

카메라 내장형 텔레비전을 이용한 간단한 체조 게임

김용민, 박찬우, *문영식¹
한양대학교,
*ysmoon@cse.hanyang.ac.kr

Simple gymnastics game using built-in television camera

Yong Min Kim, Chan Woo Park, *Young Shik Moon
Hanyang University

요 약

본 논문에서는 카메라 내장형 텔레비전을 통해 획득한 영상을 이용한 간단한 체조 게임을 제안한다. 팔을 수평 방향으로 벌리는 과정을 간단한 체조 게임이라고 정의한다. 이를 위해 첫 번째 단계로 연속적으로 입력되는 영상의 평균 영상을 통하여 배경 영상으로 정의한다. 두 번째 단계로 배경 영상과의 차이를 이용한 사람 영역을 검출한다. 세 번째 단계로 검출된 사람 영역에 대해 세로 방향 축의 사영을 통해 특징 벡터를 구한다. 마지막 단계로 특징 벡터를 SVM(Support Vector Machine)을 이용해 학습 및 분류를 수행하여 간단한 체조 게임 인식을 위한 사람의 움직임에 구분하는 방법을 제안한다.

1. 서론

기존 아날로그 텔레비전에서 디지털 텔레비전으로의 방송 방식이 변경되고 있는 추세에 맞추어 디지털 텔레비전의 보급이 확산되고 있다. 디지털 텔레비전은 단순한 방송 방식의 변화뿐만 아니라 다양한 정보와 콘텐츠들을 추가적으로 활용할 수 있게 되었다. 그래서 최근 디지털 텔레비전은 게임을 포함하여 다양한 기능들을 포함하고 있어 사용자와의 상호작용이 가능하도록 발전하고 있는 추세이다. 사용자와의 상호작용을 위해 최근 디지털 텔레비전이 카메라를 내장하기 시작하였다. 카메라를 이용해 움직임을 인식하면 다양한 멀티미디어를 활용할 수 있는 방법이 존재한다. 그 방법 중 하나로 텔레비전에 내장된 카메라를 이용해 사용자의 입력형태를 다양하게 인식하여 움직임에 대한 간단한 체조 형태의 게임을 생각할 수 있다. 그러므로 디지털 텔레비전을 이용해 효과적인 사용자와의 상호작용을 위해서 효율적인 사용자의 움직임에 대한 인식이 중요하다.

본 논문에서는 텔레비전에 내장된 카메라를 이용하여 텔레비전 시청 중에 간단한 체조 게임을 통해 체력을 증진시키기 위한 영상을 이용한 움직임을 인식하는 방법을 제안한다. 본 논문의 구성은 2 절에서 제안하는 방법을 소개하고 3 장에서 실험을 통하여 결과를 확인하며 4 장에서 결론을 맺는다.

2. 제안하는 방법



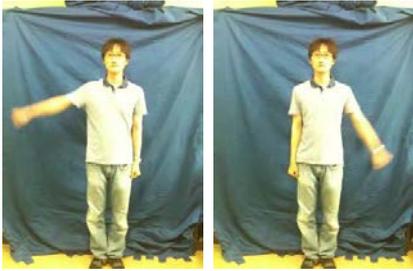
[그림 1. 제안하는 방법의 흐름도]

제안하는 방법의 전체 흐름도는 그림 1 과 같다. 첫 번째 단계로 카메라로 획득된 영상을 이용해 연속적으로 입력되는 영상의 평균 영상을 통하여 배경 영상으로 정의한다. 두 번째 단계로 배경 영상과의 차이를 이용한 사람 영역을 검출한다. 세 번째 단계로 검출된 사람 영역에 세로 방향 축으로 사영을 통해 히스토그램을 구하고 정규화를 수행해 특징 벡터를 구한다[1]. 마지막 단계로 효율적인 분류를 위해 SVM(Support Vector Machine) 분류기를 이용하여 모델을 생성하여 입력 영상에 대한 프레임마다의 사용자 영역을 이용하여 간단한 체조게임에 필요한 움직임을 구분한다[2].

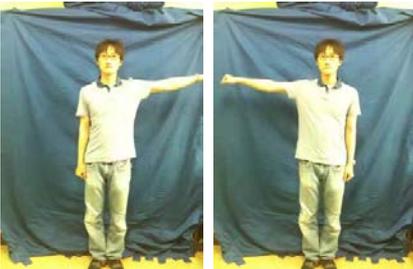


[그림 2. 학습에 사용된 평균 배경]

¹ 교신저자



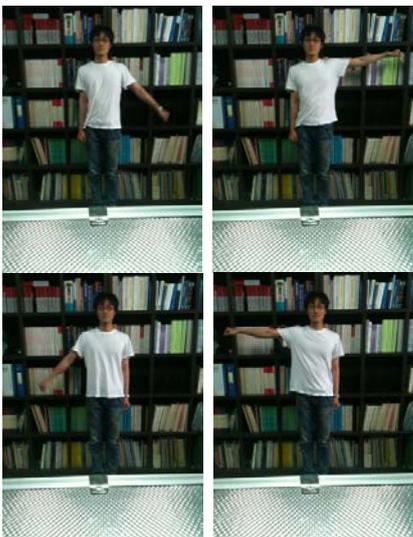
[그림 3. 학습에 사용된 팔 벌리기 과정중인 영상]



[그림 4. 학습에 사용된 팔 벌린 상태영상]

학습을 하기 위한 배경영역에 대한 평균영상은 그림 2 와 같이 단일한 색상을 배경으로 두고 촬영하여 입력영상에서부터 효율적으로 배경을 제거하였다. 체조 게임은 몸과 팔이 수직인 상태를 간단한 체조 상태라 정의하며, 그림 2 와 그림 3 과 같이 팔 벌리기 과정 중인 영상과 팔 벌린 상태의 영상 두 부류로 나누어 각각 400 장 영상을 이용하여 학습하였다. 그림 3 과 같이 팔 벌리는 과정중인 모든 영상을 네가티브 부류로 지정하였으며 학습에 사용된 영상은 좌우 한쪽만 팔 벌리는 영상을 사용하여 학습 벡터를 추출하였다. 팔 벌린 상태의 파지티브 부류는 그림 4 와 같이 팔과 몸이 직각형태를 띠는 영상을 팔 벌린 상태의 부류로 지정하여 학습하였다.

3. 실험



[그림 5. 흰색의상을 착용한 실험 영상]



[그림 6. 검은색의상을 착용한 실험 영상]

실험은 그림 5 와 그림 6 과 같이 사용자의 의상 색상에 변화를 준 영상을 같이 사용하여 입력영상으로 사용하여 실험하였다. 사용자 영역으로 검출된 영상의 특징 벡터들을 이용하여 SVM 학습 모델을 이용하여 입력 영상에 대해 움직임 분류한 결과 816 장의 영상 중 732 장을 분류하여 89.7%의 분류율을 보였다.

4. 결과

본 논문에서는 카메라 내장형 텔레비전 이용한 간단한 체조 게임을 제안하였다. 제안하는 방법에 대한 실험 결과는 분류율 89.7%의 성능을 보였지만 실내조명과 사용자의 의류 색상에 따라 효과적으로 사용자 영역을 검출하지 못하는 문제점에 대한 해결책과 다양한 동작에 대한 특징 벡터에 대한 학습과 움직임을 예측하는 방법이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENT

“본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음” (NIPA-2011-C1090-1131-0004)

참고문헌

- [1] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Digital Image Processing, 2008.
- [2] C. C. Chang and C. J. Lin, “ LIBSVM : a library for support vector machines,” ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, 2011.