비콘 기반 실시간 다국어 번역 시스템 개발

권혁진, 박형석, 김보겸, 한솔이, 황경호
한밭대학교 컴퓨터공학과
e-mail: khjn33@gmail.com, gudtjr3614@gmail.com
dahnyue@gmail.com, pacey4124@hanmail.net, gabriel@hanbat.ac.kr

Realtime multi-language translation system based on Beacon technology

Hyeok-Jin Kwon, Hyung-Seok Park, Bo-Keom Kim, Sol-ee Han, Gyung-Ho Hwang
Dept of Computer Engineering, Hanbat National University

요 약

본 논문은 강의 시 외국인에게 번역된 강의 내용을 보다 효율 적으로 전달하기 위한 자막 전송 강의 시스템에 대하여 기술한다. 기존 자막 서비스는 화면 하단에 자막을 두는 방법으로 사용되고 있다. 하지만 이러한 방법을 사용할 경우 다국어 자막 안내는 불가능하다. 또한 자막이 필요 없는 청중에게는 불필요한 서비스가 된다. 따라서 본 논문에서는 블루투스 Low Energy 비콘을 사용하여 효율적인 실시간 자막 전송 방식을 제안한다. 여러 언어로 실시간 번역된 자막을 비콘을 통하여 브로드 캐스팅 하여 번역 서비스가 필요한 청중은 스마트폰을 이용하여 원하는 언어의 자막만 수신 할 수 있다.

1. 서론

국제 교류가 활발해지는 현대사회에서 학교 강의뿐만 아니라 여러 국내 컨퍼런스에 참여하는 외국인의 수가 늘고 있어 실시간 번역 서비스의 필요성이 높아지고 있다. 현재는 통역사가 실시간으로 번역해주는 방법과 화면에 영어 자막을 표시하여 안내 하는 방법이 있다. 하지만 이러한 방법은 여러 개의 다른 언어를 동시에 안내하기에는 무리가 있다.

<그림1>은 비콘 기반 실시간 다국어 번역 시스템에 대한 구성도이다. 비콘 기반 실시간 다국어 번역 시스템은 실시간으로 음성을 인식하여 여러 언어로 동시에 번역한 후 비콘을 통하여 스마트폰으로 자막을 전송한다. 번역이 필요한 청중은 각자에 맞는 언어를 선택하여 수신하게 된다.

(그림 1) 비콘 기반 실시간 다국어 번역 시스템

2. 실시간 다국어 번역 시스템

2.1 음성 인식 및 번역 시스템

Windows PC에서 블루투스 Low Energy 비콘 송신은 윈도우 버전 10부터 지원한다. 따라서 본 시스템은 universal app 이라는 새로운 windows 플랫폼에서 개발하였다.

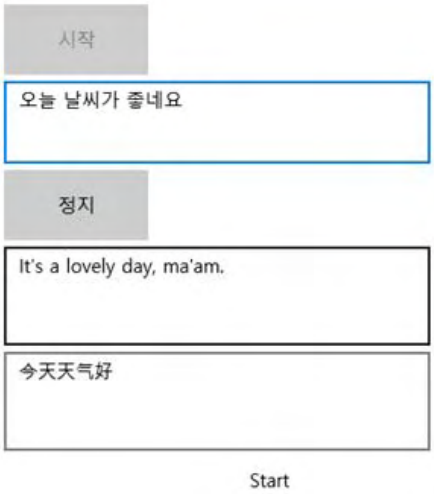
PC에 연결된 마이크를 통하여 음성을 샘플링 하여 음성 인식 서버로 전송한다. 샘플링은 1 channel 16 bits로 구성하였다. 기존 플랫폼에서는 1 channel 16 bits 로 샘플링 할 경우 2byte 단위로 샘플링 된다. 하지만 새로운 플랫폼인 universal app 에서는 같은 스펙으로 샘플링 하여도 4 bytes 단위로 샘플링 된다. 따라서 4 bytes의 음성을 2 bytes 의 단위로 변환 하였다.

