

EcoLocator

EcoLocator

Kónya Richárd

Felkészítő tanár: Bicskei Róbert

SZSZC Déri Miksa Műszaki Technikum, 6724 Szeged, Kálvária tér 7.

1. Bevezetés

Az elmúlt évek fejlődése az informatikai és technológiai területen lehetővé tette, hogy olyan eszközöket fejlesszünk ki, amelyek kisegítenek bennünket a mindennapi teendőinkben, valamint leveszik a legtöbb triviális vagy fárasztó cselekvés terheit a vállunkról. Mire haza érünk egy robotporszívó már fel is takarított, a vacsorát, amit a mobiltelefonunkon rendeltünk legföljebb kettő gombnyomással, pillanatokon belül ki is hozzák, a másnapi beszámolóinkat pedig egy mesterséges intelligencia másodpercek alatt legenerálja és még tanácsokat is ad az előadásunkhoz. Hogy hogyan jutunk el a város egyik feléből a másikba csak a bőségzavar miatt okoz fejtörést, azonban ez nem mindenki számára ennyire kézenfekvő. Rengeteg embernek látásprobléma miatt kihívást jelentenek olyan hétköznapi feladatok, mint leszaladni a kisboltba, vagy eljutni a buszmegállóba. Ez a gondolatmenet alapján jutottam arra következtetésre, hogy a látássérültek számára szeretnék kifejleszteni egy segítő eszközt.

2. A probléma megoldása

2.1. A cél

Mielőtt belekezdtem volna a projektembe, azon töprengtem, hogyan lehetne hasznosítani a technológiát, ami körülvesz minket a mindennapokban, hogy segítsünk azokon, akiknek nagy szüksége lenne a támogatásra. Ennek kapcsán jött szóba az EcoLocator, egy kézi eszköz, amely hangjelzésekkel tájékoztatja a látássérülteket a lábuk előtt lévő akadályokról, így egy modern alternatívát kínálva a megszokott fehér bot helyett.

2.2. Az EcoLocator működése

Az EcoLocator egy zseblámpa méretű kézi eszköz, amelyet egy Arduino mikrokontroller vezérel. Egy ultrahangos érzékelő segítségével meghatározza az előtte lévő felület távolságát legfeljebb 3 méterig, és a közelség függvényében egyre gyorsabban csipog, rezeg, valamint jelzőfényt bocsájt ki, valamint jelezi egy akadály felbukkanását. A hangeffektusokat egy fülhallgatón keresztül hallja a felhasználó, amit egy jack aljzaton keresztül csatlakoztat. Az eszköz egy powerbank-kal, USB-C csatlakozón keresztül használható.

2.3. A tervezés

Az ötlet kitalálása után a megfogalmazott igények kielégítésére szolgáló alkatrészek meghatározása volt. Mikrovezérlőnek egy Arduino Nano-t választottam, mivel ár-érték arányban az volt a legkedvezőbb, valamint a méretéből és kialakításából adódóan könnyű beleépíteni az áramkörbe.

Távolságmérésre egy HC-SR04-nek keresztelt ultrahangos szenzort találtam, ennek előnye, hogy bármilyen felületről megbízhatóan megállapítja annak távolságát. A szenzor 2mm-en belül és 3000mm-en kívül nem mér, hanem egy alaphálót beállított számot ad vissza, de ezt az Arduino programjában könnyen kezelni lehet.

Hangrögzítésre egy ISD1730py chipet használtam, ennek számos előnye is van, például, hogy több, egymástól független szöveget fel lehet rá venni, valamint azokat kedv szerint visszajátszani. Emellett két különböző alkalmazási módja van, az egyik az önálló, a másik SPI, vagy vezérelt működtetés. Az önálló működés lehetőséget ad arra, hogy a felhasználó nyomógombokkal vezérelje a chipet, például a felvételeket így készítettem el egy mikrofon segítségével. A vezérelt módot már beszerelt állapotban érdemes alkalmazni, ugyanis az Arduino-nak programjába be lehet emelni egy SPI könyvtárat, ami kifejezetten ezekkel a parancsokkal foglalkozik. A chip kimenetét pedig 3,5mm-es jack aljzatra vezetem ki, amibe a fülhallgatót bedugva hallani lehet a felvett szöveget.

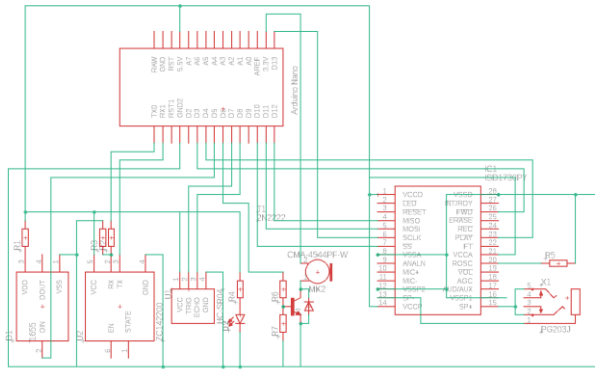
Jelzőfénynek egy WS2812B típusú LED-szalagot választottam IP65-ös érintésvédelemmel. Ez a LED-szalag azért különleges, mert minden egyes fényforrást külön lehet vezérelni az Arduino NeoPixel nevű könyvtárának segítségével, így elérhető egyértelműen megjeleníthető rajta a mért távolság. Az érintésvédelem azért volt fontos szempont, mivel az eszköz használatából adódóan ki van téve a felhasználó kezének, valamint az azon lévő izzadságnak.

