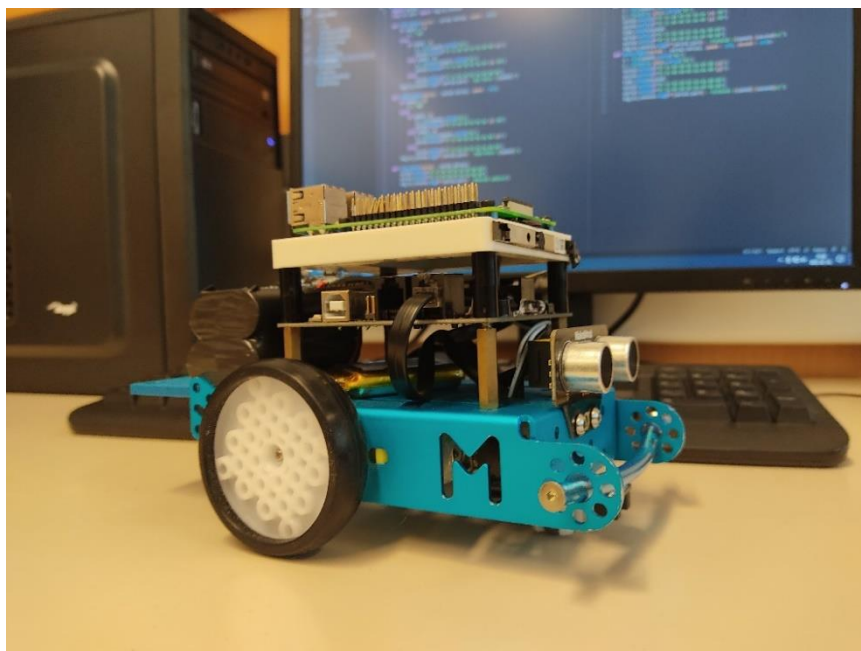
Projektünk célja egy egyszerű, felhasználóbarát, könnyen kezelhető, és költséghatékony eszköz megalkotása volt. Az egyszerűség érdekében felhasználtunk kész eszközöket, de készítettünk saját alkatrészeket is a robtohoz.

2.1. Hardveres felépítés

A robot működése két fő vonalon épül fel: az egyik, hogy ellenőrizzük a maszk meglétét, és annak hiánya esetén figyelmeztetjük az érintettet, a másik pedig a robot automatikus közlekedése. A maszkellenőrzés viszonylag könnyen megoldható: szükség van egy kamerára, és egy miniszámítógépre. Kameraként egy már nem használható laptop webkameráját használtuk, USB-n keresztül csatlakoztattuk a miniszámítógéphez. A miniszámítógép pedig egy Raspberry Pi 3-as, Raspbian Lite operációs rendszerrel. A mozgató elektronikát pedig a Makeblock mBot adja, mely az ultrasonic szenzora segítségével tájékozódik. A két építőelem szükség esetén képes soros kapcsolaton keresztül kommunikálni. Az eszköz áramellátásáért egy erre a célra összeállított kétcellás lítium-ion akkupakk felel.



1. ábra: Az eszköz, és a csapat



2. ábra: A robot prototípusa

2.2. Szoftveres felépítés

A robot mozgásáért felelős mBot eszközön egy, a nyílt forráskódú gyári firmware alapján íródott saját firmware fut, mely az Arduino IDE segítségével készült. Ez a firmware olyan módosításokat tartalmaz, mely optimalizálja a működést az ellátott feladathoz. A maszkviselés felismerését és az arra történő reakciót végző Raspberry Pi 3 a Raspbian operációs rendszert futtatja, melyen az általunk írt kód fut. A kód Python nyelvben íródott, de az automatizációhoz bash scripteket is használtunk. A kód megírásakor nyílt forráskódú könyvtárakat is felhasználtunk, ezek pontos listája megtalálható a Github tárolónkon, mely az alábbi linken keresztül érhető el: <https://github.com/tcgmilan/mbot-mask-detection>

A maszkellenőrzést gépi tanulás, mesterséges intelligencia segítségével oldottuk meg (TensorFlow).

2.3. Működés a gyakorlatban

A robot önállóan közlekedik a folyosón, és pásztázza az ott tartózkodó személyeket. Amint észreveszi, hogy valaki nem hordja a maszkot, hangjelzéssel (text-to-speech megoldás használatával) szóban figyelmezteti az illetőt a szabályok betartására. A hangjelzések egy előre definiált listából választódnak ki, minden figyelmeztetés szövegét véletlenszerűen választja meg a készülék. Az anomáliák elkerülésének érdekében a maszkellenőrzés némi késleltetéssel történik, így elkerülhető, hogy végtelen ciklusba kerüljön, és „beakadjon a robot lemeze”. Fejlesztési célunk, hogy valamely módon a maszkot hordókkal is interakcióba lépjünk, és pozitív megerősítést adjunk számukra cselekedetük helyességét díjazva. Ezt például egy egyenként címezhető LED-ekből álló mátrixból kirajzolt szmájlival vinnénk véghez.

2.4. Kihívások

Fontos volt, hogy a projektet úgy valósítsuk meg, hogy az ne ütközzön a GDPR-ral. Mivel kamerás megoldásról beszélünk, ez számos adatvédelmi kérdést felvet, és az eszköz használatát megnehezíti, korlátozza, hogyha adatvédelmi aggályok adódnak vele kapcsolatban. Éppen ezért nem gyűjtünk személyes adatokat, a maszkellenőrzés során kép nem kerül rögzítésre. A robot nem szankcionálja a maszkot nem viselő illetőt, csupán figyelmezteti, ezzel növelve a komfort és biztonságérzetet. Éles használat esetén eleinte minden bizonnyal meglepő, és a gyerekek számára érdekes lesz az eszköz. Ez felveti annak a kockázatát, hogy a „tesztelésük” során megválnak a maszktól, illetve az arcukhoz érnek fertőtlenítés nélkül, azonban a kezdeti izgatottságot követően várhatóan hozzászoknak majd.

3. Elért eredmények

A munka oroszlánrészével elkészültünk: a maszkdetektálás, és az arra adott reakció működik, illetve a robot képes önállóan közlekedni. A tesztek során a maszkviselés érzékelésével nem voltak gondok, ezt azonban a fényviszonyok

és a kamera elhelyezkedése befolyásolhatja, ezzel kapcsolatosan vannak még hátra tesztek. Éles környezetben még nem tudtuk tesztelni, de amint ez megtörténik, az ebből származó tapasztalatok alapján szeretnénk még fejleszteni az eszközt. A pályamű jelenleg nem rendelkezik külső burkolattal, így az informatikát kedvelők számára érdekesebb megjelenést biztosít, a végleges készüléknek azonban szeretnénk egy külső borítást, mely nagyobb biztonságot és barátságosabb megjelenést eredményez