

실내외 연속측위를 위한 저전력 스마트 트래커 연구

손석현^o, 차희준^{*}

^o인천국제공항공사 공항산업기술연구원,

^{*}인천국제공항공사 공항산업기술연구원

e-mail: {shson, heejun.cha}@airport.kr^{o*}

A Study on Low-Power Smart Tracker for Indoor/Outdoor Seamless Positioning System

Seokhyun Son^o, Hee-June Cha^{*}

^oAirport Industry Technology Research Institute, Incheon International Airport Corporation,

^{*}Airport Industry Technology Research Institute, Incheon International Airport Corporation

● 요약 ●

2020년 7월 정부는 포스트 코로나 시대를 선언하며, 한국판 뉴딜 정책을 발표하였다. 한국판 뉴딜은 디지털 인프라 구축, 비대면 산업육성, SOC 디지털화를 기본방향으로 내세웠으며 빅데이터, 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT) 등 4차산업 핵심기술의 육성방안을 제시하였다. 최근 인천공항은 한국판 뉴딜 정부정책에 부응하기 위해 인천공항 K-뉴딜 프로젝트를 추진 중이며, 세부 전략과제로 자산관리의 디지털전환을 위한 IoT 기반 스마트 자산관리시스템을 구축 중이다. IoT 기반 스마트 자산관리시스템은 인천공항에 위치한 실내외 이동형 자산에 대해 끊임없는 위치정보를 제공하는 시스템으로 기존 시스템(RFID) 대비 약 4억 원의 인적, 물적 자원을 절감하는 효과를 나타낼 것으로 예상된다. 본 논문에서는 IoT 기반 스마트 자산관리시스템의 핵심기술인 실내외 연속측위 스마트 트래커와 네트워크의 구성, 저전력 위치정보 제공방법을 제시한다.

키워드: 자산관리(Asset Management), 위치측위시스템(Positioning System), 스마트 트래커(Smart Tracker)

I. Introduction

무선통신 네트워크의 발전과 스마트센서의 대중화로 사물인터넷(IoT)은 의료, 제조, 안전 등 다양한 산업과 분야에서 활용되고 있으며, 다중센서 융합기술을 통해 다수의 정보를 생산할 수 있게 되었다.[1] 또한, NB-IoT(Narrow Band IoT), LoRa(Long Range) 등 소물인터넷(IoST) 기술과 무선 통신 인프라의 발전을 통해 언제 어디서나 데이터를 생성하고 송수신할 수 있는 환경이 만들어 지고 있으며, 최근 정부가 발표한 한국판 뉴딜 정책에서 제시한 디지털 인프라 구축과 디지털 SOC를 통해 사물인터넷 서비스의 발전은 더욱 가속화 될 것으로 예상된다.

위치측위 기술은 GPS를 사용하거나 무선 네트워크 기지국 위치를 활용하여 서비스 요청 단말기의 정확한 위치를 파악하는 기술로 네트워크 방식과 단말기 방식, 그리고 이들을 혼합한 하이브리드 방식으로 분류된다.

2000년대 초반 사물인터넷과 실내위치측위 기술이 결합된 다양한 서비스 모델이 제시되었으나 배터리 과다소모로 인한 빈번한 교체주기, 낮은 위치측위 정확도, 높은 통신 칩 비용 등의 문제점은 실내위치

측위 기술의 한계로 드러났다.

이후, BLE(Bluetooth Low Energy), UWB(Ultra Wide Band) 등의 통신방식에 위치측위 결합이 시작되었고, 배터리 소모를 줄이면 서도 안정적인 실내위치측위가 가능해졌다.[2] 위치측위 기술의 발전으로 관련 서비스의 수요는 증가하였고, 금융권에서는 실내위치측위, 가동률 등의 정보를 모니터링하는 IoT 기반 동산담보관리시스템을 구축하였다.

인천공항은 국내 최대규모의 공항이자 2019년 기준 전세계 TOP 5 수준의 여객을 수용하는 공항이다. 인천공항 내에는 기계장치를 비롯하여 차량운반구 등 고가의 자산을 다수 보유하고 있는데, 이러한 자산의 관리를 위해 정기/수시로 재물조사를 실시하고 있으나 재물조사로 인해 다수의 인적, 물적 자원이 소요되고 있는 실정이다.