샘플링된 데이터는 버퍼에서 기본 8000 bytes 단위의 패킷을 음성인식 서버로 전송한다. 샘플링 된 음성이 서버로 전송되는 과정에서 음성 data가 버퍼에 쌓이는 속도가 버퍼에서 서버로 전송하는 속도 보다 빨라 음성인식 지연 현상이 존재한다. 음성인식 지연 현상을 막기 위하여 버퍼에 2 패킷 (16000 bytes) 이상 쌓였을 경우 서버로 전송할 수 있도록 패킷의 사이즈를 16000 bytes로 증가시켰다. 마찬가지로 버퍼에 24000, 32000 bytes 이상 쌓였을 경우 지속적으로 패킷의 사이즈를 증가시킨다. 패킷 사이즈의 변화 없이 8000 bytes 패킷으로 1시간 실행 시 4~5초 정도의 음성 인식 지연이 발생하였다. 하지만 패킷의 사이즈를

유동적으로 변화 시켰을 경우 1시간 실행 시 1~2초 정도 음성인식 지연이 발생하였다.

음성 인식 서버로 전송된 음성 패킷은 한글 string으로 리턴 된다. 이 리턴 된 한글 string을 다른 언어로 번역할 각 서버로 각자 전송한다. 본 시스템에서는 중국어와 영어로 번역하였다.

<그림 2>는 음성이 한글 문장으로 인식된 후 영어와 중국어로 실시간 번역된 결과를 보여준다.



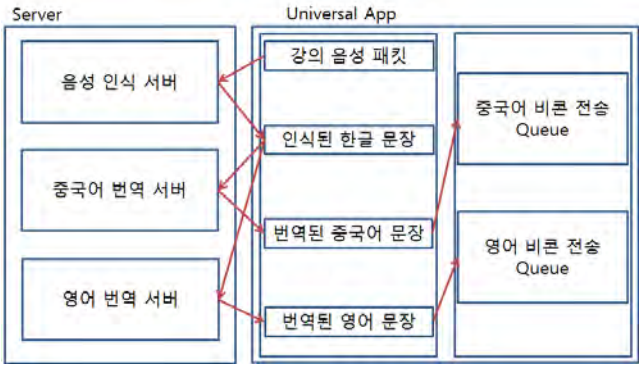
(그림 2) 음성 번역 결과

2.2 비콘 기반 자막전송 시스템

기존의 비콘은 <그림 3>과 같은 데이터 포맷에 정해진 값의 데이터를 전송하는 방식으로 사용되고 있다. 비콘 기반 다국어 자막 전송 강의 시스템은 실시간으로 번역된 문장을 비콘을 통해 전송해야 하므로 비콘의 데이터 값을 지속적으로 변경할 필요가 있다.

<그림 4>는 windows universal app에서 번역된 문장을 비콘 전송하기 위하여 queue에 저장하는 과정이다. Queue에서는 실시간으로 18 bytes씩 꺼내 16진수로 변환하여 비콘 데이터 포맷에 넣어서 전송한다. 18 bytes의 문장은 UUID(id1)에 16 bytes, minor(id3)에 2 bytes로 나뉘어 전송된다. 비콘 데이터 포맷 중 major(id2)는 16 bits 중 2 bits는 문장에서 표시하는 언어로, 14 bits는 문장의 전송 시퀀스 번호로 저장하여 전송한다.

비콘 자막을 수신하는 안드로이드 기반 스마트폰 앱 에서는 비콘을 검색하고 windows universal app에서 전송하는 비콘과 주변의 다른 비콘을 구분하기 위해 windows universal app에서 보낸 비콘 데이터에서 ManufacturerID를 선택하도록 하여 주변의 다른 비콘으로부터의 간섭을 제거하였다.



(그림 4) 번역 후 비콘 Queue 에 저장되는 과정

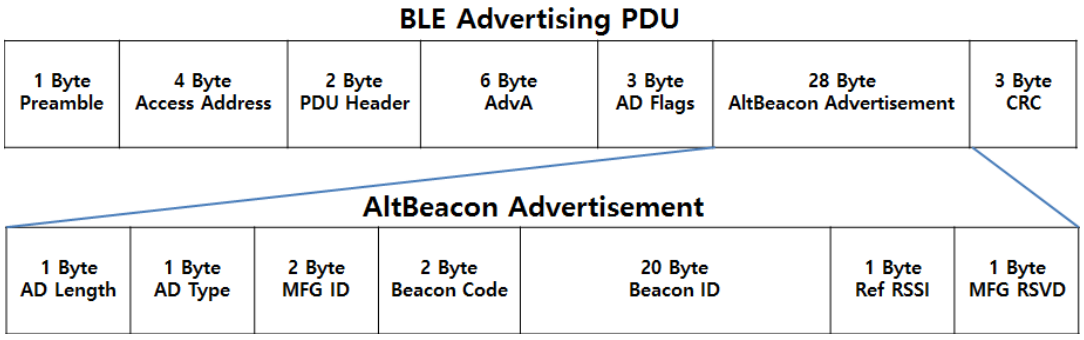
Windows universal app에서는 비콘의 데이터를 실시간으로 변경 하는데 데이터 변경 주기에 따라 안드로이드 스마트폰 앱에서의 메시지 수신 정확도가 달라진다. Windows universal app에서 비콘의 데이터를 변경하는 주기에 따른 메시지 수신 정확도는 <표 1>과 같다. 동일한 환경에서 0.1 초 단위의 주기로 각각 100번의 데이터 전송을 측정한 결과 0.5초대에서 비교적 높은 수신율을 보였다.

