스마트 자동차 키 추적기

*윤자경, *김푸름, **조규환, ***김도현
*동덕여자대학교 정보통계학과
**인하대학교 컴퓨터공학과
***숭실대학교, 정보통신전자공학부
e-mail : jakyung8@naver.com

Smart Car key Tracking System

Jakyung Yoon, Pu Reum Kim, Kyu Hwan Cho, Do Huan Kim
*Information and Statistic, Dongduk Women's University
**Dept of Computer Engineering, InHa University
***Electronic Engineering, SoongSil University

요 약

자동차 키의 발전이 커지면서 만드는데 있어 드는 비용이 점차 증가하고 있다. 그럼으로써 자동차 키를 분실 시 따른 개인적인 비용 손실이 증가하고 있다. 자동차 키의 분실을 방지하고자 자동차 키에 BLE 4.0의 동글을 부착하며 BLE 4.0의 RSSI을 활용한 위치 기반 서비스 시스템을 이요하고 자동차 키의 실시간 위치 확인 가능하도록 하며 우리의 눈을 통해 더 정확히 위치를 파악할 수 있도록 소리/진동 알림과 LED를 동글에 부착하여 시스템을 구축하였다.

Key word : BLE 4.0 , RSSI, 소리/진동 센서 알림, LED, Raspberry pi 3

Ⅰ.서론

정보화시대인 현재 IT분야에서 IoT(Internet of Things)가 조명받고 있다. 최근 IoT는 자동차와 접목되어 키 분실 방지 및 위치 탐지 시스템에 적용도기위해 활발히 연구되어지고 있다. 뉴스에서 고가의 자동차 스마트키를 잃어 버리거나 도난 당했을 경우 나타는 사회적 비용이 커지고 있다. 이 현상을 초기에 방지하고자 자동차 키가 본인 위치에서 일정거리 이상 떨어지게 되면 신호를 주고 분실했다면 어느 위치에 있는지 보여주는 시스템을 구상하고 설계 및 구현하는 프로젝트를 실시하였다.

Ⅱ.프로젝트 동기

Ⅱ-1. 기존 측위 기법 연구

기존에 구축된 Wi-Fi망을 활용하며 최근 국내에 대부분의 국민이 Wi-Fi 사용이 가능 스마트폰을 사용한다는 측면을 이용하여 위치 기반 서비스를 구축했다. Wi-Fi를 이용한 측위 방법은 Wi-Fi AP에서 방사된 RF 신호의 파라미터(MAC 주소, 신호세기 등)을 단말기에서 수신하여 단말과 시스템 간 위치 측위 결정기술을 사용하여 이용자의 위치를 계산한다.

Wi-Fi을 이용한 측위 방법 중 삼각 측량법은 세 개의 기준점으로부터 이동개체까지의 거리를 계산하는 방식으로 기준점에 대한 정확한 위치가 필요하다. 이 방법을 사용 할 경우, 최소 AP의 개수가 3개 이상이어야 하며 그 위치 정보를 알고 있고, AP들 간의 거리를 알고 있다는 가정하에 사용이 가능하다. 하지만 최소 AP를 3개 이상 설치해야하는 오프라인 단계 비용을 많이 소비하게 되며 Wi-Fi AP의 전력을 많이 소비하는데, 수를 증가시키면서 오는 전력소비량의 증가로 인해 Wi-Fi 서비스 시스템을 위한 측위 기술로 부족하다.

이것을 개선할 수 있는 블루투스를 이용한 측위 방법이 출시하였다.. 블루투스는 근거리 무선통신 주요기술로 각광받으며 발전을 거듭해 현재에 이르렀다. 초반 블루투스 사용에 있어 호환성의 문제, 또는 전력관리 기능에 대한 문제로 인해 블루투스 사용이 꺼려왔다. 하지만 최근 블

루투스 4.0의 비약적인 발전으로 인해 전력 수명이 길어지며 호환적인 문제가 해결되며 블루투스 4.0의 RSSI을 활용한 위치기반서비스 시스템을 구축되어졌다.

