

iBeacon 기반의 의복 추천 및 위치 조회 시스템

김채원, 문지영, 김도현, 장한승

전남대학교

214791@jnu.ac.kr, 206136@jnu.ac.kr, 190422@jnu.ac.kr, hsjang@jnu.ac.kr

iBeacon-based Clothing Recommendation and Location Inquiry System

Chae Won Kim, Ji Young Moon, Do Hyen Kim, Han Seung Jang

Chonnam National University

요약

본 논문은 저전력 무선 비콘(Beacon) 통신과 Google firebase 데이터베이스를 활용한 'iBeacon 기반의 의복 추천 및 위치 조회 시스템'을 제안한다. 현재 의복 추천 시스템이 탑재된 스마트 거울 또는 애플리케이션 등이 존재하지만, 의복의 위치를 시각적으로 표시해 주는 기능은 존재하지 않는다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 의복 위치를 파악하고, LED 점멸을 통해 효과적으로 사용자에게 위치를 제공하도록 한다. 그뿐만 아니라 기온과 착용 빈도를 고려한 추천 서비스를 도입하여 사용자의 편의성을 추구하는 시스템을 제안한다.

I. 서론

과거, 의복의 기능은 외부 공격으로부터 신체 보호와 보온뿐이었지만, 기술이 발전하고 시대상이 변화함에 따라 의복은 타인에 대한 첫인상 형성에 영향을 주는 요인이 되었다[1]. 일반적으로, 의복을 결정할 때 고려하는 요인은 착용 빈도, 기온, 상황에 적합한 코디이다. 그러나 이러한 모든 요인을 고려하고 의복을 선택하는 것은 상당한 시간을 소요한다. 또한, 원하는 모든 의복의 위치를 기억하고 즉각적으로 선택하는 것은 쉽지 않다. 따라서 본 논문에서는 착용 빈도와 기온을 고려하여 사용자에게 의복을 추천해 주고, 추천한 의복의 위치를 LED 점멸을 통해 알려주는 'iBeacon 기반의 의복 추천 및 위치 조회 시스템'을 제안한다. 먼저 의복의 위치를 시각적으로 전달하기 위해 ESP32와 LED가 내장된 스마트 링을 개발하였다. 추천된 의복의 LED 점멸은 디스플레이에 연결된 ESP32와 의복에 연결된 스마트 링의 ESP32 간의 iBeacon 통신을 통해 구현하였다. 또한, 사용자가 의복의 정보를 등록하고, 추천된 의복을 편리하게 확인할 수 있도록 안드로이드 스튜디오를 활용하여 애플리케이션을 제작하였다. 그뿐만 아니라 옷장에서 의복과 스마트 링을 바로 연결하기 위해 Tkinter 라이브러리를 활용하여 디스플레이에 사용자 인터페이스를 구성하였다. 의복 정보와 연결된 스마트 링의 정보 저장 및 관리를 위해 Google의 firebase 서버를 사용하였다.

II. 본론

본 논문에서 제안하는 'iBeacon 기반의 의복 추천 및 위치 조회 시스템'은 스마트 링, 애플리케이션, GUI, 서버로 구성되어 있다. 스마트 링은 그림 1과 같이 설계하였으며 LED를 통해 시각적으로 의복의 위치 정보를 전달하는 링 모양의 장치이다. 또한 옷걸이에 탈부착이 가능한 형태이며 뚜껑의 흡을 통해 상시 충전이 가능하다. 스마트 링의 내부에는 전원을 공급하는 충전형 리튬 이온 배터리와 LED를 제어하는 ESP32가 있다. 이때 개발 환경은 세부적인 통신 설정을 위해 ESP-idf를 활용하였다. 그리고 의복과 스마트 링을 인식하기 위해 QR코드를 사용하였다. QR코드 속 정보는 의복과 스마트 링을 구분하는 숫자와 인덱스 조합의 문자열



그림 1. 스마트 링 형태

로 구성되어 있어, '0'으로 시작하는 값 일 경우는 스마트 링, '1'로 시작하는 값은 의복으로 구분하도록 하였다. 만약 '0012' 라는 값이 등록되어 있다면 스마트 링, '1234' 라는 값이 등록되어 있으면 의복으로 분류한다. 이때 스마트 링의 QR코드 값은 내장된 ESP32에 저장되어 있다.

