스마트 수도꼭지 개발 및 연구

'오민정', '강은주', '정보인'
숭실대학교 화학공학과
배화여자대학교 스마트IT과
숙명여자대학교 소프트웨어학부 컴퓨터과학전공
alswjd87654@naver.com, kej8640@naver.com, boing0806@sookmyung.ac.kr

A Study on smart faucet and development

'Min-Jeong Oh', 'Eun-Joo Kang', 'Bo-In Jeong'
Department of Chemistry, Soongsil University
Department of Smart Infomation Technology, Baewha Women's University
Department of Computer Science, Sookmyung Women's University

요 약

실시간 온도 및 수질 정보를 분석하여 디스플레이에 보여주는 스마트한 수도꼭지로, 수질에 문제가 발생하였거나, 수온이 온수가 안되거나 냉수가 안될 경우 알림이 가는 서비스도 제공하여 문제 해결이 빠르게 가능하다.

1. 서론

시중의 수도꼭지에서 다양한 문제점들을 찾았다.

1) 온도조절을 섬세하게 못함

2) 수도꼭지 마다 감도에 차이가 있어, 조절이 마음대로 되지 않을 때가 있고, 갑자기 온도가 바뀌어 손을 데이거나, 온수샤워 하는 중에 갑자기 찬물이 공급되어서 놀라거나, 심할 경우 심장마비까지 올 수 있음

3) 인천 수돗물 유충 사태로 인해 사용자들의 수돗물 사용 불안감이 증폭되어 수질에 대한 관심도 증가

이러한 문제점들을 해결할 수 있는 기능을 가진 스마트 수도꼭지를 개발하면 문제를 보다 빠르게 발견하고 처리할 수 있으며 그로 인해 우리 삶이 편리해질 것이라 생각해 제작하게 되었다.

2. 본론

본론 1) 작품소개

(본론 1-1) 기획의도

시중의 수도꼭지는 수질에 관련한 정보를 실시간으로 받아볼 수 없어 불편하고 불안감이 있다. 또한 온도를 세밀하게 조절하지 못하여 원하는 온도의 물을 사용하기에 까다로운 면이 있다. 인천/수도권의 유충 사태로 인해 사람들의 불안감이 증폭되었다.

기존 유사제품으로 필터샤워기에 대한 폭발적인 관심과 수요가 있었던 것으로 보아 사람들이 수돗물의 품질에 대해 불안해하고 있다는 것을 알 수 있었다. 따라서 수질과 관련한 정보를 실시간으로 접할 수 있도록 하는 것을 목표로 삼았다. 뿐만 아니라 온도조절을 세밀하게 할 수 있도록 하여 그동안의 물만 나오던 수도꼭지의 개념에서 여러 가지 정보를 주고, 기능을 수행할 수 있는 수도꼭지의 새로운 패러다임을 제시하기 위해 기획하게 되었다.

(본론 1-2) 작품내용

두 가지의 디스플레이를 통해 정보를 제시한다. 왼쪽의 경우 온도 센서와 연결되어 현재 온도를 나타내고 버튼을 통해 조절할 수 있도록 한다. 다른 디스플레이에는 수질 탁도 센서와 전도도메타 센서와 연결하여 수질에 대한 정보를 실시간으로 띄워 사용자가 알 수 있도록 한다.

클라우드 서비스를 이용하여 아파트 단지 내 전 세대의 수도공급정보를 한 번에 알 수 있도록 하여 문제가 발생 시 알림이 갈 수 있는 서비스도 구축하였다.

(본론 1-3) 작품 특징 및 장점

필터샤워기가 유사한 제품이라고 생각하는데 그 이유는 수질과 관련하여 필터로 한 번 더 깨끗하게 거른다는 점이 불안감을 없애는 요인으로 적용되기 때문이다. 하지만, 우리가 제작한 스마트 수도꼭지는 필터 없이도 수질이 어떤지에 대한 정보를 눈으로 볼 수 있기 때문에 편리하다. 또한 클라우드 서비스로 아파트 전체가 이상시에 알림이 가서 문제를 파악하고 빠른 해결이 가능하기 때문에 불안감을 낮추고 사용할 수 있을 것 같다. 또한 기존의 수도꼭지와는 다르게 온도를 세밀하게 버튼으로 조절하면서 디스플레이에 온도가 실시간으로 나타나기 때문에 온도 조절이 용이하다. 또한, 우리가 조절한 온도에서 많이 벗어나게 되거나 이상이 생길 시 개폐구를 조절해 나오지 않도록 설정했다. 따라서 온도가 급격히 변하는 것을 방지할 수 있는 기능이 있다.

본론 2) 구성도 및 기능

(본론2-1) 작품의 구성도

수도꼭지의 형상은 다음과 같이 아두이노가 충분히 들어갈 크기로 모델링 하였다. 두 개의 디스플레이가 부착되어있고 온도 조절 버튼이 있으며, 여러 가지 센서들은 내부에 부착하였다. 세부적인 내용은 다음과 같다.