(표 1) 비콘 데이터 변경 주기에 따른 수신정확도

시간(초)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
정확도 (%)	42	54	76	84	99

3. 실험 결과

본 시스템은 음성 인식과 다국어 번역을 위해서 서버와 실시간으로 통신을 하기 때문에 네트워크의 성능에 많은 영향을 받는다. 또한 음성인식의 정확도를 위해 음성의 품질 또한 많은 영향을 준다. 본 실험에서

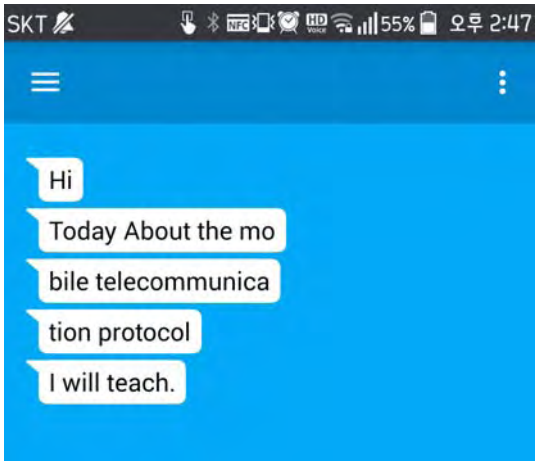


(그림 3) altBeacon의 데이터 포맷

는 유선 LAN을 사용하고, 헤드셋의 마이크를 사용할 경우를 기본 환경으로 가정하여 진행하였다. 위와 같은 환경에서 성능을 테스트 할 경우 한글 음성을 번역 후 비콘으로 송신하는데 1~2초 정도 소요된다. 이 시간은 기존의 통역사가 통역하는 속도 보다 더 빠르다. 또한 동시에 여러 언어로 번역된다는 점에서 기존의 실시간 번역보다 효율적이라 할 수 있다.

<그림 5>, <그림 6>은 "안녕하세요 오늘은 이동통신 프로토콜에 대해 수업하겠습니다."를 번역한 자막을 안드로이드 기반 스마트폰 앱에서 비콘 패킷을 통해 수신한 결과 이다.

(그림 5) 중국어 자막 수신 결과



(그림 6) 영어 자막 수신 결과

4. 결 론

본 논문에서는 강의 실시간 번역에 관하여 새로운 방법을 제시하였다. 기존의 비콘의 용도와 다르게 UUID를 지속적으로 변경하며 자막 전송에 활용하였다. 비콘의 프레임을 수정하여 더 많은 양의 데이터를 보낼 수 있다면 다양한 분야에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

국제 교류가 활성화되고 있는 현대 사회에 비추어 보았을 때 본 시스템은 강의뿐만 아니라 실생활의 번역 시스템으로 기반 기술을 사용할 수 있을 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2015년도 산학연협력기술개발사업(No. C0298985)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

[1] Heydon, Robin, and Nick Hunn. "Bluetooth Low Energy." CSR Presentation, Bluetooth SIG https://www. bluetooth.org/DocMan/handlers/DownloadDoc.ashx (2012).

[2] https://dev.windows.com/ko-kr/develop

[3] 김대엽, 김수형, 진승헌, "iBeacon 기술 동향 및 문제점 분석", 한국컴퓨터 종합학술대회 논문집, pp.390-392, 2014년.

[4] 안성우, "BLE 기반의 비콘을 이용한 스마트 출석 확인 시스템", 한국전자통신학회 논문지 제11권 제2호, pp.209-214, 2016년.

[5] 김철훈, 홍승현, 이성원, "이종의 Beacon 신호 송수신을 통한 iBeacon의 성능 개선에 관한 연구", 한국통신학회논문지 제40권 제1호, pp.108-114, 2015년.