

シルエット画像による防犯映像検索

情報システム工学研究室

シス 05-77 東 正和

1. はじめに

近年、社会の安心・安全への関心が高まり、様々な空間に多くの防犯カメラシステムが導入されている。その例として、複数の全方位カメラを用いた人物の動線を計測し、危険人物を予め発見するものがある[1]。このような高機能なシステムの多くは、各店舗にあわせて機材を配置する必要がある。また、一方では、過去のデータから関心のあるシーンを抽出する必要性もある。長時間の記録からの抽出作業は手動では困難であり、稼働中のカメラシステムと連動した別の仕組みが必要である。本研究では、既設のシステムに容易に組み込むことができ、更に記録データから目的のシーンを抽出できるシステムを提案する。 図1. システムの全体像



2. 防犯映像検索システム

記録データから目的のシーンを抽出する手法として、本研究では人物のシルエット画像を用いた方法を採用する。移動中のカメラ画像から人物部分をシルエットとして抽出することにより、シルエット画像の移動・変形として人物の行動を記録することができ、画面中でユーザが指定した箇所に現れた人物の検出に利用することができる。例えば、在車が合わず店内での盗難が疑われる場合、画面上で当該商品を検出対象領域に指定するだけで、商品に人が触れたシーンのみを検出できる。このように、シルエット画像に注目することで、人物の動線だけでなく外形に基づいた画像抽出が可能な防犯映像検索システムを提案する。システムの処理は、画像データ保存処理と画像検索処理で構成される。

2.1. 画像データ保存処理の流れ

画像データ保存処理では、検索時のキーとなるデータをシルエット画像から取得して保存する。処理は以下のような流れで行う。

1. ビデオカメラから複数枚の入力画像を取得して平均画像を作成し、背景画像とする。
2. 入力映像と背景画像との差分を取り、人物領域が確認された時の入力映像を静止画で保存する。静止画のファイル名には日時を記録する。
3. 得られた人物領域に2値化処理、膨張収縮処理を行い、図2のように人物領域を切れ目のないシルエット領域に変換し、日時をファイル名にしてシルエット画像を保存する。
4. ラベリング処理を行い、シルエット領域ごとに重心座標、重心速度を求めて日時と共にデータファイルに格納する。



(a) 処理前 (b) 処理後
図2. 膨張・収縮の比較画像を保存する。

2.2. 画像検索処理の流れ

画像検索処理では、検索領域に含まれる静止画を抽出する処理を以下のような流れで行う。

1. データファイルを読み込んで、指定された検索領域にラベル番号が含まれるデータレコードを取得する。
2. 取得されたデータレコードから、重心速度を用いて人物が静止状態にあるシーンのデータレコードのみを取得する。
3. 取得されたデータレコードに格納してある日時を抽出し、同日時のファイル名を持つ静止画を抽出する。

3. 実験

3.1 使用機材と実験環境

カメラ映像(DV形式)は、720×480画素の画像サイズで入力し、人物検出処理は、処理速度を上げるために360×240画素で行った。ソフトウェアの実装にはOpenCVライブラリを使用した。今回の実験機材を表1に、実験環境を図3に示す。

表1. 実験機材の仕様

ビデオカメラ	SONY 製 DCR-HC62
コンピュータ	OS: Windows XP CPU: Intel® Core™2 Duo 2.80GHz メモリ: 2.99 GB

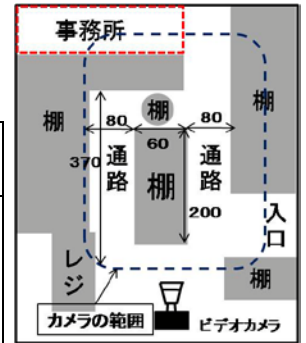


図3. 店内のレイアウト

3.3 実験結果

人物検出の前処理として、2値化した画像に、20画素の膨張・収縮処理を行った結果、良好なシルエット画像を取得できた。図4(a)のように、ユーザが検索領域を指定し、静止状態である人物のシルエット領域が検索領域内に含まれる画像の抽出を試みた。今回は、人物の静止条件を重心速度が10(画素/秒)として行った。その結果、図4(b)、(d)の画像が抽出できた。また、検索領域に含まれるが、静止状態でないとみなされ省かれた画像の例として、図4(c)、(e)を挙げる。以上より、シルエット領域と重心速度を用いることで、検索条件を満たした画像を抽出することができた。

4. まとめ

本研究では、既設のカメラシステムと連動して画像抽出の行えるシステムを提案した。実験結果から、カメラから取得した入力画像をシルエット画像に変換することで、人物の外形に基づいた目的のシーンの抽出を可能とした。今後の課題としては、状況に応じた背景画像の更新や、適切なしきい値や静止条件の指定方法の検討が挙げられる。

参考文献

- [1] 窪田進, 丸山昌之, 伊久美智則, 高島政実, “複数の全方位カメラによる人物動線計測システム” 東芝レビュー Vol. 63 No. 10 pp. 44-47 (2008)



(a) 検索範囲指定 (b) 検索結果画像 (c) 省かれた画像



(d) (b)のシルエット画像(重心速度: 5[画素/秒]) (e) (c)のシルエット画像(重心速度: 101[画素/秒])

図4. 検索結果の比較