

# 응급환자의 골든타임 확보를 위한 음성기반 응급상황 기록 시스템

최민호, 김재현, 최은영, 이현경, 강우철  
인천대학교 임베디드시스템공학과

e-mail : {201503123, kincheon, monaco37, 201401667, wchkang}@inu.ac.kr

## Voice-based Emergency Situation Recording System

Min-Ho Choi, Jae-Hyun Kim, Eun-Young Choi,  
Hyun-Kyung Lee, Woo-Chul Kang

Dept of Embedded system Engineering, Incheon National University

### 요 약

응급환자의 구급상황은 작은 시간도 환자의 생명에 영향을 미칠 수 있다. 본 연구에서는 응급상황에서 구급대원의 조기에 부착된 기기를 통해 음성으로 상황을 기록하고 병원 및 119센터와 실시간으로 공유해 환자의 골든타임을 확보하는 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 과거 상황에 대한 객관성을 확보하고, 환자의 사후 처방을 보조하는 효과가 기대된다.

### 1. 서론

구급차 안에서는 경상 환자부터 중상 환자까지 분초를 다투는 여러 상황이 발생한다. 이때 환자의 골든타임을 놓치지 않으려면 이송 환자의 상태를 유관기관에 빠르고 정확하게 전달해야 한다. 또한, 구조 상황에 대한 상세한 제언을 위해 기록이 요구되는 상황들이 발생하므로, 구급대원은 이에 대한 기록을 작성할 필요가 있다 [1]. 시간이 매우 중요한 구급상황에서 구급대원이 정확한 기록을 남기는 것은 매우 어려운 일로, 일반적으로 구급처리 후에 기록을 작성하지만 정확도는 떨어지는 문제점이 있다.

본 연구에서는 스마트 디바이스를 활용해 구급상황에서의 골든타임을 확보하면서도 음성을 통해 정확한 현장 기록을 작성하도록 음성 기반의 기록 디바이스를 제안한다. 기록된 정보는 병원과 실시간으로 공유하여 신속한 초동

구급대원의 조기에 장착하는 스마트 디바이스의 설계를 통해 보급률을 확보하고, 음성기반 UX 설계를 통해 응급 구조 활동에 있어 불필요한 프로세스가 발생할 수 있는 요소를 최소화 하였다. 또한 이송 중 환자의 정보를 병원과 관제센터에서 실시간으로 확인할 수 있도록 하여 빠르고 정확한 소통 수단을 제공하고자 한다.

### 2. 음성기반 응급상황 기록시스템

#### 2.1 시스템 개요도



그림 3 시스템 개요도



그림 1 스마트 조끼 개요도

대처를 통해 환자의 골든타임을 확보하고, 객관적 자료를 수집가능하게 한다.

구조대원의 조기에 장착된 카메라와 마이크로 수집한 정보를 중앙 서버에 전송한다. 이 데이터는 119 관제센터와 병원 응급실 등 유관기관에서 실시간으로 확인하고 환자의 초동대처를 신속하게 준비하여 궁극적으로 환자의 골든타임을 확보한다.

\* 본 논문은 한이음ICT멘토링 프로젝트의 지원을 받은 결과물입니다.

**1** 구급대원 조끼 내장 디바이스

웨어러블 디바이스로써 구급대원의 조끼에 마이크와 카메라, 통신기능을 갖춘 스마트 디바이스를 내장한다. 이는 응급상황 전반의 과정을 기록하고 공유하는 하드웨어 역할을 한다.

**2** 조끼 내장 장치의 STT(Speech To Text) 음성 기록

구조대원의 음성을 통해 환자 임상 정보를 기록한다. 조끼 디바이스의 마이크로 음성을 확보하며, 이를 Google STT를 통해 텍스트로 변환한다. 자연어 처리를 통해 유의미한 정보만을 추출한다.

**3** 조끼 내장 장치의 영상 기록

구조대원의 조끼에 장착된 카메라는 응급상황 시작부터 종료까지 모든 상황을 녹화한다. 이 영상은 유관 기관에서 실시간 스트리밍을 통해 상황 파악을 돕는다.

**4** 조끼가 기록한 데이터를 중앙 서버로 전송

디바이스로 확보한 텍스트와 영상 데이터를 상황 ID에 따라 중앙서버 DB에 저장한다.

**5** 병원 및 119센터에서 실시간 확인

클라이언트(병원, 119센터 등) DB조회 요청이 들어오면 차트화 시킨 정보를 클라이언트에게 전송하여, 응급상황을 실시간으로 파악한다.

