

아두이노와 안드로이드 OS를 이용한 온도측정 시스템 구현

김성진*, 전 성^o, 최진명*, 박종찬*, 오기환*, 김다은*, 김은서*

*명지전문대학 ICT융합공학과,

^o명지전문대학 ICT융합공학과

e-mail: ict214548@mjc.ac.kr*, jeonseongq12345@naver.com^o, jmworld7816@naver.com*,
whcks7@naver.com*, kanghena1212@naver.com*, kgbkbg200308@gmail.com*, jer0525@naver.com*

Implementation of temperature measurement system using Arduino and Android OS

Sung Jin Kim*, Seong Jeon^o, Jin Myung Choi*, Jong Chan Park*,

Gi Hwan Oh*, Da Eun Kim*, Eun Seo Kim*

*Dept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College,

^oDept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College

● 요약 ●

코로나로 인해 대한민국의 모든 산업은 위축되었고, 모두가 힘든 시기를 보내고 있지만 그 중 캠핑산업은 예외이다. 코로나와 상관없이 야외에서 즐길 수 있는 캠핑장을 찾는 사람들은 꾸준히 늘어나고 있다. 이러한 캠핑에 있어서 가장 중요한 요소는 먹거리이다. 그 중 가장 대표적이고 잘 알려진 먹거리는 고기 요리이다. 본 논문은 캠핑족들의 편의를 제공해주기 위해 블루투스 통신을 통해 적정 고기 온도를 알려주는 서비스를 제공한다. 아두이노와 블루투스 서미스터 센서를 연결하여 안드로이드 스튜디오를 활용하여 애플리케이션을 개발하고, 블루투스로 통신을 통해 외부 장치 데이터 통신 구현을 통하여 실시간 온도 데이터를 확인할 수 있다. 또한 Firebase를 활용하여 레시피북을 제작해 접하지 못했던 육류 위주의 레시피를 제공하는 서비스도 제공한다.

키워드: 블루투스(Bluetooth), 서미스터 센서(Thermistor Sensor), 아두이노(Arduino)

I. Introduction

코로나19가 지속되어 가면서 그 과정에서 교역, 산업구조, 산업경제, 노동시장 등 전반에 중장기적으로 변화가 나타나고 있다. [1] 코로나19로 모든 업종이 침체를 맞이하고 있는 와중에도 여행을 즐기며 다른 사람들과 거리 유지가 가능한 캠핑 산업은 매년 성장한 것으로 나타났다. 캠핑 시 육류 위주로 요리를 할 때는 온도의 정확도로 맛의 차이가 결정된다. 따라서 일정한 맛의 구현을 위한 탐침 온도계는 캠핑 족들에게는 필수용품이라 할 수 있다. 이러한 탐침온도계는 전문성이 요구되는 스테이크 조리에 주로 사용이 된다. 이에 본 논문에서는 전문성이 요구되는 고기 요리를 쉽고 편하게 할 수 있도록 탐침온도계에 블루투스를 활용하여 적정한 고기 굽기 온도를 출력해 직접적인 접촉이 필요했던 기존 탐침 온도계와 차별점을 두었다. 또한 단순히 조리 온도만을 재는 용도로만 사용하는 온도계의 기능을 넘어 각 요리 종류에 따른 레시피를 데이터베이스화하여 초보자도 요리를 쉽게 할 수 있게 한다. 본 프로젝트는 블루투스 기술을 사용하여 탐침 온도계의 온도 정보를 실시간으로 스마트폰에 보내주는 솔루션으

로, 육류 요리에 편리함을 주고자 블루투스 탐침 온도계 및 레시피북 제작을 목표로 한다.

II. Preliminaries

1. Arduino

아두이노란 물리적인 세계를 감지하고 제어할 수 있는 인터랙티브 객체들과 디지털 장치를 만들기 위한 도구로, 간단한 마이크로컨트롤러(Microcontroller) 보드 기반의 오픈소스 컴퓨팅 플랫폼과 소프트웨어 개발 환경을 말한다. [2] 개발 과정에서 아두이노를 선택한 이유는 작고 간단한 컴퓨터로 키보드나 모니터가 없는 대신 전자 부품들을 직접 연결하기 좋게 되어 있다. 입력을 담당할 빛 센서나 소리, 온도, 무게 센서 같은 다양한 센서를 연결하고, 출력을 담당할 LED, 모터, 릴레이들을 달아 원하는 대로 제어할 수 있기 때문에 블루투스와 개발하기 편리하여 사용하게 되었다.

