

지그비 통신을 이용한 독거노인의 고독사 예방 및 대응을 위한 실내 모니터링 시스템

사공병일 · 김남호*

부경대학교

Indoor Monitoring System for Prevention and Response to Lonely Death of the Elderly Living Alone using ZigBee Communication

Byung-Il Sagong · Nam-Ho Kim*

Pukyong National University

E-mail : nhk@pknu.ac.kr

요 약

최근 인구의 고령화와 함께 1인 가구가 늘어나고 있으며 독거노인의 증가는 인구의 고령화에 따라 빠르게 증가하고 있다. 따라서 독거노인의 고독사는 사회적으로 많은 이슈가 되고 있다. 고독사는 사망 이후 며칠이 지난 이후 시신이 발견되는 경우가 많다. 특히 독거노인의 고독사는 장례와 유품 정리 및 처리할 사람조차 없으므로 죽어서까지도 외로운 죽음이라는 문제 인식이 사회적으로 더욱 심각하게 받아들여지고 있다. 시신이 발견되는 경우는 보통 며칠이 지난 이후이기 때문에 시신의 부패가 심한 경우가 많다. 따라서 본 논문은 독거노인의 고독사 예방 및 대응을 위해 온습도 센서와 인체감지 센서를 이용하여 실내 모니터링 시스템을 제안하였다.

ABSTRACT

In recent years, the number of single-person households is increasing with the aging of the population and the number of the elderly living alone is increasing rapidly with the aging of the population. Therefore, the lonely death of the elderly living alone has become a social issue. In many cases, the body is discovered several days after death. In particular, lonely death of the elderly living alone is being taken more seriously in society, as there is no one to arrange funerals, organize and dispose of their belongings. Since the body is usually found after a few days, the decomposition of the body is often severe. Therefore, this paper proposes an indoor monitoring system using a temperature and humidity sensor and a human body sensor to prevent and respond to lonely deaths in the elderly living alone.

키워드

지그비, 온습도센서, 인체감지센서, 모니터링 시스템

1. 서 론

우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 인구의 고령화 현상은 빠르게 증가하고 있으며 이러한 증가가 지속적으로 이루어질 것이라고 예상된다. 빠르게 증가하는 고령화와는 달리 노인과 관련된 문제에 대한 대책은 여전히 미흡한 상태이다[1]. 유럽

선진국의 경우 고령화의 상승세가 빠르지 않았기 때문에 미리 예상하고 그에 따른 발생 가능한 문제들에 대한 대비가 우리나라에 비해 잘 되어있었다. 우리나라는 인구의 고령화와 함께 독거노인의 상승세가 다른 나라에 비해 빠르게 진행되고 있다. 이와 관련된 문제들 중 홀로 죽음을 맞이하고 오랜 시간이 지난 후 시신이 심각하게 부패한 상태로 발견되는 경우가 증가함에 따라 새로운 사회적 인 문제로 인식되고 있다. 따라서 본 논문은 독거노인의 고독사 예방 및 신속한 대응을 위한 모니

* corresponding author

터링 시스템을 제안한다. 인체감지센서를 이용해서 기본적으로 오랜 시간 머무르는 침실 외에 비교적 적은 시간 머무르는 욕실, 화장실, 옷장 등과 같은 곳을 모니터링한다. 평소보다 비이상적으로 오랜 시간 감지가 된다면 가족, 지인 또는 관할 경찰서에 알리도록 한다. 독거노인의 경우 경제적 지원을 받지 못하는 경우가 많아 폭염과 한파와 같은 기후 변화에 실내 온도를 적절하게 조절하지 못해 고독사하는 경우도 종종 있다. 따라서 온습도 센서를 이용해서 장시간 실내 온도가 외부 온도보다 높거나 낮을 때 가족, 지인 또는 관할 경찰서에 알려 불의의 사고를 예방하고자 한다.

II. 제안된 시스템 구성

2.1 지그비 통신 모듈

지그비 통신은 근거리, 저전력 통신 모듈로 USN(ubiquitous sensor network)에 가장 적합하다. 본 논문에서 지그비는 측정된 센서의 데이터를 단순 전달하는 송수신의 용도로 사용하였다[2]. 지그비는 모듈 자체로 작동하지 않기 때문에 지그비 설드를 이용해서 마이크로프로세서에 해당하는 아두이노 메가 위에 부착해서 사용하였다. 본 논문에서는 서로 다른 위치에 있는 지그비에서 하나의 지그비로 데이터를 전달하는 방식이다. 지그비 통신을 위해 XCTU라는 소프트웨어를 이용해서 CH, ID와 MY 주소를 설정하여 하나의 지그비로 통신할 수 있도록 세팅했다.

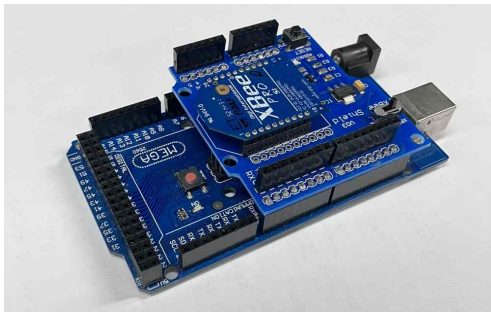


그림 1. 아두이노 메가와 지그비

2.2 인체감지센서(PIR)

PIR은 passive infrared sensor의 약어이며 적외선을 인체감지센서이다[3]. 본 논문에서는 7m 이내 적외선 감지가 가능한 센서를 사용했다. 센서의 중심점을 기준으로 $\pm 50^\circ$ 범위까지 측정할 수 있다. 실내에서 움직임 발생 시 작동하며 본 논문에서는 비교적 머무르는 시간이 일정하고 적은 욕실, 화장실, 옷장 등에 설치하여 비정상적으로 오랜 시간 머무르는 공간이 어디인지 알기 위해 사용하였다. 평소보다 오랜 시간 한 공간에서 센서가 작동하는 경우 모니터링 시스템을 이용해서 위험 신호를 보내게 된다.

