

Title	局所固有空間法を用いたランドマーク認識法に関する研究
Author(s)	村上早苗
Citation	
Issue Date	1999-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1264
Rights	
Description	Supervisor:阿部 亨, 情報科学研究科, 修士

局所固有空間法を用いた ランドマーク認識法に関する研究

村上 早苗

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1999 年 2 月 15 日

キーワード: ビジュアルラーニング, パラメトリック固有空間法, 局所固有空間法, 判別分析, 階層的クラスタリング.

1 はじめに

二次元画像を入力し、画像内の対象の位置・姿勢を推定する問題は、従来より多数研究されてきた。この問題の一つの応用として、自律移動ロボットにおける画像を用いた現在位置推定問題が挙げられる。本研究では、自律移動ロボットが環境内に現れる道標 = ランドマーク (例えば、誘導灯、ドアなど) を認識し、それらとの相対的な位置関係から自分の現在位置を推定する場合を取り上げ、カメラで撮影した二次元画像からランドマークを認識し、自分の現在位置を推定する手法について検討を行なう。

画像内の対象の見え方から、対象の位置・姿勢 (対象と自分との相対的な位置関係) を推定する手法として、ビジュアルラーニングと呼ばれる手法がある。ビジュアルラーニングは実環境へ適用し易い手法であるため、現在盛んに研究が行なわれている。一般に、ビジュアルラーニングでは、各認識対象に対し、対象の見え方が変化する全ての学習画像とを比較することにより、対象の位置・姿勢の認識を実現している。このため、認識対象の種類が多数の場合や、高い解像度で位置・姿勢の推定を行なうためには、学習画像の枚数を増やす必要があり、結果的に認識速度の低下を招く。

そこで本研究では、二次元画像からランドマークを認識し現在位置を推定する際の処理の効率化を目指し、まず、多数存在する学習画像から認識に有効なもののみを選択し、認識精度を低下されることなく学習画像の枚数を削減する手法について検討を行なう。さらに、学習画像を判別分析を用いてクラスタリングし、その結果を基に木状に辞書を構成することで、辞書探索の効率化を図る手法について検討を行なう。

2 固有空間手法

固有空間は物体認識における見かけ画像の表現や、画像処理一般における画像の表現に有用な空間であり、これを用いた固有空間法は、統計的特徴抽出手法として利用されてきた。これに対し、物体の特徴クラス分類のみならず、物体の位置・姿勢等のパラメータの推定も固有空間内で行なうパラメトリック固有空間法が提案された。これは、異なる視点から固有空間法を発展させた手法で、パラメトリックに変化する画像を固有空間中の多様体として表現しようとするものである。

しかし、パラメトリック固有空間法は、一枚の画像全体を固有空間内での一点として表現するため、画像内の遮蔽・移動・背景の変化により、固有空間内でその画像を表す点の位置が大きく変化する。そこで、対象の特徴を良く表現している局所領域(窓)のみに注目し、各窓を固有空間内での一点として表現する局所固有空間法が提案された。この手法は、窓を認識の単位としているため、画像内の対象に遮蔽・移動・背景の変化があっても、画像からいくつかの窓を認識できれば、対象の位置・姿勢の推定が可能となる。

3 学習ウィンドウ設定基準

局所固有空間法をランドマークの認識に用いる場合、一枚の画像に複数の窓を設定し、固有空間に投影した全ての点を辞書に登録するので認識に時間がかかる。そこで、認識時の処理の軽減を目指し、入力ウィンドウ・学習ウィンドウの設定法を定める。

まず、入力画像に関しては、画像が入力される毎に入力ウィンドウの設定箇所を選択するのではなく、画一的に決定しておく。学習ウィンドウに関しては、対応ウィンドウの検索回数を減少させるために、可能な限り、辞書に登録する学習ウィンドウを少なくする。

しかし、学習ウィンドウの削減の仕方によっては、正確にランドマークを認識できなくなる。そこで、適切な学習ウィンドウの設定基準を設け、これを検討する。

4 1次元階層的辞書構造

学習ウィンドウ設定基準には経験的・実験的値を多く含んでいたため、そこで経験的・実験的値を減らし、さらに、固有空間法を使用する上で効果的な箇所に学習ウィンドウを設定するために、学習画像の固有空間上の値を用いてクラスタリングし、類似領域を削除した特徴的箇所に学習ウィンドウを設定する。また、認識時の対応ウィンドウの検索回数を削減するために、学習画像を階層的にクラスタリングし、木状に辞書を構成する。

5 まとめ

本稿では局所固有空間法を用いたランドマークの認識において、認識時の処理の軽減を目指して、認識精度を低下させることなく学習ウィンドウを削減するための設定基準に関

して検討を行なった。更に、判別分析を用いてクラスタリングすることにより、辞書の構成を階層的に行ない、探索の効率化を図った。それぞれの有効性を確認するための認識実験の結果より、ほぼ正しくランドマークの存在位置を推定できることを確認した。さらに認識時の処理の軽減を目指し、より組織的なクラスタリング方法を今後検討する必要がある。