

충간소음 해결을 위한 통합서버 구축에 관한 연구

최지희, 이가연, 김기찬

수원대학교 IT 대학 정보통신공학과

수원대학교 IT 대학 컴퓨터학과

e-mail : cjhee97@gmail.com, rkdus1006@gmail.com, kgichan12@gmail.com

A Study on the Constructing integrated server to solve floor noise

Choe Ji Hee, Lee Ga Yeon, Kim Ki Chan

Dept. of Information and Communications Engineering, Suwon University

Dept. of Computer Science, Suwon University

요약

이 시스템은 사용자에게 충간소음 데이터를 측정하여 기록하고, 그 정보를 바탕으로 차트와 LED 를 이용해 소음의 정도를 시각화 하여 스스로 심각성을 인지할 수 있는 환경을 제공한다. 또한, 이웃과의 소통을 위한 어플리케이션 기능을 제공하는 시스템이며 충간소음으로 인한 세대 간의 갈등을 줄이고, 사회문제 중 하나로 자리잡은 충간소음 문제를 해결될 거라고 사료된다.

I. 서론

1. 연구목적 및 필요성

최근 충간소음으로 인하여 이웃 간의 많은 갈등이 발생하고 있다. 또한 충간소음에 따른 분쟁 발생 건 수가 (그림 1)과 같이 매년 증가하고 있다. 충간소음 문제는 사소한 갈등을 넘어 방화, 폭행 등의 범죄로 이어지고 있어 현대 사회에서 심각한 사회 문제로 불거지고 있다. 우리나라의 아파트는 대부분 벽식구조로 되어졌으며, 벽식구조 아파트는 충간소음에 많이 취약한 구조이다. 기둥식구조의 아파트로 지으려면 벽식구조 아파트에 비해 한가구당 500 만원 이상의 공사비가 더 필요하다.

본 연구에서는 충간소음을 실시간으로 측정하고 서버와 웹 차트를 이용해 데이터를 시각화 하며, 이웃간 배려와 소통을 위한 어플리케이션을 설계하고 구현한다.



(그림 1) 충간소음으로 인한 분쟁 발생 건수

II. 본론

2. 프로젝트 내용 및 주요기능

2.1 충간소음에 관한 연구

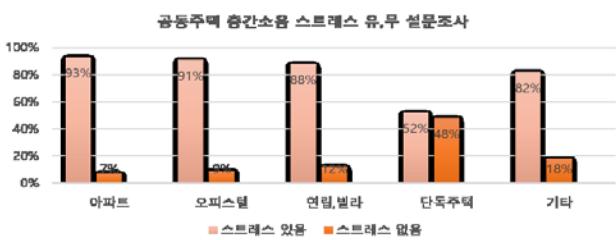
<표 1> 충간소음 법적기준 표

충간소음의 기준	주간 (6:00~22:00)	야간 (22:00~6:00)
직접충격 소음	1분간 등가 소음도	43dB
	최고 소음도	57dB
공기전달 소음	5분간 등가소음도	45dB
		40dB

벽, 바닥 등에 직접 충격을 가해 발생하는 소음을 직접충격소음(바닥충격음)이라 하고, 악기 연주 등으로 발생해 공기를 타고 전파되는 소음을 공기전달 소음이라 한다. <표 1> 중 하나라도 해당이 될 경우 충간소음으로 인정한다. 특히 직접충격음은 인접세대에 쉽게 전달되는 특성을 가지고 있다.

주거형태	스트레스 있음	스트레스 없음
아파트	1,888명	149명
오피스텔	69명	7명
연립, 빌라	547명	76명
단독주택	141명	129명
기타	28명	6명

«경의위원회 110콜센터, 공동주택 충간소음 스트레스 유무 설문조사»



(그림 2) 공동주택 충간소음 스트레스 설문조사

권익위원회의 설문조사 (그림 2)에 따르면, 공동주택에 거주하는 거주자의 대부분은 충간소음으로 인한 스트레스가 있다고 답하였다.

