

디지털 트윈 기반의 스마트파이프 상태 감시를 위한 데이터 전송 기술 연구

김유두, 홍필두

한국폴리텍대학

yudookim@kopo.ac.kr, iamhpd@kopo.ac.kr

A Study on the Data Transmission Technology for Smart Pipe Status Monitoring based on Digital Twin

Yu-Doo Kim, Pil-Du Hong

Korea Polytechnics.

요 약

본 논문은 현실세계의 기계시스템을 가상세계에 구현하는 디지털트윈 기반의 스마트 파이프 관리를 위한 상태 정보를 효과적으로 전송하기 위한 기술을 분석하여 적용하기 위한 연구를 수행한 것으로 기존의 사물인터넷 기반 시스템의 데이터 전송 기술을 알아보고 가장 효율적으로 적용할 수 있는 기술에 대한 동향을 분석 하였다. 이를 통해 디지털 트윈 기반의 스마트 파이프 관리 시스템에서의 효율적인 데이터 전송이 이루어질 수 있는 기초적인 정보로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

I. 서 론

지하에 설치되는 파이프는 노후되거나 다양한 외부 요인에 의해 파손이 일어날 수 있다. 하지만 현재까지는 사고가 발생한 후에 대처하는 위주의 관리가 이루어졌으나 디지털 트윈 기반 스마트 파이프 관리를 통해 사고를 예측하여 미리 보수하는 방향으로 구현을 위해 관련 기술의 연구가 수행되고 있다. 이에 본 논문에서는 파이프의 상태 감시를 위한 정보를 전송하는 기술에 대해서 알아보고 이를 적용하는 연구를 수행하기 위한 기초 자료로 활용하고자 한다.

II. 스마트 파이프 상태 감시 시스템

스마트 파이프 상태 감시 시스템은 3D로 스마트 파이프의 형태를 관리하는 관망 시스템, 센서 데이터를 대시보드 형태로 보여주는 시스템, 증강현실(AR)기반의 정보 제공서비스(관로 좌적위치, 관로정보 표현 등)로 구분되어 제공되고자 한다. 따라서 대시보드 형태의 데이터는 숫자와 문자 위주의 저용량이며 실시간 전송이 필요한 데이터이며, 3D 형태로 보여주는 VR/AR시스템은 고 용량의 그래픽 표현을 위한 데이터가 전송되어야 한다. 따라서 스마트 파이프 상태 감시 시스템은 실시간성을 요하는 빠른 데이터 전송과 정확성을 위한 고용량 데이터로 나누어 전송 기술을 적용해야 하는 특성을 가지고 있다.

III. 데이터 전송 기술 동향

실시간 데이터 전송을 위해 순방향 에러정정 기술을 사용하여 메인 메모리, 메인모듈 및 메인데이터로 구성하여 다수의 통신기기에 연결하는 구조를 통해 신뢰성 있는 전송을 구현한 연구가 제안되었다[1]. 이를 통하면 실시간 데이터의 가장 핵심인 속도 뿐 아니라 에러정정 기술을 통해 신뢰성 있는 데이터를 전달함으로써 스마트 파이프의 상태 정보를 오류 없이 전달할 수 있는 기반 기술로 활용되기에 적합하다고 볼 수 있다.

다양한 장비에서 발생하는 수 많은 데이터를 수집하고 이를 효율적으로

전달하기 위해서는 사물인터넷 기기에 따라 다른 방식의 데이터 전송 표준기술을 모두 구현하기에는 무리가 있다. 이를 위해 웹 기반 환경에서 사물인터넷 데이터를 전송하기 위한 시스템을 설계한 연구가 수행되었다[2]. 이를 활용하면 스마트 파이프의 실시간 소량의 정보 뿐 아니라 3D와 같은 다양한 형태의 데이터를 다양하게 서비스하기 위하여 통합 플랫폼인 웹을 활용하여 직접적으로 서비스 할 수 있는 플랫폼으로 구축이 가능하다.

위의 연구에서 본 바와 같이, 사물인터넷 데이터는 다양하게 발생하게 되므로 이를 효과적으로 적용하는 방법에 대한 연구가 필요하다. 이를 위해 대표적으로 실시간 전송과 신뢰성이 보장된 상태 정보 데이터와 그래픽 위주의 다양한 형태의 데이터를 전송하는 방법을 분석 하였다.

IV. 결론

본 논문에서는 스마트 파이프 상태 감시를 위한 데이터 전송 기법에 대한 기존 연구를 분석하여 적용할 수 있는 방안을 연구 하였다. 이를 활용하여 디지털 트윈 기반의 스마트 파이프 감시 시스템에 가장 효과적인 데이터 전송 기술의 적용을 수행할 수 있을 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 결과물은 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 상하수도 혁신 기술개발사업 사업의 지원을 받아 연구되었습니다.(RE202101601)

참 고 문 헌

- [1] Tata consultancy services limited, "REAL-TIME AND RELIABLE DATA TRANSMISSION OVER INTERNET OF THINGS NETWORK," WO2014072991, pp.1-40, 2014,
- [2] Gyung-soo Phyo et al., "System Design for Real-Time Data Transmission in Web-based Open IoT System," Journal of Advanced Navigation Technology 20(6), pp.562-567, Dec. 2016.