제안된 시스템 구현을 위하여 서버는 firebase 서버를 이용한다. 서버는 사용자가 등록한 의복의 정보, 의복과 매칭되지 않은 링의 정보, 추천된 의복 정보를 저장한다. 이때, 등록된 의복의 정보는 대표적으로 상의, 하의로 구분하였고, 세부적으로는 의복의 형태, 착용 빈도, 의복의 QR코드 정보가 있으며 링과 매칭되었을 경우 추가로 링의 QR코드 정보가 저장된다. 애플리케이션은 그림 2과 같이 사용자에게 의복 추천, 의복 리스트, 의복 등록 기능을 제공한다. 의복 추천의 경우 서버에 저장된 추천된 의복 리스트를 불러와 사용자에게 제시하고, 의복 리스트는 현재 서버에 저장된 의복 정보를 불러오는 기능을 한다. 의복 등록 기능은 의복의 QR코드를 스캔한 후, 의복의 사진 및 의복의 형태 등을 등록하여 서버로 저장한다. 또한, 사용자가 시스템에 쉽게 접근할 수 있도록 Raspberry Pi를 통해 Python에서 제공하는 Tkinter 라이브러리를 활용하여 GUI를 구성하였다. GUI는 그림 3과 같이 의복 추천 알고리즘을 통해 의복 추천 기능과 의복과 링을 매칭해주는 의복 수납 기능, 그리고 새로운 링을 등록할 수 있는 링 등록 기능이 있다.

전체적인 알고리즘은 그림 4와 같으며, 크게 의복과 스마트 링을 연결하는 과정과 의복을 추천하는 과정이 있다. 먼저, 사용자가 수납 버튼을 눌렀을 경우, Raspberry Pi는 의복과 연결할 스마트 링을 자동 매칭시켜 준다. 이는 Raspberry Pi가 서버로부터 사용 가능한 하나의 링을 선별하

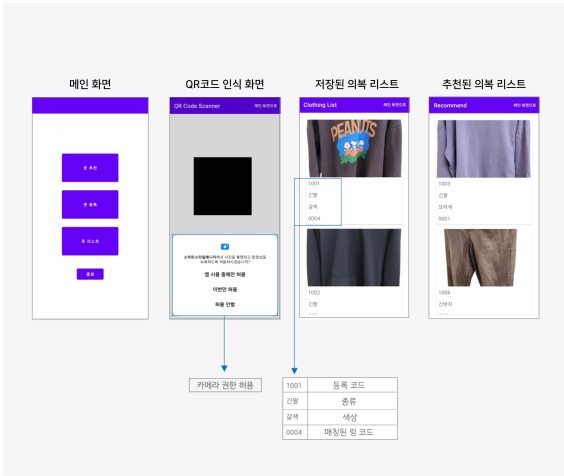


그림 2. 애플리케이션 구성도

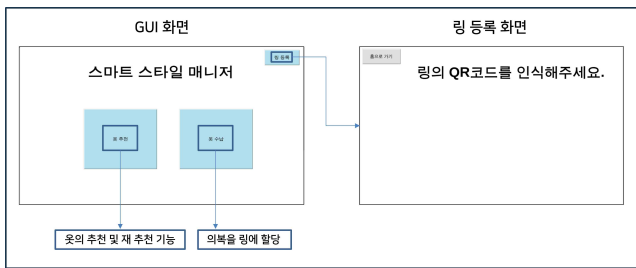


그림 3 GUI 구성도

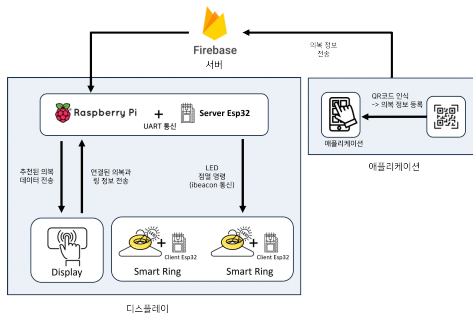


그림 4. 전체적인 알고리즘 구성도

여 해당 링의 ESP32와 iBeacon 통신해 LED를 일정 시간동안 반복적으로 점멸시켜 구현한다. 이를 통해 사용자는 연결할 스마트 링을 쉽게 식별하여 해당 링이 걸린 옷걸이에 의복을 수납할 수 있다. 이때 iBeacon 기술은 BLE(Bluetooth Low Energy) 통신 기술의 RSS(Really Simple Syndication, Rich Site Summary, RDF Site Summary)를 이용하여 사용자의 접근을 감지하는 기술이다.[2] 추천 버튼을 누를 시, Raspberry Pi가 API를 통해 받아온 기존 정보와 firebase 서버에 저장된 데이터를 기반으로 사용자의 착용 빈도를 고려하여 의복 선별 후 디스플레이에 추천된 의복의 사진을 띄운다. Raspberry Pi는 서버에서 추천하는 의복에 연결된 링의 데이터를 가져오고, ESP-idf를 통해 ESP32에 특정한 명령 값을 보내 링의 LED를 켜서 추천된 의복의 위치를 알려준다. 또한, 디스플레이에 연결된 동작감지센서가 일정 시간 이상 작동하지 않으면 UART 통신을 통해 스마트 링의 ESP32에게 LED 소등 명령을 보내 전력소모를 줄인다. 디스플레이에서 스마트 링에 LED 점멸 명령을 내리기 위해서는 Server와 Client 역할을 각각 수행하는 두 종류의 ESP32가 필요하다. 첫째, Server ESP32는 Raspberry Pi와 유선 연결되어 LED 제어 명령 값을 전달받아 Client ESP32에게 전달하는 기능을 담당한다. 둘째, 스마트 링 속