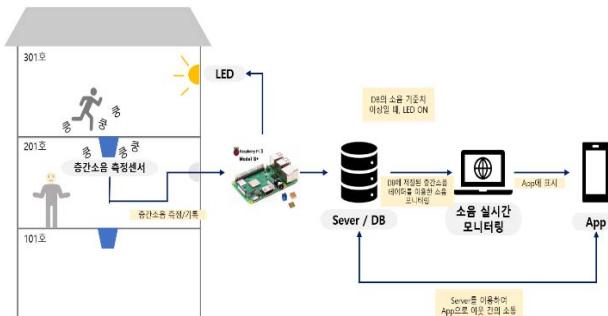
dB	생리	작업능률	장 소	회 화
100	심전도 변화			
90	자율신경 내분비계에 변화 에너지대사 증진	타이프 속도 저하 작업량감소, 에러증대 문장이해도 저하		
80		주의집중력의 저하 (학교 환경 소음)	사업장	전화에 의한 대화 곤란
70				
60	수면방해(상업지역) 수면방해(주거지역) 호흡, 맥박의 증가 수면방해(병원)	산수 계산능력 저하	실내경기장 큰 사무실 도시주택 교실, 병원 침실	1.3m거리에서 회화가능 청취방해
50				
40	뇌파 변화			

(그림 3) 소음이 인체에 미치는 영향

지속적인 소음은 스트레스로 인한 수면장애와 정신 장애, 능력 저하까지 일으켜 인체에 좋지 않은 영향을 끼치는 요인으로 작용한다. 따라서 지속적으로 충간소음이 계속되는 경우 일상생활에도 큰 영향을 미치게 되어 이웃 간의 분쟁의 원인이 된다. 본 프로젝트는 충간소음으로 인한 세대 간의 갈등을 줄이고, 사회문제 중 하나로 자리 잡은 충간 소음 문제를 해결하는 데 도움이 된다.

2.2 프로젝트 내용 및 주요기능

충간소음 측정기, 서버, 어플리케이션으로 구성되어 유기적으로 동작한다.



(그림 4) 프로젝트 구성도



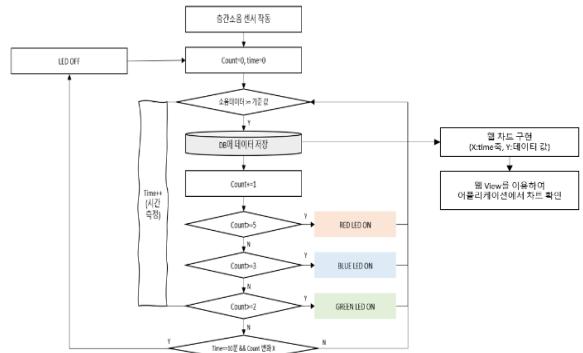
(그림 5) 측정기를 이용한 집 구현모습

시중에 나와있는 충간소음 측정기는 충간소음을 측정하는 데 있어서, 충간소음이 언제 발생할 지 모

르는 상황에서 계속 대기하기 때문에 오랜 측정이 필요하다. 또한 그 과정에 있어 측정비용이 (24 시간 기준 70 만원 + 출장비) 부과가 될 수 있다는 문제점이 있다.

본 시스템에선 충간소음을 24 시간 측정하고 기록하여 비용적 문제에서 효율적인 시스템을 제시한다. (그림 6)은 진동/소음 센서의 수치에 따라 LED 경고 등이 초록-파랑-빨강순으로 켜지고 Firebase 랜 데이터베이스에 데이터가 쌓이는 화면을 기록한 사진이다.

