

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY



Konferencia UAV 2023

Kód projektu: 313011V422

„Inteligentné operačné a spracovateľské systémy pre UAV“

ISBN 978-80-553-4389-1

2023

Zborník z konferencie UAV 2023

Vydavateľ: Fakulta elektrotechniky a informatiky
Technická univerzita v Košiciach
Letná 9, 040 01 Košice, Slovenská republika

Dátum vydania: máj 2023

Tlač: 50 kusov CD

Jazyk: slovenský, anglický

Strán: 86

Predseda redakčnej rady: doc. Ing. Ján Genči, PhD.

Odborní garanti: prof. RNDr. Peter Vojtáš, DrSc.
doc. Ing. Ján Genči, PhD.
Ing. Štefan Mičko

Programový výbor: Ing. Juraj Vojtáš
doc. Ing. František Jakab, PhD.
Ing. Roman Hraško
Ing. Ondrej Kainz, PhD.

Editor: Ing. Miroslav Michalko, PhD.

O konferencii UAV 2023

Projektová konferencia UAV 2023 bola organizovaná na pôde Technickej univerzity v Košiciach, v rámci prezentačných priestorov Univerziténeho vedeckého parku TECHNICOM, v dňoch 11. – 12. 5. 2023, v rámci projektu:

Názov projektu: Inteligentné operačné a spracovateľské systémy pre UAV

Kód projektu: 313011V422

Prijímateľ NFP: GLOBESY, s.r.o.

Partneri: Qintec a.s.

YMS, a.s.

Technická univerzita v Košiciach (TUKE)

Žilinská univerzita v Žiline (UNIZA)

(ďalej len „projekt UAV“).

Projekt UAV je spolufinancovaný z prostriedkov Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra.



Riadiaci orgán:



V zastúpení na základe splnomocnenia:



Obsah

Csaba SZABÓ, Ján KAŠPÁREK

Simulátor letu drónom: model, architektúra a overenie prototypu skúškou 6

Ivan ILAVSKÝ, Peter BOBÁL, Radovan HILBERT, Tomáš IVAN

Využitie virtuálnej reality pre vizualizáciu výsledkov priestorového monitoringu 12

