アスペクト比に着目した3次元CADデータの分類

知識データ工学・情報検索研究室　瀧谷 悠　(指導教員：青野 雅樹)

1. 研究背景・目的

- 3次元モデルデータの増加
- 人の手による解析は困難
- 高精度な認識により様々な応用が可能

3次元モデル検索　物体検出
自動アノテーション付与

目的

高精度な3Dモデルデータの分類手法の提案

2. 関連研究

3次元データの分類

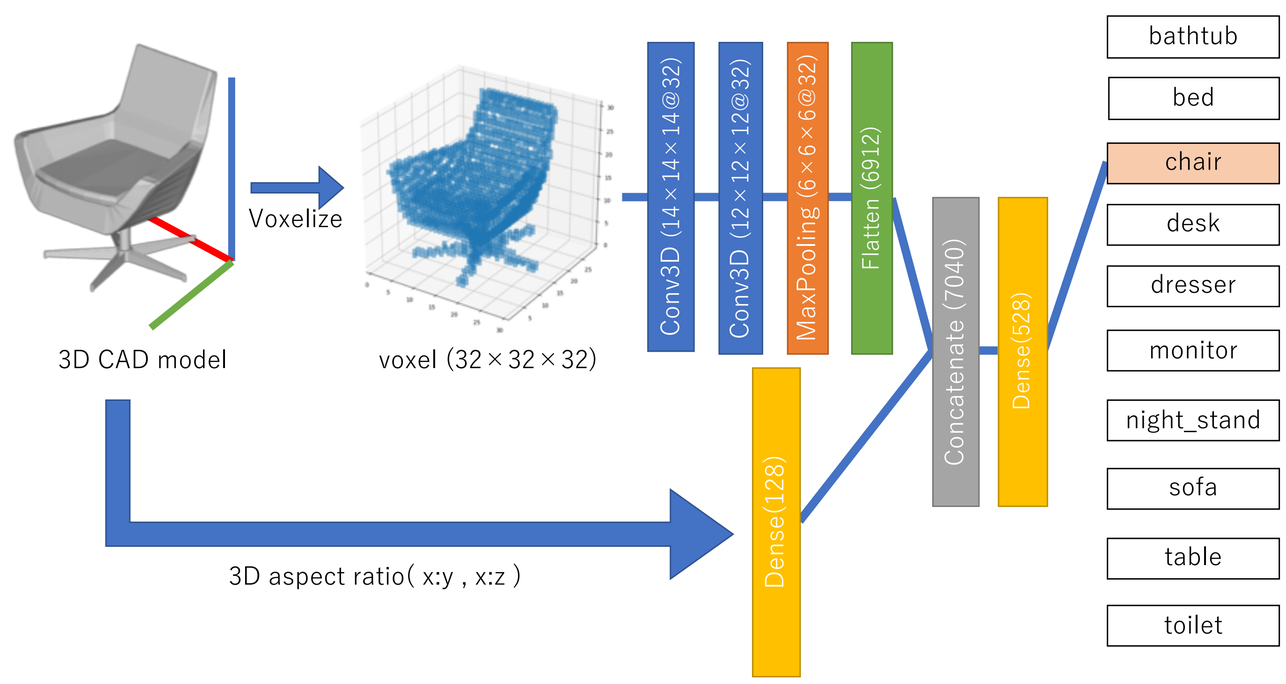
- ボクセルを3次元CNNに入力し，分類する手法
  "Voxnet: A 3d convolutional neural network for real-time object recognition" [D.Maturana et al., 2015]
- 複数の視点からのレンダリング画像を入力とし，分類する手法
  "Multi-view Convolutional Neural Networks for 3D Shape Recognition" [Hang Su et al., 2015]
- 点群を入力とした分類・セグメンテーション手法
  "Pointnet: Deep learning on point sets for 3D classification and segmentation" [Charles R. Qi et al., 2016]

3. 進捗状況

1. 提案手法

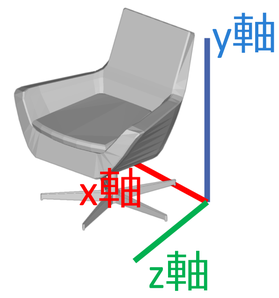
- 3次元モデルをx-y-z空間上に写像し，ボクセル化
- ボクセルを3次元CNNの入力として学習
- 3次元アスペクト比の情報を学習
- 学習した重みを元に3次元モデルを分類

