

# 멀티모달 정보를 이용한 응급상황 인식 시스템

\*김영운, \*강선경, \*소인미, \*한대경, \*\*김윤진, \*정성태  
\*원광대학교 컴퓨터공학과 \*\*(주)한누리넷

e-mail : kyw1007@wku.ac.kr, doctor10@wku.ac.kr, s0301@wku.ac.kr, kaga@wku.ac.kr,  
yjkim@hannuri.net, stjung@wku.ac.kr

## Emergency situations Recognition System Using Multimodal Information

\*Young-Un Kim, \*Sun-Kyung Kang, \*In-Mi So, \*Dae-Kyung Han,  
\*\*Yoon-Jin Kim, \*Sung-Tae Jung

\*Dept. of Computer Engineering, Wonkwang University  
\*\*Hannurinet Co., Ltd

### Abstract

This paper aims to propose an emergency recognition system using multimodal information extracted by an image processing module, a voice processing module, and a gravity sensor processing module. Each processing module detects predefined events such as moving, stopping, fainting, and transfer them to the multimodal integration module. Multimodal integration module recognizes emergency situation by using the transferred events and rechecks it by asking the user some question and recognizing the answer. The experiment was conducted for a faint motion in the living room and bathroom. The results of the experiment show that the proposed system is robust than previous methods and effectively recognizes emergency situations at various situations.

본 논문에서는 독거인의택내 거주 시 발생할 수 있는 응급상황을 영상과 음성, 착용형 중력센서 세 가지의 멀티모달 정보를 이용하여 자동으로 인지할 수 있도록 하는 시스템을 제안한다. 그림 1은 멀티모달 정보를 이용한 응급상황 인식 시스템 구성도이다.

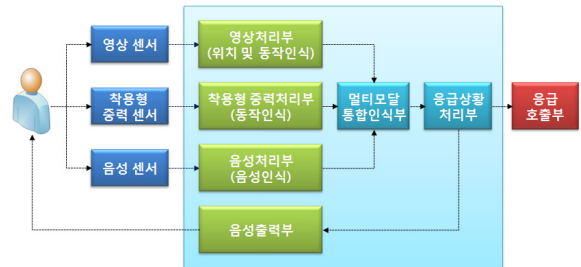


그림 1. 멀티모달 정보를 이용한 응급상황 인식 시스템 구성도

### I. 서론

기절은 고령자들에게서 흔히 일어날 수 있고 부상이나 사망으로 이어질 수 있어 독거인의 건강을 위협하는 중요한 요소로 지적되고 있다. 이러한 이유로 최근에 노인복지서비스 차원에서 독거노인관리프로그램이나 재가노인복지서비스 등을 전개하고 있으며, 독거노인들을 위한 홈 네트워크 시스템과 기기들이 다양하게 개발되고 있다.[1,2]

이 논문 또는 저서는 2008년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (지방연구중심대학육성사업/헬스케어기술개발사업단)

### II. 본론

#### 2.1 영상처리부

영상처리부에서는 화각이 175도인 어안렌즈가 부착된 카메라로부터 영상을 입력 받아 가우시안 혼합 모델기반의 적응적 배경 모델링 방법[3]을 이용해 조명 변화에 강건한 사람검출 및 추적을 수행하였다.

본 논문에서는 어안 영상을 투시 영상으로 변환하여 사람의 몸에 매핑된 타원의 형태 변화와 움직임 속도 등을 이용하여 기절 동작을 판별 하였으며, 사용자가 서 있거나 걷거나 또는 눕는 동작을 하게 되면 타원의 가로 및 세로 크기가 변하는 것을 알 수 있다.

#### 2.2 음성처리부

음성 처리부는 음성센서를 이용해 소리 정보를 입력

받아 채널 잡음과 배경잡음 등을 제거하고, 무음이 아닌 소리가 있는 부분만을 검출하는 끝점 검출을 수행한다. 검출된 소리 부분으로부터 프레임별 특징을 추출하고 음성/비음성을 판별한다. 판별 결과가 음성으로 판별된 경우 음성인식기를 이용하여 사용자의 음성이 비상 상황의 처리를 위한 요청인지 아닌지 인식하여 만일 사용자의 음성이 '빨리 병원에 연락해줘'와 같은 비상 상황 요청의 경우 멀티모달 통합 인식부에 비상 상황 요청이 있음을 알린다.

### 2.3 착용형 중력센서 처리부

본 논문은 착용형 중력센서의 기울기를 측정해 기절 동작을 판별 하였다. 중력센서는 사용자의 몸에 부착하여 지구 중력을 측정하는 센서로써 x, y, z의 3축 정보를 측정하여 사용자의 움직임을 감지하고 걷기, 눕기, 기절과 같은 동작과 응급상황을 인식한다.

