

항만 IoT 플랫폼에서 다양한 위치정보를 제공하기 위한 시스템 설계 및 구현

박설영, 송민환, 이상신
한국전자기술연구원

e-mail:seolzero@keti.re.kr, mhsong@keti.re.kr, sslee@keti.re.kr

System Design and Implementation to Provide Various Location Information on IoT Platform

Seol-Yeong Park, Min-Hwan Song, Sang-Shin Lee
Korea Electronics Technology Institute

요약

본 논문에서는 스마트 항만 서비스를 위하여 IoT플랫폼에서 제공하기 어려운 위치정보를 효과적으로 제공하는 시스템과 위치정보 제공 API를 설계하고 구현하였다. 본 시스템을 통해 스마트 항만 IoT 플랫폼에서 수집되는 항만 장비의 GPS 위치데이터를 7가지의 다양한 위치정보로 가공하여 실시간으로 제공할 수 있으며 이를 통해 항만에서 운용되는 다양한 장비들을 효율적으로 관리하고 활용할 수 있다. 위치정보 제공 API는 클라이언트의 검색 요청에 대해 위치정보를 제공하는데 평균 35ms가 소요되었다.

1. 서론

최근 4차 산업혁명 시대에 따라 국가적으로 중요한 항만 경쟁력을 향상시키기 위해서 IoT, 빅데이터, AI 등 4차산업 핵심 기술을 바탕으로 한 스마트 항만으로의 변화가 필요하다.[1] 스마트 항만이란 자동화, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 정보기술의 혁신으로 자동 자율적으로 물류 흐름을 최적화하는 항만이다.[2] 이러한 스마트 항만을 위하여 데이터를 통합하여 수집하고 제공하는 IoT 플랫폼이 중요하며, IoT 플랫폼은 디바이스로부터 데이터를 수집하고 응용서비스에 전달하는 연결성 제공을 주요 기능으로 수행하며 IoT 플랫폼의 검색 기술을 통해 사용자가 원하는 서비스를 제공받기 위하여 정보나 리소스 등을 찾고, 찾아진 결과를 쉽게 활용할 수 있도록 제공한다.[3]

스마트 항만을 위한 IoT 플랫폼이 다루게 되는 중요한 정보는 항만장비의 위치정보이다. 항만 IoT 플랫폼을 통해 수집되는 장비의 GPS 정보는 응용서비스에 전달되어 실시간 위치모니터링 등의 서비스에 활용가능하다. 하지만 IoT 플랫폼은 위치정보를 수집하고 전달하는 기능을 제공하기 때문에 위치기반 서비스 제공을 위한 다양한 기능 즉, 항만장비 위협예방을 위한 장비 주변 디바이스 조회, 장비 활용성 분석을 위한 누적 이동거리 조회, 평균이동속도 조회 등의 서비스를 제공하기 위한 데이터 제공 기능이 부족하다.

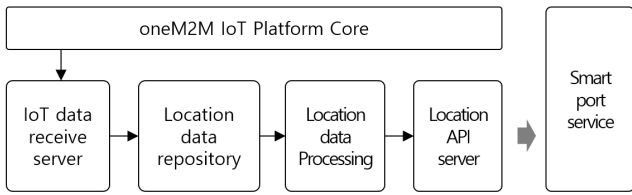
따라서 본 논문에서는 이러한 스마트 항만용 IoT 플랫폼에서 위치기반 데이터 제공 기능을 강화하기 위하여 oneM2M IoT 플랫폼과 연동을 통한 위치정보 제공 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 논문에서는 항만 디바이스 위치정보를 수집하고 활용하기 위한 API에 대해 기술한다. 항만 장비의 위치정보를 효과적으로 제공해 줄 수 있는 API를 설계하고 구현하였다.

2. 본론

2.1 항만 IoT 플랫폼 기반 위치정보 제공 시스템

스마트 항만 IoT 플랫폼을 통해 수집되는 항만 장비의 GPS 위치데이터를 기반으로 다양한 위치정보 제공 서비스를 제공하기 위한 시스템을 설계하였다. 그림 1은 항만 IoT 플랫폼 기반의 위치정보 제공 시스템의 구조이다. oneM2M IoT 플랫폼 코어를 통해 수집된 위치데이터는 notification 기능을 통해 실시간으로 전송된다. IoT 데이터 수신 서버에서는 이 notification 데이터를 수신하여 location 데이터에 최적화된 리파지토리에 저장한다. 스마트 항만 서비스가 본 시스템에서 제공하는 반경내 디바이스 조회 등 위치정보 API를 호출할 경우 location 데이터 리파지토리와 연동을 통해 최적의 위치정보를 연산하여 실시간으로 제공한다. Location 데이터 리파지토리는 PostGIS를 사용하였으며 IoT 데이터 수신 서버 및

location API 서버는 Node.js를 통해 구현하였다.



