

画像情報学I

移動物体検出

数理・電気電子情報学専攻 人間情報工学コース

橋本研究室 8017519 吉田達矢

目次

- 移動物体検出手法
 1. 背景差分法
 2. フレーム間差分法
 3. オプティカルフロー
- 特徴
- 利用例
- 参考文献

移動物体検出

移動物体検出手法には以下の3つの手法が多く用いられる

1. 背景差分法

検出すべき物体が存在しない背景画像をあらかじめ用意し、入力画像と背景画像の差分を計算する手法

2. フレーム間差分

現在の入力画像と前回の画像との差分を計算し、差分値の大きい領域を移動物体として検出する

3. オプティカルフロー

物体の動きをベクトルで表す

前回説明があったため、詳細は省く

1. 背景差分法

背景画像を用いて現在の入力画像との差(の絶対値)を計算し、適度な閾値処理をすることで移動物体を抽出

- I. 入力画像・背景画像をグレースケール変換
- II. 入力画像と背景画像の差分を計算
- III. 差分画像から移動物体の判定するために閾値処理で2値化を行う



背景画像

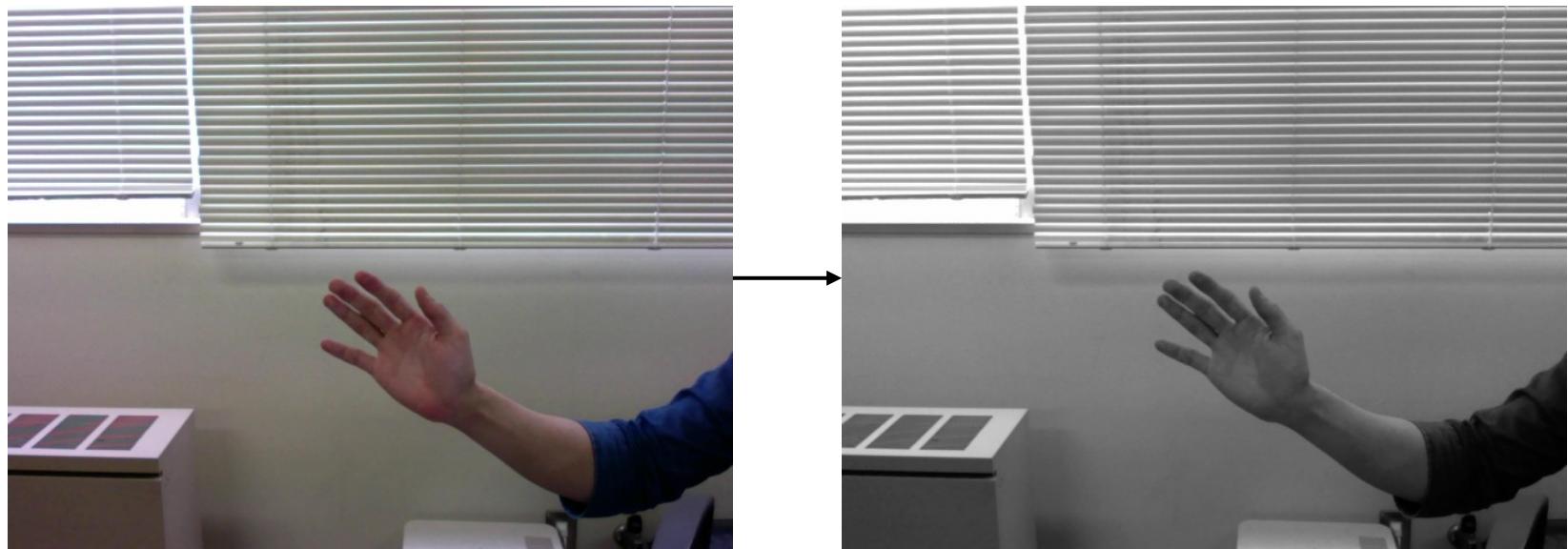


入力画像

グレースケール変換

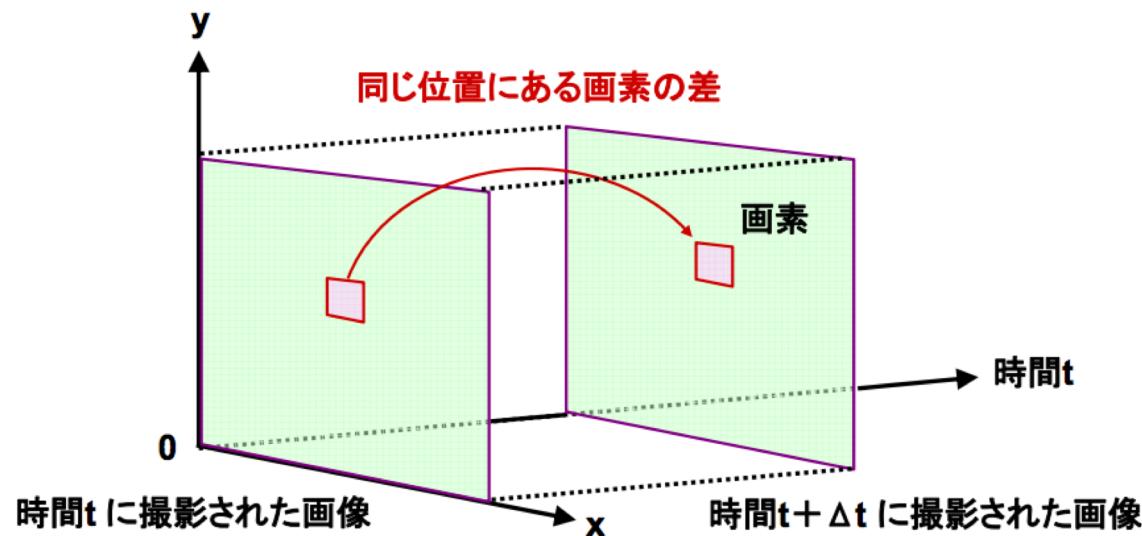
カラー画像に対して差分処理を行うには、RGBをグレースケールに変換する必要があり、自然なグレースケール画像を得るために NTSC加重平均法が用いられる

