

Technická dokumentácia

AR/VR aplikácia

1 Úvod

Aplikácia je súčasťou edukačnej platformy EduVirtual (Newton 2020). Slúži na obohatenie vzdelávacieho zážitku žiakov základných škôl integrovaním obohatenej reality a virtuálnej reality.

Aplikáciu dokážeme rozdeliť na dve časti. Jedna časť je časť obohatenej reality (AR), ktorá používateľovi zobrazuje rôzne 3d modely pamiatok a zaujímavých lokalít v obohatenej realite. Stačí naskenovať obrázok a model sa ihneď zobrazí.

Druhá časť aplikácie je časť virtuálnej reality. Pri naskenovaní obrázka lokality z webovej stránky je spustené 360 stupňové video a zariadenie je potrebné umiestniť do VR headsetu.

Použité technológie:

- Unity
- Vuforia
- GoogleVR
- ZXing

2 Časť obohatenej reality

Na časť aplikácie s obohatenou realitou sme použili Vuforia SDK. Scéna obsahuje špeciálnu kameru (ARCamera), na ktorú je viazaný vuforia behavior script. V tomto konfiguračnom nastavení je dôležité zadať licenčný kľúč a aktivovať dataset. Dataset je potrebné prebrať z webstránky developer.vuforia.com. Dataset obsahuje obrázky, ktoré Vuforia dokáže rozoznať a následne sledovať (AR + VR).

Do scény sa pridá Vuforia Image (ImageTarget - staršia verzia). Do scény sa pridá 3d model hierarchicky pod Vuforia Image. Jemne sa upraví umiestnenie a vuforia pri naskenovaní toho obrázka kamerou zobrazí model.

▼ **Global**

Vuforia Version 7.0.47

App License Key

Add License

Delayed Initialization

Camera Device Mode MODE_DEFAULT ▾

Max Simultaneous Tr 6

Max Simultaneous Tr 1

Load Object Targets

Camera Direction CAMERA_DEFAULT ▾

Mirror Video Backgro DEFAULT ▾

▼ **Digital Eyewear**

Device Type Phone + Viewer ▾

Viewer Config Vuforia ▾

Viewer Type Cardboard v1 (Google) ▾

Button Type BUTTON_TYPE_MAGNET

Screen To Lens Dis 0.042

Inter Lens Distance 0.06

Tray Alignment TRAY_ALIGN_BOTTOM

Lens Center To Tra 0.035

Distortion Coefficie 0.441 0.156

Field Of View 40 40 40 40

Contains Magnet True

Camera Offset 0.06

▼ **Databases**

Load EduVirtualImagi

Activate

Load VuforiaMars_Im

Load VuforiaMars_Mo

Load VuforiaMars_Ob

Load VuforiaMars_Vu

Add Database

▼ **Video Background**

Enable video backgro

Video Background SH Ⓞ

Number Divisions 2

Overflow geometry CLIP ▾

Obr. 1 - Nastavenie Vuforia Behavior skriptu

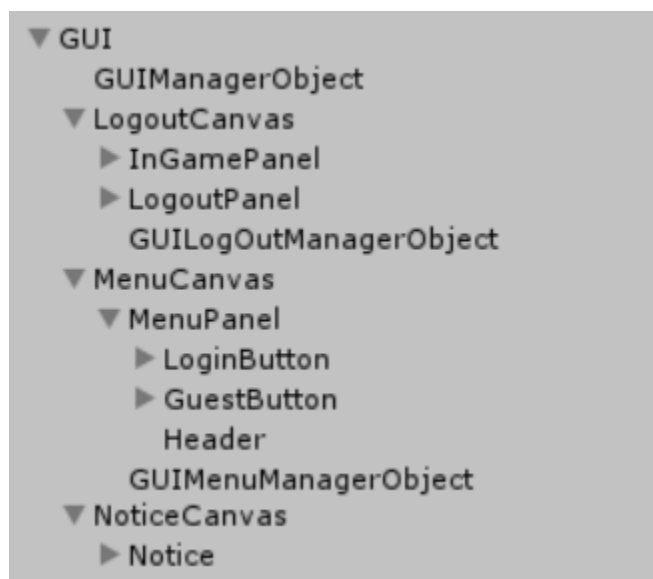
3 Časť virtuálnej reality

Podobne ako pri AR, VR používa na rozpoznávanie obrazu Vuforia. Na VR funkcionality využívame GoogleVR SDK. Podrobné fungovanie prepínania medzi módami a videami je rozpísané nižšie v tomto dokumente.

Do scény je potrebné pridať objekt GvrControllerMain z GoogleVR SDK, ktorý zabezpečuje funkčnosť VR časti aplikácie.

4 Používateľské rozhranie

V aplikácii sme sa rozhodli využiť bežné elementy, ktoré sa nachádzajú v Unity a pridali sme nami vytvorené obrázky ako prvky používateľského rozhrania. Aplikácia obsahuje 3 canvas objekty, medzi ktorými sa počas práce v aplikácii prepíname. Prepínanie medzi objektami zabezpečuje empty object s názvom "GUIManagerObject" v ktorom je pridaný skript GUIManager. Tento skript inicializuje všetky panely a canvasy, s ktorými budeme v priebehu aplikácie pracovať.



