

## 敵対的生成ネットワークを用いた点群データ生成の検討と改善

T190532 福嶋 和樹

指導教員 三好 力 教授

### 1. はじめに

近年、深層学習を用いた生成モデルは、画像やテキストなどの多様なタイプのデータを生成することができるようになった。その一方で、点群データを対象とした生成モデルは今なお発展途上である。点群データは様々な分野で用いられるため、点群データを効率よく生成する手法の開発は、将来的に重要であると考えられる。そこで本研究では、より精巧な 3D データを作るために画像生成などに用いられる Generative Adversarial Networks (GAN, 敵対的生成ネットワーク) と呼ばれる技術を応用し、より精巧な点群 3D データを生成するニューラルネットワークを提案することを目的とする。また、敵対的生成ネットワークを用いた点群データの生成について生成ネットワークの構造を比較検討する。

### 2. 提案手法と改善

先行研究 [1] の問題点として定量的評価の FID スコア (Fréchet Inception Distance) が良いものの、実用的な 3D データ形状ではない点あげられる。そのため、生成器の構造を変化させた生成モデルを複数つくり、FID スコアを比較することでより良い生成モデルの構造を検討する。FID スコアは、生成された画像の画像空間における分布と、実際の画像の画像空間における分布の距離を表し、FID スコアが小さければ、生成された画像と実際の画像が似ているといえる。

### 3. 実験結果

より良い FID スコアが得られる点群データ生成ネットワークのパラメータや傾向を調査するために実験を行う。識別器は先行研究と同じものを使い、生成器の構造を変え実験を行った。表 1 に実験結果の中で、10 カテゴリ中 4 カテゴリ

りを示す。表ではカテゴリごとの一番良い結果を強調している。

表 1 FID スコアの抜粋

カテゴリ名	bathtub	bed	chair	desk
先行研究	5816.1	2511.2	329.4	1738.9
実験 1	5734.4	2677.8	343.1	1890.0
実験 2	5932.6	2798.5	368.3	1639.6
実験 3	5968.3	2465.7	319.9	1687.0
実験 4	5829.0	2597.6	339.9	1927.5
実験 5	5935.3	2894.9	348.0	1809.2
実験 6	5976.3	2699.0	352.5	1826.9

実験 3 では、学習が進むごとに学習する頂点数は変えずに着目する観点数を増やしたが、先行研究の結果と比較して、10 カテゴリ中 8 カテゴリの FID スコアが上回る生成器の構造を発見することができた。生成器の構造は、はじめは 16、32 程度の少ない数の頂点数や分類に使用する観点数から学習をはじめて、使用する観点数を倍に増やしていく生成器の構造がより良い点群データ生成器の構造であると考えられる。

### 4. おわりに

先行研究の結果と比較して、より良い FID スコアを出せる生成器の構造を発見することができた。その結果から、PointNet の構造を利用した、敵対的生成ネットワークを用いた点群データ生成の検討と改善を行うことができた。今後の課題としては、識別器側の構造を変化させ定量的に実験を行うことやより幅広いパラメータで実験を行うことがあげられる。

### 参考文献

[1] 山本敬士, 三好力 : “敵対的生成ネットワークを用いた点群データ生成の検討”, 2021 年度龍谷大学卒業論文, 2022.