

# RTLS를 활용한 태그 동선 모니터링 소프트웨어

이명수\*, 김동민\*\*

\*전자부품연구원 임베디드SW연구센터

\*\*한국의국어대학교 컴퓨터및전자시스템공학과

e-mail:leems@keti.re.kr\*, dmkim@hufs.ac.kr\*\*

## The Tag Monitoring Software using the RTLS

Lee Myeongsoo\*, Dongmin Kim\*\*

\*Dept of Embedded Software Research Center, KETI

\*\*Dept of Computer Science & Electronic Engineering,  
Hankuk University of Foreign Studies (HUFS)

### 요 약

RTLS (Real Time Locating Systems)는 자신의 위치를 실시간으로 전송하는 하드웨어와 이를 확인하는 소프트웨어로 구성된 기술이다. 이 기술은 저비용의 하드웨어를 이용한 무선 통신 기술을 기반으로 사람 및 물체의 위치 추적이 실시간으로 가능하기 때문에, 산업 현장을 비롯한 다양한 분야의 요구가 증가하고 있다. 현재는 RTLS 하드웨어 설계에만 연구의 초점이 맞추어짐에 따라 이를 활용하기 위한 소프트웨어의 연구 자료 수집은 미비한 상태이다. 본 논문에서는 RTLS 하드웨어를 활용한 실시간 태그 데이터를 모니터링하는 목적으로 소프트웨어를 설계 및 구현하고, 향후 연구 내용들을 기술한다.

### 1. 서론

RTLS (Real Time Locating Systems)는 자신의 위치 정보를 모바일 네트워크를 활용하여 데이터 수집 장치로 실시간 전송하는 하드웨어와 수집된 데이터를 모니터링하는 소프트웨어를 활용하는 기술을 말한다.[1] RTLS 관련 기술은 시간이 지날수록 높은 정확도와 이동성, 저전력 등 모바일 및 실시간 위치 추적이 필요한 산업 현장의 요구가 점차 높아지고 있으며, 현재 RTLS 기술 시장은 약 27억 달러로 예측되고 있다.[2]

RTLS 기술의 대표적인 활용 예는 그림 1과 같이 스마트 커넥터(데이터 수집 장치)를 중심으로 공정관리 모니터링 플랫폼을 구현할 수 있다. 이는 조립 산업 현장의 제품/작업자/공구 간의 무선 측위 및 서열 자동화를 구현함으로써 현장 안전을 확보하고 불량률을 최소화하여 자동화 효율을 높이는 곳에 응용될 수 있다.

또한 그림 2처럼 하드웨어가 부착된 태그들의 동선을 실시간으로 모니터링하여 작업자의 위험인자 노출 시, 위험인자 주변의 장비 및 작업자 동선을 확인할 수 있다.

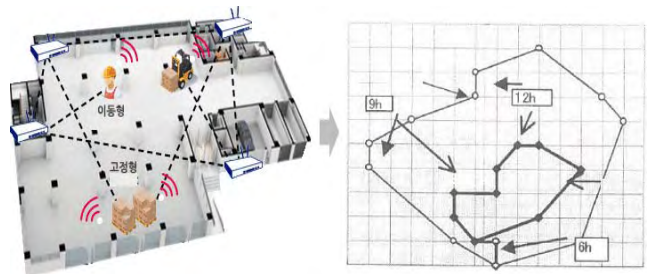


그림 2. RTLS 태그를 활용한 작업자 이동 동선 모니터링

현재에는 RTLS 기술을 활용하기 위한 다양한 선행 연구들이 있으나, 대부분 하드웨어의 설계와 조립에 대한 내용이 있으며, 이를 활용한 소프트웨어 자료의 보급은 미비한 상태이다. 본 연구에서는 RTLS 기술 활용을 위해 설계 및 개발된 하드웨어를 중심으로 간단한 데이터 프로토콜을 설계하여 범용적 소프트웨어를 설계 및 구현하고자 한다.

