

1. 緒言

監視カメラで得た動画や画像を確認する際に、監視者は人物が移っていない場合でも確認し続ける作業が必要となる。この作業が監視者へ与える負担は大きく、時間や手間の無駄も多い。そこでカメラで撮影した画像の中から人物が移っている画像のみを自動で残すことができれば監視者の負担を大きく減らすことができるのではないかと考えた。

このことを踏まえ、本研究では Web カメラで撮影した画像に背景差分法を用いて侵入した物体を抽出し、それが人であるか否かを判断するプログラムの開発を目的とする。

2. システム概要

システムの流れを以下の図で示す。

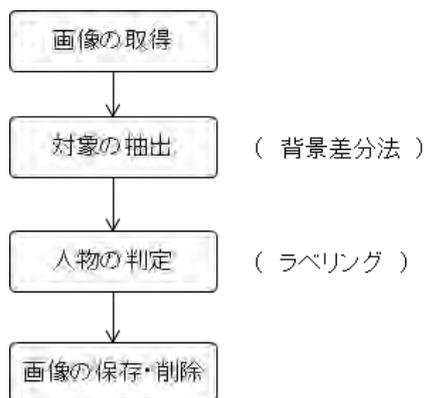


図 1. システム概要

< 背景差分法 >

背景差分法とは、景のみの画像と対象の写り込んだ画像を比較し対象のみを抽出する画像処理技術である。具体的な比較方法は二つの画像の画素から R,G,B の各色情報を取得し、その色差によって異なる部分のみを抽出するというものである。なお、色差は以下の式を用いて求める。

$$\text{色差 } S = |R_1 - R_2| + |G_1 - G_2| + |B_1 - B_2|$$

しかし、RGB 表色系に基づく色情報を用いたこの方法では物体の影や明るさの変化から影響を受けてしまい、正確な差が取れない場合がある。

そこで RGB を L*a*b* 表色系の値へと変換し色相と明度を別々に扱うことで、より正確な差の抽出を行った。

< ラベリング >

対象が人かどうかを判断する方法としてラベリングによる面積の計算を用いた。ラベリングは 2 値化された画像上の連結成分にあたる画素全てに同じラベルを振り分ける処理である。そうすることで画素の集まりを一つの図形として扱うことができる。今回は一つのラベルの面積が設定した閾値を超えていた場合にそれを人であると判断した。

3. 結果

Web カメラで連続撮影した画像の中から対象の写りこんでいる画像のみを残し、それ以外の画像を削除することに成功した。また、背景の色と対象物の色が非常に近いケースでも、ある程度正確な差分結果を得ることに成功した。しかしパターン之色差の閾値では全ての色に対して正確な差を取ることが出来ないため、判別したい色によって閾値を設定しなおす必要がある。

Web カメラとプログラムの動作は直接に連携していないので、画像の撮影速度と画像の処理速度にズレが生じてしまうことがある。

4. 結論

動作結果の確認から、目的の画像処理プログラムの開発は達成できたと言える。しかし、差分処理やラベリング処理の精度はまだ低く、PC に与える負荷も大きい。なので監視システムとして運用するに至るにはまだ課題が多い。

5. 今後の発展

本研究のプログラムでは対象が人であるかの判断にその物体の面積を用いたが、それでは大きな段ボール箱や台車等でも人と判断されてしまうので、今後は人の特徴(頭の丸み等)を判断基準に取り入れることが出来れば、より正確な判定ができるだろう。

今回は色差を求める際に RGB 表色系と L*a*b* 表色系を用いたが、どちらも扱う画像ごとに異なる閾値の設定が必要となるので、CIE2000 色差式を用いる事でこの問題を解決することができるのではないかとと思われる。

文献

- [1]山田宏尚,未松良一,“画像処理工学(コロナ社)”pp126-128,2007年5月
- [2]内村圭一,岩崎洋一郎,松島宏典,“画像処理入門(培風館)”pp60-70,2010年6月
- [3]大田登,“色彩工学(東京電機大学出版局)”pp67-70,2001年9月。