2. Firebase Database

파이어베이스란 구글(Google)이 소유하고 있는 모바일 애플리케이션 개발 플랫폼이다. 이것을 활용하면 앱을 개발하고 개선할 수 있다, 또한 파이어베이스는 NoSql 기반의 3세대 데이터베이스이기도 하다.[3] 파이어베이스는 다른 데이터베이스들과 다르게 RTSP의 방식을 사용하고 있으며 이는 실시간으로 데이터를 전송해주는 방식이다. 이 방식을 사용하면 코드가 줄게 되어 적은 코드로도 원하는 구성을 만들 수 있기 때문에 파이어베이스를 사용하게 되었다.

3. Android Studio

구글이 안드로이드 앱 개발을 위하여 JetBrains사의 IntelliJ IDEA를 기반으로 만든 통합 개발 환경이다.

IDE(Integrated Development Environment)란 프로그래밍 언어를 활용하여서 간편하게 개발하고 실행할 수 있도록 제공하는 통합된 개발 환경 서비스이다. [4] 안드로이드 스튜디오 또한 IDE의 일종이다. 또한 안드로이드 스튜디오에서 애플리케이션 개발에 필요한 언어는 자바와 코틀린이 있다. 이에 자바를 택하여 개발하였다. 자바는 작성된 코드를 재사용하기 쉽고 빠르며 신뢰성 있는 프로그램을 작성할 수 있다. 오픈소스와 개발 방법에 대한 자료도 많이 제공되기 때문에 자바 언어를 선택하여 개발하였다.

4. Thermistor Sensor

서미스터 센서(Thermistor Sensor)는 온도에 따라서 저항값이 변화하는 특성을 가지며 온도가 올라감에 따라 저항값이 작아지는 성질을 가지고 있다. [5] 이때 온도가 상승하여 저항값이 작아지는 형태를 NTC(Negative Temperature Coefficient Thermistor)라고 하고 온도가 상승하면 특성의 온도 이상에서 저항값이 급격히 증가하는 형태를 PTC(Positive Temperature Coefficient Thermistor)라고 한다. 우리가 사용할 아두이노에서 온도측정용으로는 주로 NTC 타입이 사용된다.

III. The Proposed Scheme

1. Data Communication

1.1 Thermistor to Arduino

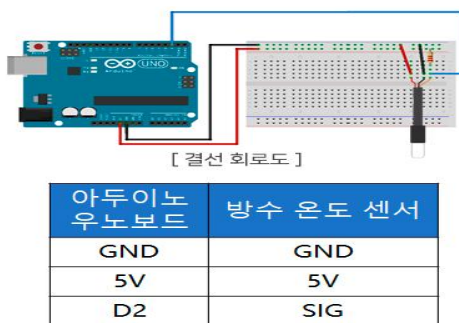


Fig. 1. 서미스터 온도계 연결회로도 [6]

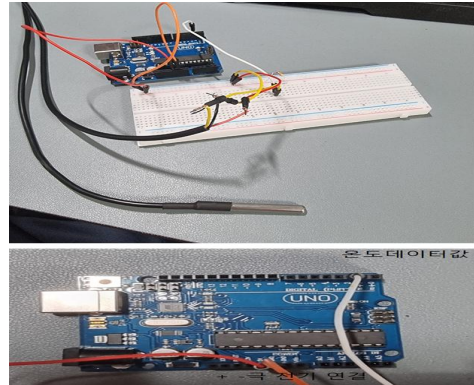


Fig. 2. 서미스터 온도계와 아두이노 결선 작업

우리가 구비하고 있는 서미스터의 표준 저항값과 동일한 용량의 저항을 이용하여 아날로그 단자를 통해 전압을 측정하는 방식이다. fig. 1.의 연결회로도를 사용하여 fig. 2.처럼 아두이노와 서미스터를 연결하여 현재 온도에서 서미스터의 저항값을 계산해 낼 수 있다. 이에 현재 저항값을 알아낸다면 거꾸로 현재 온도가 몇 도인지 알아낼 수 있다.