2.3 온습도 센서

독거노인의 경우 경제적인 지원을 받지 못하는 경우가 많아 폭염 또는 한파와 같은 날씨에 취약하다. 따라서 본 논문에서 실내의 온도와 습도를 측정하는 이유는 폭염 또는 한파와 같이 극한의 온도에서 실내 온도가 적절하게 조절되고 있는지 확인하기 위함이다. 실내 온도가 외부 온도보다 장시간 같을 경우 모니터링 시스템에서 위험을 알리도록 한다.

표 1. PIR 센서 사양

측정 범위	100°
최대 감지거리	7m 이내
사용 전압	5~24 V
소비 전류	50uA
동작 온도	-20 ~ 70°C

표 2. 온습도 센서 사양

습도 측정 범위	20 ~ 90%
온도 측정 범위	0 ~ 60°C
사용 전압	5 V
소비 전류	50uA
동작 온도	-20 ~ 70°C

2.4 측정방법

측정방법은 아두이노 메가에서 온습도 센서와 인체감지센서를 작동시켜 데이터를 측정하고 지그비 통신을 이용해서 데이터를 전송하는 방식이다. 전송된 데이터는 지그비 통신을 통해 모니터링 시스템에 전달되어 각 위치에서 온습도와 인체감지 여부를 확인할 수 있다.

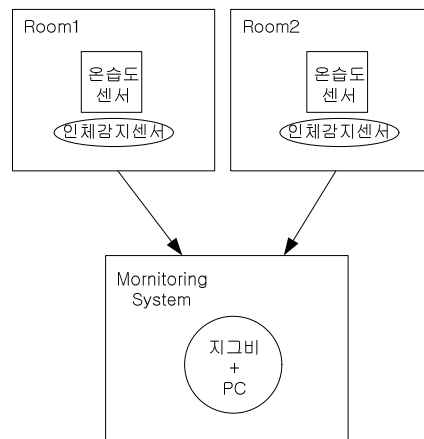


그림 2. 모니터링 시스템

본 논문에서는 3개의 지그비를 이용해서 통신했기 때문에 서로 다른 두 공간에서 감지는 되는 데이터를 측정해서 모니터링하였다. 따라서 두 공간

모두에서 움직임이 측정되는 경우, 두 공간 모두 움직임이 측정되지 않는 경우 그리고 각각의 공간에서 움직임이 측정되는 총 4가지 경우를 측정할 수 있었다.

III. 모니터링 결과

본 논문은 독거노인의 고독사 예방 및 신속한 대응을 위해 인체감지센서와 온습도 센서를 이용한 모니터링 시스템을 제안하였다. 본 논문에서 발생할 수 있는 경우는 다음과 같다.

```
23:17:31.582 -> Room1 Humidity:51
23:17:31.629 -> Room1 Temperature:27
23:17:31.629 -> Room1: No one is here.
23:17:32.798 -> Room2 Humidity:45
23:17:32.798 -> Room2 Temperature:27
23:17:32.844 -> Room2: Somebody is here.
```

그림 3. Room1에 사람이 있는 경우

```
23:02:17.381 -> Room1 Humidity:51
23:02:17.381 -> Room1 Temperature:26
23:02:17.428 -> Room1: Somebody is here.
23:02:17.802 -> Room2 Humidity:46
23:02:17.848 -> Room2 Temperature:27
23:02:17.848 -> Room2: No one is here.
```

그림 4. Room2에 사람이 있는 경우

```
23:02:49.291 -> Room1 Humidity:51
23:02:49.291 -> Room1 Temperature:26
23:02:49.339 -> Room1: Somebody is here.
23:02:49.666 -> Room2 Humidity:46
23:02:49.666 -> Room2 Temperature:27
23:02:49.714 -> Room2: Somebody is here.
```

그림 5. Room1, Room2 모두 사람이 있는 경우

```
23:02:23.220 -> Room1 Humidity:51
23:02:23.220 -> Room1 Temperature:26
23:02:23.267 -> Room1: No one is here.
23:02:23.362 -> Room2 Humidity:46
23:02:23.408 -> Room2 Temperature:27
23:02:23.408 -> Room2: No one is here.
```

그림 6. 실내에 사람이 없는 경우

IV. 결 론

본 논문은 실내에 사람이 없는 경우를 제외한 나머지 세 가지 경우에서 평소와 다르게 장시간 측정이 될 때 또는 폭염 및 한파의 온도가 실내에서 장시간 유지되는 경우 가족, 지인 및 관할 경찰서에 알람을 보내는 실내 모니터링 시스템을 제안하였다.

Acknowledgement

이 논문은 4단계 BK21 사업(스마트로봇융합응용 교육연구단)에 의하여 지원되었음.

References

- [1] H. D. Park, S. G. Shin, "The Concept and Countermeasures of Solitary," *Korean Journal of Convergence Science*, Vol. 11, No. 6, pp. 67-70, 2022. DOI: 1024826/KSCS.11.6.4.
- [2] B. S. Choi, "Dimming Control of a Smart LED Converter with Zigbee," *Journal of the Research Institute of Technology*, Vol. 26, No. 2, pp. 19-25, 2021. DOI: 10.29279/kostet.2021.26.2.19.
- [3] Y. S. Cha, Y. J. Shin, Y. C. Shin, S. Y. Yang, D. W. Lee, J. S. Park, Y. W. Lee, "Suggestion of Seat Reservation System using PIR Sensor," *Proceedings of the Korea Contents Association Conference*, pp. 579-580, 2022.