



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Villamosmérnöki és Informatikai Kar
Automatizálási és Alkalmazott Informatika Tanszék

3D rekonstrukció Kinect alkalmazásával

BESZÁMOLÓ

Hallgató
Danyi Dávid

Konzulens
Kovács Viktor

2016. december 11.

Tartalomjegyzék

Introduction	2
1. Algoritmusok, paraméterek	3
1.1. Előfeldolgozási lépések	3
1.1.1. Uniform skálázás	4
1.1.2. Gauss szűrés	4
1.1.3. Difference of Gaussians	4
1.1.4. Hisztogram kiegyenlítés	4
1.2. Diszparitás meghatározás	4
1.3. Utófeldolgozás	4
1.3.1. Medián szűrő	4
1.3.2. Vizualizáció	4
2. Teszt platform	5
2.1. Programozói interfész	5
2.2. Felhasználói felület	5
3. Lokális struktúra vizsgálata	6
3.1. Modellek	6
3.2. Illesztési módszerek	6
3.2.1. Kumulált korreláció	6
3.2.2. RANSAC	6
4. Eredmények	7
5. Összegzés	8

Bevezetés

Ez a dokumentum a 2016 őszi félévében, Önálló laboratórium 2 tárgy keretei között végzett munkám összefoglalója.

Az itt közölt eredmények építenek az előző féléves, azonos témában végzett kutatásomra. Akkor a feladat a strukturált fényt használó 3D rekonstrukciós eljárások vizsgálata volt. Az elvek gyakorlati kipróbálására a Microsoft Kinect adott kiváló platformot. Az előző féléves munka legjavát a technológiával és módszerekkel való ismerkedés adta. A Kinect által szolgáltatott infravörös kép elemzésével próbáltam reprodukálni az eszköz belső működését.

Az előző félév munkája proof-of-concept jellegű volt. A mostani ezen túlmutat. A cél most kettős: egy hosszútávon használható, rugalmas, moduláris keretrendszer fejlesztése a diszparitás meghatározásához, valamint rekonstrukció minőségének javítása a kép lokális struktúrájának figyelembe vételével.

Az első fejezetben röviden összefoglalom a használt algoritmusokat és paraméterezéseiket. Ez részben az előző féléves munka összefoglalása is.

A második, egyben leghosszabb fejezet tartalmazza a fejlesztett keretrendszer leírását. Ismertetésre kerül a program felhasználó felülete, valami a programozási struktúra és a fejlesztői interfész is.

A harmadik fejezet a lokális struktúra figyelembevételével foglalkozik. Az itt tárgyalt algoritmusok kísérleti jellegűek, a későbbiekben behatóbb vizsgálatot és optimalizációt igényelnek.

A negyedik részegység az eredmények rövid összegzését és néhány példát tartalmaz.

1. fejezet

Algoritmusok, paraméterek

A strukturált fényt használó rekonstrukciós eljárások alapja, hogy előre ismert mintát vetítenek a fényképezett objektumra, majd ennek torzulásai alapján következtetnek a mélységinformációra. A Kinect első verziója is így működik. Az eszköz mélységképet szolgáltató része (kamera és projektor) az infravörös tartományban üzemel. A vetített minta egy lát-szólag véletlenszerű¹ eloszlást követő pontfelhő. A minta formális leírása vagy a generálás algoritmusai nem ismert, ezért a rekonstrukcióhoz elengedhetetlen valamilyen referenciakép készítése. A diszparitás meghatározását ez némileg bonyolítja, extra feldolgozási lépéseket tesz szükségessé.

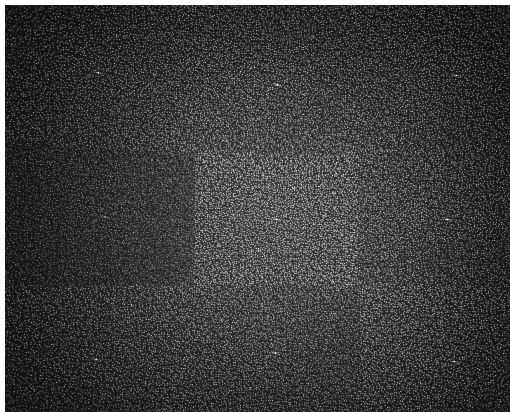
Az extra lépések oka, hogy jelentős időbeli különbség van a referencia- és adatkép készítése között. Ez idő alatt szinte garantáltan változnak a fényviszonyok, amit kompenzálni kell. A feladat megoldására 3 lépcsős feldolgozást valósítottam meg, amik a következőkben ismertetésre fognak kerülni.

A rekonstrukció mintaillesztésen alapuló *diszparitás meghatározás*. Az illeszkedés minőségének javítása érdekében szükség van *előfeldolgozási lépésekre*. Az diszparitáskép szűrésére és emberi fogyasztásra alkalmassá tételére pedig szükség van *utófeldolgozásra*.

1.1. Előfeldolgozási lépések

Az előfeldolgozás szükségességét a 1.1. ábra jól mutatja. Ilyen mértékű fényerőkülönbség esetén a legtöbb mintaillesztési eljárás csődöt mondana. A jelenség kiküszöbölésére több algoritmust is próbáltam a félév során, melyek változó mértékben voltak eredményesek. A következőkben ismertetem a kipróbált feldolgozási lépéseket.

¹Valójában úgy tervezték a pontfelhőt, hogy minimális legyen az egy sorban lévő ismétlődő vagy hasonló blokkok száma



(a) *Nyers referencia kép*



(b) *Nyers adat kép*

1.1. ábra. *Fényviszonyok különbsége feldolgozás előtt*

1.1.1. Uniform skálázás

1.1.2. Gauss szűrés

1.1.3. Difference of Gaussians

1.1.4. Hisztogram kiegyenlítés

1.2. Diszparitás meghatározás

1.3. Utófeldolgozás

1.3.1. Medián szűrő

1.3.2. Vizualizáció

2. fejezet

Teszt platform

2.1. Programozói interfész

2.2. Felhasználói felület

3. fejezet

Lokális struktúra vizsgálata

3.1. Modellek

3.2. Illesztési módszerek

3.2.1. Kumulált korreláció

3.2.2. RANSAC

4. fejezet

Eredmények

5. fejezet

Összegzés