이러한 문제를 해결하고자 인천공항은 트래커(태그) 하나로 실내외 실외까지 끊임없는(Seamless) 위치정보를 제공하는 시스템인 IoT 기반 스마트 자산관리시스템을 구축 중이며, 2021년 상반기 개발을 마칠 예정이다.

본 논문에서는 IoT기반 스마트자산관리시스템의 실내의 위치추위를 모두 지원하는 저전력 스마트 트래커와 게이트웨이의 구성, 저전력 정보제공 방법을 제시한다.

II. Smart Tracker

그림 1은 IoT자산관리에 사용되는 스마트 트래커의 하드웨어 구성도로 LoRa, BLE, GPS, 모션센서 등이 포함된다. BLE는 BLE Scanner와 삼각측량법을 이용해 실내위치추위를 위해 사용되며, LoRa와 GPS는 실외위치추위를 위해 사용된다. 실내에 위치한 트래커는 BLE로 Scanner에게 자신의 위치정보를 설정주기에 따라 전송하게 되며, 실내에 위치했을 때에는 배터리 사용량 보존을 위해 LoRa와 GPS는 Sleep 상태로 설정한다.

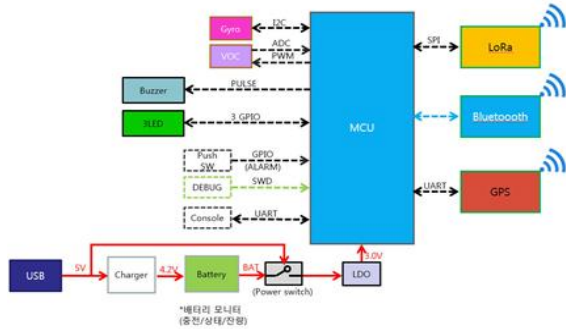


Fig. 1. Smart Tracker Block Diagram



Fig. 2. Smart Tracker Design

그림 2는 스마트 트래커의 실물로 가로 72mm * 세로 72mm * 두께 27mm로 설계되었다. 가혹환경을 고려하여 IP67이 적용되었으며, 배터리 외에도 USB 충전이 가능하다.

III. Low-Power Communications

스마트 트래커는 배터리 소모를 최소화하기 위해 전송주기 및 통신방식을 능동적으로 변경이 가능하다. 스마트 트래커는 기본적으로 GPS를 Sleep하고 BLE 신호를 주기적으로 전송하며, 서버에서는 스마트 트래커의 BLE 신호가 수신 안 될 경우 GPS를 Awake하게 한다. 반대로 BLE 신호가 수신되면 GPS를 다시 Sleep 상태로 변경한다. 또한, 모션센서를 이용하여 전송주기 외 스마트 트래커의 실외 이동이 감지 될 경우 GPS를 동작하게 하여 배터리의 소모를 최소화하면서도 끊임없는 위치추위를 가능하게 하였다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 인천공항에서 구축 중인 IoT기반 스마트 자산관리시스템의 스마트 트래커의 구성과 저전력 통신 방법에 대해 제시하였다. 스마트 트래커는 약 300개의 인천공항 자산에 탑재될 것이며, 국내 공항 최초로 사물인터넷 전용망(LoRa)을 통해 자산을 실시간으로 관리할 예정이다.

향후에는 위치데이터를 이용한 자산의 이동경로 예측과 최적 관리 기술에 대한 연구를 추진할 예정이다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 연구는 인천국제공항공사의 연구비 지원에 의한 논문임.

REFERENCES

- [1] Seokhyun Son, "Underground Facility Management System Supporting Heterogeneous Duplex Communication," IEICE Trans. on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Science, Vol. E-99A, No. 7, pp. 1478-1480, July 2016.
- [2] Cheongmi-Kim, Baekcheol Jang, "Indoor Localization Technology Survey," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 21, No. 1, pp. 17-24, Jan. 2016.