

안드로이드 모바일 환경에 적용 가능한 이미지 데이터 속의 인물 객체 세그멘테이션 기술 개발

김경민*, 유다빈**, 오세종***

Development of a People Object Segmentation Technology in Image Data Applicable to Android Mobile Environment

Kyungmin Kim*, DabinYou**, Sejong Oh***

요 약

본 연구에서는 모바일 환경에 내장해 사용하기 비교적 쉬운 deeplabv3 semantic segmentation 모델과 watershed 알고리즘을 사용해 사진에서 인물 객체를 개별적으로 분리하는 기술을 개발하였다. 그 결과 instance segmentation 과 유사한 결과를 얻어내며, 한 인물 내에서도 더 상세한 세분화를 통해 사진 촬영 보조를 주제로 한 안드로이드 기반 애플리케이션에서 구현하고자 하는 포토가이드 기능 개발에 활용한다.

Abstract

Using the relatively easy-to-use deeplabv3 seminal segmentation model and watershed algorithm, it achieves results similar to instance segmentation and utilizes it to develop photo guide functions that are intended to be implemented in Android-based applications with the theme of photo-taking assistance through more detailed segmentation within a person.

Key words

image segmentation, android, mobile, instance segmentation, semantic segmentation, watershed

1. 서 론

사진을 찍을 때 어떤 포즈를 지어야 할지 어색하거나 막상 사진을 찍어보면 생각했던 결과물이 아니라 고민했던 경험은 누구나 있을 것이다. 이런 일상의 불편함과 아쉬움을 해소하고자 카메라 화면

에 인물의 포즈 외곽선을 띄워 다양하고 편리한 사진 촬영을 가능하게 하는 안드로이드 앱을 개발했다. 사용자들은 자신의 사진을 포토가이드로 만들어 업로드 할 수도 있고 포토가이드를 적용하여 사진 촬영을 할 수도 있다. 그 중 포토가이드를 직접 생성하는 기능을 개발하기 위해 사진에서 인물의 포

* 단국대학교 소프트웨어학과, keung903@naver.com

** 삼육대학교 아트앤디자인학과 9607ydb@gmail.com

*** 단국대학교 소프트웨어학과, sejongoh@dankook.ac.kr(교신저자)

※ ※ 이 논문은 2023년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (RS-2023-00222191, 분산된 데이터에 대한 논리적 데이터 통합과 복합분석을 지원하는 데이터 패브릭 기술개발)

즈를 섬세하게 분할해내는 기술이 필요하다.

본 연구에서는 안드로이드 모바일 환경에서 사진 속 인물의 외곽선을 분리하는 기술을 연구한다. 모든 객체를 서로 다른 클래스로 분리하는 mask rcnn이나 yolov5 같은 Instance Segmentation 이미지 분할 모델이 있다. 하지만 모바일 환경에 내장하여 바로 사용할 수 있는 방법을 제공하는 연구나 프로젝트를 찾아보기 힘들고 직접 구현하기에도 어렵고 힘든 작업이기 때문에 비교적 내장이 쉬운 Sementic Segmentation 모델과 이미지 처리 알고리즘을 사용해 인물의 외곽선을 섬세하게 분리해내는 방법을 소개한다.

II. DeepLabV3 모델을 사용한 1차 분할

포토가이드를 생성하는 기능을 구현하기 위해 객체에 대한 이미지 분할에는 Instance Segmentation 모델을 사용하는 것이 효과적이지만 모바일 환경에 맞게 재구성하는 과정은 복잡하고 어려운 작업이다. 전체적인 앱 개발의 효율성을 생각했을 때 더 빠르고 쉽게 기능을 개발할 수 있도록 Instance 모델을 사용하지 않더라도 다른 기술들을 조합하는 새로운 방법을 구축하였다. 먼저 안드로이드 환경에 직접 내장해 쉽게 사용할 수 있도록 Pytorch에서 제공하는 Sementic Segmentation 모델인 DeepLabV3 모델을[1] 사용했다. DeepLabV3는 CNN 아키텍처를 사용하고 있는 딥러닝 모델이다. 사용하기 편리할 뿐만 아니라 분할 결과가 깔끔하다는 장점이 있어 해당 모델을 사용해 인물과 배경만을 추출하는 1차 분할을 한다. (그림1)

III. WaterShed 알고리즘을 사용한 2차 분할

DeepLabV3는 sementic segmentation 모델로서 각각의 인물 객체를 하나의 레이블로 인식한다. 하지만 사진에서 인물이 겹쳐있거나 여러명 있는 경우 여러 인물 객체를 각각 분리할 수 있어야 사용자가 원하는 인물의 포즈만을 포토가이드로 만들 수 있다. 이를 위해 앱에서 사용하고 있는 영상 처

리 라이브러리인 OpenCV 에서 제공하는 함수와 알고리즘을 활용한다.

