**ПРОЕКТ 430**

**1. ТЕМА: 3D**

**2. АВТОРИ:**

**Автор 1**

**Име**: Екатерина Ангелова Радева

**ЕГН**: 0651286330

**Адрес**: гр. Хасково, ул. Тутракан 7-9

**GSM**: 0889145284

**ЕMAIL**: ekaterina.a.radeva@gmail.com

**УЧИЛИЩЕ**: ПМГ "Акад. Боян Петканчин"

**Автор 2**

**Име**: Деница Росенова Радичева

**ЕГН**: 0648228451

**Адрес**: с. Клокотница

**GSM**: 089910483

**ЕMAIL**: deni2208@abv.bg

**УЧИЛИЩЕ**: ПМГ "Акад. Боян Петканчин"

**3. РЪКОВОДИТЕЛ:**

**ИМЕ**: Коля Петрова

**GSM**: 0885827390

**ЕMAIL**: k\_\_petrova@abv.bg

**ДЛЪЖНОСТ**: Старши учител по информатика и ИТ

**4. РЕЗЮМЕ:**

**4.1. Цели (предназначение, кратък анализ на потребностите и на съществуващите решения):**

Проектът цели да улесни обучаващите се шофьори за категория B при научаването на правилата на пътя и тяхното прилагане. В момента младите шофьори разполагат единствено с традиционните листовки и учебник, които предоставят информацията по сложен и скучен начин. Нашия сайт предлага интерактивно обучение, като трансформира скучните въпроси във визуални предизвикателства. Потребителят влиза в ролята на участник на пътя и отговаря на въпроси от реални изпитни листовки, интегрирани в 3D среда, и получава обяснението зад верния отговор.

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

1. Избиране на подходящи технологии (Деница Радичева и Екатерина Радева)
2. Създаване на 3D терен, превозни средства и др. (Деница Радичева)
3. Създаване на интуитивен интерфейс (Деница Радичева)
4. Интегриране на реални въпроси от изпитни листовки (Деница Радичева)
5. Имплементиране на ротация и анимация на камерата и на различни обекти (Екатерина Радева)
6. Разпознаване на въпроси и отговори и генериране на съответната анимация и обяснение на отговора (Екатерина Радева)
7. Тестване и дебъгване (Деница Радичева и Екатерина Радева)

**4.3. Ниво на сложност на проекта − основни проблеми при реализация на поставените цели:**

Проектът е от висока сложност, понеже комбинира множество технологии и концепции, които изискват добро разбиране на:

* + 3D моделиране(Blender)
  + Frontend(html и css)
  + 3D графика (Three.js).
  + ИИ за поведение на обекти (YUKA).
  + Анимации и преходи (GSAP).
  + Асинхронно зареждане на ресурси (GLTFLoader, DRACOLoader).
  + Управление на събития и интерактивност (JavaScript).

Проблеми срещнахме при:

* Изработване на подходящи модели
* Анимирането на обектите
* Анимирането на преходите между въпросите
* Посоката на камерата
* Намиране на координати подходящи за обектите и камерата
* Синхронизацията на въпросите с анимацията на камерата и на моделите
* Изработката на подходящ интерфейс
* Интегрирането на моделите

**4.4. Логическо и функционално описание на решението – архитектура, от какви модули е изградено, какви са функциите на всеки модул, какви са взаимодействията помежду им и т.н.:**

**Aрхитектура:**

1. **Scene Setup**: Инициализира Three.js сцена, камера, осветление и рендер. Настройва параметри на камерата (позиция, rotation, aspect ratio) и добавя осветление (AmbientLight, HemisphereLight, DirectionalLight). Взаимодейства с **Asset Loading** за добавяне на 3D модели и с **Animation Management** за движения на камерата.
2. **Asset Loading**: Зарежда 3D модели (GLTF) и аудио файлове с помощта на GLTFLoader и DRACOLoader. Показва лента на прогреса по време на зареждането и предава заредените модели на **Vehicle Management** и **Scene Setup**. Изпраща събитие при успешно зареждане.
3. **Vehicle Management**: Създава и управлява превозни средства (Vehicle) с помощта на YUKA. Задава пътища и поведения (FollowPathBehavior, OnPathBehavior) и добавя мигащи светлини. Взаимодейства с **Question Logic** за активиране на анимации при правилен отговор и с **Animation Management** за синхронизация на движенията.
4. **UI Management**: Управлява потребителския интерфейс (въпроси, опции, обяснения). Показва символи (правилно/грешно) при избор на отговор и обновява точките. Изпраща избрания отговор на **Question Logic** и взаимодейства с **Animation Management** за анимации на UI елементи.
5. **Animation Management**: Координира анимациите на камерата, превозните средства и UI елементи с помощта на GSAP. Управлява анимациите на човека, който ходи. Получава команди от **Question Logic** за стартиране на анимации и взаимодейства с **Vehicle Management** за синхронизация на движенията.
6. **Question Logic**: Управлява логиката на играта (въпроси, отговори, точки). Определя кой отговор е правилен и активира съответните анимации. Проследява текущия въпрос и преминава към следващия. Взаимодейства с **UI Management** за показване на въпроси и отговори и с **Animation Management** за стартиране на анимации.

