

수화방송 모니터링을 위한 수화영역 검출 방법 연구

최지훈, 안충현, 서정일
한국전자통신연구원

cjh@etri.re.kr, hyun@etri.re.kr, seoji@etri.re.kr

A Study on sign-language object detection for sign language broadcasting monitoring

Ji Hoon Choi, Chung Hyun AHN, Jeongil Seo
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

청각장애인을 위한 수화방송 서비스는 지상파 기준으로 100% 제공하는 자막방송 서비스와 달리 콘텐츠 제작비용과 시스템 운영비용 등으로 인해 5% 수준의 편성에 그치고 있다. 이러한 편성 비율조차도 명확한 편성기준과 검증기준이 없어서 실제 청각장애인이 실제 체감하는 수준은 훨씬 낮은 상황이다.

본 논문에서는 지상파 방송사업자의 장애인방송 편성비율을 검증하기 위해서 방송프로그램 안내정보와 방송 시그널링 정보를 기반으로 채널별로 방송스트림을 수집 및 관리하는 장애인방송 모니터링 서버를 활용하여 수화방송 모니터링 기술 고도화를 위한 자동화된 수화영역 검출 방법을 제안한다. 마지막으로, 자동화된 수화영역 검출 방법을 활용한 수화방송 모니터링 결과를 보여준다.

1. 서론

시청각 장애인들의 지속적인 방송서비스에 대한 접근성 제고 요구에 따라 방송통신위원회는 2011 년에 ‘시청각 장애인의 방송접근권 보장을 위한 장애인방송 가이드라인(안)’을 발표했고, 장애인방송 서비스 활성화를 가속화하기 위해서 ‘장애인방송 편성 및 제공 등 장애인 방송접근권 보장에 관한 고시’를 제정하였다[1]. 그러나, 방송통신위원회는 장애인방송 제작 인프라 환경이 열악하고 방송 광고 집체로 어려움을 겪는 방송사업자의 재정상황을 고려해 장애인방송 고시의무사업자 선정기준을 축소하고 자막방송, 화면해설방송, 수화방송 등의 편성 비율 목표 달성 시점을 2~3 년 연기했다[2] [3].

디지털방송 송수신 표준에서 PSI(Program Specific Information) 와 PSIP(Program and System Information Protocol) 같은 시그널링 정보에서는 자막방송과 화면해설 방송 서비스 유무를 판단할 수 있는 정보가 포함되어 있지만, 수화방송 서비스 유무를 판단할 수 있는 정보가 없다[4]. 즉, 수화방송 서비스 유무를 판단하기 위해서는 수신된 방송영상의 영상분석 기술을 이용하여 판단할 수 밖에 없는 한계가 있다.

이에, 본 논문에서는 장애인방송 모니터링 서버를 이용하여 방송프로그램의 영상을 주기적으로 획득하고, 수화영역 자동 검출 알고리즘을 적용하여 수화영역을 검출하고, 해당 수화영역에서 특징점을 분석하여 수화방송 서비스 유무를 판단하는 방법을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 수화방송 모니터링 서버의 역할을 설명하고, 3 절에서는 획득된

수화영상을 이용하여 제안하는 수화영역 자동검출 알고리즘을 설명하고, 4 절에서는 알고리즘 실험결과를 보여준다. 마지막에는 본 논문에 대한 결론을 맺는다.

2. 수화방송 모니터링 서버

장애인방송 모니터링 시스템은 장애인방송 모니터링 서버와 수집장치로 구성되어 있다. 장애인방송 모니터링 서버는 수집장치[5]들로부터 전송된 방송프로그램의 시그널링 정보, 자막방송 서비스 여부 분석 및 검증을 위한 자막데이터, 수화방송 서비스 여부 분석 및 검증을 위한 방송영상 캡처 이미지셋, 화면해설방송 서비스 여부 분석 및 검증을 위한 메인오디오와 화면해설오디오 기초스트림을 저장 관리한다.



그림 1. 장애인방송 모니터링 서버

그림 1 은 장애인방송 모니터링 서버의 메인 화면으로써, 장애인방송 서비스 현황을 한눈에 판단할 수 있도록 방송사별(채널별) 자막방송, 수화방송, 화면해설방송 서비스 비중을 도식화하여 보여준다.

3. 수화영역 검출 알고리즘

디지털방송 표준에서는 수화영역의 크기, 위치, 범위 등에 대한 가이드라인이 없지만, 일반적으로 수화영역은 방송사별로 수화방송 송출에 대한 내부 정책에 따라서 방송프로그램 시청에 방해되지 않는 위치, 크기, 형태가 결정된다. 즉, 방송프로그램 장르 특성에 따라서 수화영역의 크기, 위치, 수화통역사가 표시되는 수화영역의 백그라운드 유무, 칼라, 투명도 등이 달라질 수 있다.

앞서 설명했듯이, 정확한 수화방송 유무를 정확히 판단하기 위해서는 방송프로그램에 표시되는 수화영역 검출 방법에 따라 판단 오류를 줄일 수 있다. 그러나 수화영역의 크기, 형태 등은 방송사의 수화방송 송출정책과 방송프로그램 특성에 따라 달라지므로 사람의 수작업 없이 자동화된 수화영역 검출이 어려운 현실이다.