2.2-(1) 충간소음 측정기 구현

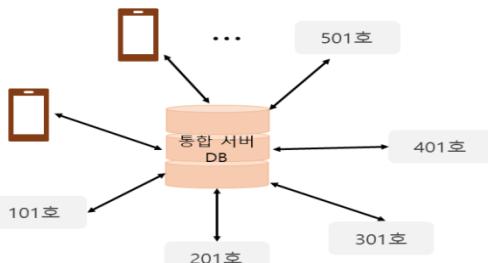


(그림 6) 충간소음 측정기 Flow Chart

측정기는 기본적으로 (그림 6)과 같은 흐름을 가지고 있다. 위층 거주자는 자신이 내는 소음이 아래층 거주자에게 피해를 주는지 인지하지 못한다. 이로 인해 서로 간의 분쟁은 더욱 악화된다. 본 시스템에선 충간소음 수치 값을 기반으로 켜지는 LED 경고등을 통해 주의를 알리는 시스템을 제시한다. 소리센서와 진동센서로 된 충간소음 측정기는 실시간으로 데이터 값을 출력한다. 두 센서는 쓰레드로 동시에 작동되도록 한다. 충간소음이라 판단될 경우 Count 변수가 시작되며, 데이터베이스에 데이터 값이 저장된다. Count 변수는 1 쪽 증가되어 값이 2가 되면 녹색 LED, 3이 되면 파란색 LED, 5 이상이 되면 빨간색 LED 가 위층 거주자 집에 ON 되게 된다. 10분동안 Count 값이 변하지 않을 경우 LED는 OFF 되며 Count 와 Time 값이 모두 초기화된다.

2.2-(2) 공동주택의 모든 세대를 위한 서버 구축

(그림 7)과 같이 통합 서버를 이용하여 전체 시스템을 구축, 관리한다. 센서에서 받아온 정보를 서버에 전송하고, 데이터베이스에 저장된다. 서버는 공동주택 모든 세대에 연결하여 하나의 통합서버만 사용한다. 또한 데이터베이스엔 어플리케이션에 저장된 사용자 정보가 저장되며, 메시지 보내기 기능을 실행하면 서버에서 다른 사용자에게 전송한다.



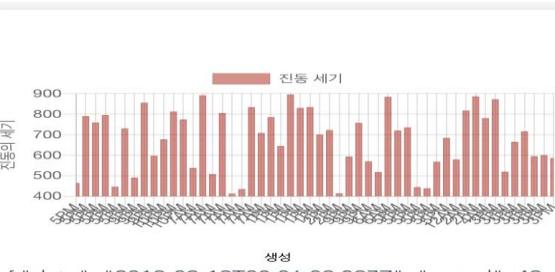
(그림 7) 통합서버 구조

2.2-(3) App 을 통한 이웃 간 소통

중간소음은 단순히 소음만의 문제가 아닌 이웃간 소통 단절이라는 인문학적 문제에서 스트레스 지수가 극대화되었다. 따라서 본 시스템에선 소통을 위한 어플리케이션을 개발하여 와이파이를 통하여 통신이 가능하도록 하였다. 어플리케이션 기능으로는 아래와 같다.



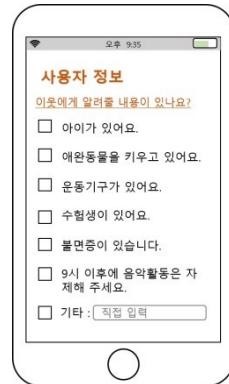
(그림 8) App 핵심기능 1



(그림 9) 중간소음의 데이터 값을 이용해 차트를 보여주는 모습

[소음 실시간 모니터링/분석]

웹 서버를 이용하여 구현한 중간소음 실시간 차트는 (그림 9)와 같으며, App Viewer 를 통하여 (그림 8)과 같은 방법으로 어플리케이션 내부에서 확인할 수 있다.



(그림 10) App 핵심기능 2

[미리 소음 유발 가능성 있는 정보를 알려주는 기능] 중간소음 유발 가능성이 있는 정보를 (그림 10)과 같은 방법으로 어플리케이션을 이용하여 등록. 예를 들어서 중간소음을 유발할 수 있는 아이, 애완견 등이 있을 경우 체크한다. 이러한 정보를 서버를 통해 등록하고 아래층에게 미리 알려주어 이웃을 조금 더 이해할 수 있도록 한다.



(그림 11) App 핵심기능 3

[메시지 보내기 기능]

위층 이웃에게 중간소음 주의를 요구하고 싶을 때 (그림 11)와 같이 메시지를 보낼 수 있는 기능이다. 직접 메시지를 작성하면 부적절한 언어가 포함될 수 있기 때문에 지정된 문구를 클릭하여 전송한다.



