

라즈베리파이를 활용한 자동 창문 개폐 시스템

김선희, 최영숙, 권산, 이우협, 최수환, 이은서*

국립안동대학교 컴퓨터공학과 학부생

*국립안동대학교 컴퓨터공학과 교수

tjs4576@naver.com, young_s52@naver.com, mt3026mt@naver.com,

leuh3821@gmail.com, jerry5230@naver.com, eslee@andong.ac.kr

Automatic window opening and closing system using Raspberry Pi

Sun-Hee Kim, Young-Sook Choi, San Gwon, Woo-Hyup Lee,

Su-Hwan Choi, Eun-Ser Lee*

Dept. of Computer Engineering, ANDONG NATIONAL University

*Dept. of Computer Engineering, ANDONG NATIONAL University

요 약

다양한 기후변화로 인한 금전적 피해와 위험한 상황을 예방하는 것은 중요한 과제이다. 기존의 창문은 사용자가 수동으로 제어해야 하므로 사용자 부재 시 피해가 발생할 수 있으며, 이에 대한 신속한 대처가 요구되고 있다. 이를 위해 라즈베리파이와 센서를 활용하여 장소의 구애 없이 날씨에 따라 유동적인 대처가 가능한 자동 창문 개폐 시스템을 설계 및 구현하였다.

1. 서론

대한민국은 각 계절에 따라 미세먼지, 장마, 폭설 등의 문제로 인해 불규칙한 비와 눈이 많이 내린다. 온난화에 따른 다양한 기후변화는 사용자가 빠르게 대처하기 어렵고 대처하지 못할 경우 금전적 피해 혹은 위험한 상황이 발생하기도 한다. ‘대한민국 기후변화 적응보고서’에 따르면 2012~2021년 동안의 기후변화와 연관된 자연재해로 인한 경제적 손실은 3조 7천억 원에 달하고, 복구 비용은 손실 비용의 2~3배에 달한다고 한다[1]. 이러한 상황에 대처하기 위해 라즈베리파이와 센서를 통해 날씨를 체크하고 그에 따라 창문을 여닫아 주는 자동화 시스템을 연구하였다. 본 연구는 사용자가 장소에 구애받지 않고 애플리케이션을 통해 창문을 여닫을 수 있으며 수동 및 자동 제어 선택이 가능하여 편리하게 창문을 관리할 수 있다.

2. 관련연구

2.1 사물인터넷(IoT)

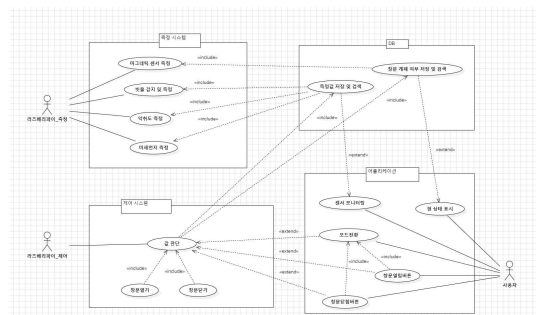
사물인터넷(IoT)은 인터넷을 통해 데이터를 다른 기기 및 시스템과 연결 및 교환할 목적으로 센서, 소프트웨어, 기타 기술을 내장한 물리적 객체(사물)의 네트워크를 의미한다. 지난 몇 년 사이에 IoT는 21세기의 가장 중요한 기술 중 하나가 되었다. 이제 주방 가전, 자동차, 온도 조절기, 아기 모니터와 같

은 일상 속 생활용품을 임베디드 기기를 통해 인터넷에 연결할 수 있기 때문에, 사람, 프로세스, 사물 간의 원활한 커뮤니케이션이 가능하다[2].

3. 본론

3.1 요구사항 분석

요구사항 분석은 사용자의 요구사항을 조사하고 확인하는 과정으로 시스템 혹은 소프트웨어 요구사항을 정의하기 위해서 사용된다. 액터는 측정 라즈베리파이, 제어 라즈베리파이, 사용자로 정하였다. 측정 라즈베리파이는 여러 센서를 통해 값을 측정하고 측정값을 DB로 전송한다. 제어 라즈베리파이는 DB에 저장된 측정값을 받아와 적정 기준을 넘어선 경우 창문을 열거나 닫도록 한다. 사용자는 애플리케이션을 통해 측정값을 확인할 수 있고 버튼으로 측정값과 관계없이 창문을 여닫을 수도 있다.



(그림 1) 유스케이스 다이어그램.