Hogy tovább bővítssem az érzékszervi visszajelzéseket, egy rezgőmotort is beépítettem, ami párhuzamosan működik a csipogással. Ezzel az alkatrészrel csak annyi probléma volt, hogy ez legfőleg 3,5V-ról működik, ameddig a többi elem 5V-ról, emellett jelentősen nagyobb az áramfelvétele, mint amit az Arduino digitális lába tud biztosítani. Mindezt a motor működését a következőképpen oldottam meg. A motor anódját az Arduino 3,3V-os lábára, a katódját pedig egy BD139-es tranzisztor kollektorára kötöttem, a tranzisztor bázisát pedig egy PWM modulációra képes digitális lábra, ezzel már vezérelni is lehet a rezgést.

Az eszköz ezek mellett tartalmaz még egy HC-06-os Bluetooth modult is, amelyen keresztül a mért adatokat lehet lekérdezni. Ehhez egy telefonos alkalmazást is készítettem.

Miután az alábbi alkatrészeket összeszedtem, megterveztem az 1. ábrán látható kapcsolási rajzot, hogy szépen, egyben lássam át az egész projektet. Ezt követően elkezdtem a beszerzést, volt, amit külföldről rendeltem, az alapvető áramköri elemeket, mint az ellenállásokat helyi

kiskereskedésben találtam meg, de például a rezgőmotort egy régi, már nem működő telefonomból szereltem ki.



1. ábra Kapcsolási rajz

2.4. A program

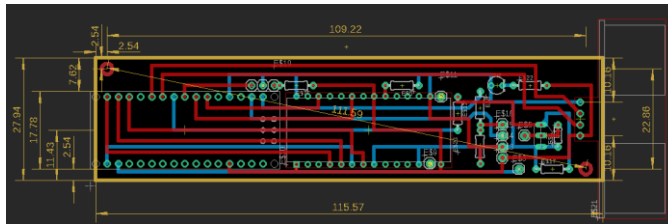
A program megírását a működési elvének meghatározásával kezdtem. Először az ultrahangos távolságmérőből érkező adatokat kell átváltani, ugyanis az a visszaverődő hang által megtett út idejét adja meg milliszekundumban, ezt kell megszorozni a hang levegőben való terjedési idejének felével, mivel csak az oda utat számoljuk. Ezt az (1)-es képletből állítottam elő.

$$\text{távolság} = 0,01723 * t \quad (1)$$

A következő kérdést az akadályok felmérése hozta. Alapnak mindig az utolsó harminc mérést vettem, ebből az utolsó 10 átlagát viszonyítottam az előtte levő 20 átlagához. Ha hirtelen nagy mértékű eltérést érzékel az eszköz, akkor az eszköz kimondja az „Akadály” szót. A LED-ek 50cm-enként villannak fel, az első, a fehér pedig csak akkor, ha méréshatáron kívül mér az eszköz.

2.5. Fizikai megvalósítás

Az első tesztelések után megterveztem a nyomtatott áramkört, ami először egy zseblámpa testébe került bele a teszteléshez, majd a közeljövőben az iskolában 3D nyomtatóval gyártattatok neki egy testhezálló vázat. Az áramkör a 2. ábrán, az összeszerelt eszköz pedig a 3. ábrán látható.



2. ábra Nyomatott áramkör



3. ábra Az összeszerelt eszköz

2.6. További fejlesztések

Az eszköz kialakítása számos további funkció hozzáadására ad lehetőséget, például a Bluetooth kapcsolattal az eszköz összes számítási feladatát ki lehetne váltani egy mobiltelefonnal.

3. Elért eredmények

Az EcoLocator jelentős lépés lehet az esélyegyenlőség teremtés világában, ugyanis egy létező problémára kínál modern megoldást, megfizethető áron. Tervezése során rengeteg új dologgal szembe jöttem, ötlettel gazdagodtam, valamint sok mindent megtanultam. Az eszköz jelenlegi verziója rengeteg változaton keresztül ment, mindig egysel több funkció, másik alkatrész érződött szükségesnek a projekt teljességéhez, azonban jelenlegi állapotában merem állítani, hogy megállja a helyét, erről tanúskodik a XXVI. Országos Elektronikai Konstruktív Versenyen elért eredményem az EcoLocatorral.