### 2. RTLS 태그 데이터 모니터링 소프트웨어 설계

RTLS 하드웨어 위치 정보의 모니터링을 소프트웨어를 그림 3과 같이 설계하였다. RTLS 하드웨어와 소프트웨어 간의 기본 통신은 시리얼(Serial) 인터페이스를 활용하며, 소프트웨어의 범용성과 실시간 데이터 수집 능력을 높이기 위해 QT 프레임워크를 이용하였다.



그림 1. 스마트 커넥터 중심의 공정관리 모니터링 플랫폼 시스템

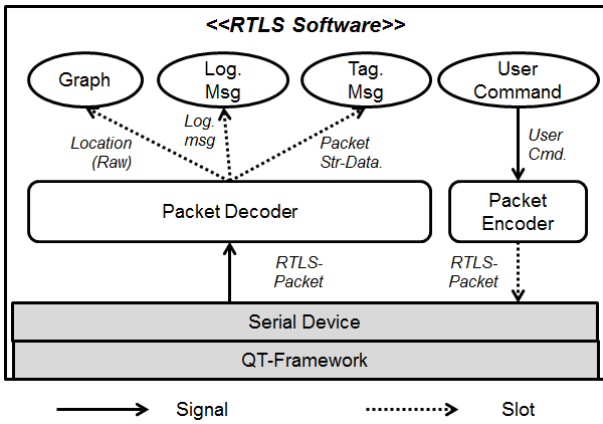


그림 3. RTLS 태그 데이터 모니터링 소프트웨어의 구조

RTLS 소프트웨어는 비동기 이벤트 방식을 기본으로 하며, 이를 위해 QT에서 지원하는 Signal/Slot을 이용하여 데이터 송수신을 할 수 있도록 하였다. 소프트웨어와 하드웨어 간 데이터 통신은 특정 패킷 기준으로 송수신이 이루어지며, 해당 패킷 내용들은 다음 절에 소개한다.

소프트웨어를 기준으로 RTLS 태그 하드웨어에 전송하는 데이터들은 사용자의 명령어로서, 하드웨어에 퓨징 된 펌웨어의 재부팅 및 Heartbeat 데이터들을 패킷화하여 태그 하드웨어에 전송한다. 반대로 소프트웨어로 수신되는 데이터들은 각각의 태그로부터 전송되는 실시간 위치 정보들로서, 소프트웨어에 전송된 데이터 패킷은 일정한 디코딩 과정을 수행한다. 디코딩된 데이터들은 사용자의 편의를 위해 각종 그래프 및 로그 메시지, 또는 태그로부터 수신된 원 메시지(Raw data)를 출력하도록 하였다.

소프트웨어와 하드웨어 간의 데이터 통신을 위해 정형화된 패킷 구조는 그림 4와 같다.

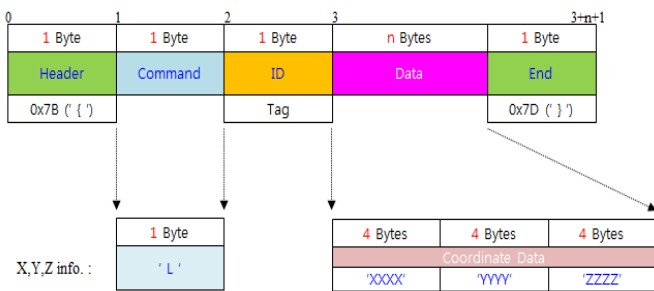


그림 4. RTLS 패킷 구조

그림 4에 도시된 패킷 구조는 시작 바이트('{') 및 종료 바이트('}')를 기준으로 하나의 패킷을 구성하며, 구성 요소는 명령, 태그 ID, 데이터로 구성된다. 명령은 1바이트로 향후 태그의 기능 확장을 위해 패킷을 구분하기 위함이며, 태그 ID는 RTLS 하드웨어로부터 수집된 데이터

를 식별하기 위함이다. 이후 12바이트의 데이터는 해당 RTLS 태그의 위치 정보(X좌표, Y좌표, Z좌표)를 의미한다.

### 3. 실험 결과

위의 2장에서 설계된 소프트웨어와 RTLS 하드웨어를 이용하여 설계된 소프트웨어의 기능을 검증하였다. RTLS 하드웨어의 위치정보는 그림 5처럼 실험 환경에 설치된 Anchor들을 기준으로 상대적인 위치 정보를 이용한다.

