Rekonstrukcija 3D modela objekta koristeći više slika

Peharda, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:149166

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

Rekonstrukcija 3D modela objekta koristeći više slika

Diplomski rad

Ivan Peharda

Osijek, 2015.

1. Uvod ... 1
1.1. Područje primjene ... 2
1.2. Autonomna navigacija robota: slam ... 3
1.2.1. Prošireni Kalmanov filtar ... 3
1.2.2. Proces SLAM ... 3
1.2.3. Laser ... 4
1.2.4. Podaci odometrije ... 5
1.2.5. Orijentiri ... 5
1.3. Kalibracija kamere ... 7
2. Metode za rekonstrukciju 3D modela objekta koristeći više slika ... 9
2.1. Multi view stereo ... 9
2.1.1. 1. korak: generiranje *depth* mapa ... 9
2.1.2. 2. korak: spajanje depth mapa ... 10
2.1.3. Primjeri rekonstukcije pomoću multi view stereo algoritma ... 11
2.2. Afina rekonstrukcija ... 12
2.2.1. Projektivna kamera ... 12
2.2.2. Kamera s konačnim centrom: perspektivna projekcija ... 13
2.2.3. Pinhole kamera ... 13
2.2.4. Ortografska projekcija ... 14
2.2.5. Afina kamera ... 15
2.2.6. Afina rekonstrukcija ... 16
2.2.7. Faktorizacijski algoritam ... 16
2.2.8. SVD(*Singular value decomposition*) ... 18
2.2.9. Algoritam za SVD ... 20
2.2.10. Relacija između SVD i mjerenih matrica ... 21
2.2.11. Rezultati afina rekonstrukcije ... 22
2.3. Euklidska rekonstrukcija ... 25
2.3.1. Pronalazak žarišne duljine za dodatne slike ... 25
2.3.2. Euklidska rekonstrukcija ... 25
2.3.3. Rezultati ... 26
2.4. Projektivna rekonstrukcija ... 28
2.4.1. Fundamentalna (temeljna) matrica ... 28
2.4.2. Projektivna rekonstrukcija ... 28

2.4.3. Usavršavanje rekonstrukcije 29
2.4.6. Triangulacija 31
2.4.7. Implementacija projektivne rekonstrukcije 32
2.5. Rekonstrukcija slike pomoću zrcala 36
2.5.1. Geometrija zrcala slike 36
2.5.2. Pronalaženje orijentacije zrcala 37
2.5.3. Utvrđivanje udaljenosti od zrcala 39
2.5.4. Volumno križanje 41
2.5.5. Algoritam 41
3. Programi za rekonstrukciju modela korištenjem slijeda slika 43
3.1. Photosynth 43
3.2. Photo modeler 45
4. Zaključak 48
Literatura 49
Sažetak 51
ABSTRACT 52
Životopis 53

SAŽETAK

U ovom radu dan je pregled metoda za 3D rekonstrukciju objekta korištenjem više slika, te su opisana područja upotrebe takve rekonstrukcije. Ova metoda najviše se koristi u području računalnog vida. Za područje računalnog vida prikazana je metoda SLAM, to je metoda za simultanu lokaciju i mapiranje. Prikazan je način kalibracije kamere što je potrebno napraviti kako bi dobili stvarnu sliku predmeta. Prikazane su neke od najkorištenijih metoda 3D rekonstrukcije kao što je afina rekonstrukcija, te euklidska i projektivna rekonstrukcija koje se vežu na afina rekonstrukciju. Implementirana je projektivna rekonstrukcija. Prikazan je primjer rekonstrukcije za svaku metodu, te objašnjen način korištenja od svake navedene metode. U završnom dijelu rada prikazani su programi Photosynth i Photo modeler. Photosynth je program koji je oblikovan tako da svi ljudi mogu staviti svoje slike u program i on na temelju tih slika daje 3D model predmeta na slikama, a Photo modeler je program koji rekonstruira samo odabrani predmet.

Ključne riječi: 3D rekonstrukcija, kamera, objekt, metoda, matrica, lokacija, točka, žarišna duljina

ABSTRACT

In this graduation thesis we have an overview of the methods of 3D objects reconstruction using multiple images and the areas where this type of reconstruction is used. This method is used mostly for computer sight. SLAM method is shown being used for computer sight, it is an abbreviation for Simultaneous Location And Mapping. We can see the way camera is calibrated in order to give a true image of an object. Some of the most widely used methods for 3d reconstruction are also shown, such as Affina reconstruction, Euclidean and Projective reconstruction which build upon the Affina reconstruction. Projective reconstruction is implemented. An example of every reconstruction is shown as well as the way of using each of the methods. In the final part of the essay we can learn about Photosynth and Photo Modeler programs. Photosynth is a program made in a way to enable every user to upload their images, and based on them, the program creates a 3D model of the object shown. Photo Modeler is a program which only reconstructs a selected object.

Keywords: 3D reconstruction, camera, object, method, matrix, location, point, focal length