

実世界観測による時空間映像データの高度利用(2) —位置姿勢推定機構と3次元再構成機構の機能設計—

Advanced Use of the Spatial-Temporal Video and Sensing Data Observed in the Real World, Part 2 -Functional Design of Pose Estimation and 3D Reconstruction Mechanisms-

有富 友紀 山崎 賢人 关 斯琨 木村 朝子 柴田 史久
Tomonori Aritomi Kento Yamazaki Sikun Guan Asako Kimura Fumihisa Shibata
立命館大学大学院 情報理工学研究科

Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

1. はじめに

我々はカメラや LiDAR などの多種多様なセンサによって観測した実世界を時空間映像データとして共有し、それらを高度利用するためのシステムを構築可能なアプリケーションフレームワークを設計している[1]。文献[1]では、システムのご概念設計および時空間映像データを共有するためのデータベースの設計を中心に報告した。しかし、カメラ映像に CG を重畳する AR 表示や Google マップの 3D 表示など、時空間映像データを利活用するためには、収集・蓄積されたデータに対して様々な処理が必要となる。そこで本稿では、フレームワークに必要な機能の中で利用頻度が高いと予想される位置姿勢推定機構と 3次元再構成機構の機能を設計した結果について述べる。

2. 設計背景

AR 表示では、カメラの位置姿勢が既知であることを前提に、カメラ映像の「どこに」「どの向きで」CG を重畳するかを決定する。また、複数のカメラ映像を合成してパノラマ映像を生成するためには、カメラ間の相対的な位置姿勢が既知でなければ各カメラ映像の配置などを決定することはできない。すなわち、複数のセンサにより取得した映像データを利用するためには、各々のセンサの位置姿勢が既知である必要がある。

カメラの位置姿勢を推定するには、カメラから得られた RGB 画像を基に推定する場合が多い。しかし、Kinect や自動運転車に搭載される LiDAR のようにレンジファインダが身近になってきている。それにともない 3次元点群を基に位置姿勢を推定することも多くなってきた。自動運転車の位置姿勢推定には、LiDAR は用いて事前に作成した 3次元マップを利用することもある。さらに、3次元点群を基に実世界を可視化するとカメラ映像よりもより没入感のある映像を生成できる。このように位置姿勢推定のため、および実世界の可視化のためには複数のセンサ情報から実世界を計算機上で再構成する必要がある。

3. 機能設計

ここでは、前章で述べた理由から我々が提案するフレームワークに組み込む「位置姿勢推定機構」と「3次元再構成機構」に必要な機能について検討する。

【位置姿勢推定機構】

任意のセンサの位置姿勢を推定するために使用する値は、任意のセンサで取得した値のみに限定する必要はない。例えば、8点アルゴリズムのように 2つのカメラ映像から相対的な位置関係を求めることもあるし、カメラ映

像に GNSS などを組み合わせるセンサフュージョンも利用することもある。そのため、本システムにおける位置姿勢推定機構は「Resource を基に位置姿勢を推定」と定義した。この定義を基に機能設計したものを図 1 に示す。

【3次元再構成機構】

実世界を計算機上で再構成する手法として SfM が有名である。この手法は複数のカメラ映像を基に 3次元点群を生成する手法であるが、可視化のための機能も本機構に含むと定義した場合、3次元点群を基にしたメッシュ化なども考慮する。つまり 3次元再構成機構は「異なる視点の情報から 3次元情報を再構成」と定義できる。この定義を基に機能設計したものを図 2 に示す。

4. むすび

本稿では、時空間映像データを高度利用するためのフレームワークにおける 2つの機能の設計について述べた。提案した機能を用いることで、DR 技術を用いたアプリケーション[2]などの作成が可能となる。今後は、レンダリングなどの機能を設計および開発し、より高度利用可能なフレームワークの実現を目指す予定である。

参考文献

- [1] 山崎, 他: 実世界観測による時空間映像データの高度利用 (1) —基本アーキテクチャの概念設計と第 1 次システム試作—, VR 学会 SIG-MR, Vol. 22, No. 2, pp. 49 - 53, 2019.
- [2] 有富, 他: 自動運転ソフトウェアを活用した周辺車両の半隠消表示, SCF19 講演論文集, OS15-3, pp. 438 - 439, 2019.

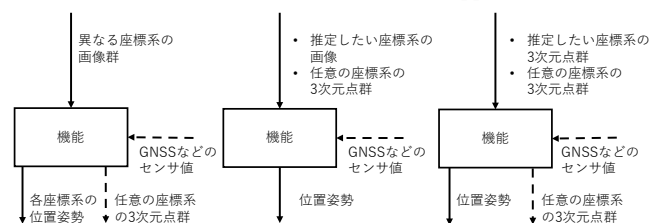


図1 位置姿勢推定機構の機能

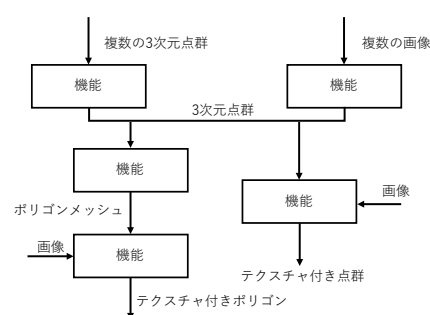


図2 3次元再構成の機能