본 논문에서는 장애인방송 모니터링 서버 데이터베이스에 저장된 방송프로그램별 방송영상 캡처 이미지셋을 이용하여 수화영역을 자동으로 검출하여 수화방송 유무 판단 오류를 줄일 수 있는 방법을 제안한다. 즉, 방송프로그램에서 수화영역의 픽셀값 변화량이 다른 영역에 비해 매우 적다는 아이디어를 기반으로 자동화된 수화영역 검출 알고리즘을 제안한다.

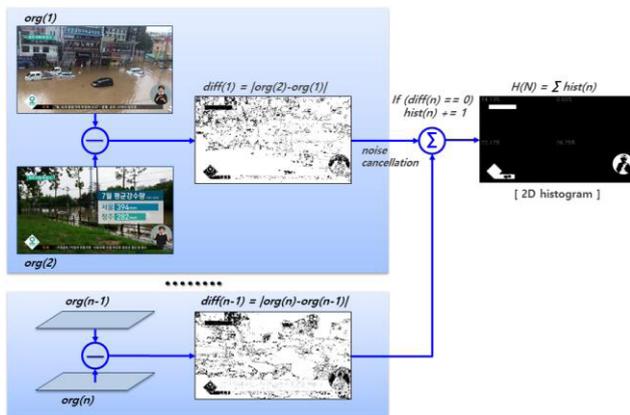


그림 2. 수화영역 자동 검출 알고리즘

그림 2 의 수화영역 자동 검출 알고리즘을 단계별로 설명하고자 한다.

1 단계로, 수화방송 화면에서 수화영역을 검출하기 위해 캡처된 방송영상 이미지들간의 차영상에서 픽셀값의 크기가 작은 픽셀은 '1'로, 그 외 부분은 '0'으로 설정한다. 이러한 차영상 정보들을 모아서 이미지크기의 2 차원 차영상 히스토그램을 계산한다. 2 단계로, 2 차원 차영상 히스토그램에 검출된 예상 수화영역 오브젝트의 크기와 위치를 판단하여 수화영역이 될 수 없는 오브젝트를 제외한다. 마지막 3 단계로, OpenCV 기반으로 얼굴 크기, 얼굴 위치, 얼굴 칼라값 등을 분석하여 수화방송 유무를 최종적으로 판단한다.

4 실험 결과

본 논문에서는 수화영역에 백그라운드가 있는 일반적인 수화방송과 백그라운드 없는 수화방송에 대해서 수화방송 유무를 판단할 수 있는지를 실험하였다.

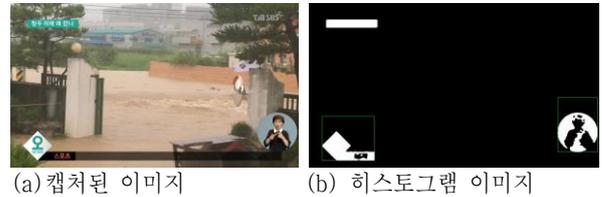


그림 3. 수화영역 검출 결과

그림 3 의 좌상단 그래픽 오브젝트는 수화영역 자동검출 알고리즘 2 단계에서 필터링되고, 좌하단의 그래픽 오브젝트는 3 단계에서 필터링되고, 최종적으로 우하단의 오브젝트가 수화영역으로 검출된다.

4. 결론

본 논문에서 제안하는 자동화된 수화영역 검출 방법 기반의 수화방송 모니터링 기술은 수화방송 서비스 유무를 상시적으로 전국 방송사별로 전수평가가 가능한 시스템 구축에 활용될 수 있다.

기존의 시청각 장애인들을 위한 방송서비스 관련 정책 및 연구는 양적 확대에만 포커싱되어 진행되고 있다. 궁극적으로 시청각 장애인의 방송서비스 접근 체계를 위해서는 질적 향상과 편리한 소비환경 구축도 함께 병행하여 고려해야 한다. 본 논문은 이러한 목표를 지향하며 장애인방송 서비스 활성화에 기여하고자 한다.

감사의 글

이 논문은 2018 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임 (2015-0-00860, 시청각장애인 방송 접근권 향상을 위한 디지털자막·음성해설 서비스 기술 개발).

참고문헌

- [1] 홍중배, 2011, 장애인 방송접근성 표준화 동향
- [2] 방송통신위원회, 2011, 시청각 장애인의 방송접근권 보장을 위한 장애인방송 가이드라인(안)
- [3] 방송통신위원회, 2015, 장애인방송 편성 및 제공 등 장애인 방송접근권 보장에 관한 고시(고시 제 2015-4 호)
- [4] ATSC Standard, 2013, Program And System Information Protocol For Terrestrial Broadcast And Cable (A/65:2013)
- [5] 최지훈, 안충현, 서정일, "수화방송 모니터링 기술 연구", 2017 년 한국방송·미디어공학회 추계학술대회, pp172-173, 2017