

Rozšířená realita s využitím klíčových bodů

Lukáš Bureš¹

1 Úvod

V současné době, kdy všechny chytré mobilní telefony a tablety obsahují fotoaparát, se stále více do popředí dostává zpracování obrazových dat. Ať již ve formě úpravy pořízených digitálních fotografií a videí, nebo úpravě fotografií při jejich samotném pořizování, rozšířená realita a při mnohém dalším uplatnění.

Cílem této práce je vytvořit ucelené řešení, které umožní mobilním zařízením pozorovat, ve spojení s rozšířenou realitou, zbouraný Dům kultury Invest. Tato úloha je řešena ve spolupráci s projektem Plzeň - Evropské hlavní město kultury 2015.

2 Rozšířená realita

Rozšířená realita (Augmented reality) je výraz používaný pro reálný obraz světa doplněný o počítačem dokreslené objekty. Jinak řečeno, jde o zobrazení reality, které je doplněno o digitální prvky. Veškeré objekty jsou dokreslovány v reálném čase.

Aplikace rozšířené reality nacházejí využití například všude tam, kde je nutné zobrazovat dodatečné informace (lékařství a navigace), dále v oblasti zábavního a reklamního průmyslu (interaktivní hry) a v mnohých dalších oblastech.

Pro přesné vykreslení 3D objektů do reálné scény je nutné určit polohu, rotaci a zvětšení dokreslovaného objektu. Pro získání požadovaných informací z obrazové scény je možné využít jednoho ze dvou hlavních přístupů:

1. Použití markerů - marker je speciální obrázek, který je aplikace schopna v obrazové scéně rozpoznat. Velice často se jedná o jednoduché symboly nebo QR kódy.
2. Použití klíčových bodů - klíčové body obrazu jsou stabilní vzhledem k působení lokálních a globálních deformací v obraze, tak aby byl bod opět nalezen s vysokou opakovatelností.

3 Extrakce klíčových bodů z obrazové scény

Pro získání klíčových bodů byla použita metoda SURF (Speeded Up Robust Features) Bay et al. (2006), jedná se o novější robustnější a především rychlejší metodu než je SIFT (Scale-invariant feature transform) Lowe (2004). SURF je invariantní vůči rotaci a zvětšení obrázku. Využití nalézá v mnoha aplikacích počítačového vidění. Je používán například pro rekonstrukci 2D a 3D scén, klasifikaci obrázků a především pro rychlý popis obsahu obrázku. Průběh metody SURF lze rozdělit na dvě fáze. V první fázi se hledají klíčové body obrázku, kterými mohou být rohy, skvrny nebo T-spoje. Druhou fází je výpočet deskriptoru z okolí klíčového bodu.

¹ student doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika, specializace Zpracování digitálního obrazu, e-mail: lbures@ntis.zcu.cz

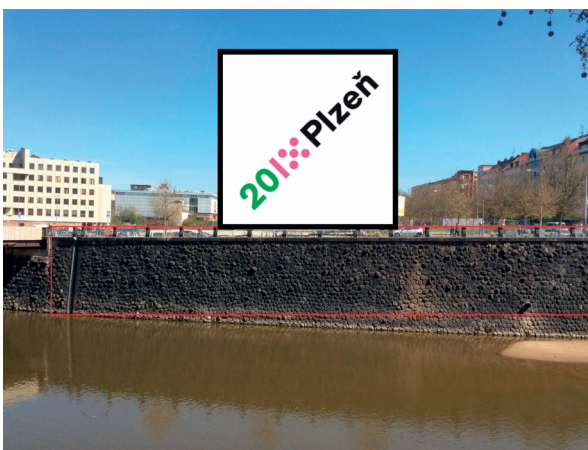
4 Realizace a zhodnocení dosažených výsledků

Program je prozatím implementován pro OS Windows s využitím knihovny OpenCV a OpenGL. V blízké budoucnosti bude aplikace implementována pro mobilní zařízení na platformě iOS a Android.

Aplikace na vstupu jako apriorní informaci získá výřez ze snímku, v tomto případě se jedná o kamenitou část protilehlého nábreží, což odpovídá vzoru, který se aplikace snaží v každém snímku nalézt. V tomto vzoru jsou vypočteny klíčové body a jejich deskriptory pomocí metody SURF. Detekce klíčových bodů a deskriptorů probíhá všech dalších snímcích spolu s párovacím algoritmem, který se snaží nalézt co největší schodu mezi klíčovými body ve vzoru a aktuálně detekovanými body. Příklad detekovaných klíčových bodů lze vidět na Obr. 1. Po nalezení dostatečného počtu vzájemně odpovídajících bodů je vypočtena matice homografie, následně jsou vypočteny vnější parametry kamery pro odhadnutí polohy v jaké se má 3D virtuální objekt vykreslovat do OpenGL scény. Výsledek lze vidět na Obr. 2. Ve finální podobě bude aplikace vykreslovat 3D model Domu kultury Inwest, který není v současnosti k dispozici.



Obrázek 1: Nalezené klíčové body.



Obrázek 2: Výsledná rozšířená realita.

Pokud je zvolený vzor ze stejné sady dat, tak popsany algoritmus pracuje spolehlivě. Pokud je vzor z jiné sady dat, než se kterými je porovnáván, tak daná metoda selhává, což je v současné době aktuálně řešeným problémem. Problém nastává pokud jsou obrazové scény velice odlišně osvětleny a objekty vrhají stíny tam, kde předtím nebyly a naopak.

Poděkování

Tato práce byla podpořena grantem SGS-2013-32: „Inteligentní metody strojového vnímání a porozumění“. Tato práce byla podpořena Evropským fondem pro regionální rozvoj (ERDF), projekt „NTIS – Nové technologie pro informační společnost“, Evropské centrum excelence, CZ.1.05/1.1.00/02.0090.

Literatura

- Bay, H., Tuytelaars, T. and Van Gool, L., 2006. SURF: Speeded Up Robust Features, *9th European Conference on Computer Vision*
- Lowe, David G., 2004. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints, *International Journal of Computer Vision*