사진 속에 여러 명의 인물이 있다고 할지라도 인물들이 서로 충분한 거리를 두고 떨어져 있다면 OpenCV의 findContour() 함수를 사용해 인물들의 외곽선을 각각 구할 수 있다. 그리고 겹쳐있는 인물을 세분화하기 위해서는 watershed 알고리즘을 적용한다. watershed 알고리즘[2]은 인접한 픽셀 간의 밝기 또는 색상 값의 변화 등을 감지하여 경계를 인식하고 분할하는 세그멘테이션 알고리즘이다. 이 기술을 사용해 인물이 서로 겹쳐있는 경우에도 서로 다른 인물들에 대한 경계를 구분하고 각각의 외곽선을 추출하게 된다. (그림2) 해당 알고리즘을 적용하면 인물과 인물을 구분하는 것 이외에 추가적인 분할 선이 더 많이 생기기도 한다. 하지만 오히려 인물의 얼굴이나 손, 상하의를 구분하는 외곽선까지 생겨 사용자가 더 보기 쉬운 포토가이드를 생성할 수 있다. (그림3)

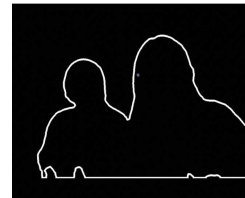


그림 1. 1차 분할 결과

Fig.1. Result of first segmentation

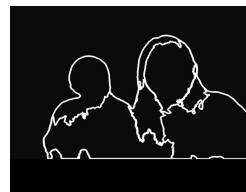


그림 2. 2차 분할 결과

Fig.2. Result of second segmentation

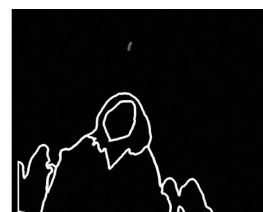


그림 3. 얼굴, 머리카락, 상의를 구분한 결과

Fig.3. Result of face, hair, and cloth segmentation

IV. 사용자 선택을 위한 UI/IX 제공

1차 분할 결과와 2차 분할 결과로부터 얻은 외곽선들은 모두 리스트에 저장해 놓고 앱 화면에 표시하여 사용자들이 선택할 수 있도록 화면 개발을 진행했다. 외곽선마다 체크박스가 생기고 선택된 체크박스의 외곽선만이 화면에 다시 그려지게 된다. 사용자가 직접 원하는 외곽선만을 선택할 수 있으므로 같은 사진에서도 다양한 포토가이드를 생성할 수 있다. (그림4)

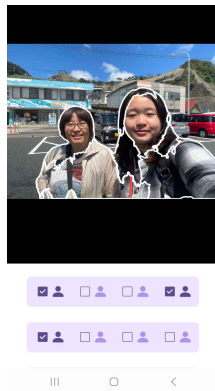


그림 4. 외곽선을 선택할 수 있는 UI/UX 화면
Fig.4. UI/UX for segmentation on mobile environment

V. 결 론

본 논문에서는 안드로이드 모바일 환경에서 기존의 이미지 분할 모델과 알고리즘을 활용해 쉽게 이미지 속 인물 객체들을 쉽게 분할하는 과정을 보였다. 모바일 환경에서 바로 사용하기 힘든 Instacne Segmentation 모델을 사용하지 않고 안드로이드 환경에 쉽게 내장할 수 있도록 제공되는 deeplabv3 Sementic Segmentation 모델과 WaterShed 알고리즘을 조합하여 새로운 Instance Segmentation 프로세스를 구축하였다. 더 나아가 인물의 얼굴이나 상하의, 손까지도 분할하여 제공하고 최종적으로 앱에서 사용자가 원하는 외곽선만을 선택할 수 있도록 UI/UX 화면을 제공하면서 더 다양하고 섬세한 포토가이드를 생성할 수 있다.

본 연구의 결과는 사람이 포함된 이미지 데이터로부터 사람을 식별하고 사람에 정보를 자동 추출

하는 분야에도 적용할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] YOLOV5, Ultralytics,
<https://github.com/ultralytics/yolov5>, 2023
- [2] 안드로이드에서 YOLO5 모델 실행 예제 프로젝트, Pytorch 한국 사용자 모임,
<https://discuss.pytorch.kr/t/yolo5/379>, 2022
- [3] Image segmentation DEEPLABV3 on Android, Pytorch tutorial,
https://pytorch.org/tutorials/beginner/deeplabv3_on_android.html, 2023.
- [4] Opencv 4.7.0 Contours : Getting Started,
https://docs.opencv.org/4.7.0/d4/d73/tutorial_py_contours_begin.html, 2022
- [5] Watershed 알고리즘을 이용한 이미지 분할, Gramman OpenCV-Python documentation,
<https://opencv-python.readthedocs.io/en/latest/doc/27.imageWaterShed/imageWaterShed.html>, 2016