



Posudek oponenta diplomové práce

Jakub Zíka

Pick by Vision navigace ve skladových prostorách

Předložená diplomová práce se zabývá možnostmi využití zařízení pro rozšířenou realitu (AR) k navigaci ve skladových prostorách. Práce reaguje na vývoj v oblasti AR v posledních letech.

Práce je členěna do 7 kapitol. Po obecném úvodu následuje kapitola, která se zabývá možnostmi současného hardwaru pro akvizici prostorových dat s přihlédnutím k aplikaci a následně softwarovými možnostmi zpracování získaných dat. Trochu matoucí je zde fakt, že jako vybraná zařízení jsou zde doporučena dvě zařízení – zařízení založené na technologii Google Tango a zařízení iSense. Z popisu možností zpracování dále vyplývá, že metoda Area Learningu použitá v Tango API má kromě podobných nevýhod jako rekonstrukce povrchu i další nevýhody, jako je např. uzavřenost použitého ADF formátu, závislost na osvětlení či omezení na technologii Google Tango. Přesto byla zvolena právě tato technologie, aniž by bylo z textu patrné proč. Kapitola 3 se věnuje problému hledání cesty mezi dvěma body ve 3D modelu. Dle zadání se měl diplomant zaměřit především na navigaci „objektu nezanedbatelné velikosti“. Protože však použitá metoda získávání dat nedělá rekonstrukci 3D prostoru a neumožňuje tak ani automatické vytváření navigačních grafů či map, omezuje se tato kapitola pouze na algoritmy, které hledají cestu v (ručně) vytvořeném ohodnoceném grafu bez dalších omezení. Čtvrtá kapitola popisuje navrhované řešení. I zde mi chybí důkladnější diskuze, proč bylo vybráno právě prostředí Unity s využitím Tango SDK. Kapitola 4.2 je pak pouze lehce přeformulovaná část dokumentace Tango SDK věnující se souřadným systémům. Není mi jasné, proč kapitola popisuje i souřadný systém OpenGL, když bylo toto řešení zahrnuto. Kapitola 5 se věnuje samotné implementaci a převážně řeší problémy spojené s použitým Tango SDK, často s využitím příkladů přímo z SDK (např. uzavírání smyček). V závěrečné kapitole pak diplomant nastiňuje budoucí možná vylepšení aplikace.

Práce je psána vcelku čtivě a po formální stránce k ní nemám žádné zásadní připomínky.

Seznam použité literatury je vcelku rozsáhlý, obsahuje však značné množství online referencí týkající se zkoumaných technologií. U některých publikací si nejsem jist, zda jim student opravdu rozumí (např. Plošné integrály – List v prostoru R^3 a jeho parametrizace, jako reference na výpočet orientace normály v kapitole 2.2.1 strana 12).

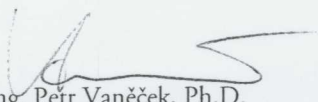
Za velmi nešťastné považuji chybějící zdůvodnění výběru ADF a následný odklon od původního zadání – tedy: 1. získání a zpracování 3D modelu vnitřního prostředí skladu a 2. výpočet trasy mezi dvěma body ve 3D modelu, zejména s ohledem na pohyb objektu nezanedbatelné velikosti.

Dodanou aplikaci jsem otestoval a nenarazil jsem na žádné závažnější problémy. Pouze po delší době nečinnosti, kdy bylo zařízení odloženo a nemohlo tak snímat okolí, aplikace spadla. Nevím, do jaké míry je to problém samotného SDK. Uživatelské rozhraní bych si však dokázal představit mnohem přívětivější. Především práce ve 2D režimu byla pro větší rozměry scény velmi problematická kvůli malé velikosti ovládacích prvků. Překvapil mě i fakt, že zatímco markery je možné umísťovat zcela libovolně v prostoru (i do více pater), hledání výchozího bodu pro navigaci funguje pravděpodobně pouze ve 2D.

Jsem si vědom toho, že zadání práce v plném rozsahu bylo velmi ambiciózní a pravděpodobně překonává rozsah běžné diplomové práce. Chápu tedy důvody pro omezení se pouze na zařízení s technologií Tango, očekával bych však, že důvod tohoto výběru bude v práci zmíněn, stejně jako následné změny zadání. V práci bych pak naopak očekával mnohem hlubší analýzu vlastností Tango SDK, jak pro zjišťování polohy tak případnou 3D rekonstrukci prostředí, a vybraného zařízení. I přes výhrady práci **doporučuji k obhajobě** a hodnotím klasifikačním stupněm

„dobře“


V Plzni 23. srpna 2017


Ing. Petr Vaněček, Ph.D.
(oponent DP)

Doplňující otázky:

1. Při testech aplikace jsem narazil na problém u vícepatrových prostor. Samotné Tango API nemá s uložením AR objektů na jednotlivých patrech problém. V kapitole 4.3.5 se píše, že vzdálenost k nejbližšímu vrcholu grafu se počítá pomocí všech 3 souřadnic. Přesto se při navigaci vybere vrchol grafu z jiného patra. Proč?
2. V kapitole 6.3 píšete, že „zajímavé je zjištění, že lokalizace s vypnutým učícím módem je rychlejší...“. Proč považujete toto zjištění za zajímavé? Měl jsem dojem, že Tango SDK v případě vypnutého učícího módu pouze najde významné body a snaží se je najít v existující ADF, zatímco učící mód musí zároveň nově skenované body sloučit se stávajícím ADF. Přirozeně by tak učící mód měl být pomalejší.

**SOUHLASÍ
S ORIGINÁLEM**


Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
katedra informatiky a výpočetní techniky
①