Peter PEKARČÍK, Eva CHOVANCOVÁ

Bezpečnostná analýza útokov na UAV 15

Peter BOBÁL, Radovan SUNEGA, Veronika HORNÍKOVÁ

Priestorový monitoring s využitím GIS 23

Branislav SOBOTA, Štefan KOREČKO, Miriama MATTOVÁ, Lukáš JASENKA

Koncepcia virtuálno-reálného prostredia pre simuláciu práce dronov..... 28

Peter VOJTÁŠ

Image data annotated by objects distances 34

Marek TÓTH, Daniel HREHA, Maroš HLIBOKÝ, Ján MAGYAR, Marek BUNDZEL, Peter SINČÁK

Lokalizácia a plánovanie trasy dronov inteligentnom priestore 40

Ondrej KAINZ, Jakub FRANKOVIČ, Miroslav MICHALKO, František JAKAB

Detekcia zoskupovania ľudí z UAV záznamu 46

Gabriel KOMAN, Milan KUBINA, Patrik BORŠOŠ

Možnosti nasadenia UAV systémov na Slovensku 51

Pavol ONDRÍK, Milan KUBINA, Juraj VOJTÁŠ

UAV technológia v zdravotníctve 56

Pavol ONDRÍK, Milan KUBINA, Juraj VOJTÁŠ

Možnosti využitia UAV technológie 61

Daniel SEDLÁK, Maroš STRIŠOVSKÝ

Meranie vzdialenosti objektu pre UAV pomocou Time-of-Flight snímačov 68

Daniel SEDLÁK, Maroš STRIŠOVSKÝ

Prototypové riešenie UAV v interiéri 72

Matúš BARTKO, Peter FECIĽAK

Predspracovanie dát na palube UAV 76

Stanislav FRANKO, Miroslav MICHALKO, Ondrej Kainz, František JAKAB

Experimental design of UAV usage in intralogistics 81

Využitie virtuálnej reality pre vizualizáciu výsledkov priestorového monitoringu

¹Ivan ILAVSKÝ, ²Peter BOBÁL, ³Radovan HILBERT, ⁴Tomáš IVAN

YMS, a. s., Hornopotočná 1, 917 01 Trnava, Slovenská republika

¹ivan.ilavsky@yms.sk, ²peter.bobal@yms.sk, ³radovan.hilbert@yms.sk, ⁴tomas.ivan@yms.sk

Abstrakt – Spôsob zobrazenia výsledkov priestorového monitoringu je kľúčový pre ich správne vyhodnotenie. Aby bolo možné z výsledkov priestorového monitoringu získať čo najviac informácií pre potreby ďalšieho rozhodovania je potrebné zvoliť vhodnú metódu ich vizualizácie. V prípade 3D údajov je nutné okrem konkrétnej metódy vizualizácie dať brať do úvahy aj veľké nároky na výkon, ktoré vizualizácia tohto typu dáť vyžaduje. Tento článok sa venuje využitiu virtuálnej reality pre vizualizáciu 3D údajov priestorového monitoringu. Úvodná časť článku poskytuje prehľad o vývojárskych nástrojoch pre virtuálnu realitu. V ďalšej časti článku sú popísané zariadenia pre prevádzkovanie virtuálnej reality. V poslednej časti článku je popísaná problematika tvorby 3D scény a 3D modelovania.

Kľúčové slová — priestorový monitoring, virtuálna realita, Unity, 3D scéna, 3D modelovanie

I. ÚVOD

V dnešnej dobe existuje viacero spôsobov pomocou ktorých je možné vizualizovať 3D údaje z priestorového monitoringu. Výber správnej metódy môže výrazne ovplyvniť množstvo a kvalitu informácií ktoré z týchto dát môžeme získať. Jednou z možností ako vizualizovať 3D údaje a priniest' používateľovi pohľad na dáta, ktorý sa najviac približuje skutočnému stavu, je využitie virtuálnej reality.

II. VÝVOJÁRSKE NÁSTROJE PRE VR

Na vývoj aplikácií interaktívnej virtuálnej reality sa štandardne využíva herný (3D) engine. Herné a VR enginy sú programy špeciálne zamerané na vytváranie realistických svetov, ktoré si vyžadujú zručnosti programovania a grafického dizajnu. Najobľúbenejšie enginy VR sú dnes zadarmo (aspoň do istej miery), ľahko sa integrujú s SDK špecifickými pre platformu VR a umožňujú rozsiahle prispôsobenie pomocou API. Na trhu je niekoľko 3D enginov. Najznámejšie z nich sú Unreal, Unity a CryEngine.

A. Unity

V súčasnosti najpoužívanejším nástrojom z tejto kategórie je Unity. Je považovaný za povinný nástroj pre začínajúcich vývojárov VR, podporuje všetky hlavné zariadenia VR a formáty súborov používané rôznymi aplikáciami na tvorbu 3D. Na vývoj v Unity sa používa jazyk C#. Je to objektovo orientovaný jazyk a slúži na písanie príkazov pre herné objekty a celkovú logiku virtuálneho sveta. Unity je na trhu od roku 2005 a postupne sa z neho stal jeden z najstabilnejších a najsilnejších dostupných herných nástrojov. Vývojári v ňom vytvárajú 3D a 2D hry, aplikácie a simulácie. Viac ako 50% mobilných hier a 60% aplikácií VR / AR sa v dnešnej dobe vyrába pomocou Unity. Komunita okolo Unity je veľká: až 45% herných vývojárov uprednostňuje Unity pred akýmkoľvek iným enginom [1], [2], [3].

