

ПРОЕКТ № 95

Тема: Помощник за слепи

Направление: Големите обеми данни

Автори: Алекс Петров Христов, Михаил Владимиров Димитров

Телефон: 0877992485, 0879479256

e-mail: alexhr05@gmail.com, mishod528@gmail.com

НПМГ „Акад. Л. Чакалов“ гр. София

клас: 11и

Ръководител: Руслан Русев

Учител в НПМГ „Акад. Л. Чакалов“ гр. София

Телефон: 0886942193

e-mail: rrrussev@abv.bg

Съдържание

0.	Въведение	3
1.	Цели	3
2.	Основни етапи в реализирането на проекта.....	4
3.	Ниво на сложност	6
4.	Логическо и функционално описание на проекта	6
5.	Реализация	7
6.	Заключение	7

0. Въведение

Да се ориентираш в света като човек с увредено зрение може да бъде трудна задача. Всекидневните задачи могат да се окажат непосилни - от намирането на път в непознати места до разпознаването на предмети. Липсата на визуална информация може да затрудни пълноценното участие на хората със зрителни увреждания в общността и независимия им живот. С напредъка на технологиите обаче имаме възможност да създадем решения, които могат значително да повишат независимостта и безопасността на лицата със зрителни увреждания. Тези решения могат да бъдат под различни форми - от помощни устройства до мобилни приложения, които да помагат на хора с увредено зрение да се ориентират в заобикалящата ги среда.

Една от ключовите области, към които тези решения са насочени, е разпознаването на обекти. Възможността да се идентифицират и локализируют обекти в околната среда е от решаващо значение за независимия живот на хората с увредено зрение. Представете си, че можете да намерите четката си за зъби без чужда помощ или да откриете стола, на който трябва да седнете. Тези задачи, които може да изглеждат тривиални за много от нас, могат да бъдат истинско предизвикателство за хората с увредено зрение.

Технологията, която стои зад разпознаването на обекти, може да бъде сложна, но целта е проста: да се осигури точно и бързо разпознаване на обекти в околната среда. Това може да се постигне по различни начини, като се използват техники за обработка на изображения, алгоритми за машинно обучение и дори изкуствен интелект. Тези технологии могат да бъдат интегрирани в различни форми на помощни устройства и мобилни приложения, за да предоставят на хората с увредено зрение информацията, от която се нуждаят, за да се ориентират в заобикалящата ги среда.

1. Цели

Целта на този проект е да осигури удобен и ефективен начин за ориентиране на хората с увредено зрение. Приложението използва комбинация от гласови команди и обратна връзка, за да насочва потребителите към местоположението на конкретни обекти, като например кола или стол. То също така има за цел да подобри независимостта и безопасността на незрящите хора, като им даде възможност лесно да намират и идентифицират обекти в заобикалящата ги среда без чужда помощ. Освен това приложението има за цел да подобри достъпността и приобщаването на слепите хора, като ги улесни да участват в ежедневните дейности и да се ангажират със своята общност.

2. Основни етапи в реализирането на проекта

2.1. Проучване на съществуващи решения

На пазара съществуват няколко фирми, предлагащи подобни решения:

- <https://taptapseeapp.com/> - TapTapSee - приложение за телефон, което ти предлага възможността да се разпознават обекти и да описва какво точно има около тях и къде се намират. Програмата се използва за разпознаване на обекти, но не напътства хората до тях.
- <https://www.bemyeyes.com/> - Be My Eyes – Приложение за телефон, което свързва хората, които имат увредено зрение, с доброволци, които могат да им помогнат с разпознаване и откриване на обекти пред тях. Това може да реши проблемите на хора с увредено зрение, но изисква доброволци, които са готови да им помогнат.

2.2. Проучване на начини за разпознаване на обекти от снимки

Когато разработвахме функцията за разпознаване на обекти за нашето приложение, знаехме, че се нуждаем от мощен и точен алгоритъм за точно откриване и идентифициране на обекти в снимки. Разгледахме няколко варианта, включително Faster R-CNN, RetinaNet и YOLOv5. Оценихме всеки вариант въз основа на неговата скорост, точност и лекота на прилагане. След като внимателно видяхме плюсовете и минусите, в крайна сметка избрахме YOLOv5 като най-добрата опция за нашите нужди. Доказано е, че YOLOv5 има високо ниво на точност при откриването на обекти, а също така е известен със своята скорост при обработката на изображения. Освен това алгоритъмът на YOLOv5 е лесен за използване, което го направи идеален избор за нашето приложение.

2.3. Запознаване с алгоритъма за разпознаване на обекти и използването му

Когато решихме да използваме YOLOv5 като алгоритъм за разпознаване на обекти за нашето приложение, знаехме, че ще трябва да се научим как да го използваме ефективно. Първата стъпка беше да се запознаем с основите на алгоритъма, като прочетем

документацията и гледаме уроци онлайн. Резултатите бяха впечатляващи, с висока точност и бърза скорост на обработка. Убедени сме, че това значително ще повиши независимостта и безопасността на хората с увредено зрение, които използват нашето приложение.

2.4. Създаване на приложението

Когато решихме да създадем нашето приложение за хора с увредено зрение, знаехме, че се нуждаем от стабилна и гъвкава среда за разработка. След като проучихме различни възможности, избрахме Android Studio като идеалната платформа за създаване на нашето приложение. Android Studio е широко използвана и добре поддържана среда за разработка за създаване на приложения за Android. Тя разполага с широк набор от функции, които са от съществено значение за изграждането на висококачествени мобилни приложения, включително вграден редактор на код, инструменти за отстраняване на грешки и редактор за визуално оформление.

