



Title	対話を用いた物体認識に関する研究
Author(s)	槇原, 靖
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1954
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	横原 靖
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 19489 号
学位授与年月日	平成 17 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科電子制御機械工学専攻
学位論文名	対話を用いた物体認識に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 白井 良明
	(副査) 教授 竹内 芳美 教授 浅田 稔 助教授 三浦 純

論文内容の要旨

本論文では、対話を用いた物体認識とユーザの対話の負担を減らすための照明変化への対応手法について述べた。

第 1 章では、コンピュータビジョンによる物体認識におけるユーザとの対話を用いた物体認識の位置付け及び必要性と、照明条件変化への対応の必要性について述べた。

第 2 章では、ユーザとの対話を用いた物体認識システムについて述べた。最初に、ユーザから指定された物体を容易に認識できるように、物体をどの方向から見ても認識でき、他の物体との区別が付くような最小限度の特徴を持つような物体モデルを作成した。次に、自動物体認識を行った結果、複数の候補が検出されたり、対象物体が一部隠蔽されて認識に失敗するような場合に、ユーザから必要な情報を得られるように認識結果の表示と報告を行い、ユーザから得られた情報に基づいて最終的に認識を成功させる手法を提案した。

第 3 章では、ユーザの対話の負担を減らすためのグローバルな外部照明変化を考慮した色変換について述べた。物理的な光の反射モデルに基づく色のモデルを有限次元線形モデルによって離散化することにより、異なる照明条件下での線形な色変換を定式化した。次いで、物体モデル作成時の基準照明条件から認識時の未知照明条件への色変換を、認識時に観測される一つの参照物体の色を用いて推定する手法を定式化した。色変換パラメタを学習するためには様々な照明条件下で観測した物体と参照物体の色が必要であるので、最初は明度補正のみを考慮したパラメタを用いて色変換を行い、ユーザとの対話によって正しい物体認識結果を得る毎に他のパラメタを追加して更新することで、新しい環境へ適応する手法を提案した。最後に、本手法によって効率的に色変換を学習できることを実験によって確認した。

第 4 章では、外部照明と内部照明の 2 種類の光源によるシーン内のローカルな照度変化を考慮した場合の色変換について述べた。外部照明については、照度と冷蔵庫内の位置との関係を学習するものとした。内部照明の照度については、光源との位置関係に加えて、物体自身の光の透過率や照明を遮る物体の有無による影響があり、冷蔵庫内の位置が同じでも物体の種類や物体配置が異なる場合にはその値が変化するため、観測毎に物体モデルの色に最も合う照度を当てはめるものとした。学習した色変換を用いて様々な照明条件下での冷蔵庫内シーンにおける物体認識実験を行い、本手法の有効性を確認した。

最後に、第 5 章において、本論文の成果のまとめと今後の課題について述べた。

論文審査の結果の要旨

従来は自律ロボットの研究が盛んであったが、最近は介護ロボットのような応用のための、ユーザと対話を利用する研究が注目されている。本論文では、対話を用いる物体認識の方式を提案するとともに、ユーザの対話の負担を減らすための照明変化への適応手法を述べたもので、その主な成果は次のとおりである。

(1)まず、物体をどの方向から見ても認識でき、他の物体との区別が付くような認識対象物体のモデルを提案している。次に、自動物体認識を行った結果、複数の候補が検出されたり、対象物体が一部隠蔽されて認識に失敗するようの場合に、ユーザから必要な情報を得られるように認識結果の表示と報告を行い、ユーザから得られた情報に基づいて最終的に認識を成功させる手法を提案し、実験によって確かめている。

(2)物体のモデル作成時の照明条件と認識時の条件の違いによる認識の失敗を軽減するため、外部照明変化を考慮して色の変換を推定する方法を提案している。物理的な光の反射モデルに基づく色のモデルを有限次元線形モデルによって離散化することにより、異なる照明条件下での線形な色変換を定式化し、物体モデル作成時の基準照明条件から認識時の未知照明条件への色変換を、認識時に観測される一つの参照物体の色を用いて定式化している。色変換パラメータを学習する場合、最初は少数のパラメータを用いて色変換を行い、ユーザとの対話によって正しい物体認識結果を得る毎にパラメータを増やすことで、新しい環境へ適応する手法を提案している。また、本手法の有効性を実画像による実験によって示している。

(3)物体への外部照明が場所によって異なり、収納場所の内部照明の影響のある場合に色変換の方法について述べている。外部照明については、照度と物体の位置との関係を学習し、内部照明については、観測毎に物体モデルの色に最も合う照度を当てはめる手法を提案している。この手法による色変換を学習して認識する実験を行い、本手法の有効性を確認している。

以上のように本論文は、対話によって物体認識を行なう方式を提案するとともに、ユーザの負担を減らす照明条件への適応法を述べたもので、環境変化にロバストなビジョンの研究の発展に寄与することが大きい。よって本論文は博士論文として価値のあるものと認める。