Client ESP32는 iBeacon 통신을 통해 Server ESP32의 명령을 전달받아 LED를 제어한다.

스마트 링 속 LED를 제어하기 위해 Raspberry Pi는 UART 통신을 통해 Server ESP32에 특정한 LED 제어 명령 값을 보낸다. 제어하고자 하는 스마트 링의 QR코드 값을 A라고 할 때, Raspberry Pi는 LED를 점등하기 위해서는 $(A*10+1)$ 의 값을 전송하고, 소등하기 위해서는 $(A*10)$ 의 값을 전송한다. 또한, '의복수납' 기능을 통해 의복과 링이 새롭게 매칭되면, Client ESP32를 통해 링의 LED를 일정 시간 동안 점멸하기 위해 $(A*10+5)$ 의 값을 전송한다. 이후 얼마 동안 동작감지센서가 작동하지 않으면 LED 전체 소등 명령으로 0 값을 전송한다.

UART 통신은 최대 1바이트 값 전송이 가능하므로 Server ESP32는 Raspberry Pi를 통해 LED 제어 명령을 전달받으면, 수신한 값을 '/'를 통해 구분하여 String 형태로 저장한다. 이 String 값을 iBeacon의 major 값으로 지정하여 1ms 정도의 짧은 주기로 주변에 방송(Advertising)한다. 이때 Client ESP32는 Server ESP32와 같은 주기로 주변을 계속 스캔하다가 iBeacon 신호를 발견하면 해당 데이터를 수신한다. 수신한 데이터에 해당하는 링이 존재한다면, 링은 명령에 따라 제어된다. 이처럼 Server ESP32를 통한 방송(Advertising)으로 추천된 스마트 링의 LED 제어가 가능하다. 추가적으로 '의복추천' 페이지에서 사용자가 새로고침 버튼을 누르면, 재추 기능이 구현된다. 이전에 추천된 의복과 연결된 스마트 링의 LED는 소등하고, Raspberry Pi가 서버에서 새로운 의복을 재추천하여 디스플레이에 표시한다. 새롭게 추천된 의복과 연결된 링은 '의복추천' 기능과 같은 과정을 실행한다.

III. 결론

본 연구의 'iBeacon 기반의 의복 추천 및 위치 조회 시스템'은 기존, 착용 빈도를 고려한 의복 추천 알고리즘을 통해 의복을 추천하고, 해당 의복의 위치를 자동으로 알려주어 사용자의 시간과 에너지를 더 효율적으로 활용할 수 있다. 알고리즘을 사용하여 바쁜 현대인들의 시간을 절약하는데 기여할 것이며 제안한 'iBeacon 기반의 의복 추천 및 위치 조회 시스템'은 기존, 착용빈도나 여러 가지 요인을 고려한 알고리즘을 도입해 사용자에게 더욱 다양한 스타일을 추천하여 스스로 스타일을 꾸미기 힘든 사람들이나 의복을 고르기 힘든 사람들에게 도움을 줄 수 있다고 예상된다. 'iBeacon 기반의 의복 추천 및 위치 조회 시스템'은 사용자가 사용하지 않을 시간에는 스스로 절전모드에 진입하기 때문에 배터리를 절약할 수 있어 전력 효율이 좋다. 또한, 의류가 많은 백화점 등의 장소에서 쉽게 의복의 위치를 파악하는 용도로 활용하는 등 폭넓은 사용자층을 확보하여 다기능 서비스를 제공할 수 있다. 그리고 더불어, 애플리케이션의 의복 리스트를 사용해 의복의 카테고리를 지정하여 사용자가 소유한 의복을 애플리케이션 상에서 한눈에 확인할 수 있게 하여 사용자 중심의 다양한 서비스를 기대할 수 있다.

참고 문헌

- [1] 류숙희, and 류지은. "첫인상 형성 상황에서의 이상적 여성상과 의복 스타일 선호도." 한국의류학회지 25.4 (2001): 817-827.
- [2] 김대엽, 김수형, and 진승현. "iBeacon 기술 동향 및 문제점 분석." 한국정보과학회 학술발표논문집 (2014): 390-392.