**Тема**

Noctua - Невротехнологични системи за градско насочване

**Автори:**

Име - Максим Пламенов Бояджиев;

ЕГН - 0545280529;

Адрес - ул. Кавала 10 гр. Бургас;

Тел - 0887 441 228;

Имейл - [maximboyadjiev@gmail.com](mailto:maximboyadjiev@gmail.com)

Училище – ПГЕЕ КОНСТАНТИН ФОТИНОВ гр. Бургас

Клас – 12 Б

Име – Христо Христов Дърлянов;

ЕГН – 0544240460;

Адрес – Морски Звуци 64 с. Равда;

Тел – 0892 935 977;

Имейл – [memeda963@gmail.com](mailto:memeda963@gmail.com);

Училище – ПГЕЕ КОНСТАНТИН ФОТИНОВ гр. Бургас

Клас – 12 Б

**Ръководител:**

Име: Йоана Проверихме във фейсбук не пише Крумова;

Тел: +359 89 396 0850

Адрес: И това във фейсбук не го пише изненадващо

**Резюме:**

**Предназначение:**

Проектът, описан в настоящата документация, е създаден с цел предоставяне на иновативно и ефективно решение за навигация за хора с увредено зрение в градска среда. Целта му е да подобри самостоятелността и свободата на тези лица, като им предостави по-лесен и сигурен начин за придвижване в различни среди и орентиране в градския пейзаж.

**Кратък анализ на потребностите:**

Незрящите хора се изправят пред уникални предизвикателства при ориентацията в градска среда, където различни типове транспорт, разнообразни обекти и други бариери представляват потенциални рискове за тяхната безопасност и самостоятелно придвижване. Изискванията на тази целева група включват необходимостта от лесна и интуитивна навигация, предупреждения за препятствия и предоставяне на информация за околната среда. Важно е да се подчертае също желанието на хората в неравностойно положение за независимост и способност да изпълняват ежедневни задачи без да зависят от външна помощ.

**Анализ на съществуващите решения:**

На пазара съществуват няколко решения, предназначени за подпомагане на незрящи хора. Те включват аудио-навигационни системи, базирани на гласови команди, сензори за откриване на препятствия и дори решения, използващи технологии за разширена реалност (XR). Въпреки това, много от тези решения имат лимитации във функционалността си, като например ограничена точност в определянето на местоположението или затруднения в разпознаването на сложни градски обекти. Нашият проект се стреми да надмине тези ограничения, като интегрира иновативни технологии и предоставя всеобхватно, надеждно и удобно решение за навигация, отговарящо на конкретните потребности на потребителите с увредено зрение.

**Основни етапи в реализирането на проекта (основни дейности, роли на авторите)**

**Извършихме анализ на съществуващите технологии:**

В началото на проекта извършихме анализ на наличните технологии и инструменти, които биха се вписвали успешно в рамките на проекта.

Проучихме технологии за мобилно разработване като React Native, анализирахме AI модели, които биха отговаряли на изискванията за разпознаване и навигация. Този анализ ни даде основата за избора на правилните технологии, които ще гарантират ефективното функциониране на проекта.

**Дизайн на Потребителския Интерфейс:**

След анализа на изискванията за потребителския интерфейс, създадохме скици, изобразяващи визуално разпределението на елементите и взаимодействията в приложението. Използвахме инструменти като Paint, за да създадем основната структура и дизайн на приложението.

**Събиране на данни за обучение AI моделите:**

Започнахме процеса на събиране на данни, които включваха разнообразни видеа и снимки от реални сценарии, които AI моделите трябва да разпознават и обработват. Тези данни станаха основата за последващото трениране на моделите.

**Трениране на AI моделите:**

Използвайки събраните данни, започнахме процеса на трениране на AI моделите. Това включваше подробно оптимизиране на YOLO модела и всички други модели, които са част от системата. Този етап е съсредоточен върху обучението на моделите да разпознават и анализират сценарии от реалния свят.

**Разработване на Flask сървър:**

Създадохме Flask сървър, който беше отговорен за приемането на кадри от камерата в React Native приложението, извършването на необходимите изчисления върху тях и последващото пращане на резултатите обратно към React Native приложението. Изградихме API крайни точки за ефективната комуникация между сървъра и мобилното приложение.

**Реализиране на потребителския интерфейс:**

На базата на създадените скици и проектираните елементи на интерфейса, преминахме към реализацията на потребителския интерфейс в React Native. Фокусирахме се върху създаването на интуитивно и лесно за използване приложение.

**Имплементация на заявките за пращане и получаване на информация:**

Добавихме заявки в React Native приложението, отговорни за изпращането на информация към Flask сървъра и получаването на резултатите. Разработихме и вградихме механизми за манипулиране на данните преди изпращане на данните обратно към React Native приложението.

Христо и Максим заемат ключови роли в разработката на проекта, като се фокусират върху различни аспекти от архитектурата. Христо, с ориентация към бекенд разработката, играе критична роля в развитието и управлението на бекенд функционалностите. Той с изгражда и оптимизира Flask логиката, която обработва и анализира данните, предоставени от фронтенда, и осигурява цялостната функционалност на приложението. Максим, от своя страна, е зает с фронтенд разработката с React Native, като се грижи за разработката на потребителския интерфейс и визуализацията на информацията за потребителите. Той осигурява връзката и интеграцията между фронтенда и бекенда.

