

平成 26 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

間瀬 研究室	氏 名	小 久 保 嘉 人
卒業研究題目	サーフェスレイアウトを用いた 単眼カメラ映像からの路面位置推定	
<p>大衆向けの安価なカメラが普及すると共に、自動車やバイクに装備するようなカメラも開発されている。これらのカメラで記録した映像から路面の位置を推定することは難しい。本研究では、この推定を行うことに焦点を当てた。提案手法では、路面の位置を求めるために、路面に対する法線の方向を用いる。その際、副次的な効果としてカメラとオブジェクト間の距離の指標であるオフセットも得られる。路面に対しての方向とオフセットは、路面位置推定のみならず、様々な技術に応用が出来る。例えば、人物のトラッキングを行う場合、路面の位置が分かるならばその人物の移動する方向を限定することが可能となる。また、単眼カメラのシーケンス画像から求められるオフセットを用いた場合は、対象の物体との相対的な位置を投影によって求めることが出来るため、画像内のオブジェクト同士の距離の大きさ、サイズの差の評価の指標とすることも可能である。なお、路面に対しての方向とオフセットは、カメラ以外のセンサを用いることで簡単に求められるが、物理的に機材を拡張する必要があり、価格が高騰するため大衆への普及性等を考慮すると良い方法ではない。センサ等を用いずにカメラの映像のみを用いるような手法が、今現在普及しつつある車載カメラのような機材にも対応できるため望ましい。</p> <p>そこで本研究では、単眼のカメラ映像から路面の位置を推定することを目的とする。単眼カメラを用いて路面の方向とオフセットを求めるためには、簡単には2枚のフレーム間差分情報を使用して求められるホモグラフィ行列を用いる方法がある。ホモグラフィ行列の利点として、対象の運動前後の特徴点对応のサンプリングによって簡単に求まることが挙げられる。ホモグラフィ行列からは、行列の分解を行うことによって、カメラの並進方向、カメラから路面への法線方向が得られる。カメラの並進方向からは路面に対してのオフセットを求めることが可能であり、路面への法線方向からは、法線面を求めることで路面の位置が推定できる。しかし、ホモグラフィ行列を用いる方法には幾つかの問題がある。まず、ホモグラフィを求める際にサンプリングする複数の特徴点对応は、その全てが実際の路面上に集約していなければならない。次に、路面から得られる特徴点軌跡を使用する際、少しでも真の位置と外れた対応の特徴点を用いた場合、分解の結果に大きく影響することが挙げられる。</p> <p>本研究ではこの問題に対して、特徴点軌跡を用いて複数のホモグラフィ分解結果の統合を行った。また、特徴量を用いて、事前に画像内の路面の位置を推定した状態でサンプリングを行った。これらを組み合わせることでホモグラフィ行列を構成する際に使用する特徴点を洗練した。本研究と同様に、単眼のカメラ映像を用いた路面位置推定手法に Ground Plane Estimation using a Hidden Markov Model がある。この手法がシーケンス画像全体を処理に要するのに対して、提案手法ではシーケンス画像の一部のみで良いことが利点として挙げられる。</p> <p>提案手法の有効性検証実験では、8種類の車載カメラ映像を用いた。そして、Ground Plane Estimation を用いた場合、提案手法を用いた場合、提案手法で選出した候補から最適な要素を選び出した場合の3種類の精度を比較した。結果として、提案手法を用いる方法は、Ground Plane Estimation の手法より精度の面で劣った。しかし、最適な要素を選出する改善手法を新たに導入することで、精度の飛躍的な向上が期待できることを示す結果も得られた。</p>		