[그림 1] 향만 IoT 플랫폼 기반 위치정보 제공 시스템 구조

2.2 위치정보 제공 API 설계 및 구현

스마트 향만 서비스를 위한 위치정보 제공용 API는 HTTP를 사용하는 RESTful 기반의 API로 제공되며 7종의 위치정보를 제공한다. 위치정보 제공용 API의 목록은 아래의 표 1과 같다.

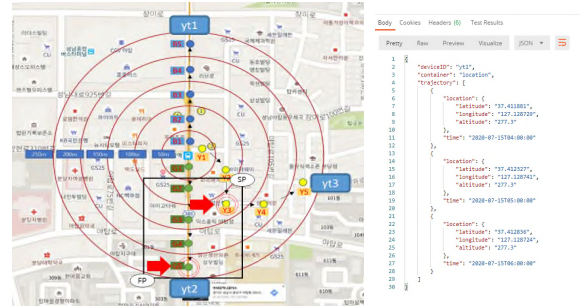
[표 1] 위치정보 제공 API 목록

No	API	파라미터	Response
1	디바이스 위치 조회	id	id, 좌표(lat, lon)
2	주변 디바이스 조회	id, 반경, 조회기간(from, to)	리스트(id, 좌표(lat, lon), time)
3	영역 내 디바이스 조회	좌표1, 좌표2, 조회기간(from, to)	리스트(id, 좌표(lat, lon), time)
4	장비 누적 이동 거리 조회	id, 조회기간(from, to)	id, 누적 이동거리
5	장비 평균 이동 속도 조회	id, 조회기간(from, to)	id, 평균 이동속도
6	이동 방향 조회	id, 조회기간(from, to)	id, 리스트(이동방향, time)
7	기간별 이동 경로 조회	id, 조회기간(from, to)	id, 리스트(좌표, time)

각 API의 기능은 다음과 같다. 디바이스 위치 조회 API는 디바이스의 현재 위치를 조회하는 기능을 제공하며 주변 디바이스 조회 API는 디바이스의 요청한 반경내 디바이스를 조회하는 기능을, 영역 내 디바이스 조회 API는 디바이스의 요청한 영역 내 디바이스를 조회하는 기능을, 장비 누적 이동 거리 조회 API는 디바이스의 요청한 기간 내 누적 이동 거리를 조회하는 기능을, 장비 평균 이동 속도 조회 API는 디바이스의 요청한 기간 내 평균 이동 속도를 조회하는 기능을, 이동 방향 조회 API는 디바이스의 요청한 기간 내 이동 방향 리스트를 조회하는 기능을, 기간별 이동 경로 조회 API는 디바이스의 요청한 기간 내 이동 경로를 조회하는 기능을 제공한다.

아래의 그림2는 영역내 디바이스 조회를 위한 API 구현 및 테스트 결과이다. 왼쪽의 그림은 테스트데이터 세트와 검색 색 박스는 조회하기 위한 영역을 나타낸다. 오른쪽의 그림은 구현된 API를 테스트한 화면이며 postman 틀의 결과 화면이다. 테스트결과 박스 안의 화살표가 가리키는 두점이 잘 조회

됨을 볼 수 있다. 위치정보 제공 API는 클라이언트의 검색 요청에 대해 평균 35ms 안에 위치정보를 제공하는 성능을 확인하였다.



[그림 2] 영역 내 디바이스 조회 API 테스트

3. 결론

본 논문에서는 스마트 향만 서비스를 위하여 IoT플랫폼에서 제공하기 어려운 위치정보를 효과적으로 제공하기 위한 시스템을 설계하고 위치정보를 제공하기 위한 API를 설계하고 구현하였다. 향만에는 다양한 장비들이 운용되고 있으며 이러한 장비들을 효율적으로 관리하고 활용하기 위해서는 위치정보에 기반한 최적화가 매우 중요하다. 본 논문에서 구현한 실시간 위치정보 제공 시스템을 통해 스마트 향만 서비스에서 구현하고자 하는 위치정보 기반 서비스를 훨씬 수월하게 제공이 가능할 것으로 예상된다.

Acknowledgement

이 논문은 2020년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(스마트 향만 IoT 인프라 구축기술 개발)

참고문헌

- [1] 4차 산업혁명시대 향만물류산업 고도화 방안 연구, 한국해양수산개발원, 현안연구 2017-41.
- [2] 하다영. (2019.11.28). 우리경제의 성장 동력, 스마트향만. 한국해양산업협회,
- [3] IoT와 oneM2M의 이해 - OCEAN, 한국사물인터넷협회