B. Unreal Engine

Druhý najpoužívanejší nástroj s približne 17 percentným podielom na trhu je Unreal Engine. Tento nástroj používa jazyk C++, ktorý je vo všeobecnosti považovaný za ťažší ako jazyk C# alebo Java. V Unreal existuje aj alternatívna metóda skriptovania s názvom Blueprints Visual Scripting, ktorá umožňuje návrhárom a programátorom tvoriť svoje aplikácie vizuálne a spolupracovať pomocou rovnakých nástrojov. Je to zložitejší a sofistikovanejší nástroj v porovnaní s Unity. Unity však dobieha vývoj a ani výkon už nie je hlavný rozlišovací faktor medzi týmito enginmi. Rovnako ako Unity aj Unreal podporuje všetky hlavné zariadenia VR [1], [3].

C. CryEngine

Ďalším bezplatným nástrojom pre vysoko realisticky vyzerajúce rozhrania je CryEngine. Je známy svojimi jedinečnými poveternosťmi a vodnými efektmi vrátane volumetrickej hmly, fyziky oceánov a plného 3D

vykresľovania oblakov. Vďaka tomu je prvou voľbou pri výbere nástroja na tvorbu zážitkov bohatých na prírodné efekty. CryEngine pracuje s C++ a na rozdiel od svojich konkurentov podporuje iba tri platformy VR: HTC Vive, Oculus Rift a OSVR [1], [4].

V rámci tohto projektu sme sa rozhodli využiť herný engine Unity. Herný engine bol implementovaný do nášho webového geografického informačného systému ySpatial. Okrem vyššie zmienených výhod bola dôvodom výberu Unity aj kompatibilita technológií s geografickým informačným systémom ySpatial. Ukážku implementácie Unity do geografického informačného systému ySpatial je možné vidieť na obrázku 1.

III. ZARIADENIA NA PREVÁDZKOVANIE VR

V dnešnej dobe je k dispozícii niekoľko typov zariadení, z ktorých si je možné na začiatku vybrať. Je potrebné rozhodnúť sa na aký účel, pre akú skupinu používateľov a na akých zariadeniach chceme VR aplikácie prevádzkovať. VR zariadenia na trhu možno rozdeliť do dvoch hlavných kategórií: high-end a mainstream.

Za high-end zariadenia sa považujú špičkové produkty VR, ktoré používajú vysokovýkonné počítačové procesory a konzoly. Medzi tieto sofistikované produkty so špecifickými hardvérovými požiadavkami patria Valve Index, HTC Vive, Oculus Rift a PlayStation VR.

Do skupiny mainstream patria bežné zariadenia VR, ako napríklad Samsung Gear VR, Oculus Go alebo Google Daydream. Tieto typy zariadení pozostávajú z okuliarov VR (niekedy aj ovládačov) a používajú mobilné procesory na výpočtový výkon a ako displeje (okrem Oculus Go, ktorý sťahuje obsah VR priamo do zariadenia).

Špeciálnou kategóriou VR je integrácia do webových stránok. V moderných webových prehliadačoch sa etablovala technológia WebXR Device API (predtým WebVR). Je to otvorená špecifikácia, ktorá umožňuje zažiť VR vo webovom prehliadači. Cieľom je uľahčiť každému prístup k zážitkom z VR bez ohľadu na to, aké zariadenie má.

Aj keď vývoj v oblasti mobilných technológií naznačuje, že pre každý operačný systém je treba použiť iné technologické nástroje, väčšina nástrojov pre VR umožňuje publikovať aplikáciu na všetkých hlavných platformách, vrátane WebXR.

IV. TVORBA 3D SCÉNY A MODELOVANIE

V engine pracujeme s 3D objektami. Engine ponúka základné objekty ale bežne sa 3D objekty importujú z nástrojov tretích strán v známych dátových formátoch. Enginy majú spravidla podporu pre viacero takýchto formátov. 3D model sa teda modeluje v iných nástrojoch a potom je ho možné importovať do 3D enginu. Ďalšia možnosť tvorby 3D objektov je 3D objekty vytvárať dynamicky v predpripravenej scéne z dát získaných z externého prostredia (súbory, databáza, webové služby).