$$Y = 0.298912R + 0.586611G + 0.114477B$$



差分画像

2枚の画像において、同じ位置にある画素の差を差分画像という



移動物体がない状態の画像(背景画像)を $I_b(x, y)$ 、現在の入力画像を $I_m(x, y)$ とした時の差分画像 $I_d(x, y)$ は次式で与えられる

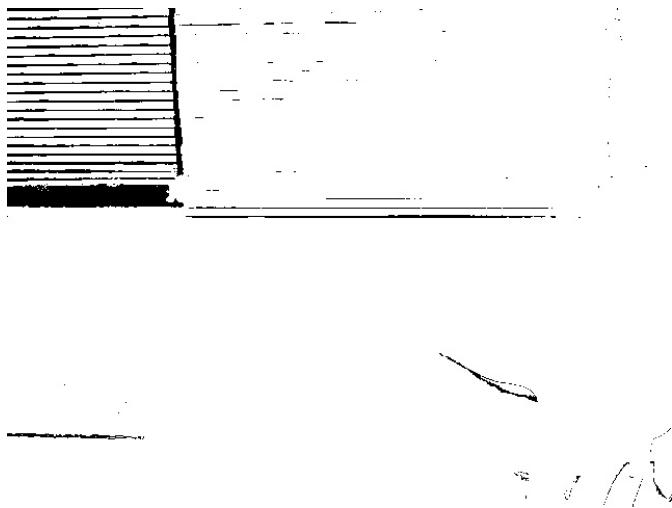
$$I_d(x, y) = I_b(x, y) - I_m(x, y)$$

閾値処理

画素の差が閾値よりも小さければ0(黒), 大きければ1(白)とする

$$I_{res}(x, y) = \begin{cases} 1 & (I_d(x, y) > T) \\ 0 & (I_d(x, y) \leq T) \end{cases}$$

閾値は15~25程度に設定すると適度に移動物体が検出される



閾値を5とした時



閾値を40とした時

1. 背景差分法



背景画像



入力画像

2. フレーム間差分

背景画像を用意せず、時間 $t-\Delta t$, t , $t+\Delta t$ の3枚の画像(A,B,C)から移動物体領域を取り出す

- I. ABCの画像をグレースケール変換
- II. AとB、BとCの差分画像ABとBCを作成し、閾値処理を施して2値画像を得る
- III. 2値画像ABとBCの論理積処理(AND)を行い、ABとBCの共通領域を取り出すことで、画像Bにおける移動物体領域を得る



A



B



C

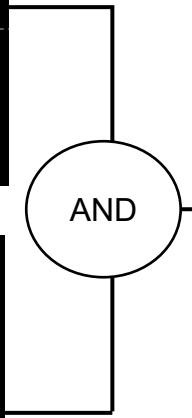
2. フレーム間差分

A



差分画像AB

B



C



差分画像BC

特徴

1. 背景差分法

ほぼ完全な移動物体領域を検出することができるが、天候等による環境変化に対して背景画像を更新する必要がある

2. フレーム間差分法

背景画像が不要であり、動的な環境変化に適応的だが、一般に移動物体全ての領域を抽出することが不可能

対象物体が止まると抽出できない

3. オプティカルフロー

カメラが動いていても移動物体を検出することができるが、計算量が多い

利用例

固定カメラ

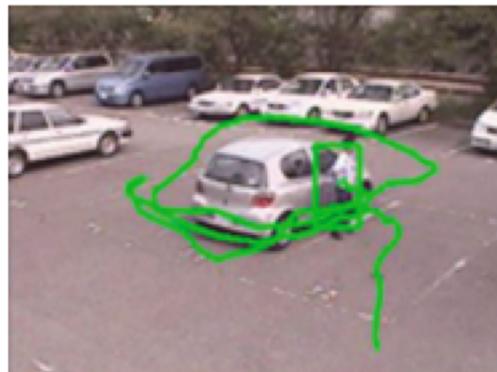
- a. 道路交通流監視
- b. 侵入監視
- c. 駐車場での不審者監視
- d. エレベータ内での異常行動監視



(a)



(b)



(c)



(d)

参考文献

- ・藤吉 弘亘, "動画像技術とその応用", pp17-34, 2009.
- ・“背景差分法の原理”.

<http://opencv.blog.jp/algorithm/%E8%83%8C%E6%99%AF%E5%B7%AE%E5%88%86%E6%B3%95>, (参照2017-05-10)

- ・“映像監視における背景モデリング・物体検出技術の進展”.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/itej/63/10/63_10_1378/_pdf, (参照2017-05-10)