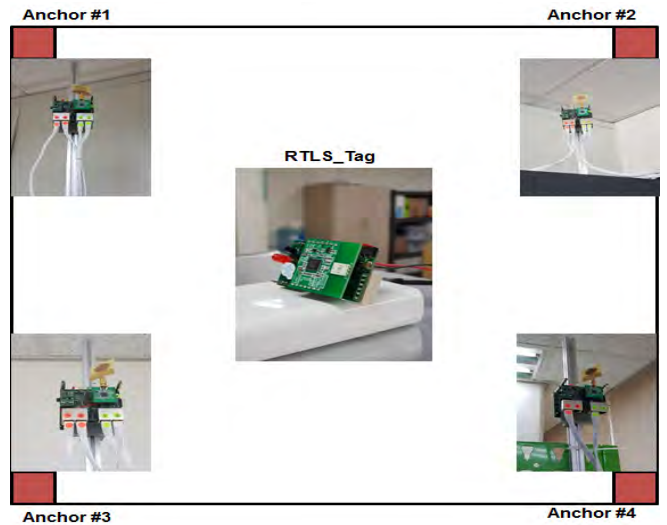


그림 5. RTLS 실험 환경 구성

그림 6은 2장에서 설계된 소프트웨어의 구동 화면이다. 그림 5와 같이 설치된 환경으로부터 수집된 RTLS 태그들의 실시간 위치 데이터들이 올바르게 표현됨을 볼 수 있었다. (XY 값: 왼쪽 그래프, Z 값: 오른쪽 상단 그래프)

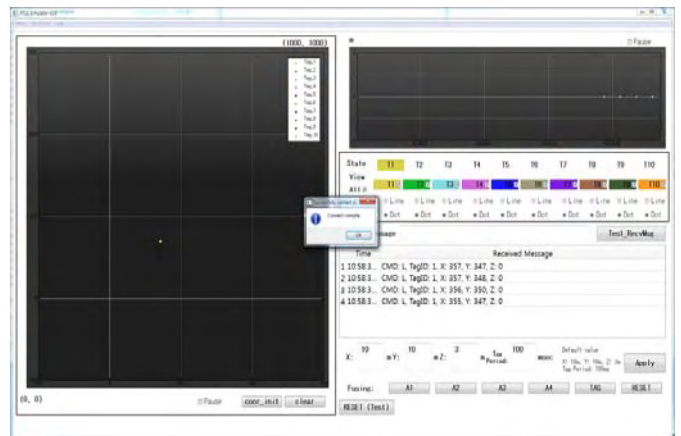


그림 6. RTLS 태그 데이터 모니터링 소프트웨어

#### 4. 결론 및 향후 연구

본 연구를 통해 RTLS 시스템에서 범용적인 모니터링 소프트웨어를 개발할 수 있었다. 개발된 소프트웨어는 패킷의 구조를 쉽게 확장할 수 있도록 설계하여, RTLS 하드웨어의 목적 및 종류에 따라 소프트웨어를 유연하게 사용할 수 있다.

개발된 소프트웨어는 10개의 태그 하드웨어를 기준으로 테스트가 완료 되었으며, 연구 및 데이터 검증 목적으로는 손색이 없지만, 실제 산업 현장의 적용을 위해 더 많은 태그 하드웨어의 인식과 데이터 충돌 등, 성능 측면에서의 확장이 가능하도록 설계와 구현할 계획을 가지고 있다.

#### 참고문헌

- [1] B. Gaffney, "Considerations and Challenges in Real Time Locating Systems Design", DecaWave, 2008.
- [2] P. Harrop, G. Holland and R. Das, "Real Time Locating Systems 2008-2018," IDtechEX report, www.idtechex.com.
- [3] Yavari, M. et al., "Ultra Wideband Wireless Positioning Systems", Technical Report TR14-230, March; 2014.
- [4] Igor Dotlic, et al., "Angle of arrival estimation using decawave DW1000 integrated circuits", 2017 14th Workshop on Positioning, Navigation and Communications (WPNC), Oct. 2017.