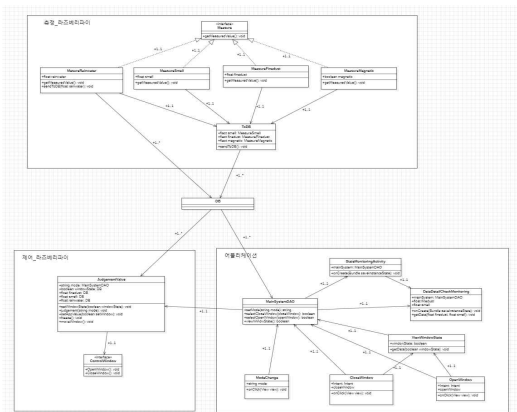
표 1은 자동 창문 개폐 시스템의 ‘빗물 감지 및 측정’ 유스케이스 시나리오이며, 유스케이스 명, 액터를 포함하고 선행조건, 선행입력, 이벤트 흐름, 후행조건, 후행출력, 제약사항 등으로 이루어져 있다.

<표 1> 빗물 감지 및 측정 유스케이스 시나리오

유스케이스 시나리오 : 빗물 감지 센서의 측정값을 DB에 보낸다.	
유스케이스명	빗물 감지 및 측정
액터	라즈베리파이_측정
선행조건	라즈베리파이_측정에 빗물 감지 센서가 연결되어야 한다.
선행입력	빗물 감지 센서에서 빗물을 감지한다.
이벤트 흐름	1. 라즈베리파이_측정에 연결된 빗물 감지 센서가 빗물을 감지한다. 2. 측정값을 DB에 전달한다.
후행조건	라즈베리파이_측정과 DB가 연결되어 있어야 한다.
후행출력	DB에 측정값을 전달한다.
제약사항	‘빗물’ 감지가 정상적으로 이루어져야 한다. DB 서버가 켜져 있어야 한다. 라즈베리파이_측정과 센서를 연결하는 케이블(연결선)이 물에 닿지 않도록 연결한다.

3.2 설계

소프트웨어 시스템의 구조를 시각화하고 설계 및 개발을 효율적으로 진행하기 위해 UML 기법 중 클래스 다이어그램을 활용하였다. 클래스 다이어그램은 클래스 간의 관계 및 역할을 명확하게 표현하여 소프트웨어 개발 프로세스를 개선하는 데 도움을 준다. (그림 2)는 자동 창문 개폐 시스템을 클래스 다이어그램으로 작성한 것이다. 측정 및 제어에 사용되는 라즈베리파이와 애플리케이션의 구조를 시각적으로 확인할 수 있다.

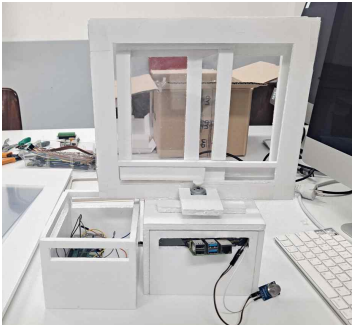


(그림 2) 클래스 다이어그램.

3.3 구현

자동 창문 개폐 시스템을 구현하기 위해 측정과 제어에 필요한 라즈베리파이 두 대와 시스템에 필요한 값을 측정할 센서 3개를 사용하였다. 우선적으로 센서 테스트 후 창문을 여닫기 위한 적정 기준을 설정하였다. 이후에 설계 기반으로 프로토타입을 제작하였고 모터를 사용하여 창문 개폐가 쉽도록 슬라이

딩 창문 형태 제작하였다. 제어 역할의 라즈베리파이에 모터를 연결하고 창문을 적당한 세기로 여닫기 위해 모터 속도를 조절하며 창문과 라즈베리파이를 연결하였다. 또한, 애플리케이션을 통해 닫힘, 열림 버튼에 반응하여 모터가 동작하도록 구현하였다. 마지막으로 모든 측정값을 유동적으로 사용하기 위해 DB를 설계하고 각 라즈베리파이와 연동하였다.



(그림 3) 자동 창문 개폐 시스템 구현

4. 결론 및 향후계획

이러한 시스템은 사용자가 부재 시 갑작스러운 이상기후 혹은 미세먼지의 피해로부터 미리 방지함으로써 사용자의 편리함과 유용함을 제공할 수 있다. 이상기후에 바로 대처하기 힘들거나 즉각적으로 대처하지 않으면 문제가 되는 상황은 집 외에도 여러 경우가 있다. 공공시설이나 박물관, 미술관 등과 같은 시설의 경우 이 시스템을 통해 금전적 피해 및 위험한 상황 예방에 큰 도움을 줄 수 있다.

현재 완성된 자동 창문 개폐 시스템은 같은 공유기를 사용해야만 서버에 접속 가능한 상태이다. 따라서 향후에는 이를 보완하여 원거리에서도 완성도 높은 시스템을 구현할 예정이다.

* 본 논문의 교신저자임.

* Corresponding Author : Lee Eun Ser (eslee@anu.ac.kr) “본 연구는 2023년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음” (2019-0-01113)

참고문헌

[1] 대한민국정부, “대한민국 기후변화 적응보고서”, 2023.
(<https://eiaa.or.kr/page/s5/s2.php?cf=view&seq=1588&pg=1>)
[2] 오라클, “IoT란 무엇인가?”, (<https://www.oracle.com/kr/internet-of-things/what-is-iot/>)