

低解像度3D LiDARのためのMVL-Fusionに基づく 時系列最適化モデル

研究の概要と特徴

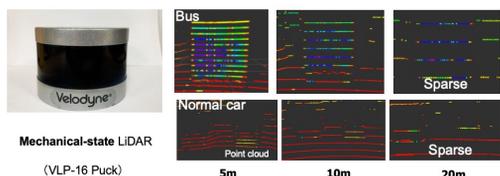
- LiDARは遠距離の物体に対しては点群データがスパース
- LiDARとカメラのフュージョンに基づく低コストなソリューションを提案
- 時系列フィルタを用いた最適化モデルを導入し、精度と安定性を向上

研究の内容

- 最適化モデルでVision Front-endとOptimization Back-endの2つの部分から構成
- オプティカルフローを特徴点抽出として利用し、密度向上のため仮想濃度勾配を導入
- 時間と空間の最適化からKalman FilterとIMMモデルの適用

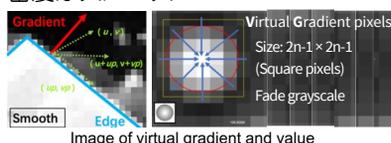
問題点

遠距離ほど点群データがスパース

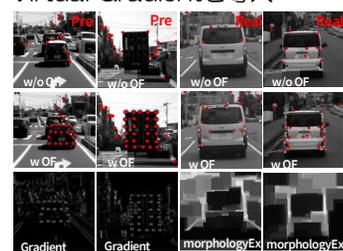


仮想濃淡勾配

従来のオプティカルフローは対象物の特徴点で濃淡変化がないため、密度がスパース

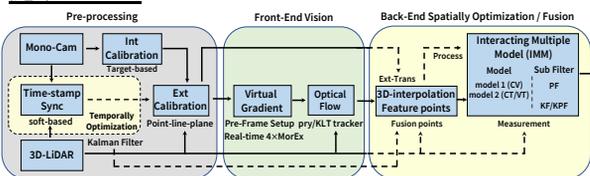


Virtual Gradientを導入



提案手法

提案フロー



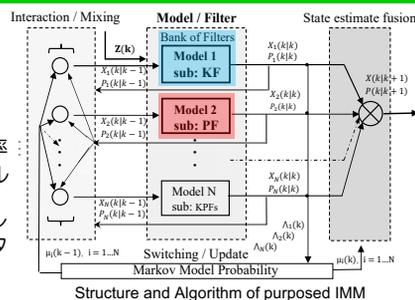
Particle Filterでparticleとstateの相互作用変更の取り込み

IMMモデル

- センサ自体にも多くの不確定要素
- 対象物の変則的な動き

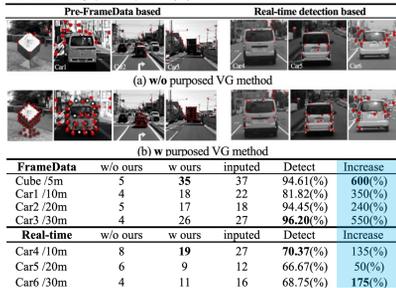
➢ 低計算量と高精度の利点から、確率的マルコフ連鎖に基づくIMMモデル

➢ 精度と計算時間のバランスを考慮しIMMにおいて複数の時系列フィルタモデルを利用 (KPF/ PF + KF)

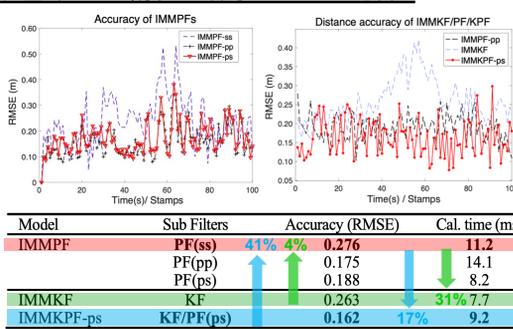


結果

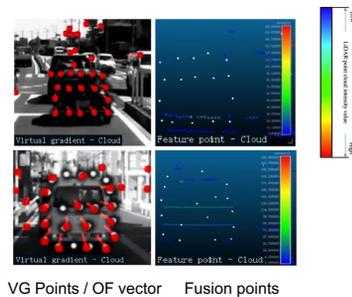
VGの有効性評価



改善率と(精度-時間)バランス評価



データフュージョン結果



研究の効果並びに優位性

カメラとLiDARのフュージョンによる最適化モデルで点群密度とシステムの安定性を向上

技術応用分野・企業との連携要望

LiDARを用いた自動運転技術の開発、研究をしている企業との連携を希望