Nástrojov na modelovanie 3D obsahu je niekoľko. Klasický nástroj pre navrhovanie obrazoviek v mobilných rozhraniach je Sketch. Dá sa úspešne použiť aj vo VR. Okrem toho existuje aj doplnok, ktorý transformuje dokumenty Sketch na 360-stupňové zobrazenie. Ďalším vhodným nástrojom je Blender. Ide o bezplatný produkt vhodný aj pre začiatočníkov. Objekty Blender je možné ľahko importovať do ľubovoľného herného enginu. Štandardom v oblasti modelovania, animácie, a vizuálnych efektov sú produkty od firmy Autodesk: 3ds Max a Maya. Mnoho herných a filmových prvkov, je navrhnutých práve pomocou nich. Vďaka svojej robustnej povahe je dosť náročné naučiť sa ich ovládať. Sú pomerne drahé a na to, aby mohli efektívne pracovať, potrebujú skutočného odborníka. Ďalší pokročilý nástroj, Cinema 4D, aj keď nie je tak často používaný, má v porovnaní s Mayou veľa doplnkov a miernejšiu krivku učenia. Je obľúbený medzi malými tímami a jednotlivcami a na rozdiel od produktov Autodesk je k dispozícii pre Mac OS.

Ukážku 3D modelu vytvoreného použitím obrazových záznamov získaných pomocou UAV je možné vidieť na obrázku 2. 3D model bol vytvorený v prostredí Agisoft Metashape.

V. ZÁVER

Najvernejší pohľad na získané dáta je možné zabezpečiť využitím virtuálnej reality. Na vývoj aplikácií interaktívnej virtuálnej reality sa využíva herný (3D) engine v spolupráci s ďalšími nástrojmi a technológiami. Pri výbere technológií a nástrojov pre cieľové riešenie treba posúdiť výhody a nevýhody jednotlivých možností. Hi-end riešenia poskytujú skvelý výkon a kvalitu zobrazenia, ale sú viazané na veľké hardvérové nároky (špeciálne PC) a zariadenia (VR okuliare). Oproti tomu mainstreamové riešenia vystačia s menšími nárokmi a bežnými zariadeniami dostupnými každému (mobilné telefóny). Tie navyše poskytujú mobilitu a dostupnosť kdekokoľvek.

V prípade integrácie s inými aplikáciami, integrovať sa s 3D enginom z web aplikácie je oveľa náročnejšie na implemáciu ako využiť priamo podporovanú webovú technológiu (WebXR). Tá rozšíri dostupnosť riešenia, pretože sa dá prevádzkovať v bežnom internetovom prehliadači. Zároveň neprichádzame o možnosť použiť VR okuliare.

VI. POĎAKOVANIE

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt: „Inteligentné operačné a spracovateľské systémy pre UAV“ (kód ITMS2014+ 313011V422), spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

REFERENCIE

- [1] CryEngine vs Unreal vs Unity: Select the Best Game Engine. Medium [online]. 2018. Dostupné z: <https://medium.com/@thinkwik/cryengine-vs-unreal-vs-unity-select-the-best-game-engine-eaca64c60e3e>
- [2] Unity vs. Unreal: What to Choose for Your Project?. Program-Ace [online]. 2023. Dostupné z: <https://program-ace.com/blog/unity-vs-unreal/>
- [3] A. Šmíd, Comparison of Unity and Unreal Engine. Praha, 2017. Bakalárska práca. Faculty of Electrical Engineering Department of Computer Graphics and Interaction.
- [4] A. Barczak, H. Wozniak, Comparative Study on Game Engines. STUDIA INFORMATICA [online]. 2019, 2019(1-2). doi:10.34739/si.2019.23.01

