

深層学習を用いたLiDARとカメラによる 物体認識に関する研究

研究概要と特徴

事故や渋滞を減らし、安全で快適な移動のため、自動運転に関する研究が盛んに行われている。そこで、単一センサの限界を考慮し、センサフュージョンによって物体認識の精度を向上させるを目的とする。

研究内容

深層学習YOLOを用いて画像を認識し、サンプリングとクラスタリングアルゴリズムを用いて点群の前処理を行う。画像の2D Boxと点群のクラスタリング後の3D Boxを画像上に投影し、IOU関連を用いてマッチングさせ、フュージョンを実現する。最後に、関数を通して信頼度を向上させる。

問題点

- カメラは光などの影響を受けやすいため、暗い画像での物体認識が困難。
- LIDARの性能は、極端な天候や長距離によって低下する可能性がある。

→ センサフュージョン

深層学習

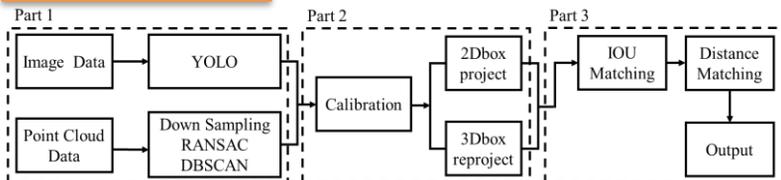
YOLOはリアルタイムに物体認識を行うアルゴリズム



暗くする



提案手法



Output Results Analysis

- Only camera detection result -> Camera Detection Confidence
- Only Lidar detection result -> Obstacle
- Both Lidar and camera result -> Use Sigmoid Function to Increase Confidence
- No detection result -> Detection Failure

IOUマッチング

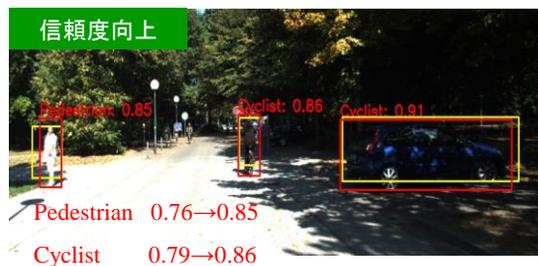
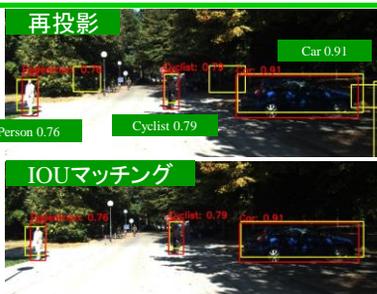
$$IOU = \frac{S_{\text{Intersection}}}{S_{\text{Lidar}} + S_{\text{Camera}} - S_{\text{Intersection}}}$$

Sigmoid 関数

$$P_{\text{new}} = \text{sigmoid}(P_{\text{old}} + C) = \frac{1}{1 + e^{-(P_{\text{old}} + C)}}$$

実験と結果

点群前処理



研究の効果並びに優位性

LiDARとカメラによるセンサフュージョンを行い、信頼度を向上させることを可能

技術応用分野・企業との連携要望

本システムを応用できる運転支援システムの開発・研究を行う企業との連携を希望