Obr. 2 - Zoznam objektov využitých v používateľskom rozhraní.

Po spustení aplikácie sa spustí skript GUIManager a rozdelí canvasy na aktívne a neaktívne. Ako prvý sa nastaví na aktívny MenuCanvas.

MenuCanvas obsahuje panel MenuPanel na ktorom sa nachádzajú 2 tlačidlá a GUIMenuManagerObject, ktorý obsahuje funkcionality pre tlačidlá. Jedno tlačidlo je pre prihlásenie sa do aplikácie ako používateľ a druhé ako guest. Po stlačení tlačidla pre prihlásenie sa ako používateľ sa spustí načítavanie QR kódu pre kameru a MenuPanel sa nastaví na neaktívny aby sa ďalej nezobrazoval na obrazovke, ale aktivuje sa NoticeCanvas, ktorého úlohou je len zobrazit' upozornenie o tom aby používateľ načítal QR kód. Tento QR kód je potrebné vytvoriť po prihlásení sa na stránku <http://newton.mmclab.eu/>, kde v profile prihláseného používateľa kliknete na tlačidlo Fast Login a server vygeneruje potrebný QR kód. Po naskenovaní kódu sa NoticeCanvas a MenuCanvas nastaví na neaktívne a server pošle aplikácii údaje o používateľovi (user), z ktorých aplikácia získava meno a fotku prihláseného používateľa a tieto informácie sú využité v LogoutCanvas. Ak je stlačené tlačidlo pre prihlásenie sa ako guest, tak sa aktivuje dataset, MenuCanvas sa nastaví na neaktívny a ako aktívny objekt sa nastaví InGamePanel v objekte LogoutCanvas.

LogoutCanvas pozostáva z 2 panelov a objektu GUILogOutManagerObject, ktorý implementuje logiku pre tlačidlá. Panely v canvase sú InGamePanel a LogoutPanel.

InGamePanel je zobrazený v pravom hornom rohu obrazovky a obsahuje meno a fotku prihláseného používateľa, ktoré sme získali pri prihlásení od servera. Celý InGamePanel slúži taktiež aj ako tlačidlo pre zobrazenie a skrytie LogoutPanelu. Ak sa klikne na InGamePanel aktivuje sa metóda showLogoutPanel v skripte GUILogOutManager.cs a zobrazí sa v strede obrazovky LogoutPanel, ktorý taktiež obsahuje meno a fotku používateľa a obsahuje aj tlačidlo na odhlásenie sa zo systému. Ak je niekto prihlásený ako guest je fotka iba ikona a meno používateľa je nastavené na Guest. Ak je InGamePanel aktívny používateľ alebo guest môže zobrazovať 360° videá a modely pamiatok po naskenovaní obrázkov na stránke.

Ak je aktívny používateľ nie guest tak všetka aktivita sa zaznamenáva. Zaznamenávajú sa informácie o tom ktorý model a 360° video bolo zobrazené. Tieto dáta sú neskôr prístupné učiteľom, aby mohli sledovať aktivitu žiakov/študentov.

Ak sa bude chcieť používateľ alebo guest odhlásiť z aplikácie stlačí tlačidlo Logout na LogoutPanely. Tým aktivuje metódu LogOut v skripte GUILogoutManager.cs. Táto metóda nastaví používateľa na null, dataset objektov sa zastaví, InGamePanel a LogoutPanel sa nastaví na neaktívne a MenuPanel a MenuCanvas sa nastaví na aktívne aby sme sa mohli prihlásiť opäť.

5 Predpríprava prehrávačov 360 stupňových videí

Skript: SkyboxLoader.cs

Na prehrávanie 360 stupňových videí je potrebné inicializovať viacero objektov:

- Render texture
- Material
- Video player

Metódou CreateTexture sa vytvorí render texture s požadovaným rozlíšením. Pre každé video sa vytvorí video player, ktorý bude prehrávať video na renderTexture. Video player sa naviaže ako child objekt na prehrávajúcu kameru. Namapovaný materiál nastavíme ako skybox v scéne. Takto ho dokáže kamera snímať a prehrať v móde VR.