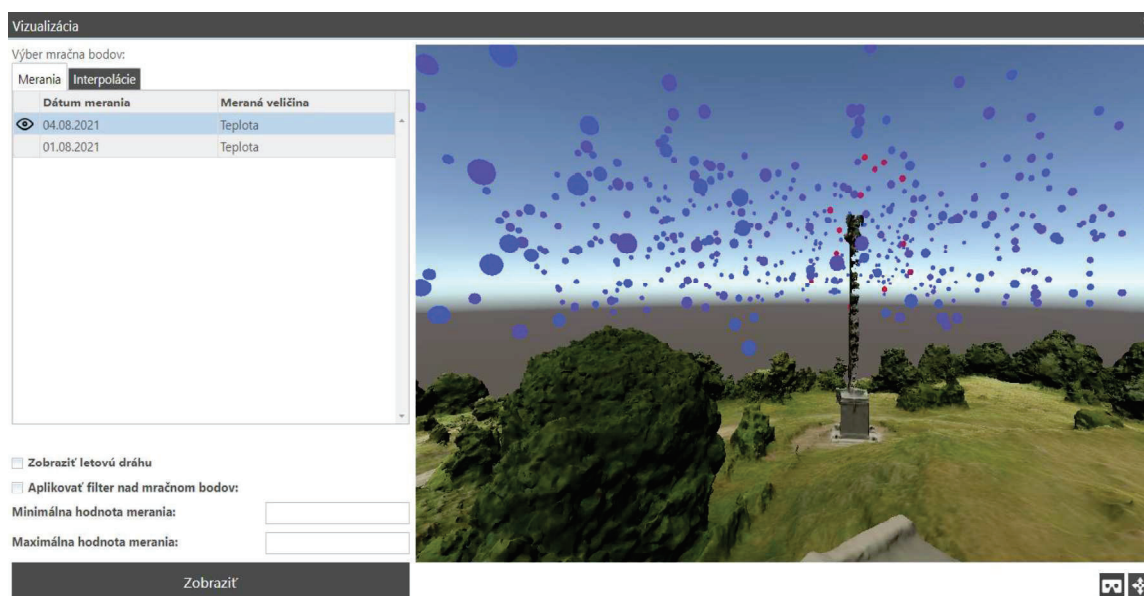


Fig. 1 Ukážka prototypového riešenia implementácie Unity do webového geografického informačného systému ySpatial

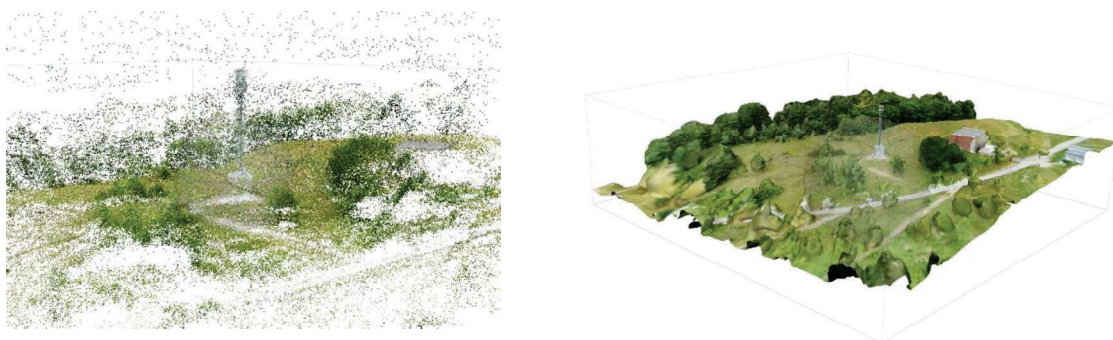


Fig. 2 Mračno bodov vytvorené z obrazových záznamov zaznamenaných prostredníctvom UAV (vľavo), 3D model vytvorený z obrazových záznamov zaznamenaných prostredníctvom UAV (vpravo)