1.2 Bluetooth Module to Arduino

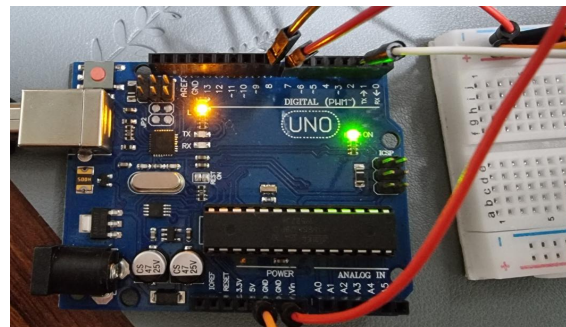


Fig. 3. 블루투스 모듈과 아두이노 결선 작업

아두이노에 블루투스 모듈을 추가해서 시리얼 모니터를 활용한다면 데이터를 주고 보낼 수 있다. [7] 이에 우린 성능이 좋다고 알려진 블루투스 모듈인 HC-06을 사용하였다. 그리고 fig 3.과 같이 결선하였고 블루투스를 통신하는 코드를 작성하여 아두이노와 통신을 구현하였다.

1.3 Bluetooth Data Received



Fig. 4. 블루투스 데이터 통신 부분

가장 중요한 블루투스 데이터 통신 부분이다. fig. 4와 같이 왼쪽 위의 블루투스 아이콘을 누르게 되면 블루투스와 연결된 아두이노와 안드로이드 간의 데이터 통신이 구현된다. [8] 데이터에 아두이노에서 온 데이터를 넣어 바이트를 모두 합친 후 메시지를 통해 return 된다. return 된 String 값을 float 형으로 변환 후 변환된 값을 미리 만들어둔 tempcheck 메소드에 넣어 실행되게 구현하였다.

2. Screen Design

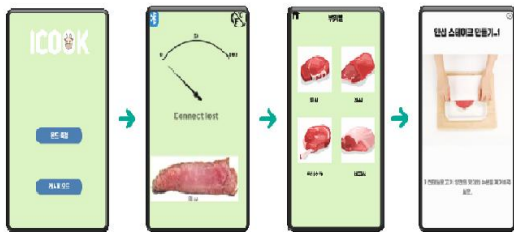


Fig. 5. 화면설계

화면설계는 fig. 5와 같이 전체적으로 인트로 화면과 각 버튼을 누르면 실행되는 온도측정과 레시피 화면으로 구성하였다.

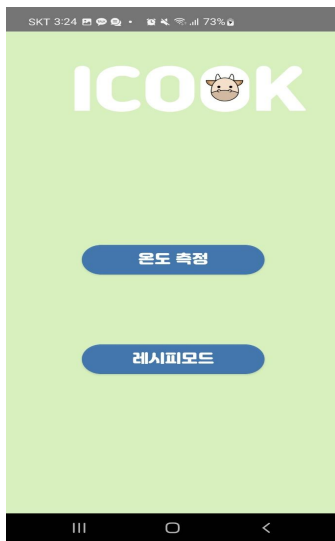


Fig. 6. 인트로 화면

fig. 6. 화면과 같이 먼저 인트로 화면 설계는 사용자의 핸드폰의 sdk 버전을 확인하여 앱 사용에 필요한 블루투스 권한을 요청하였다. 인트로 화면에서 각 버튼을 누르면 온도측정, 레시피 페이지로 넘어가며 intent 함수를 통해 구현하였다.