2.5. Връзка между приложението и алгоритъма

Когато решихме да използваме YOLOv5 като алгоритъм за разпознаване на обекти се сблъскахме с проблем, когато се наложи да свържем приложението и алгоритъма. Нуждаехме се от начин да обработваме изображенията, направени от камерата на приложението, да ги прекарваме през модела YOLOv5 и да връщаме резултатите в приложението. След като проучихме различни възможности, решихме да свържем приложението и алгоритъма YOLOv5 чрез сървър на Python. Използването на сървър на Python ни позволи лесно да обработваме изображенията и да ги предаваме през модела YOLOv5. Той също така ни позволи лесно да приложим тактилната обратна връзка и гласовите команди, за да насочваме потребителите към местоположението на конкретни обекти.

2.6. Популяризиране на проекта – изготвяне на лого, рекламен сайт, профил във Facebook, визитни картички, самозалепващи се стикери.

2.7. Надграждане на приложението – надграждането на приложението може да продължи неограничено време, като може да се добавят нови обекти, които да бъдат разпознати. За реализирането на това ще е необходимо да бъдат намерени или създадени набори от

данни, чрез които да се тренира модела. Друг начин е да бъдат намерени вече тренирани модели, които да бъдат вмъкнати в приложението.

3. Ниво на сложност

Процесът на разработка на приложението включваше различни технологии и езици за програмиране. На първо място, имахме нужда от солидно разбиране от разработването на мобилни приложения и трябваше да сме запознати с Java. На второ място, трябваше да разбираме добре алгоритмите за разпознаване на обекти, по-специално YOLOv5. Трябваше да се научим как работи той и как да го настроим, за да подобрим точността му. На трето място, трябваше да разбираме добре езика Python и програмирането от страна на сървъра.

Основните трудности, които срещнахме, бяха свързани със сглобяването на отделните части в едно приложение.

4. Логическо и функционално описание на проекта

Логическо описание:

Основните елементи на системата са сървър и приложение за мобилен телефон. Връзката между тях е изцяло през интернет.

Приложението може да бъде изтеглено от <https://46.10.208.174/BlindHelper.apk> (Това е домашен личен сървър). След изтегляне на приложението потребителя бива посрещнат от глас, когато отвори приложението, на него му се обяснява какво прави приложението. Ако иска да разбере повече, потребителят трябва да каже думата „инструкции“. След това програмата започва да те слуша след като са изказани всички неща за приложението. Тогава има две опции. Едната, която се включва чрез изричането на „навигирай ме“, е да те навигира безопасно напред по пътя, тоест да ти казва какво има пред нас, а другата да може да се намери обект, който потребителят е поискал. При слушането му потребителят трябва да спомене наименованието на предмета, който търси. След потвърждаване на търсения обект, приложението заснема снимка.

Заснетата снимка бива изпратена под формата на байтове на сървъра. Сървърът преобразува байтовете в снимка, която бива подадена на YOLOv5 алгоритъма, който за всеки разпознат обект връща, като отговор наименованието на предмета и координатите му на снимката. Ако търсения обект е част от разпознатите обекти, неговите координати се обработват и се връща комбинация от хоризонтални и вертикални насоки за местоположението обратно на приложението. Приложението взема този отговор, чрез гласови команди се опитва да насочи потребителя към обекта и заснема нова снимка. За

новата снимка се получават нови напътствия. Те са кратки и ясни: „напред“, „наляво“, „надясно“ и други. Програмата спира да търси зададения обект или като го намери или след като изтече предварително зададено време и обектът не е намерен. Потребителят може да изрече „стоп“ или „спри“ и така програмата спира да търси за него и приложението почва да слуша какво да направи. Когато искаме да спрем да ни навигира, можем да кажем „спри навигиране“ и програмата ще спре да снима и ще почне да ни слуша какво точно искаме сега. Но когато искаме да излезем от програмата и тя да спре трябва да кажем „излез от програмата“. В програмата има предварително зададени данни и параметри за определен брой обекти. Този списък ще бъде увеличаван непрекъснато, като се подобрява програмата на сървър.

Функционално описание:

Структура на директории и файлове:

В zip файла има архив, който съдържа 2 директории. Първата от тях е “backend” директорията, която съдържа както модела и файловете свързани с разпознаването на обекти, така и файловете за създаване на сървър. Във втората директория със име “app” се съдържат файловете използвани за създаване на самото android приложение.

5. Реализация

За създаването на *Помощник за слепи* са използвани следните технологии:

- Android Studio – официалната интегрирана среда за разработка на операционната система Android на Google.
- Java – Android Studio е базирана на IntelliJ IDEA, интегрирана среда за разработка на софтуер на Java, и включва нейните инструменти за редактиране на код и разработчици.
- Python – използваме го за създаване на сървър, който е връзката между приложението и модела.
- OpenCV – библиотека на Python която се използва за работа със снимки.
- YoloV5 – моделът използван за разпознаване на обекти.

6. Заключение

Помощник за слепи е само първата стъпка към създаването на свят, в който незрящите хора могат да живеят самостоятелно и без нуждата от постоянна помощ. С напредъка на

технологиите потенциалът за свят, в който слепите могат да участват пълноценно в обществото, става реалност.

Проектът е качен в github. Линк към проекта: <https://github.com/alexhr05/blindHelper>