

가상 옷장 앱을 이용한 폐의류 재활용 가능성에 관한 연구

유은빈¹, 조현주¹, 최병인¹, 김동욱²

¹한국폴리텍대학교대전캠퍼스 메타버스콘텐츠학과 하이테크 과정

²삼성전자 DS부문 설비기술연구소 책임 연구원

dmsqlsjz@gmail.com, jhdragon@gmail.com, a01068503025@gmail.com,

dongok10.kim@samsung.com

A study on the possibility of recycling waste clothes using a virtual closet app

Eun-Bin Yu¹, Hyun-Joo Jo¹, Byung-In Choi¹, Dongok Kim²

¹Korea Polytechnic IV Daejeon Campus, Department of Metaverse contents

²Mechatronics Research, Samsung Electronics Co., Ltd.

요 약

3D 기술과 인공지능을 활용한 가상 옷장 앱 BBoM은 패스트패션의 환경 오염을 줄이고 지속 가능한 소비문화를 조성한다. 깊이 추정(depth estimation) 기술을 활용하여 2D 이미지를 3D 모델로 변환하였다. 이러한 기능은 소비자들의 소비 패턴에 도움을 줄 뿐만 아니라 1년 후에 연간 탄소 배출량을 37% 감소시킬 수 있다.

1. 서론

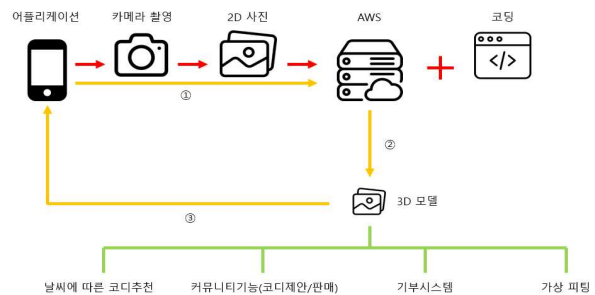
최신 트렌드에 따라 신속한 생산과 유통이 이루어지는 패스트 패션은 환경 문제를 야기하여 전 세계적으로 두 번째로 큰 환경 오염 원인인 산업이 되었다. 미국 CBS 방송사의 "죽은 백인의 옷"이라는 보도에 따르면 지난 30년 동안 미국인들의 의류 구매량은 5배로 증가했으나, 실제로 옷을 입는 횟수는 평균 7번으로 제한되고 있다고 한다[1]. 이에 따라 매주 약 1,500만 벌의 중고 의류가 축적되며, 이 중 약 40%가 매립 처리되고 있다. 국내 상황 역시 유사한 양상을 보인다. 어느 한 언론사에서 진행한 헌 옷 수출 업체와의 인터뷰에 따르면, 우리나라에서 매일 약 80만 톤의 헌 옷이 수입되며, 이 중 약 80%가 동남아시아 국가로 수출되며 나머지는 중고 매장으로 이동하거나 처분되고 있다고 한다. 심지어 가격표가 그대로 붙어 있는 새 옷도 일부 포함되어 있다고 한다[2].

코로나 19의 확산으로 인해 디지털 분야의 중요성이 증가하였다. 메타버스는 물리적 공간의 제약을 극복하고 사용자 경험을 향상하는 산업 분야로 주목받고 있다. 실감 콘텐츠와 미디어는 메타버스의 핵심 요소로서 기술적 가치가 상승하고 있다[3]. 2019년에는 정부가 5G 전략을 발표하고 VR, AR 장치와 실감 콘텐츠를 전략 산업과 서비스로 선정하였다.

또한, 시장조사기관인 가트너(Gartner)는 몰입 기술(Immersive technologies)을 2019년 Top 10 전략기술 중 하나로 선정하였다. 몰입 기술은 애플의 ARKit2, 마이크로 소프트의 홀로렌즈 2.0등과 같이 현실 세계와 디지털 세계를 연결하는 기술이다. 가트너는 앞으로 5년 안에 혼합현실(MR) 기술의 시대가 도래할 것으로 예상하였다[4].

2. 방법

이 논문에서는 디지털 기술을 활용하여 패스트 패션의 환경 문제를 해결하는 방법을 제시한다. 우리가 개발한 가상 옷장 앱인 BBoM은 2D 이미지를 3D 모델로 변환하는 기능을 통해 사용자들이 불필요한 소비를 줄이는 데 도움을 준다. 이 기능은 디지털 콘텐츠와 실제 세계를 연결하는 몰입 기술의 한 예가 될 것이다.