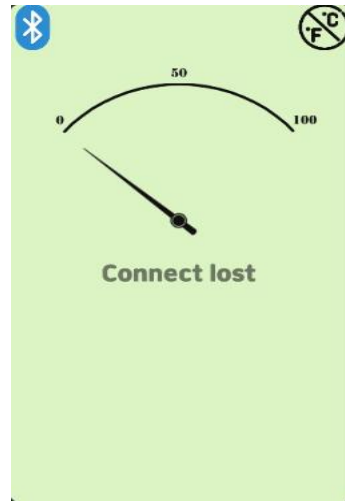


Fig. 7. 온도측정 액티비티

다음은 온도측정 액티비티이다. fig. 7. 왼쪽 위의 아이콘을 누르면 현재 연결된 블루투스 기기들을 스캔한다. 블루투스 기능은 bluetoothsp 라이브러리를 통해 구현하였으며 아두이노와 블루투스 간의 데이터 전송을 통해 받은 온도 값을 setText를 통해 화면에 표시하게 구현하였다. 또한 일정 온도 값에 도달할 때마다 사용자에게 setText를 통해 굽기를 텍스트로 표현해주는 기능을 넣었고, 사용자 경험을 향상 시키기 위해 각 굽기마다 valucanimator를 통해 텍스트 컬러를 부드러운 애니메이션을 이용해 바뀌는 기능을 구현하였다.



Fig. 8. 레시피 액티비티

fig. 8.은 레시피 액티비티 화면이다. 다양한 고기 부위의 레시피를 볼 수 있도록 설계하였다. 고기 부위를 선택하는 액티비티에서 고기의 이미지를 ImageButton으로 생성하여 각 고기들의 이미지를 누를 시 intent.putExtra에 선택한 고기 부위의 값을 레시피 액티비티로 보내준다. 고기 부위의 값에 따라 데이터베이스에 저장된 값을 사용자가 선택한 고기 부위에 맞는 내용을 가져와서 레시피 액티비티 상단 메뉴, 이미지, 레시피 설명에 키에 맞는 값을 넣어준다. 레시피의

이미지를 ImageButton으로 생성하여 이미지를 클릭 시 데이터베이스에서 가져온 키를 바꿔주고, 바뀐 키에 맞는 값을 다시 레시피 액티비티에 상단 메뉴, 이미지, 레시피 설명에 넣어준다.

[7] <https://blog.naver.com/ivecoding/222741962208>

[8] <https://bugwhale.tistory.com/11>

[9] <https://n.news.naver.com/mnews/article/020/0003398574>

IV. Conclusion

본 연구에서는 블루투스를 통해 온도 값에 따라 변화되는 스테이크의 굽기 별로 적정온도를 제공하는 애플리케이션을 개발하였다. 뿐만 아니라 사용자에게 다양한 정보제공 서비스를 제공하기 위해 파이어베이스를 활용하여 기기 부위별 레시피를 볼 수 있는 서비스를 제공하였다.

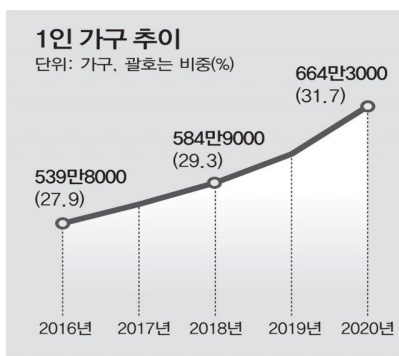


Fig. 9. 1인 가구 증가율 [9]

최근 1인 가구의 비율은 fig. 9.에서 보듯 매년 1인 가구의 비율이 증가하는 추세이다. 이러한 상황에 맞춰 다양한 레시피를 제공하고 집에서 온도계를 통해 더욱 퀄리티 높은 요리를 할 수 있게 되어 많은 이들에게 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

단순히 요리에 사용하는 온도계의 사용을 넘어 요리에 취미를 가지고 있는 사용자들 간의 유용한 레시피 정보를 공유하며 커뮤니티의 활성화로 이어진다면 스마트 홈 쿠킹 산업의 성장에도 기여할 것이라 기대한다. 현재 개발된 온도계는 제작비 문제로 케이스 없이 제작된 상태이다. 하지만 향후 케이스 제작을 통해 폐쇄형 오픈기기에서도 사용할 수 있도록 제작된다면 더욱 활용성이 다양할 것으로 기대한다.

REFERENCES

- [1] <http://www.outdoornews.co.kr/news/articleView.html?idxno=22419>
- [2] <https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [3] <https://blog.naver.com/wishket/222270525117>
- [4] <https://blog.naver.com/kdj9502/222386003713>
- [5] <https://www.digiley.kr/kp/blog/basics-of-ntc-and-ptc-themistors>
- [6] https://m.eduino.kr/product/detail.html?product_no=243