

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Rozšířená realita ve městě
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Petr Varga
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra počítačové grafiky a interakce
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Vojtěch Tomas
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Fakulta informačních technologií, ČVUT

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

### Zadání

*Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.*

Zadání klade za cíl implementovat AR aplikaci, která bude vizualizovat datové vrstvy v prostředí města. K úspěšnému splnění je nutné kombinovat znalosti z oblasti počítačové grafiky, geoinformatiky a softwarového inženýrství. Je požadováno nastudování technik spadajících do oblasti AR (techniky vykreslování, lokalizační služby) a nastudování problematiky související s mapovými podklady (prostorové datové formáty, souřadné systémy). V zadání je požadováno testování implementované AR aplikace, včetně zhodnocení dle několika kritérií (zarovnání, pokrytí, datová náročnost a výkonnost). Zadání proto považuji za náročné.

### Splnění zadání

*Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.*

Zadání bylo splněno.

Veškeré rešeršní a analytické body ze zadání jsou v úvodních kapitolách práce uvedeny v dostatečné šíři. Implementační část zadání byla fakticky také splněna, ovšem s výhradami ke zvolenému postupu řešení — viz níže. Testování je v práci popsáno dostatečně.

### Zvolený postup řešení

*Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.*

Řešení, tak jak je v práci popsáno, je akceptovatelné.

Úvodní rešeršní kapitoly práce jsou informačně dostatečně bohaté, což odpovídá šířce zadání. Bylo by vhodné zařadit více recenzovaných publikací.

Kapitola 3 věnující se návrhu je poměrně krátká. Postrádám v této kapitole diskusi nebo návrh zohledňující techniky vykreslování v AR, které by se vázaly ke zvolené datové sadě podzemních sítí. Stejně tak chybí návrh architektury aplikace. Celkově by návrh zasloužil lepší strukturu a rozvahu.

V kapitole 4 (Implementation) oceňuji např. vlastní načítání Shapefile dle standardu ESRI 1998 a jeho optimalizaci pro zobrazení dat v aplikaci. Dále oceňuji zaměření práce na přesnost zobrazení (včetně zarovnání, pokrytí).

Bylo by vhodnější používat existující robustnější knihovny, zejména v oblastech, které se netýkají zobrazování v AR, např. právě pro načítání. Technikám pro dosažení co nejněvhodnějšího zakomponování 3D modelů do reálné scény by mohlo být věnováno více prostoru.

Práce obsahuje výsledky testování ve všech oblastech, tak jak je požadováno v zadání. Velmi oceňuji přiložený manuál k aplikaci i dokumentaci navrženého datového formátu.

#### **Odborná úroveň**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Práce je poměrně komplexní a úspěšně kombinuje znalosti z oblasti počítačové grafiky a geoinformatiky. Autor tím prokazuje schopnost kombinovat znalosti nabitě během studia i z odborné literatury. Řada z nástrojů a rozhraní použitých v práci jsou velmi novými, nebo v aktivním vývoji a autor prokázal schopnost je aplikovat v praxi.

#### **Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Práce je psaná v anglickém jazyce na dobré úrovni. Drobné prohřešky proti typografii (např. chybějící mezery) lze přehlédnout. Přiložený kód je komentován velmi sporadicky.

#### **Výběr zdrojů, korektnost citací**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Práce je převážně implementační a tomu odpovídá i výběr zdrojů — převážně jde o online zdroje, recenzovaných publikací je uvedeno minimum.

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Závěrečná práce je převážně implementační a pokrývá poměrně širokou oblast napříč obory nad rámec oblasti počítačové grafiky. Zadáni považuji za splněné a práci za akceptovatelnou, byť mám výhrady k implementační části.

Otázky:

- 1) Ve druhé kapitole uvádíte ARCore a ARCore Geospatial API jako prostředky k implementaci AR aplikací. Jsou nějaké alternativy těchto prostředků? Pokud ano, proč jste je do práce nezahrnul?
- 2) Dokázal by některý z alternativních existujících nástrojů/API lépe řešit problémy, na které jste během implementace narazil (např. problematická přesnost výškových dat — viz 4.7 Geospatial API and accuracy)?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C — dobře**

Datum: 14.6.2023

Podpis: Vojtěch Tomas