하지만 RSSI을 활용한 위치기반 서비스를 이용한 단말기는 오직 거리의 측도 값만 나와 실제 우리의 눈을 통해 보이는 방향적인 부분과 거리 계산이 불가능하다. 우리 프로젝트는 RSSI을 활용한 위치 기반 서비스를 이용한 단말기의 단점을 해결해 줄 수 있는 소리/진동 알림과 LED을 단말기에 부착을 하여 RSSI의 단점인 거리의 측도만 나오는 문제를 해결하였다.

Ⅱ-2 연구 방법론

자동차 키의 위치 신호를 보내줄 수 있는 Blutooth 4.0 BLE 동글을 장착하여 RSSI을 활용한 위치 기반 서비스 시스템을 구축하였다. 또한 RSSI 기법을 위치 측도만 보여주는 단점을 보안해줄 수 있는 소리/진동 센서와 LED를 Bluetooth 동글에 장착하였다. 자동차 키의 위치 신호의 정보를 저장하여 서버에서 RSSI을 활용한 위치 신호의 거리 계산 알고리즘을 실행하여 고객이 어플리케이션을 통해 실시간으로 확인할 수 있게 시스템을 구축하였다.

RSSI를 통해 위치 신호의 거리 계산을 밑 위치 신호 거리 계산 식을 사용하였다.

$$L = 928MHz * \log_{10}(d) * 2.4GHz + C$$

- 위치 신호 거리 계산-

Raspberry pi 3의 시스템 사용된 환경은 928MHz이며 Raspberry pi의 블루투스 4.0의 주파수 대역은 2.4GHz이다. 블루투스의 RSSI를 d로 표기하며 주파수 대역들을 곱셈하여 오차범위를 더하여 계산하여 위치 신호 거리 계산을 하였다. 최종 Raspberry pi의 거리를 L로 표기하였다.

L의 거리를 어플리케이션을 통해 보여주어 자동차 키 위치 기반 서비스를 사용하는 고객은 자동차 키가 자기로부터 거리가 얼마나 떨어져 있는지를 확인가능하다.