그림과 같이 센서들을 좌우에 배치하여 두 개의 디스플레이와 연결할 수 있도록 한다. 우선, 왼쪽에는 온도 센서를 부착하였고 오른쪽에는 수질 탁도 센서와 전도도메타 센서를 부착하였다. 센서들을 통해 얻은 정보들은 디스플레이에 각각 표시하여 알아볼 수 있도록 한다. 두 개의 디스플레이 중 왼쪽은 온도를 표시하는 것이며 옆의 조절 버튼을 통해 온도를 조절하고 실시간으로 온도를 표시 하도록 한다. 오른쪽 디스플레이를 통해서는 수질에 관련한 정보를 표시하는데, 실시간으로 측정한 탁도와 수질 정보들을 간략히 표시하고 양호한지 불량한지 상태를 수질에 대해 잘 모르는 사람들도 알 수 있게끔 표시하도록 한다.

[그림1]

(본론 2-2) 작품의 기능

[표1] SW 주요기능

기능	설명
클라우드 서비스	클라우드 서비스를 이용하여 수질 정보에 대한 자세한 정보들을 관리자에가 확인 할 수 있도록 하여 빠른 문제해결을 할 수 있도록 한다.
온도 센싱	온도 센서를 통해 수돗물의 온도를 측정하여 디스플레이에 나타나도록 한다.
수질 분석 기능	물의 탁도 센서와 용존산소량을 측정하여 수질을 분석해 디스플레이에 정보제공

[표2] HW 주요기능

기능/부품	설명	작품실물사진
온도 조절 버튼	수돗물의 온도를 제어할 수 있는 버튼을 제공하여 온도 변경을 쉽게 만든다.	
온냉수 개폐 제어	수돗물의 온도가 적절하지 않을 경우 공급을 제한해 준다. ex) 너무 뜨겁거나 너무 차가울 때 공급을 제한하고 사용자가 원하는 온도에 맞을 때 다시 공급함	 전자석을 이용하여 수도꼭지 안에 부착할 예정
온도 디스플레이	수돗물의 온도를 사용자에게 보여주며, 사용자가 직접 온도를 맞출 수 있도록 사용자가 조정한 온도를 보여준다.	

본론 3) 작품의 기대효과

기존의 수도꼭지는 수온 확인하는 정도에서 그쳤다면 본 프로젝트의 스마트 수도꼭지는 수온 확인과 미세조절까지 가능한 제품이다. 노인이나 어린이는 급격한 수도 온도 변화에 심장마비, 화상 등 큰 피해를 받을 수 있다. 이런 문제에 대해서 일정 기준 범위 밖의 수온 변화가 일어나면 수도 공급을 중단하는 방식으로 안전성을 높였다. 이 작품을 통해서 수도 사용자가 더 편리하고 안전하게 물을 공급받을 수 있을 것이다.

현재까지는 붉은 수돗물 사태, 수돗물 유충 사건 등 눈에 보이는 변화가 있을 때에만 문제를 제기할 수 있었다. 이는 물 공급자와 사용자의 정보 격차에서 야기된 것이다. 물은 식용부터 위생까지 우리 삶에 필수불가결한 요소이다. 환경부에서 국민 안심 수돗물 생산을 위해 대국민 소통 강화 전략의 추진 과제로 '대국민 정보 제공 및 소통 강화'를 내세웠지만 이것은 물 사용자로 하여금 접근성이 뛰어난 해결책은 아니다. 다만 본 프로젝트의 스마트 수도꼭지를 활용한다면 물을 사용할 때마다 가공된 수질 정보를 전달받을 수 있기 때문에 접근성 높은 수질 정보를 확인할 수 있으며 이는 곧 사용자에게 '신뢰'와 '안전'을 바탕으로 한 차별화 전략이 가능할 것이다. 기존에 이런 서비스를 공급하는 케이스는 없으며 이 사업에 뛰어든다면 수도관리 및 수도 필터링 시장이 확장될 것이다.

3. 결론(작품의 활용분야)

본 제품은 개인에게 온도 센싱, 수질 분석, 온도 조절, 물 정보를 디스플레이 할 뿐만 아니라 클라우드 서비스를 통해 사용자 그룹의 물관리를 담당하는 단체(이하 물관리자)에게 수질 정보에 대한 정보를 전달할 수 있다. 이를 통해서 물 관리자는 수돗물의 변화 추이에 대해서 정확하게 알 수 있으며 관리보수의 시기 혹은 시스템 손상에 의한 비정기적인 보수 또한 가능하다. 이를 통해서 물 관리자는 물 사용자에게 적절한 수도 공급 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

4. 작품 개발 환경

구분		상세내용
S/W 개발 환경	OS	윈도우10
	개발환경(IDE)	Arduino IDE
	개발도구	Arduino Software
	개발언어	C++
	기타사항	-
H/W 구성 장비	디바이스	Arduino UNO
	센서	온도센서, 수질센서
	통신	I2C
	언어	C++
	기타사항	-
프로젝트 관리 환경	형상관리	Google Drive
	의사소통관리	Zoom
	기타사항	-

본 논문은 과학기술정보통신부
정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한
ICT멘토링 프로젝트의 결과물입니다.

참고문헌

[1] 김민재, 유충 붉은 수돗물 다시 없길... 수돗물 위생 종합대책 발표, CBS뉴스, 2020-09-03
[2] 김광호, 이틀연속 수돗물 유충 발견 신고..."종류, 경로 조사중", 연합뉴스, 2020-09-10