

컴퓨터비전 프로젝트 제안서

영상 콘텐츠 내 자막 제거를 위한 비전 기반 인페인팅 시스템 개발

2020-11813 이관우

2020-17389 김재범

1. 개요

최근 영상 콘텐츠의 활용과 재가공이 활발해지면서, 기존 영상에 포함된 자막이나 로고 등 불필요한 시각 요소를 제거하려는 수요가 증가하고 있습니다. 특히 방송 영상이나 온라인 콘텐츠에서는 자막이 영상의 주요 부분을 가리는 경우가 많아, 이를 편집하거나 재활용하는 데에 제약이 따릅니다. 현재 블러 처리나 마스킹 등의 방법이 사용되고 있으나, 이러한 기법은 시각적으로 이질감이 크고 정보 손실이 발생하는 한계가 있습니다.

본 프로젝트는 영상 또는 이미지 내 자막을 자동으로 탐지하고, 이를 자연스럽게 제거하는 인공지능 기반 시스템을 개발하는 것을 목적으로 합니다. 기존의 일부 상용 소프트웨어는 존재하지만, 결과물의 품질이 낮거나 사용자 설정의 자유도가 떨어지는 문제가 있으며, 특히 동영상에의 적용에는 기술적 한계가 많습니다. 이에 따라 본 연구에서는 자막 제거 문제를 컴퓨터 비전과 인페인팅 기술로 접근하여, 고품질 영상 편집이 가능한 툴을 개발하고자 합니다.

2. 필요성 및 배경

유튜브, 인스타그램, 틱톡 등의 플랫폼 활성화로 영상 콘텐츠가 폭발적으로 증가하면서, 기존 자료를 재편집하거나 리믹스하려는 요구도 함께 증가하고 있습니다. 그러나 영상에 포함된 자막, 로고, 워터마크는 시각적 간섭 요소로 작용해 편집의 자유도를 제한합니다. 현재 방송국이나 일반 사용자들은 대부분 블러 처리나 화면 크롭을 통해 이를 제거하지만, 이 방법은 원본 영상의 품질을 해치고 자연스러운 복원이 어렵다는 문제점이 있습니다.

또한, 기존의 자막 제거 도구들은 주로 정적인 이미지에 초점을 맞추고 있으며, 영상 전체에 걸쳐 연속적인 프레임을 고려한 처리가 어렵거나 결과 품질이 낮은 경우가 많습니다. 최근 딥러닝 기술의 발전으로 객체 탐지 및 인페인팅 분야의 성능이 크게 향상되었으며, 이를 영상 편집 도구에 실제로 적용해봄으로써 기술적 활용 가능성을 확인할 수 있을 것입니다.

3. 목표

본 프로젝트의 궁극적인 목표는 영상 내 자막을 자동으로 탐지하고, 그 영역을 원래 배경처럼 자연스럽게 복원해주는 시스템을 개발하는 것입니다. 이를 위해 자막을 탐지하는 객체 인식 모델을 구현하고, 검출된 영역에 대해 인페인팅 기술을 적용하여 시각적으로 위화감이 없는 결과를 생성하고자 합니다. 나아가, 이러한 기능이 영상의 연속적인 프레임에서도 일관성 있게 동작하도록 Optical Flow 기반의 프레임 간 보정 기술을 병행할 계획입니다. 최종적으로는

이러한 기능들을 통합하여, 간단한 인터페이스를 통해 누구나 활용할 수 있는 데모 툴을 구현하고자 합니다.

4. 활용 기술 및 방법

본 프로젝트에서는 최신 컴퓨터 비전 및 딥러닝 기술을 종합적으로 활용합니다. 먼저 자막 영역을 자동으로 탐지하기 위해 YOLO, Segment Anything Model(SAM), Detectron2 등의 객체 탐지 모델을 평가하고, 상황에 적합한 알고리즘을 선택해 학습시킬 예정입니다. 자막이 제거된 영역은 LaMa, EdgeConnect, 혹은 Stable Diffusion 기반의 인페인팅 기법을 통해 자연스럽게 복원합니다. 특히 영상 처리의 경우, 프레임 간 일관성을 유지하기 위해 Optical Flow 알고리즘을 함께 활용할 계획입니다. 전반적인 구현은 Python을 기반으로 하며, PyTorch, OpenCV, ffmpeg 등의 라이브러리를 사용하여 개발을 진행할 것입니다.

5. 기대 효과

본 프로젝트를 통해 영상 편집 과정에서 자막 제거가 자동화됨으로써, 기존 영상 자료를 보다 자유롭게 활용할 수 있는 기반이 마련될 것입니다. 특히 방송국, 콘텐츠 제작자, 일반 사용자 등 다양한 계층에서 활용 가능한 실용적인 툴이 될 수 있으며, 워터마크나 브랜드 로고 등 자막 외의 시각 요소 제거에도 응용할 수 있습니다. 또한 본 과정을 통해 최신 인공지능 기술을 실제 문제 해결에 적용해보는 경험을 쌓을 수 있으며, 결과적으로 컴퓨터 비전 기술의 실용성과 응용 가능성을 확장하는 데 기여할 수 있을 것입니다.