(그림 12) App 핵심기능 4

[‘소음 플래너’ 기능]

소음이 유발될 수 있는 기간과 시간을 미리 (그림 12)와 같이 어플리케이션 내부의 ‘플래너’에 표시하여 이웃들과 공유할 수 있는 기능이다. 예를 들어 다음날 2 시 공사 예정이거나 특별한 사정이 있을 때 ‘소음 플래너’에 표시하면 서버를 통해 아래층에게 공유할 수 있다.

[화재 발생 알림, 도움 요청 기능]

App 의 부가적인 기능으로, 자신의 집에 화재가 발생했을 경우 다른 이웃들에게도 피해를 줄 수 있기 때문에 신속히 알려주는 기능이다. 또한 1인가구를 위한 도움 요청기능도 추가하였다.

[설정: 벨소리 추가기능]



(그림 13) 충간소음의 유형

(그림 13)의 충간소음의 유형을 보면, 충간소음의 유형 중 아이들이 뛰거나 발걸음으로 인한 소음이 73% 이상을 차지하였다. 일반적으로 충간소음의 주체가 통제하기 어려우면서도 정기적인 충간소음이 유발되는 원인은 아이들이다. 본 시스템에선 부모는 아이들에게 뛰어다니지 못하게 하면 순간에는 말을 잘 듣겠지만 장기적으로는 쉽게 해결되지 못하는 문제이다. 이를 해결하기 위해 아이들로 인해 충간소음이 발생하였을 경우 동요 등 벨소리가 재생되어 아이들에게 캠페인을 벌이는 기능을 구상하였다. App 의 설정 메뉴에서 벨소리를 ON/OFF 하는 기능을 추가하였다.

3. 적용 기술

디지털 논리회로 설계: 라즈베리파이에 센서를 연결, 구축하기 위한 HW 설계
 Python 3: 센서 연결 및 작동을 위한 프로그래밍
 Android Studio, app inventor: 안드로이드 어플리케이션 개발
 Firebase, 웹 프로그래밍, 서버 운영: 센서 데이터의 값과, 시간 데이터를 가공하여 웹 사이트를 통해 데이터를 시각화

3.1 필요기자재(장비)

필요한 기자재는 <표 2>와 같다.

<표 2> 필요기자재 표

품목	활용계획
Raspberry Pi3 B+ (3개)	통합 서버 구축 / 센서와 시리얼 통신
ADS1015 12Bit ADC Conversion Module	아날로그 센서 값을 디지털 값으로 바꿈
진동센서 (SZH-EKAD-131)	충간소음(진동) 감지
소리감지센서 (LMV324)	충간소음(소리) 감지
LED 모듈 (ELB061003)	충간소음 경고 표시등
모션 센서 모듈 (NT113990020)	충간소음(인체 움직임) 감지
스마트폰	센서 데이터를 App에 연동하여 표시

4. 프로젝트 기대효과

충간소음의 시작화를 통하여 스스로 심각성을 인지하여, 충간소음으로 인한 세대 간의 갈등을 줄이고, 충간소음 문제를 해결하는데 도움이 된다. 또한 본 시스템은 특별한 공사가 필요없이 공동 주택 전체에 쉽게 설계가 가능하며, 저렴한 서버 및 App 관리비용 등으로 충간소음 문제를 경제적으로 해결한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다.

출처 및 참고문헌

- [1] 김성우, “사물인터넷을 품은 라즈베리파이,” 제이펍, pp. 339-346, 2016.
- [2] (그림 1) 출처: 한국환경공단 충간소음이웃사이센터
- [3] 박민 외, 2014, 「충간소음 분쟁 완화를 위한 관리방안 연구」, 한국환경정책·평가연구원.
- [4] (그림 2) 출처: 권익위원회
- [5] (그림 3) 출처: 보건복지부, 대한의학회
- [6] (그림 13) 출처: 환경부 충간소음사이이웃센터