### **Взаимодействия между модулите**

1. **Стартиране на приложението**:

* **Scene Setup** инициализира сцената.
* **Asset Loading** зарежда ресурсите и предава моделите на **Vehicle Management**.
* **Vehicle Management** създава превозни средства.

1. **Потребителски взаимодействия**:

* Потребителят избира отговор чрез **UI Management**.
* **UI Management** изпраща отговора на **Question Logic**.
* **Question Logic** проверява отговора и изпраща команди към **Animation Management** и **Vehicle Management**.

1. **Анимации и движения**:

* **Animation Management** координира анимациите на камерата и обектите.
* **Vehicle Management** активира поведенията на превозните средства.

1. **Преминаване към следващ въпрос**:

* **Question Logic** преминава към следващия въпрос и изпраща данни към **UI Management**.
* **UI Management** обновява въпросите и опциите.

**4.5. Реализация − обосновка за използвани технологични средства, алгоритми,**

**литература, програмни приложения и др.:**

**1.Използвани технологични средства:**

* **Three.js** е една от най- популярните библиотеки за 3D визуализация и AI поведения на обекти в 3D среда на уебсайт. Тя контролираме превозните средства и да ги интегрираме в средата.
* **YUKA** -съвместима е с Three.js и позволява чрез малко код да се създаде път, който превозните средства да следват.
* **GSAP** е съвместима с останалите технологии и ни позволи да създадем плавни и сложни анимации с минимален код.
* **GLTFLoader -** зареждат 3D модели бързо и ефективно
* **DRACOLoader** - компресират файловете.
* **Blender** е безплатен инструмент и се интегрира добре с Three.js.
* **LoadingManager**:- проследяваме прогреса на зареждане на ресурси и показване на прогрес бар и позволява синхронизацията на зареждането на множество ресурси.
* **SkeletonUtils**: оптимизирахме използването на памет чрез повторно използване на модели.

#### **2. Алгоритми**

* **Path Following Algorithm**:
  + **Описание**: Превозните средства следват предварително дефинирани пътища с помощта на YUKA's FollowPathBehavior.
  + **Използване**: За движение на колите по маршрути и синхронизация на техните поведения.
* **Animation Blending**:
  + **Описание**: Анимациите на камерата и обектите се управляват с GSAP, като се използват timeline-ове и ключови кадри за плавни преходи.
  + **Използване**: За преместване на камерата между различни позиции и ротации, както и за анимации на UI елементи.
* **Event Handling**:
  + **Описание**: Потребителските взаимодействия (кликвания върху опции) се обработват чрез event listeners, които активират логиката на играта и анимациите.
  + **Използване**: За управление на въпроси, отговори и точки.

**3. Литература:**

* Three.js документация - https://threejs.org/docs/index.html#manual/en/introduction/Creating-a-scene
* YUKA документация- https://mugen87.github.io/yuka/docs/
* GSAP документация- <https://gsap.com/docs/v3/>

**4. Програмни приложения:**

* Blender
* Visual Studio Code
* Git/GitHub
* Three.js editor
* Adobe Photoshop

**4.6. Описание на приложението – как се стартира и/или инсталира, как се използва, как се поддържа:**

Приложението е уеб-базирано и не изисква инсталация. То се стартира директно в браузър, който поддържа WebGL (например Chrome, Firefox, Edge).

При стартиране на приложението потребителят вижда начален екран с бутон "Start". Пред потребителя се появяват въпрос и четири опции за отговор. След като потребителят отговори, се показват символи, обозначаващи верните и грешните отговори и се активират анимации (движение на превозни средства, преместване на камерата). След всеки отговор излиза обяснение и бутон "Next Question".

**4.7. Заключение – какъв е основният резултат, дали има приложения до момента, какви възможности съществуват за развитие и усъвършенстване:**

Проектът представлява иновативно решение, насочено към подобряване на обучението на младите шофьори за категория B чрез интерактивна и визуално привлекателна платформа. Традиционните методи на обучение, базирани на учебници и листовки, са заменени с динамична 3D среда, която предлага реални сценарии и предизвикателства, интегрирани в игрови контекст. Това не само прави процеса на обучение по-забавен и ангажиращ, но и подобрява разбирането и запомнянето на правилата за движение по пътищата.

В заключение, проектът успешно постига поставените си цели, като предлага модерно и ефективно решение за обучението на бъдещи шофьори, към което ще бъдат добавени още въпроси. Приложението ще бъде адаптирано към други категории и може да служи за шаблон на други сайтове с образователни цели.