Ⅲ. 구상 모델 및 설계

Ⅲ-1. 제품 모델 구상

- 제품 구성도 -

라즈베리파이를 이용하여 블루투스 모듈을 제작하고 웹서버를 통해서 어플리케이션으로 블루투스 동글 제어 및 위치추적

*사용재료

1)라즈베리파이 4대

2)서보모터 3개

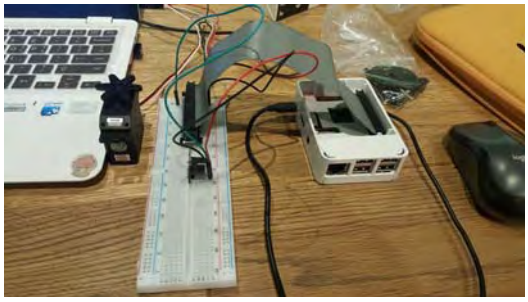
3)부저 3개

4)LED 3개

Ⅲ-2. 구상 모델 구현

어플리케이션에서 라즈베리파이의 부저에 신호를 보낼 시 Beacon(라즈베리파이)에 달려있는 부저에서 소리를 냄

어플리케이션에서 라즈베리파이의 서보모터에 신호를 보낼 시 Beacon(라즈베리파이)에 달려있는 서보모터에서 진동을 함



- 완성된 구현 모델 -

Ⅲ-3. 동작 환경 구축

1) 사용 OS 및 초기 설정

- Ubuntu MATE 16.04.2 LTS를 라즈베리파이의 구동 OS로 설치

- 측정 데이터에 대한 물리적 저장 공간 확보를 위해 파일시스템 확장 설정

- 원활한 개발환경을 만들기 위한 업그레이드, 업데이트

- PC와 라즈베리파이와의 파일 통신을 위한 FTP서버 설치

- 원격 관리를 위한 SSH 설정

2) 사용 툴 및 개발 환경

<공통>

- Ubuntu에서 기본으로 지원하는 Python 툴을 통해 개발

- 블루투스 통신을 위한 bluez 패키지와 부가적으로 libsub 패키지 설치

- C/C++ 컴파일을 위한 컴파일러 설치

- 내부 구성 데이터 변경 시 Terminal의 vi에디터, nano에디터 사용

<Central>

- 가상서버DB 접속을 위한 pymysql 패키지 설치

<Peripheral>

- 블루투스를 advertising 하기 위한 코드 작성

- 서보모터 연동을 위한 python-rpi gpio 패키지 설치

3) 네트워크 환경 구축

- 내장된 wi-fi 모듈을 사용, wi-fi에 연결하여 wlan0 구축 및 할당된 IP를 통해 PC에서 원격으로 제어 및 디스플레이 출력

- 네트워크 환경 작업 화면 -

Ⅲ-4. 어플리케이션 구축

-어플리케이션 모델 기능 화면-

RSSI 측도의 단점을 보완해주는 기능들(소리,진동 알림/LED 깜빡임)을 어플리케이션으로 원격 조정가능하다. 나침반을 통해 위치 방향을 확인하며 RSSI 값을 나침반 옆에 보이도록 하여 고객과 자동차 키의 대략적 거리를 나타내었다. 소리, 진동 알림, LED 깜빡임 버튼을 눌러 원격으로 차키의 정확한 위치 확인을 가능하게 만들어 준다.

-어플리케이션 소리 조절 기능 화면-

모델의 소리를 원격으로 조절 가능하여 상황에 따라 소리를 조정가능하다.

Ⅳ. 결론

현재 IoT의 활용범위가 확장됨에 따라, 사물인터넷은 거대하고 위대한 무언가가 아닌 일상에서도 IoT가 활용될 수 있다. 누구나 한 번쯤 자동차 키와 같은 일상생활에 중요한 물건을 잃어버려 곤란했던 경험을 IoT를 활용하여 해결을 하였다. 우리 프로젝트는 라즈베리파이 블루투스 4.0의 RSSI을 활용하여 사용자가 잃어버린 물건을 쉽고 빠르게 발견함을 목표로 하여 이를 통해, IoT 자동차 키 위치 정보 어플리케이션 사용자는 상대적으로 시간적, 경제적 손실을 줄이게 된다. 프로젝트의 개발은 크게 Raspberry Pi, 서버, 어플리케이션 등을 통해 진행하였다. 초기 프로젝트 진행 시 Raspberry Pi OS를 '라즈비안'으로 설정했을 때, 와이파이 연결 통신에 대한 불확실하여 'Ubuntu OS'로 변경하여 진행하여 정확성을 높였다. 또한 Raspberry Pi 간 블루투스 연결과 Raspberry Pi와 서버의 UART통신이 동시에 불가능한 문제가 있었는데, 이는 부팅파일에서 겹치는 포트를 따로 설정함으로써 해결했다.

프로젝트의 IoT라는 활용분야는 다양한 매체로부터 친숙하면서 실제로 접하기엔 어려운 분야였다. 학습과 실전을 통한 프로젝트를 진행하면서, 새로운 분야의 값진 경험을 쌓게 되었다. 완성된 제품은 자동차 키의 위치를 찾을 뿐만 아니라 일상에서 잃어버리기 쉬운 물건들을 찾을 때, 잃어버려선 안 될 물건 또는 잃어버릴 시 신속하게 발견해야 할 물건들에 활용 가능하다. 그리고 더욱 광범위하게 장애나 치매 쪽의 의료적 활동으로도 활용 가능하다.

이번 프로젝트는 Raspberry Pi를 사용함으로써, 사물인터넷을 더욱 가까이 일상 수준에서 이해하게 되었다. 더 나아가 프로젝트를 통해 지식을 증가시키고, 사고의 폭을 넓혀주는 좋은 경험을 하였다.

Ⅴ. 참고문헌

[1] 김정환, 블루투스 4.0 기반 실내 위치 기반 서비스 시스템의 설계 및 구현, 2014년 12월

-본 논문은 2017년 한이음 ICT멘토링 프로젝트의 결과물입니다. -