**Ниво на сложност на проекта и основни проблеми при реализация:**

Сложността при реализацията на проекта за незрящи хора се дължи на използването на съчетание от невронни мрежи и компютърно зрение. Основните трудности, с които се сблъсквахме при разработката на системата, са тясно свързани с обработката на информацията, получена от невронните мрежи. Този аспект на проекта представлява ключов етап, който изисква прецизност и надеждност в интерпретацията на данните от околната среда.

Един от основните проблеми е способността на невронните мрежи да разпознават сложни обекти в градската среда и точността на произтичащите резултати. Необходимо е да се преодолеят предизвикателства, свързани с разнообразието на архитектурата и обектите в градовете, за да се осигури надеждна и точна навигационна информация.

Неделима част от проекта е използването на компютърно зрение, което може да създаде предизвикателства при обработката на визуални данни от околната среда. Оптимизирането на алгоритмите за анализ на изображения и управлението на потока е ключов аспект в постигането на желания резултат.

**Логическо и функционално описание на решението:**

Решението за навигация на незрящи в градска среда е структурирано чрез интегрирането на различни модули, които обработват информацията последователно и обединяват усилията си за предоставяне на ефективно и точно решение.

**Front end с React Native:**

Функция: Предоставя потребителския интерфейс и чака гласови команди.

Взаимодействия: Свързан е с модула "Камера и гласова команда" за получаване на стартираща команда и управление на процесите.

**Камера и гласова команда:**

Функция: Стартира програмата след получаване на гласова команда. Непрекъснато заснема кадри от околната среда и ги предава на следващите модули за обработка.

Взаимодействия: Интегриран е с React Native за получаване на гласовите команди и праща непрекъснати кадри към следващите модули.

**Flask Backend:**

Функция: Получава непрекъснатите кадри от "Камера и гласова команда" и ги подготвя за обработка от невронната мрежа.

Взаимодействия: Получава и предава информация към YOLOv8 Невронна Мрежа.

**YOLOv8 Невронна Мрежа:**

Функция: Анализира визуалните данни от кадрите и идентифицира обекти в градската среда.

Взаимодействия: Получава обработени кадри от Flask Backend и предава резултатите на следващия етап.

**Обработка на Резултатите:**

Функция: Определя пътя и насоката на движение за потребителя, основавайки се на резултатите от YOLOv8.

Взаимодействия: Получава и предава информация към React Native за визуализация и аудио сигнали.

**React Native (Интерфейс и аудио сигнали):**

Функция: Изпраща звукови сигнали на потребителя в зависимост от резултатите от обработката на резултатите. Визуализира информацията на интерфейса.

Взаимодействия: Получава информация от обработката на резултатите и управлява аудио обратната връзка към потребителя.

Този структуриран и взаимосвързан модулен подход позволява на системата да предоставя навигационно решение, което интегрира успешно гласови команди, визуални данни и обработка от невронни мрежи, гарантирайки ефективно, бързо и интуитивно използване от страна на слепите потребители.

**Инсталиране и използване на приложението:**

Потребителите могат да намерят приложението за навигация на хора с увредено зрение в платформите Google Play или App Store, където е достъпно за сваляне и инсталация. Приложението предлага интуитивен интерфейс за ползване и след успешната инсталация, стои на разположение за стартиране от потребителя.

Приложението се стартира лесно чрез гласови команди от популярните гласови асистенти като Siri или Google Assistant. Това позволява на потребителите да пуснат приложението без необходимост от физическо взаимодействие с устройството. След стартиране приложението предоставя гласови инструкции за правилното му използване, като обяснява на потребителя как да взаимодейства с интерфейса и как оптимално да използва функционалностите му.

Поддръжката на приложението е автоматизирана чрез Google Play и App Store, които осигуряват актуализации и подобрения на приложението, когато те са налични. За бекенд функционалността, разработчиците могат редовно да добавят и подобряват AI модели, интегрират нови функционалности и гарантират, че системата работи оптимално. Така потребителите се възползват от непрекъсната поддръжка и развитие на приложението, осигурявайки им последните технологични иновации и подобрения в областта на навигацията за незрящи хора.

Заключение:

**Какъв е основният резултат?**

Проектът демонстрира успешно приложение на изкуствен интелект, който води потребителя чрез звукови сигнали по избрания маршрут. Приложението предоставя възможност не само за навигация в градска и извънградска среда, но и в затворени помещения и сгради.

**Какви са възможностите за развитие и усъвършенстване?**

Приложението за навигация на незрящи има значителен потенциал за оптимизация на потребителския интерфейс чрез добавяне на нови функционалности, които биха повишили удобството и ефективността на приложението. Ключово подобрение може да бъде възможността за избиране на дестинация чрез гласова команда, съвместима с Google Maps. Това би предоставило на потребителите интуитивен начин за задаване на крайна цел и би улеснило стартирането на навигацията. Добавянето на допълнителни звукови сигнали за навигация до избраната дестинация също би представлявало важно подобрение. Тази функционалност би спомогнала за по-лесна ориентация и ясни указания, които биха били особено полезни за потребителите с увредено зрение. Имплементирането на предупреждения за различни особености на пътя, като неравности, пешеходни пътеки и улици, може да добави допълнителен слой на безопасност и информативност на приложението. Такива предупреждения биха увеличили осведомеността на потребителя за околната среда и биха предоставили допълнителна сигурност при навигацията.