6 Implementácia prihlasovania

Skript: Login.cs

Aplikácia podporuje prihlásenie pomocou QR kódu. V scéne sa nachádza loginObject, na ktorý je naviazaný Login skript. Táto trieda vytvorí inštanciu

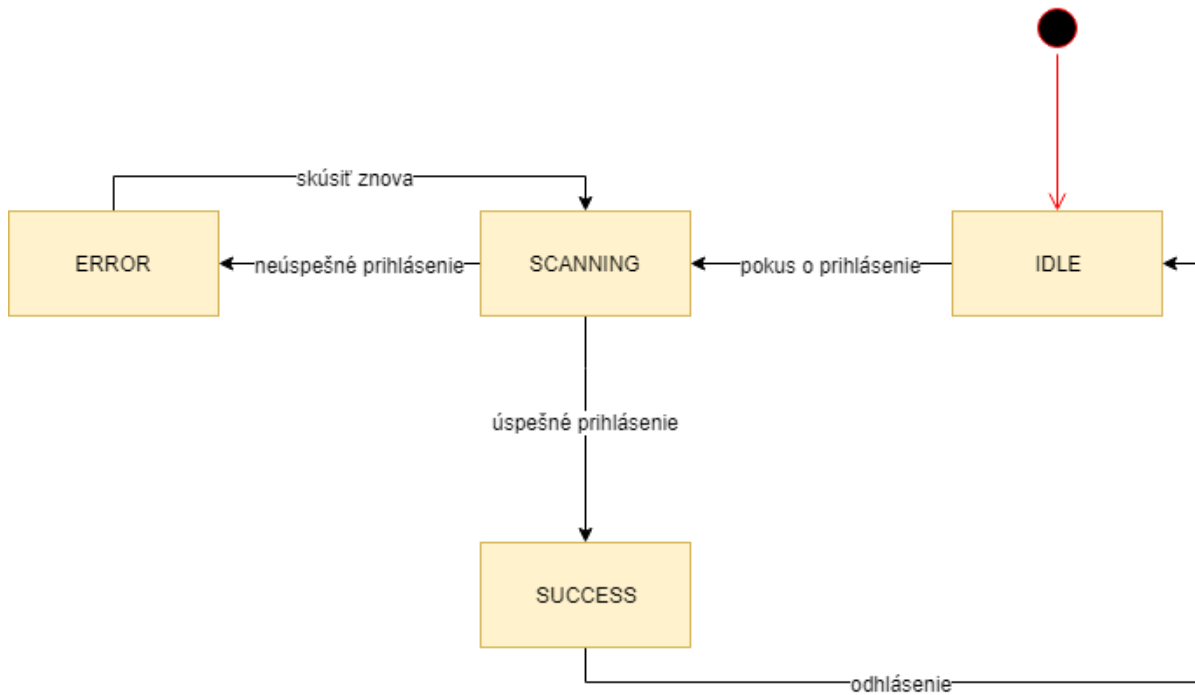
serverkomunikátora z ktorého následne volá metódu FastLogin. Parametrom pre túto metódu je špeciálny token, ktorý získa dekodovaním QR kódu.

Na čítanie QR kódu skript vynúti autofocus na používanej kamere a následne sa pokúša pomocou knižnice Zxing čítať QR kód zo všetkých prijatých obrazov (frames) z kamery. Po úspešnom dekodovaní sa uloží reťazec z QR kódu a zavolá sa metóda FastLogin zo serverkomunikátora a do pola "user" sa uložia údaje prihláseného používateľa . Aplikácia taktiež podporuje prihlásenie hosťa (guest). Pri takomto prihlásení Login skript drží prihláseného používateľa ako null.

Login objekt taktiež drží stav prihlasovania v atribúte state typu LoginState.

LoginState je typu enum s nasledujúcimi hodnotami: SCANNING, SUCCESS, ERROR a IDLE.

- **SCANNING** - je pustená funkcia skenovania QR kódu
- **SUCCESS** - úspešné prihlásenie pomocou QR kódu, skenovanie je pozastavené
- **ERROR** - neúspešné prihlásenie pomocou QR kódu
- **IDLE** - používateľ je odhlásený, skenovanie pozastavené



7 Implementácia prepínania medzi módom AR a VR

Skript: SwitchMode.cs

Skript SwitchMode zabezpečuje prepínanie medzi AR a VR módom. Pri prihlásení sa automaticky spustí AR mód, nakoľko zariadenie je pripravené na skenovanie jednotlivých obrázkov. Samotné zobrazenie modelov zabezpečuje Vuforia.

Po naskenovaní obrázka, ktoré má spustiť 360 stupňové video sa zavolá metóda switchReality s parametrom RealityMode.VR. Skript vypne všetky grafické prvky, vypne AR kamery a zapne kameru, ktorá sníma 360 stupňové video a povolí VR mód na zariadení. Prepnutie do AR módu sa vykoná analogicky k VR.

8 Implementácia prehrávania 360 stupňových videí

Skript: SwitchMode.cs

Skript SwitchMode zabezpečuje aj prepínanie medzi jednotlivými videami. Tento skript je pripnutý ako komponent na každý Vuforia Image, ktorý spúšťa video a podľa toho, ktorý sa nasnímal, prepne aktuálny skybox a spustí prehrávanie videa.

Pri ukončení videa (používateľ sa pozrie na exit tlačidlo) sa zariadenie prepne naspäť do AR módu.

9 Zaznamenávanie aktivity používateľa

Skript: SwitchMode.cs, LogModelActivity.cs

Na každý Vuforia Image je naviazaný skript, ktorý pri detekovaní daného obrázka (spustenie videa, zobrazenie 3d modelu) zavolá metódu LogActivity serverkomunikátora. Inštanciu serverkomunikátora drží LoginObject.