

SURF 알고리즘을 이용한 장애인 Virtual Dressing 시스템

송진현, 홍장의
충북대학교 소프트웨어학과
thdwlsqus0@naver.com

Virtual Dressing System for the Disabled Using SURF Algorithm

Jin Hyun Song, Jang-Eui Hong
Dept. of Computer Science, Chungbuk National University

요 약

문화적 진보와 경제 발전은 사람들의 사회 활동을 증가시키고 있으며, 이로 인하여 사람들이 자신에게 적합한 옷을 착용하고자 하는 요구가 높아졌다. 이러한 현상에 따라 일일이 매장을 방문하여 옷을 구입하는 것보다는 가상현실(또는 증강현실)내에서 다양한 옷을 입어보고자 하는 Virtual Dressing Room에 대한 연구개발이 많이 수행되어 왔다. 본 논문에서는 이러한 증강현실 기술을 기반으로 하는 Virtual Dressing 시스템에 대하여 제시한다. 특히 그 간에 수행되지 않았던 장애인을 위한 Virtual Dressing 시스템을 SURF 알고리즘을 기반으로 제시한다. 이러한 시스템은 움직임이 불편한 장애인에게 더욱 필수적인 시스템이 될 것이며, 인터넷 기반의 매장을 위해 수요도 충족할 것으로 판단한다.

1. 서론

세계가 현재 4차 산업 혁명의 시대로 넘어가고 있는 상황에서 여러 가지 ICT 융합 기술이 각광 받고 있다. 사물인터넷, 자율주행차, 3D 프린팅, 빅데이터 등과 같은 기술들이 주목받고 있는 대표적인 융합 기술들이다. 그중에서 특히 증강현실(AR, Augmented Reality)을 빼놓을 수 없다. 사용자가 단순히 현실 세계만을 보는 것이 아니라 눈으로 보는 현실 세계에 추가하여 가상의 물체를 겹쳐 보여주는 기술을 ‘증강현실’이라고 한다[1].

현재 AR 기술은 게임, 문화재 소개, 도로 안내 등 다양한 분야에서 사용되고 있으며, 이를 위한 소프트웨어 개발에서 없어서는 안 될 중요한 요소가 되었다. 특히 문화 및 경제 발전은 사람들의 사회적 활동을 증대시켰고, 이로부터 사람들은 자신에게 적합한 옷을 구입하는 것에 관심을 갖게 되었다. 이러한 현상 속에서 AR 기술이 적용된 Virtual Dressing Room에 대한 많은 연구 및 개발이 이루어져 왔으며, 가정이나 옷 매장에서 이러한 시스템을 활용하는 사례들도 적지 않다. 그림 1은 현재 상용화되고 있는 AR 기반 피팅 시스템의 예를 보여준다.

그림 1과 같은 프로그램은 일반인들에게 옷을 굳이 입을 필요 없이 거울상에서 고를 수 있다는 장점이 있다. 하지만 위와 같은 기술은 단순히 일반인들 대상으로만 옷을 입을 수 있고, 휠체어에 앉아 있거나 목발을 짚고 있는 사람들과 같이 특정한 기구를 이용해서 옷을 입어야 하는 경우에는 위와 같은 방식이 어려울 수 있다.



(그림1) 현재 상용화되고 있는 AR 피팅 시스템 예시

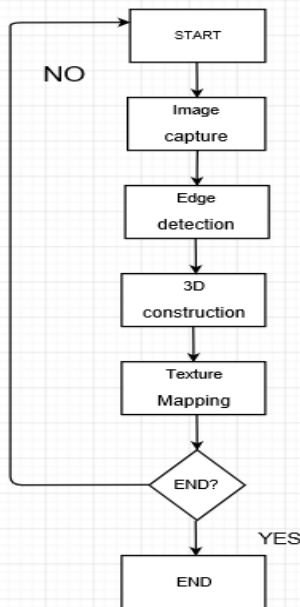
따라서 본 연구에서는 이러한 Virtual Dressing이 정상적인 신체 유형을 갖지 못하고, 다양한 기구를 사용하여 움직여야 하는 장애인을 위해서는 충분히 Dress Fitting을 지원되지 않고 있음을 파악하고, 장애인을 위한 Virtual Dressing System을 제안한다. 제안하는 VDSD(Virtual Dressing System for the Disabled)는 이미지를 적분하여 관심점을 찾는 SURF(Speed-Up Robust Features) 알고리즘[3]을 이용하여 성능을 개선시켰으며, 움직임이 불편한 장애인에게 적합하도록 구성하였다.

2. 기존 시스템 분석

새로운 시스템을 살펴보기 전에 기존의 시스템[4]을 소개시키려고 한다. 소개시킬 기존 시스템인 가상 피팅 모델 시스템을 살펴보고자 한다. PC 카메라를 이용해서 영상을 입력받는다. 영상 입력 시 이미지는 영상 버퍼에 미리 저장해 두어야 한다.

