

自己発信される動き情報を利用した移動体の分離および識別

✕野 敦稔 内田 誠一 倉爪 亮 谷口 倫一郎 長谷川 勉 迫江 博昭
(九州大学)

1 まえがき

筆者らは、次世代ロボットが人間と共生して種々の作業を行うことを可能にするため、環境側にプログラムや情報、知識を埋め込んだ環境情報構造化プラットフォーム—ロボットタウン—の実証的研究を行っている [1]。本研究では、ロボットと人間の安全な共存環境の構築のため、環境映像中から移動体を検出し、さらにそれが人間・ロボットのいずれであるかを分離識別する方法を検討する。

通常の移動体検出は、画像中の動き領域を求めて、その位置により検出を行う。しかし、これらの情報には、移動体を人間とロボットに分離するには十分な要素は含まれていない。そこで、本研究ではロボットが自らの動き情報などを発信しており、移動体検出・識別の際にはそれを利用できるものと仮定する。この情報をカメラの情報と統合することにより、移動体検出と分離識別を高精度化することを考える。

2 自己発信される情報を用いた移動体の検出および識別

画像情報のみから移動体を検出する方法のひとつに、画像中の各画素の動きを求め、動きのあった画素をクラスタリングすることで、各移動体の領域を検出する方法がある。その際の特徴量としては、各画素の座標値と動き方向が考えられる。この場合、クラスタリングの結果、類似方向に動き、かつ近傍に存在する画素の集合が、クラスタとして検出される。

この枠組みに、ロボットが自己発信する動き情報を導入する。具体的には、特徴量としてロボットからの動き情報との類似度を追加する。こうして特徴を拡張した上でクラスタリングを行うことで、動き特徴に合致した部分のみをクラスタとすることができ、さらに、ほぼ自動的にロボットと他の移動体の分離識別もできる。すなわち、ロボットが発信する動き情報と類似した画素が最も多く含まれているクラスタがロボットに相当する。

図1は特徴空間上での、人間1人とロボット1体の場合のクラスタの動きを示している。ロボットからの情報との類似度の軸によって人間とロボットを分離し、カメラからの情報だけでは分離できない場合にも対処している。

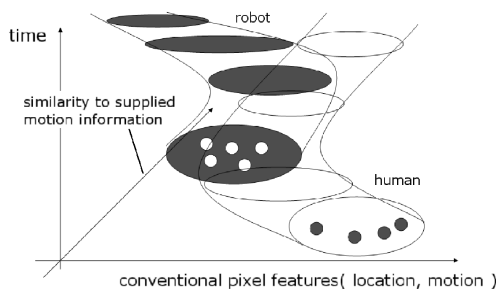


図1: 本手法による移動体検出・識別の概要

3 実験

今回の実験では、2人もしくは3人をカメラの前で移動させ、このうち一人については動き情報を既知として、各

人物の領域の検出と分離識別を行った。この場合、動き情報が与えられる人物がロボットに相当する。ロボットから発信される情報はロボット全体のラフな動き方向であり、今回の実験では、画素内で上下左右の4方向のいずれに動いているかを与えた。

図2の(a)は動き情報を使用しなかった場合のクラスタリング結果であり、四角で囲まれた領域がロボットに相当する人物として検出された領域である。同図左と右のフレーム画像では、正しく検出されているものの、2人が交差する付近で誤検出が起き、他の人物の一部が領域内に混入している。一方、図2(b)は動き情報を使用した場合の結果であり、この場合、いずれのフレーム画像でも人物を正しく追えていた。図3は、3人で、各人物の領域の検出と分離識別を行った結果である。この場合も、検出された人物(四角囲み)と動き情報を与えた人物は一致していた。

4 まとめ

画像中の人間とロボットの正確な分離を目指し、ロボットから発信される情報の利用を検討した。実験の結果、情報を与えた場合、与えなかった場合に比べてよい検出・分離結果が得られることがわかった。

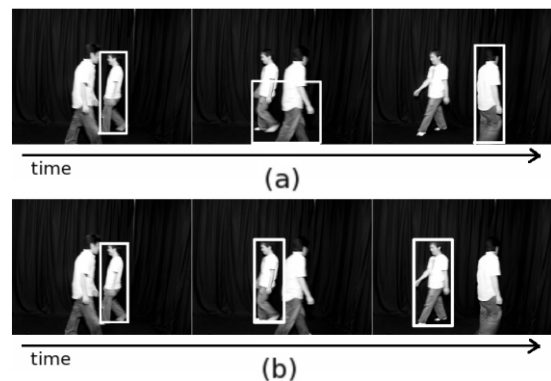


図2: 移動体(2名)の検出結果



図3: 移動体(3名)の検出結果

謝辞: 本研究は、文部科学省の平成17年度科学技術振興調整費による「科学技術連携施策群の効果的・効率的な推進」の一環として実施したものです。

参考文献

[1] <http://fortune.is.kyushu-u.ac.jp/robottown/>