(그림 1) BBoM의 서비스 흐름도

①사용자는 카메라를 사용하여 옷의 사진을 찍는다. 이 사진은 2D 형태로 추출되어 단말기에서 AWS(Amazon Web Services) 서버로 전송된다. ②AWS 서버에 전송된 사진을 DINOv2 모델의 Depth estimation(입력 이미지에서 각 픽셀의 깊이를 추정하는 작업) 기술을 활용하여 3D 모델로 변경한다[5]. 이 과정에서 AWS SageMaker를 활용하여 머신러닝 모델의 추론 결과를 획득한다.



(그림 2) Depth estimation을 진행한 결과

③3D로 변환한 옷을 카테고리별로 분류하여 사용자에게 제공한다.



(그림 3) 3D 렌더링한 결과

3. 결과

BBoM 앱을 활용하면 탄소 배출량을 절약하거나 옷을 재활용하는 두 가지 방법이 있다. 첫째, 중고 및 기부 커뮤니티를 통해 옷을 재활용하는 것이고, 둘째, 옷 정리를 통해 새로운 스타일링을 찾거나 안 입은 옷을 다시 활용하는 것이다. 티셔츠 한 벌을 제작하는 데는 약 15 kg의 탄소 배출과 2,700 L의 물 사용이 필요하며, 청바지 한 벌을 생산하는 데는 약 33 kg의 탄소 배출과 10,000 L의 물 사용이 필요합니다[5]. 더욱이, 면화 재배는 전 세계적으로 많은 양의 살충제 사용을 초래한다[6]. 평균적으로 사람들은 연간 68벌의 옷을 구매하며, 이에 따라 연간 1,020 kg 이상의 탄소가 배출된다. 그러나 BBoM 앱을 활용하여 1년 동안 최대 8벌의 새 옷만 구입한다면, 탄소 배출량을 37% 이상 줄일 수 있다[7]. 또한, 옷 입은 횟수를 2배로 늘리면 배출되는 탄소량을 44%까지 감소시킬 수 있다[8].

이러한 정보를 바탕으로, BBoM 앱을 이용하면 1년 후에는 연간 탄소 배출량이 약 377.4 kg 감소할 것으로 예상됩니다. 이는 연간 탄소 배출량인 1,020 kg의 37%에 해당합니다. 이런 절감 효과가 계속된다면, 2년 후에는 약 754.8 kg, 그리고 3년 후에는

약 1,132 kg의 탄소 배출량 감소가 가능할 것이다.

4. 결론

BBoM 앱은 패스트 패션의 소비문화를 바꾸는데 중요한 역할을 하며, 환경 보호에 이바지한다. 이 앱은 3D 콘텐츠와 AI 기술을 접목하여 사용자에게 현실감 있는 옷장 체험과 환경 보호의 가치를 제공한다. BBoM 앱은 2D 이미지를 3D 모델로 변환하는 기능을 활용함으로써 사용자에게 현실감 있는 가상 피팅 경험을 제공하며, 안 입은 옷을 판매하거나 기부함으로써 환경적, 사회적 가치를 실현할 기회를 제공한다. 이 앱의 사용으로 예상되는 정량적인 효과는 다음과 같다. 1년 후에는 연간 탄소 배출량이 1,020 kg의 37%인 약 377.4 kg 감소할 수 있다. 2년 후에는 약 754.8 kg, 3년 후에는 약 1,132 kg 감소할 수 있다. 이러한 결과는 BBoM 앱이 환경 보호에 기여할 수 있는 실질적인 가치를 보여준다.

※ 본 프로젝트는 과학기술정보통신부 정보통신장의 인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

- [1] ABC News In-depth, "The environmental disaster fuelled by used clothes and fast fashion | Foreign Correspondent", 2021.08.12, <https://youtu.be/bB3kuuBPVys?si=RITB0DuDfSG2X0lZ>
- [2] "나는 오늘 옷을 샀다, 기후위기를 샀다", 단비뉴스, 2021.10.31, <http://www.danbinews.com/news/articleView.html?idxno=15063>
- [3] 윤준상·오세윤, 국내 디지털 콘텐츠. 미디어 분야 주요 정책 현황 및 R&D 동향. 방송과 미디어 제27권 1호, 13-20, 2022
- [4] 이자연, 가상증강현실(AR·VR)산업의 발전방향과 시사점, 월간 KIET 산업경제, 245권, 38-47, 2019
- [5] 이정수(CP), 2021.07.01, 환경스페셜2-옷을 위한 지구는 없다, KBS
- [6] Oh Juahn et al. "Veganomics: Current Status and Challenges." J. Korean Soc. Environ. Eng 45, 7, 296-310, 2023
- [7] ARUP C40 Cities. "The Future of Urban Consumption in a 1.5°C World". London: ARUP, 2020
- [8] Ellen MacArthur Foundation, A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future, 46, 2017.