

複数のステレオカメラを用いた人物形状モデルの復元

学籍番号 90132148 佐藤(宏)研究室 宮城玲子

1. はじめに

近年コンピュータを用いた画像処理技術は、工場などの限られた環境だけでなく、一般の日常場面での応用が望まれるようになった。様々な未知の対象を取り扱う必要のある一般シーンにおいては、対象のモデルをオンライン的に構築することが必要である。

受動型計測法の代表的な例であるステレオ法は、一度の撮像だけで距離計測が可能であるため、動物体の計測にも適用できる。そこで、本研究では複数のステレオカメラを用いて対象の全周形状モデルを求めることを目的とする。また、対象物の位置を検出し、すべてのカメラから見て計測に向けた位置に来たときに全周形状計測結果を出力することも目的とする。

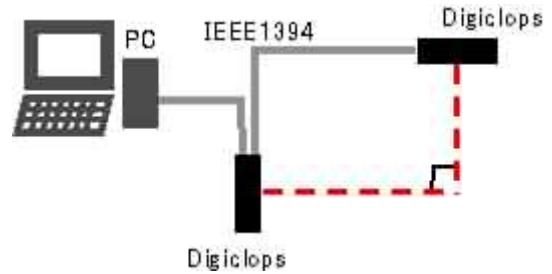
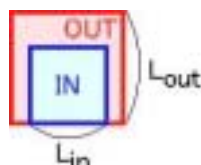
2. 距離画像を用いた対象領域の抽出

入力画像の中から対象領域を検出する方法として、背景画像と入力画像の特徴量を画素ごとに比較し、差の大きい領域を対象物体の領域とする背景差分法がある。各画素の特徴量として明度値を用いた場合、照明条件の変化に対して弱いという問題点があった。そこで、照明や影の影響を受けにくい視差値を特徴量として用いる[1]。このとき、視差画像における不安定点がノイズとなって現れるという新たな問題が発生する(図1(a))。そこで、背景画像を数フレーム用意し、各画素の背景における視差値の時間変動に応じた処理を施すことで、不安定点に対して頑強な背景差分を実装した(図1(b))。

3. 顔領域における形状モデルの取得

顔の高さや幅は男女に関わりなく個人差が小さい。また、顔は人物領域の最上部に位置しており、肩幅は顔よりも広がっている。これらの性質より、図2のようなテンプレートを画像上で走査していけば顔領域が検出できると考えられる。

また、各ステレオカメラにおいて求められる三次元情報はそれぞれのカメラにおける座標系で表現されており、座標系は互いに異なる。そこで、取得した三次元情報を統合するためには、共通の座標系(世界座標系)への変換が必要である。本研究では、各ステレオカメラから得られる三次元情報列を用いてカメラ間のキャリブレーションを行う。



4. システム構成

本システムではステレオカメラとして Point Gray Research 社の Digiclops を使用する。システムの構成は図3に示す。2台のカメラは、光軸が水平面内となるように、また各カメラの光軸が直交するように配置する。なお、Digiclops - PC 間と Digiclops - Digiclops 間は IEEE1394 で接続する。

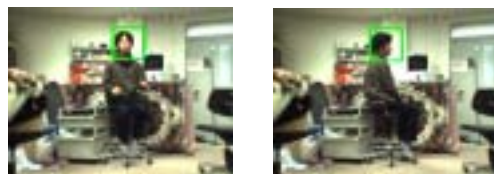
5. 計測実験

実際に人物を対象として計測実験を行った。1台のカメラによる顔領域の検出結果を図4に示す。また、得られた形状モデルを図5に示す。

6. おわりに

本研究では複数のステレオカメラを用いて、入力画像から人物の顔領域を検出し、領域内の三次元形状モデルを瞬時に取得するシステムを構築した。顔領域は検出されるものの、統合画像には多くの誤差が含まれる。

今後は、より精密なキャリブレーションを行い、また、ステレオカメラの数を増やすことで、全周形状計測へ拡張したいと考えている。また、三次元情報の欠落領域に関しては、近似を施すことで穴埋めをしたいと考えている。



参考文献

[1] 常谷茂之, 和田俊和, 松山隆司: 視点固定型パン・チルトステレオカメラを用いた対象追跡, コンピュータとイメージメディア, N0127, 2001