2.2 구조대원 조끼 디바이스 HW 구성도

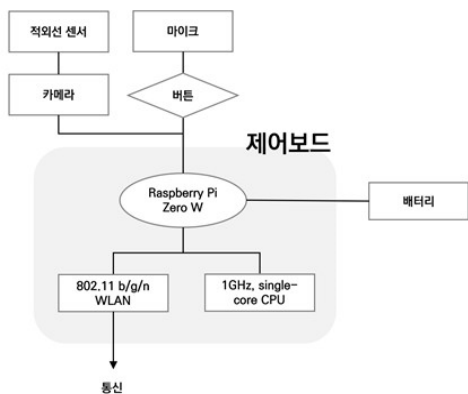


그림 9 조끼 내장 디바이스 HW 동작 개요도

구급대원의 조끼 내부에 부착된 디바이스는 카메라와 마이크로부터 데이터를 입력받고 제어보드를 통해 서버로 전송된다.

2.3 구조대원 조끼 디바이스 SW 구성도

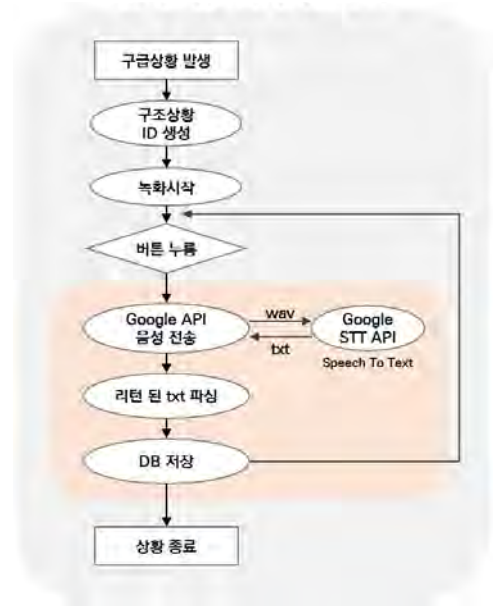


그림 10 조끼 내장 디바이스의 SW 동작 개요도

응급 상황 발생 시 디바이스와 서버의 SW 동작 개요도이다. 디바이스는 Raspberry Pi Linux OS, 서버는 AWS EC2 Linux 환경에서 동작한다.

디바이스는 상황발생시 동작을 시작하고 스위치를 통하여 영상 및 음성인식을 통해 서버로 전송해준다.

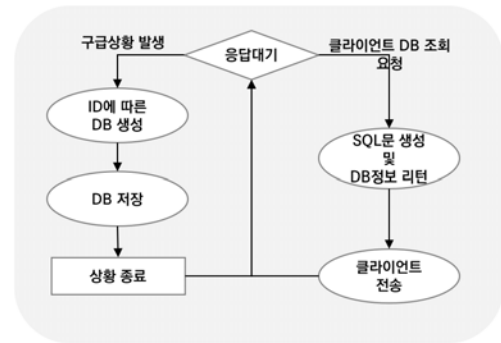


그림 11 중앙 서버 SW 동작 개요도

서버는 디바이스로 받은 데이터를 id에 따라 DB를 생성 및 저장시킨다. 클라이언트 DB조회 요청이 들어오면 차트화 시킨 정보를 클라이언트에게 전송시킨다.

## 2.4 병원에서 DB에 접근하는 Dash Board



그림 12 실시간 상황 공유 Dash Board 메인화면

Dash Board는 그림12의 메인화면과 기록조회로 구성되어 있다. 메인화면에서는 해당 병원으로 이송 중인 환자의 상태를 실시간으로 확인할 수 있다.

구조대원의 조끼 디바이스로 수집한 환자의 임상정보와 카메라로 촬영하는 영상이 제공된다.



그림 13 DB 기록 검색



그림 14 DB 기록 조회

병원 및 유관 기관에서는 중앙 서버에 저장된 과거 구조 활동 기록에 접근할 수 있다. 그림 13에서 환자의 이름이나 상황 발생 날짜를 색인으로 검색하면 그림 14처럼 검색 결과를 확인할 수 있다.



그림 15 구조상황 다시보기

환자의 임상정보 뿐만 아니라 카메라로 촬영한 영상을 VOD로 다시 볼 수 있다.

## 3. 적용 기술

### 3.1 음성 입력

#### 3.1.1 Google STT(Speech to Text) API

Google Cloud Speech API를 라즈베리파이의 마이크를 사용하여 구급대원의 음성을 받아 텍스트로 변환한다. 디바이스의 스위치를 통해 기능을 시동해 녹음한다. 동시에 유사어 예외처리를 통해 입력 의도와 다르게 인식된 단어도 본래 결과값으로 출력을 유도한다 [2].

