

Ipari pontfelhők tömörítése

Szutor Péter

**7. Nyílt forráskódú térinformatikai
munkaértekezlet**

2018. november 30.

Tömörítés

- Aritmetikai
 - A számábrázolás memórigényét csökkentik (veszteségmentes/veszteséges)
- Entrópiakóder
 - Veszteségmentes, de nem specializált, ezért nem hatékony
- Prediktív
 - Valamilyen, az előző pontokon számolt függvény értékhez próbálunk közelíteni. Veszteséges.

Octree alapú tömörítés

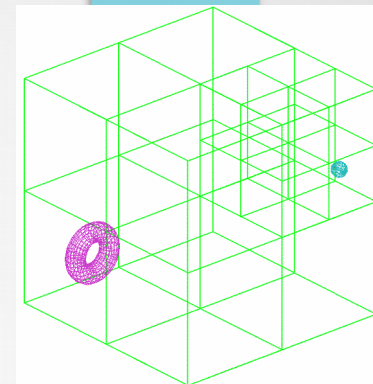
Aritmetikai módszer, a leíró fát tárolják binárisan

Streaming pontfelhők kezelése

OpenNI eszközök, pl. Microsoft

Kinect

Két pontfelhő kódjainak XOR értéke
entrópiakódolóval rendkívül jól
tömöríthető



ODETLAP alapú

- ODETLAP: Over-Determined Laplacian
 - túlhatározott Laplace egyenletrendszer megoldásaként áll elő a pontfelhő
 - Veszteséges
- Csak LIDAR adatokra
- Különböző statikus pont meghatározó stratégiák
- Jó tömörítési ráta
- Exponenciálisan növekvő számítási igény

MrSID tömörítés

- LizardTECH cég terméke
 - Fizetős
 - Veszteségmentes/veszteséges
- DWT (discrete wavelet transform) alapú
- 4096 pontos lapokra oszt
- Aritmetikai
 - A DWT által felépített különbségpiramis leírásához szükséges biteket optimalizálja

LASzip tömörítés

- RApidLASSO GMBH cég terméke
 - Ingyenes
 - Veszteségmentes (kerekítés esetén veszteséges, de jobb a ráta)
- Differenciális aritmetikai kódolás
 - abszolút koordináta kereső stratégia változik generációként
- Alapvetően LIDAR adatokhoz
- Rendkívül gyors, jó tömörítési ráta

GOLLA-KLEIN tömörítés

- Pontfelhő szegmentálás (voxel vagy octree)
- Egy szegmens normáiból ideális sík meghatározás (PPA:Plane projection approximation; metódus PCA a normákból), pontok transzformálása rá (2D), magasságból (+szín, etc.) kép (Map)
- Map-ok tömörítése jpeg-gel tömörítve (vagy cst, wavelet transzformáció).

PCC (Mpeg-I) tömörítés

- MPEG-I szabvány része 2017.10 óta
- Streaming tömörítő (pl. <https://8i.com/>, real holograms project)
- 2D foltokra bontja a képet
- A képeket video tömörítéssel tömöríti, illetve foglaltsági térképet is készít róla, majd mixeli

Saját octree alapú tömörítés

- Veszteséges, a pontosság az octree miatt a kiterjedéstől függ
- 16-s fa esetén, 30 méteres befoglalóra a pontosság 0.5 mm
- Nagy számításigény

(letölthető:<https://sites.google.com/view/point-cloud-buhera/pcb-main-page>)

Működés alapja

- Octree kód előállítás a pontokhoz
- Aritmetikai tömörítést a kódok tömbjének tömörebb tárolásához
- Entrópiakódolás a kódok tömbjén

A kezdőbetűket összeolvasva OAE tömörítésnek neveztük el.

Futási környezet

- Python nyelven fejlesztve
- Tömbműveletekre a Numpy modul lett használva
- Az octree számolás a videokártyán történik, mert jól párhuzamosítható művelet, OpenCL nyelven

Egyenlőre csak XYZ formátumot kezel.

Teszt pontfelhők

Pontfelhő	Méret	Sűrűség	Zaj
Építészeti1	63,9 MB	nagyon magas	nagyon alacsony
Építészeti 2	211,5 MB	közepes	alacsony
Ipari 1	118,3 MB	magas	közepes
Ipari 2	103 MB	közepes	közepes
Ipari 3	465,2 MB	nagyon magas	nagyon alacsony
Ipari 4	937 MB	magas	magas

Tömörített értékek

Pontfelhő	LASzip	MrSID	OAE
Építészeti1	4,76MB	5,5MB	5,1MB
Építészeti 2	13,64MB	15,3MB	10.14MB
Ipari 1	15,9MB	18,58MB	10.55MB
Ipari 2	15,3MB	15,37MB	7.76MB
Ipari 3	21,75MB	23,68MB	39,03MB
Ipari 4	30,3MB	-lefagyott-	17.09MB

Tömörítések százalékosan

Pontfelhő	LASzip	MrSID	OAE
Építészeti1	<u>7,45</u>	8,61	7,98
Építészeti 2	6,45	7,23	<u>4,79</u>
Ipari 1	13,44	15,71	<u>8,92</u>
Ipari 2	14,85	14,92	<u>7,53</u>
Ipari 3	<u>4,68</u>	5,09	8,39
Ipari 4	3,23	-	<u>1,82</u>