2. モデルの流れ



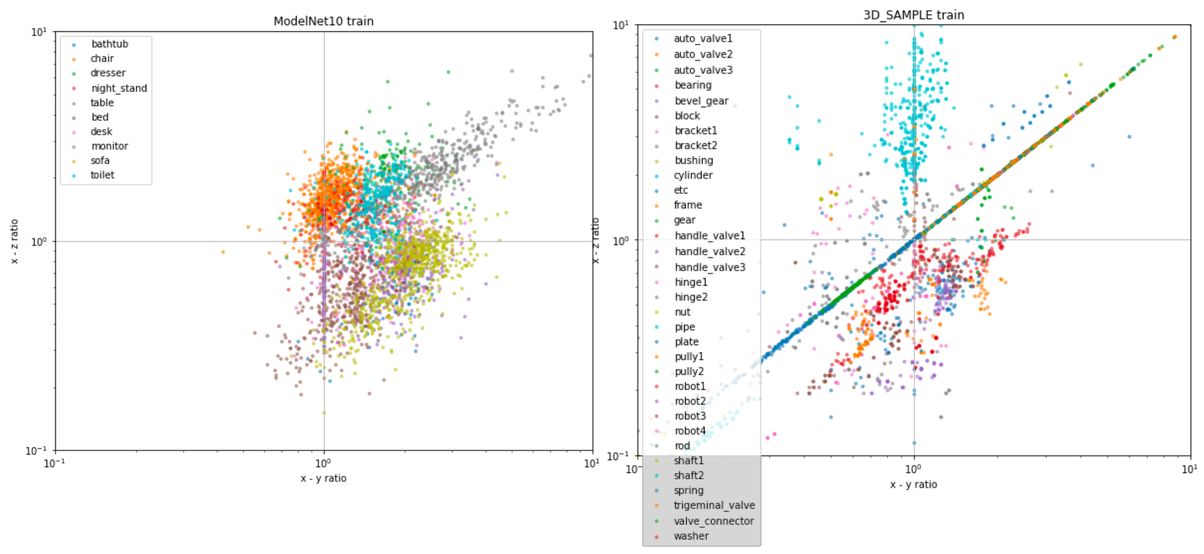
3. 3次元アスペクト比の抽出

- 3次元モデルのxyzの各軸に対して頂点座標の最大値と最小値の差を算出
- 同じクラス内でもサイズに不規則さがあるため比を特徴量とする



4. 特徴量の可視化

- 3次元アスペクト比をx軸:y軸，x軸:z軸についてプロット
- クラス毎に少し分離できている

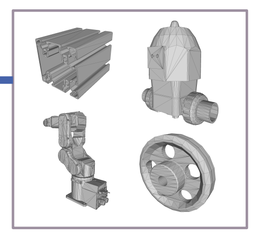


4. 実験

1. データセット

- ModelNet10/40
  主に家具などの3次元モデルにラベリングされたデータセット

- 機械部品データセット
  3次元CADで作られた機械部品のモデルにラベリングされたデータセット

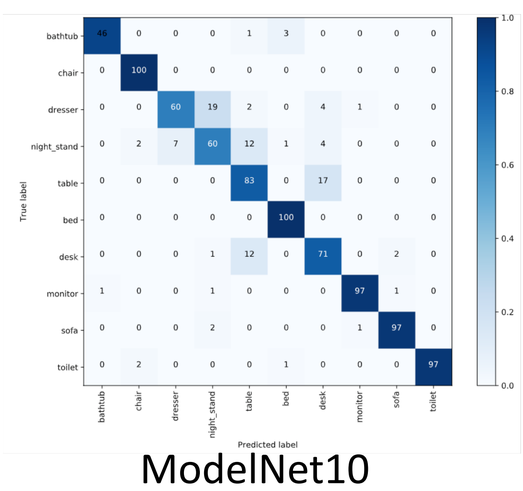


dataset		ModelNet10	ModelNet40	機械部品
file format		OFF		STL
data	Train	3991	9843	3114
	Test	908	2468	795
	sum	4899	12311	3909
class		10	40	34

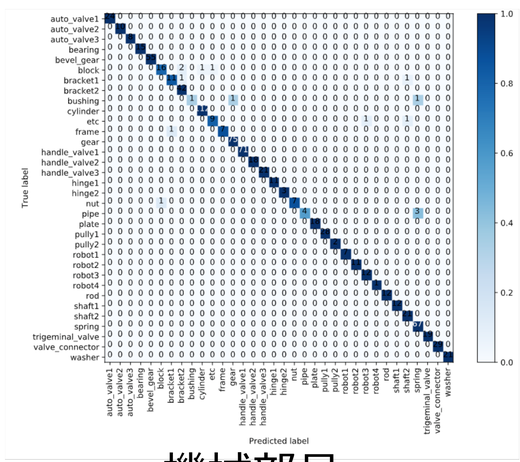
2. 実験結果　ベースライン(Voxnet)

Method	ModelNet10	ModelNet40	機械部品
Baseline	0.891	0.859	**0.979**
Proposed	**0.901**	**0.868**	0.976

3. 混合行列



ModelNet10

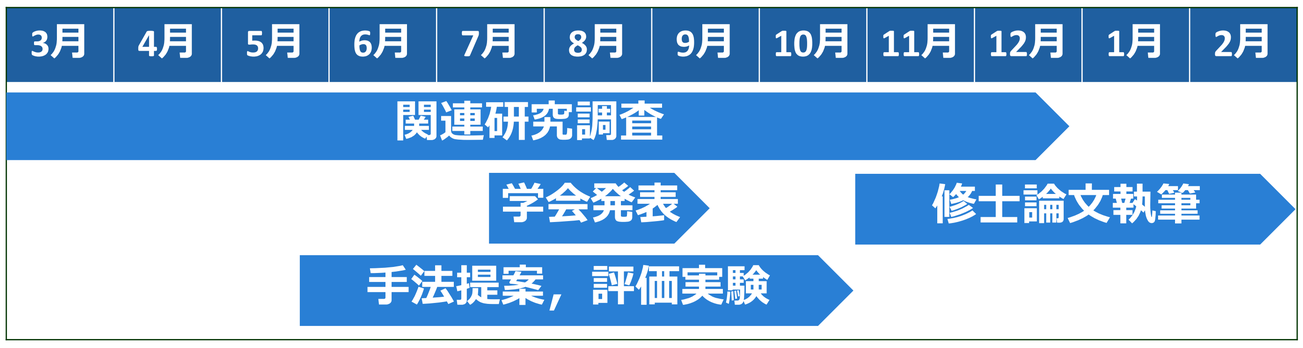


機械部品

5. おわりに

まとめ

3次元モデルにおける効果的な特徴量の提案

今後の予定

- 提案手法の改良（精度の向上，特定のクラスで高精度）
- 比較手法の追加（MVCNN，Pointnet）
- 学会発表