

PrefixSpan を用いた映像における人物の日常行動抽出

Extraction of Human Daily Activities from videos as Action Sequences using PrefixSpan

戸成拓也¹
Takuya Tonaru

滝口哲也²
Tetsuya Takiguchi

有木康雄²
Yasuo Ariki

神戸大学大学院工学研究科¹
Graduate School of Engineering, Kobe University
神戸大学自然科学系先端融合研究環²
Organization of Advanced Science and Technology, Kobe University

1 はじめに

従来の動作認識では、歩く、走る、手を振るなど単純な動作に対して研究が行われている [1]。しかし、映像から人物の動作に基づいて日常行動を解析するには、複雑な動作を認識する必要がある。そこで本研究では、人物の行動を単位動作記号列として表し、映像より出現頻度の高い動作記号列を行動として発見する手法を提案する。

2 日常行動

本研究では、行動を単位動作の記号列と定義する。例えば、“コーヒーを飲む”という行動は図 2(a) のようにコップを口に運び、そしてコップを置くという一連の単位動作の流れで表すことができる。

3 アプローチ

本手法は映像を単位動作記号列に変換し、PrefixSpan を用いて頻出する記号列を抽出する。映像を単位動作記号列に変換するために Niebles[1] の手法を用いる。まず、映像中で動きの発生を検出した映像区間のみを切り出し、学習用のデータとして使用する。学習後、映像からフレームごとに単位動作を認識し出力する。次に、図 1 に示すように、得られたフレーム毎の単位動作記号列で連続するものを統合する。閾値フレーム以上動作が発生しない区間では、記号列を分解する。

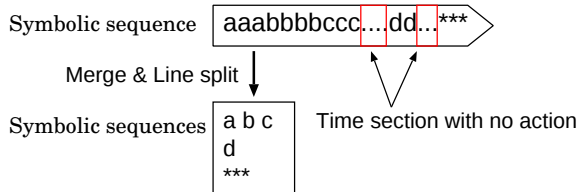


図 1 単位動作記号列の統合と分解

ここで、日常行動は頻出すると仮定すると、得られた単位動作記号列の集合から、PrefixSpan[2] を用いて頻度順に抽出することで、日常行動を抽出することができる。

4 実験条件

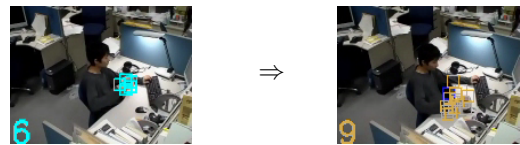
実験には一人のデスクワーク映像 70 分 (解像度 160x120) を使用した。映像では被験者は PC で作業を行う合間に、コーヒーを飲む、ヘッドフォンを付ける・取るなどの行動を行っている。特徴量抽出のパラメータを、 $\sigma = 11$, $\tau = 19$, Codebook のサイズを 400 とした。また、pLSA による学習ではトピック数を 13, PrefixSpan における最小サポート値は 3 とした。

5 実験結果

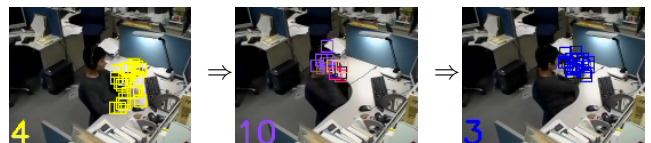
PrefixSpan により 43 種類の頻出文字列が頻度順に得られ、そのうち 6 つが行動を表していた。表 1 に発見された 6 つの行動を示し、図 2 にその単位動作の例を示す。

表 1 抽出された行動

Activity	Freq	Seq	Recall	Precision
Drink coffee	16	6 9	1.00	0.91
	7	6 11 9		
Remove a headphone	7	4 10 3	0.86	0.86
Take tissues	5	8 12	0.80	0.80
Scratch the head	4	4 13	0.50	0.67
Wear a headphone	3	4 7	1.00	0.86
	3	4 10 7		
Throw away tissues	3	12 10 9	1.00	0.60



(a) “コーヒーを飲む”



(b) “ヘッドフォンを外す”

図 2 本手法で得られた日常行動

6 まとめ

本稿では、映像の人物動作を単位動作記号列に変換し、頻出する記号列を得ることで、日常行動を発見できることを示した。今後は各単位動作の持続時間を考慮することで、より正確な行動発見を行う予定である。

参考文献

- [1] J.C. Niebles, H. Wang, Li.Fei-Fei, “Unsupervised Learning of Human Action Categories Using Spatial-Temporal Words”, BMVC, 2006.
- [2] J. Pei, J. Han, M. Behzad, and H. Pinto, “PrefixSpan: Mining Sequential Patterns Efficiently by Prefix-Projected Pattern Growth”, ICDE, 2001.