### 2.4 멀티모달 통합 인식부

멀티모달 통합 인식부는 영상 처리부, 음성 처리부, 착용형센서 처리부로부터 기절 동작 인식정보를 입력받아 응급상황을 판별하게 된다. 영상 처리부에서는 사용자의 카메라 In/Out, 움직임 및 정지, 이동 좌표값, 공간정보와 같은 기본 정보와 앉기, 눕기, 기절과 같은 동작 정보를 수집해 제공한다. 착용형 중력센서 처리부에서는 사용자의 움직임, 대기, 주의, 응급으로 구분해 정보를 제공한다. 음성 처리부에서는 응급상황에 대한 호출 승낙, 거절, 타임아웃으로 구분해 제공하며, 사용자의 응급호출은 응급상황 대화모델링을 이용해 처리 한다. 위와 같은 정보들을 바탕으로 기절동작과 같은 응급상황을 인식 하게 된다.

기절 동작 인식기로부터 기절동작이 인식 되면 TTS(Text to Speech)에 의해 음성으로 기절여부를 확인한다. 이를 위해 음성 출력 모듈을 통해 확인 메시지를 보내고 음성 처리모듈로부터 질의에 대한 응답을 기다린다. 일정 시간 동안 응답이 없거나 음성 처리모듈로부터 응급상황 발생 확인 신호를 받으면 즉시 응급 상황 처리부를 통해 보호자, 병원, 119 등에 응급상황을 알릴 수 있도록 처리한다.

## III. 실험결과

실험환경은 택내 공간인 거실에서 이루어 졌으며, 천정에 어안렌즈가 부착된 카메라를 설치하고 실험 대상자 허리에 착용형 중력센서를 착용하였다. 그림 2와 같이 실험은 거실과, 욕실에서 이루어 졌으며, 거실의 서로 다른 위치에서 7번, 욕실에서 1번 실시 하였다. 영상과 착용형 중력센서에서는 기절동작이 감지되었을 때 응급상황이 발생 한 것으로 확인하였다. 또한 기절 여부를 확인하기 위하여 질의와 답변 형태로 음성출력과 인식을 통하여 사용자로 하여금 다시 확인하였다. 거실환경에서는 영상, 음성, 착용형 중력센서에서 발생하는 데이터를 사용해 응급상황 여부를 확인할 수 있었지만 욕실환경에서는 음성, 착용형 중력센서를 사용해 응급상황을 확인하였다. 실험결과 표1과 같이 8가지의 서로 다른 위치와 공간에서 영상정보, 중력센서 정보, 음성정보가 서로 상호 보완함으로써 응급상황을

모두 정확하게 감지해 내는 것을 확인할 수 있었다.

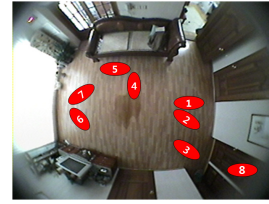


그림 2. 위치 방향에 따른 기절동작 실험

No	장소	실제 동작	인식 결과			
			영상	중력센서	음성	통합
1	거실	Faint	Faint	Faint	EM	EM
2	거실	Faint	Faint	Faint	EM	EM
3	거실	Faint	Faint	Faint	EM	EM
4	거실	Faint	Faint	Faint	EM	EM
5	거실	Faint	Faint	Sit	EM	EM
6	거실	Faint	Faint	Faint	EM	EM
7	거실	Faint	Faint	Faint	EM	EM
8	욕실	Faint	-	Faint	EM	EM

표 1. 멀티모달 정보를 이용한 기절동작 인식결과

## IV. 결론

본 논문에서는 사용자가 집안에서 기절하거나 본인이 응급 상황임을 감지하고 이를 알리고자 할 때 또는 욕실에 들어 간 후 응급상황이 발생하여 욕실 밖으로 나오지 못했을 때 영상 처리부와 음성 처리부, 착용형 중력센서부가 이를 감지하여 멀티모달 통합 인식부에 이를 알린다. 멀티모달 통합 인식부에서는 정보를 종합적으로 판단하여 음성 인터페이스를 통해 응급상황을 재차 확인한다. 최종적으로 응급상황으로 판별된 경우 응급호출 시스템을 통해 보호자, 병원, 119 등에 응급 호출하게 된다. 본 논문에서 멀티모달 정보를 이용하는 것은 2가지 이상의 정보를 사용해 상호 보완적인 역할을 하면서 높은 응급 상황 인식률을 보이기 위해서다. 또한 음성 인터페이스를 통해 응급 상황을 다시 확인함으로써 잘못된 응급호출 가능성을 줄일 수 있다.

## 참고문헌

- [1] J. K. Aggarwal and Q. Cai, "Human Motion Analysis: A Review," Computer Vision and Image Understand, Vol.73, No.3, pp.428-440, Mar. 1999.
- [2] C. Rigotti, P. Cerveri, G. Andreoni, A. Pedotti, and G. Ferrigno, "Modeling and Driving a Reduced Human Mannequin through Motion Captured Data: A Neural Network Approach," IEEE Trans. on System, Man, and Cybernetics-part A, Vol.31, No.3, pp.187-193, May 2001.
- [3] C. Stauffer and W.E.L. Grimson, "Adaptive background mixture models for real-time tracking," IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 246-252, 1999.