

研究成果（5－4）

サブテーマ名	複数の指シンボルの形状認識		
小テーマ名	生活環境内対象物の分析と位置認識に関する研究		
サブテマリーダー	財団法人ソフピアジャパン	雇用研究員	渡辺博己
研究従事者	岐阜大学 教授	共同研究員	斎藤文彦
	岐阜大学 教授	共同研究員	伊藤 昭
1 研究の概要、新規性及び目標			
① 研究の概要			
<p>本研究では、画像から安定した人物の検出を行うための3つの新手法に関する研究を行った。まず、常に移動物の存在する動画画像から背景画像を安定して生成する手法の提案を行った。移動物体抽出の代表的な手法に背景差分法がある。この手法は、移動物が含まれていない画像を背景として、背景画像と入力画像との差を画素ごとに計算することで、差の大きい部分を移動物体として抽出する方法であるが、事前に移動物が含まれていない画像を取得しなければならず、人や車の往来の激しい場所等には適していなかった。そこで、常に移動物の存在する動画画像から背景画像を安定して生成する手法を提案した。</p> <p>次に、2次元エッジベクトル差分による微動人物領域の検出手法の提案を行った。</p> <p>画像から人物を検出する技術として背景差分法とフレーム差分法の2つがよく用いられる。背景差分法は、上記に記したとおりの特性があり、フレーム差分法は、現在の入力画像と1～数フレーム前の画像との差分をとり、差分の大きい部分を人物部分とする。この手法では、常に背景更新を行っていることになり、背景自体の変化は無視できるが、検出対象人物が静止している場合は、人物部分に差が現れず検出が不安定なる。そこで、静止した人物の微動に着目し、時系列2次元エッジを用いることで、画素ごとの空間的・時間的変化量を求め、静止した人物の微動状態を捉える手法を提案した。</p> <p>最後に、3次元ポリゴンモデルを用いたステレオ人物頭部追跡手法の提案を行った。</p> <p>この手法は、人間が歩行するときに頭部が一定の高さを保つことに着目し、頭部の位置と姿勢を推定する。</p> <p>そこで、人物から頭部の位置・姿勢を推定するためにパーティクルフィルタを用いた。頭部の位置・姿勢の事後確率分布は3次元ポリゴンモデルの重み付き集合によって表現される。頭部の位置は肌色や頭髪の色などを色情報として持つポリゴンモデルとして表された。実験により、ノイズのある環境下において、頑健な頭部追跡を可能とした。</p>			
② 研究の独自性・新規性			
<p>姿勢変化に頑強な物体位置認識手法である。</p> <p>これまでの手法に対して、移動物体の存在する時間的割合の大きいところでの誤生成を減少した。</p>			
③ 研究の目標			
<p>画像から安定した人物の検出を行うことで、生活環境内対象物の分析と位置認識を可能とする手法の研究開発。</p>			
2 研究の進め方及び進捗状況			
<p>常に移動物の存在する動画画像から背景画像を安定して生成する手法として、時系列2次元エッジ差分を用いることにより、背景である信頼性の高い画素（フレーム）のみを選択して時系列濃度ヒストグラムに累積し、ノイズの少ない背景画像を生成した。その定量的評価実験として、あらかじめ背景画像を取得しておいた実験用画像により背景生成した。背景生成によって作成された生成画像と真の背景画像との比較を行った。真の背景画像と背景生成を行った結果画像との各画素での濃度差を累積し、画像サイズによって正規化することで背景濃度誤差の平均値を求めて、定量評価を行った。</p>			

人間の微動を捉えるため、各フレームにおいて入力である濃淡画像からエッジ検出を行い、エッジ画像を求める。同時に、各画素のエッジ方向も求める。フレームの比較は、微動を捉えるため5フレーム前とした。現フレームのエッジ方向ベクトルと5フレーム前の平均ベクトルとの差分として時系列エッジ方向ベクトルを導き出す。この値が判定しきい値内の場合、その画素は人物領域であると推定される。

人物から頭部の位置・姿勢を推定するため、ステレオシステムから得られた画像系列にパーティクルフィルタを適用した。

3 主な成果

具体的な成果内容

背景生成によって作成された生成画像と真の背景画像との比較結果は、従来手法が、若干ではあるが誤発生が見られた。提案手法は、常に正しい背景が得られた。定量評価の結果、提案手法は、絶対的な濃度差の方が小さく、より背景画像に近いと考えられる。

時系列2次元エッジを用いることで、画素ごとの空間的・時間的変化量を求め、静止した人物の微動状態を捉える手法により椅子に座った人物を検出したところ、50～100フレームの累積を行うことで検出が可能となった。微動が大きく、起立した状態では、10フレーム程度の累積を行うことで検出が可能である。

ステレオシステムから得られた画像系列にパーティクルフィルタを適用し実験を行ったところ、実験環境下では、1フレームあたり約1秒の処理時間で頭部検出が行われた。

この手法により、ノイズのある環境下において、頑健な頭部追跡を可能とした。

特許件数：0 論文数：0 口頭発表件数：0

4 研究成果に関する評価

① 国内外における水準との対比

姿勢変化に頑強な物体位置認識手法である。

これまでの手法に対して、移動物体の存在する時間的割合の大きいところでの誤生成を減少した。

② 実用化に向けた波及効果

5 残された課題と対応方針について

提案手法を屋外で応用するため、木の葉等の自然物での背景自体の変動に対応する手法の検討。

静止した人物の微動に着目し、時系列2次元エッジを用いた場合、空間エッジを基にしていることから衣服の種類によって差が生じ、人の密集の程度にも影響を受けるため、その対策が必要である。

微動のない完全に静止している人物への対応。

	JST負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合計
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小計	
人件費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,000	11,700	0	24,700	24,700
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,000	0	0	3,000	3,000
研究費	0	0	0	3,545	6,745	0	10,290	0	0	0	0	0	0	0	10,290
旅費	0	0	0	231	0	0	231	0	0	0	0	0	0	0	231
その他	0	0	0	1,224	255	0	1,479	0	0	0	0	0	0	0	1,479
小計	0	0	0	5,000	7,000	0	12,000	0	0	0	16,000	11,700	0	27,700	39,700

6 代表的な設備名と仕様

① JST負担による設備

② 地域負担による設備