#### 3.1.2 KoNLPy 자연어 처리

음성입력으로 확보한 텍스트 데이터 중 조사를 제외한 명사만 추출하기 위해 적용하는 기술이다. 다양한 한글 형태소 분석기 중 Python 개발환경에서 구현 가능한 KoNLPy를 사용하였다 [3].

### 3.2 DB 실시간 전송 및 업데이트

#### 3.2.1 디바이스 획득 데이터 DB 전송

조끼의 디바이스로 생성된 데이터는 상황 ID와 함께 DB에 저장된다. 이 상황 ID는 병원, 환자, 구조대의 DB 테이블 스키마가 연동되어 하나의 상황을 구성한다. 과거 기록을 조회하는 경우 해당 상황 ID와 연결된 모든 영상, 텍스트 정보를 조회하여 타임라인을 구성한다.

#### 3.2.2 HTML5 Web Socket 활용 실시간 DB 업데이트

해당 병원으로 이송 중인 환자의 상태는 HTML5 기반의 웹페이지를 통해 실시간으로 확인한다. 실시간 DB 업데이트 기능 수행을 위해 node.js 기반 Web Socket을 사용한다.

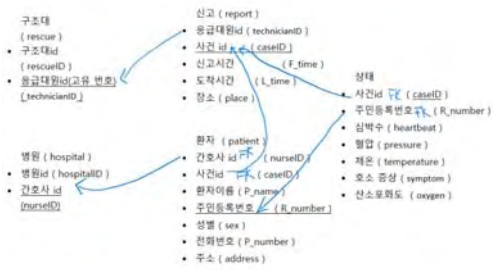


그림 16 DB 스키마 설계도

### 3.3 ffmpeg streamer 실시간 영상 스트리밍

환자의 상태를 적외선 카메라 모듈로 촬영하여 실시간으로 공유한다. ffmpeg 영상 처리 소프트웨어를 활용하여 실시간으로 환자의 상태를 송출해준다.

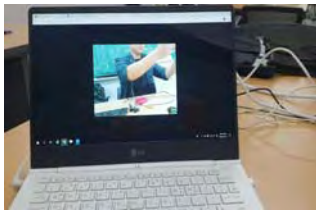


그림 17 ffmpeg streamer

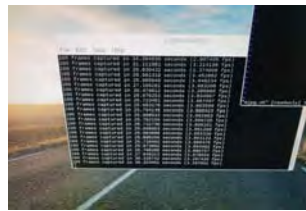


그림 18 영상 전송 로그 기록

## 4. 개발산출물 및 결론

### 4.1 결과물



그림 19 Dash board

그림 19는 사고 상황 중 라즈베리파이 보드로부터 생성된 정보를 서버에서 가공 후 출력한 결과물이다. 이 결과물은 119 관제센터와 병원 등 유관기관에서 한눈에 확인 할 수 있도록 차트화 되어 나타난다.

### 4.2 결론

본 작품은 기존 구조대원의 활동 프로세스 중 불필요한 요소를 음성기반의 응급상황 기록 시스템을 통해 최소화함으로써 골든타임을 확보하도록 하는 시스템을 제했다. 음성과 영상을 통해 응급상황을 병원

등과의 실시간 공유할 수 있도록 하며, 이는 응급환자의 구조와 사후 처리에 유용하게 사용될 것이다.

또한 기존 구급 대원 조끼에 디바이스를 내장하는 설계 방식을 채택함으로써 완전히 새로운 장비를 도입할 경우 생기는 비용의 부담을 줄였다. 더불어 기존 구축된 IT 인프라를 이용함으로써 해당 작품 도입에 대한 시장성을 확보했다.

응급 상황에 사용되는 시스템인 만큼 빠른 응답 속도를 확보하는 것이 중요하며, 이를 위한 연구를 진행 중이다. 시스템의 Dash Board 및 음성 입력의 정확도를 향상시켜 실제 필드에 적용할 수 있도록 발전시킬 계획이다.

### 참고문헌

[1] 임재만(2010), 최은숙(2010), 한국화재소방학회 논문지 제 24권 제2호, 2010.4, 154-161

[2] 최승주, 김종배, 음성 인식 오픈 API의 음성 인식 정확도 비교 분석, 예술인문사회융합멀티미디어논문지, 2017

[3] Eunjeong L. Park, Sungzoon Cho KoNLPy: Korean natural language processing in Python, 제26회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 논문집, 2014