그리고 색에 따라 다른 값을 가지는 성질을 이용해서 픽셀과의 차이 즉, 경계 edge를 생각할 수 있다. 즉 카메라 영상 처리를 이용해서 픽셀 차이를 계산한다. 3D로 옷을 생성한 후 Texture Mapping 방법을 이용해서 물체의 표면의 질감을 추가하는 방식으로 기존의 시스템이 구성되었습니다.

기존의 시스템과의 제안하는 시스템의 차이는 기존의 시스템을 통해서 장애인과 같은 특정한 대상까지 적용될 수 있는가에 대해서 의문점을 가진다. 하지만 저자가 주장하는 시스템은 장애인의 특징에 대한 물체를 의상관리부에 추가적으로 저장해놓기 때문에 SURF 알고리즘을 통해서 의상관리부에서 정보를 가져오고, 영상처리를 통해 거울상에 옷의 정보가 나타나게 됩니다.

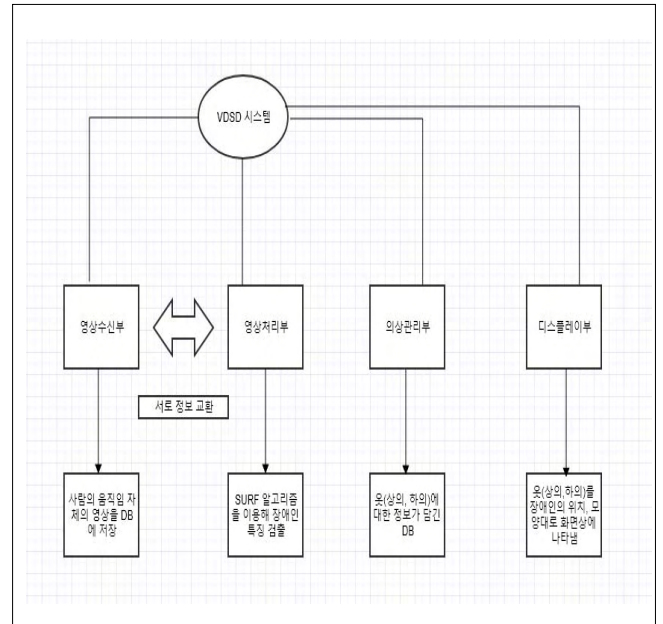


(그림 2) 기존의 가상 피팅 모델 시스템 구성도 1

3. VSDS 시스템 구성

본 논문에서 제시하는 VSDS 시스템은 그림 3와 같이 크게 사용자 영상을 캡처하는 영상수신부, 캡처된 영상을 통해 사용자 형상을 식별하는 영상처리부, 다양한 옷의 정보를 관리하는 의상관리부, 선택한 옷을 사용자 형상에 겹쳐서 표현하는 디스플레이부 등으로 구성된다.

(그림 3) 제안하는 VSDS 시스템 구성도



3.1 영상 수신부

영상 수신부는 거울상에서 사람의 움직임과 같이 정적이 지 않은 움직임과 같은 경우 PC 카메라로 영상을 입력받는다. 이와 같은 경우 영상 자체를 저장해둘 공간을 DB 형태로 만들고 영상의 정보를 저장해둔다.

이 영상 수신부는 중요한 부분이고 나중에 영상처리부와 함께 사용되는 부분이니 참고해야 할 필요가 있다.

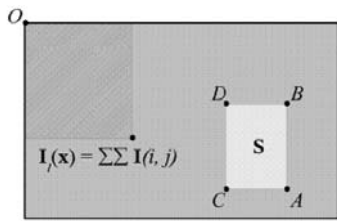
3.2 영상처리부 : SURF 알고리즘

영상 처리부는 거울상에서 사람의 움직임과 같이 정적이 지 않은 물체나 대상을 감지하기 위한 영상처리 기법에 해당된다. 본 연구에서는 영상처리를 위하여 SURF 알고리즘[3]을 사용하였다.

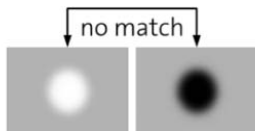
SURF 알고리즘은 영상의 특징점을 찾아주는 알고리즘이다. 이와 유사한 기능을 수행하는 알고리즘으로는 SIFT (Scale Invariant Feature Transform) 알고리즘[5]이 있는데, 이는 4단계를 거쳐서 이미지를 처리 한다; (1) 특징의 크기와 위치를 결정하고, (2) 특징에 좋지 않은 점들을 제거하고, (3) 방향성분을 결정하고, 그리고 (4) 특징을 재 표현하는 과정을 거친다. 그러나 SIFT 알고리즘은 계산량이 너무 방대하다는 단점을 가지고 있다. 상대적으로 SURF 알고리즘은 영상의 특징점을 계산하기 위해서 적분 영상을 기반으로 하는 고속 헤시안 검출기(Fast Hessian Detector)를 사용한다.

SURF 알고리즘을 살펴보면 그림 3과 같이 특징점이 될 만한 부분인 4개의 점 A, B, C, D의 중심으로 적분을 이용해서 특징점의 면적을 계산한다. 그러나 적분 영상의 차원의 수를 늘리게 될 경우 연산시간을 증가시킬 뿐만 아니라 인식률의 감소시킬 수 있기 때문에, SURF 알고리즘

에서는 관심점(Interest Point) Descriptor를 이용해서 차원 수를 축소시킨 후에 마지막으로 그림 4와 같이 라플라시안의 부호를 이용해서 빠른 매칭을 수행한다.



(그림 4) 4개의 점을 이용한 적분 영상(integral image)



(그림 5) 라플라시안의 부호를 비교해서 간단한 매칭

3.3 영상처리부 : 장애 인식

본 논문에서 제안하는 옷 매칭 시스템의 경우 다음과 같은 순서로 진행된다. 먼저 정합된 특징점과 비교하기 위해 기준이 될 만한 특징점을 추출한다. 여기서는 목발을 잡고 있는 사람이나 휠체어를 탄 사람을 말한다. 그리고 그 특징점을 이용해서 SURF 알고리즘을 이용해서 특징점을 찾아가는 과정(특징점 검증) 및 정합하는 과정을 거친다. 이 과정을 거친 후에 가장 큰 검증된 수에 해당하는 사람의 이미지가 곧 인식이 된다.

장애 인식의 경우 목발과 휠체어와 사람을 분리해내는 작업이 중요하다. 그래서 영상처리 기법을 통해서 DB상에 목발과 휠체어의 정보를 넣고, 이를 비교하여 분리한다.

3.4 의상관리부

의상 관리부는 개인이 소장한, 혹은 매장이 보유한 의상에 대한 이미지 정보를 관리하는 기능을 제공하는 것으로써, 의상을 선택하기 위한 정보를 기준으로 데이터베이스 구성하고 관리한다. 관리되는 정보는 표 1과 같이 정의할 수 있다.

<표 1> 의상을 선택하기 위한 데이터 항목들

식별자	이름	설명
C_ID	고유 번호	옷에 부여되는 고유 식별자
GEND	성별 구분	남성과 여성을 구별하는 식별자
SUFW	계절 구분	옷을 입을 수 있는 계절 코드
AGE	연령 구분	소년, 청년, 장년 등으로 구분함
L_VEC	백터이미지	옷에 대한 영상 정보

표 1에 정의된 데이터 항목은 사용자가 옷을 입기 전에 옷의 유형을 선택하기 위한 인덱스 항목들이다. 실제로 이러한 데이터 항목을 결정하면 후보 옷들이 보여주며, 이들

후보 중에서 특정한 옷을 선택하면, 해당 옷은 영상처리부에서 결정된 사람의 형상에 맞춰 옷의 사이즈가 자동 조정되어 디스플레이(Display)되게 된다.

3.5 디스플레이부

디스플레이부는 영상 수신부와 영상 처리부를 거쳐서 영상 처리된 내용을 토대로 옷을 관리해주는 의상 관리부를 거쳐 거울상에 옷이 나오게 된다.

이 디스플레이부는 옷을 거울 상에 띄워 주기 위해 만든 시스템 구성도의 일부분이다.

4. 결론

본 논문에서는 AR을 기반으로 하는 가상 피팅 시스템인 VDS의 연구에 대하여 제시하였다. 특히 본 연구에서는 목발이나 휠체어를 사용하는 장애인을 위한 Virtual Dressing System을 연구 개발하기 위하여 SURF 알고리즘을 사용한다고 가정했다. 연구 결과 SURF 알고리즘에 대한 전반적인 인식율을 상대적으로 우수하다고 판단되나, 다양한 형태의 장애 기구를 이용한 실험이 추가적으로 필요하다.

제안하는 시스템은 거동이 불편한 장애인들이 많은 이동이나 움직임 없이 자신이 원하는 옷을 선택할 수 있도록 지원할 수 있을 것으로 판단되며, 장애인을 위한 인터넷 쇼핑몰에 적극 활용할 수 있을 것이다.

Acknowledgement

본 논문은 교육부의 재원으로 연구재단이 관리하는 충청 지역선도대학 육성사업의 지원을 받아 수행되었음.

참고문헌

- [1] 저자 브렛 킹 외, 역자 백승윤, 김정아 현실 위의 현실, 슈퍼 리얼리티의 세계가 열린다. Life in the Smart Lane
- [2] 강인구, 추원국, 문승빈, "SURF 특징점 추출 알고리즘을 이용한 얼굴인식 연구," 전자공학회 논문지 48권 3호, pp.46-53, 2011
- [3] 김정호, 김대원 SURF와 RANSAC 알고리즘을 이용한 대응점 필터링 적용 파노라마 이미지 처리
- [4] 탁명자, 김치용 인터넷 패션 쇼핑몰을 위한 가상 피팅 모델 시스템 연구
- [5] 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 최성필 Scale-Invariant-Feature Transform(SIFT)