

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2017.3.4.177>

JCCT 2017-11-23

의료용 Light 모듈 제어를 위한 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼 구조 연구

A Study on IoT cloud type middleware platform structure for medical light module control

이각희*, 이민우*, 차재상**[Ⓢ]

Kack-Hee Lee*, Min-Woo Lee*, Jae-Sang Cha**[Ⓢ]

요약 최근 전 세계적으로 노령화가 급속하게 진행됨에 따라 인체에 무해하고, 치료 시 부담이 적은 방법으로 Light(UV-LED 등)를 사용하는 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 특히 일부 분야에서는 국한적으로 사용되는 것이 아니라, 피부과, 치과, 이비인후과 등 다양한 의료분야에 활용될 수 있다는 장점이 있어 대다수의 선진국에서는 이를 이용한 다양한 연구가 진행되고 있으나, 국내에서 의료용 Light를 활용한 치료법은 선진국 대비 매우 뒤쳐져 있는 상황이다. 따라서 본 논문에서는 의료용으로 사용될 수 있는 Light 모듈을 IoT 클라우드 기반 미들웨어 플랫폼 이용하여 효과적으로 제어함으로써 환자들에게 인체에 무해한 양질의 서비스를 제공할 수 있는 기술에 대하여 제안한다.

주요어 : 의료용 라이트 모듈, 미들웨어, 플랫폼, IoT 클라우드

Abstract Recently, as aging progresses rapidly around the world, studies using light (UV-LED, etc.) as a method which is harmless to the human body and less burden on the treatment are continuously being carried out. Especially, in some fields, it is not used in a limited way but it is advantageous to be used in various medical fields such as dermatology, dentistry, otorhinolaryngology, etc. In many advanced countries, various studies using it have been carried out. However, Are far behind in developed countries. Therefore, in this paper, we propose a technology that can provide good quality services to human patients by effectively controlling light module that can be used for medical use by using IoT crawler-based middleware platform.

Key Words : Medical Light Module, Middleware, Platform, IoT Cloud

1. 서 론

최근 전 세계적으로 노령화가 급속하게 진행됨에 따라 인체에 무해하고, 치료 시 부담이 적은 방법으로

Light(UV-LED 등)를 의료용으로 사용하는 연구가 지속적으로 진행되고 있는 상황이다. 특히, X-Ray, 피부 질환 치료용 UV-LED 등이 대표적인 예라고 할 수 있다.

본 논문에서 제안하는 의료용 Light는 한정된 분야

*준회원, 서울과학기술대학교 나노IT디자인융합대학원 정보통신Received: 12 September, 2017 / Revised: 28 September, 2017
미디어공학전공 Accepted: 16 October, 2017

**정회원, 서울과학기술대학교 전자IT미디어공학과
접수일: 2017년 9월 12일, 수정완료일: 2017년 9월 28일
게재확정일: 2017년 10월 16일

Ⓢ Corresponding Author: chajs@seoultech.ac.kr

Dept. of Electronics and IT Media Eng.,
Seoul National University of Science and Technology

에서만 활용되는 것이 아닌 피부과, 치과, 이비인후과 등 다양한 의료분야에 활용될 수 있다는 장점이 있어 대다수의 선진국에서는 이를 이용한 다양한 연구가 진행되고 있다[2][3].

반면 국내에서 의료용 Light를 활용한 치료법은 선진국 대비 매우 뒤쳐져 있는 상황이며, 현재 병원에서 사용되는 의료용 Light의 경우도 하드웨어뿐만 아니라 소프트웨어도 대부분 수입된 것이라고 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 의료용으로 사용될 수 있는 Light 모듈을 IoT 클라우드 기반 미들웨어 플랫폼 이용하여 효과적으로 제어함으로써 환자들에게 인체에 무해한 양질의 서비스를 제공할 수 있는 기술에 대하여 제안한다.

본 논문의 순서는 다음과 같이 구성하였다. I 장의 서론에 이어 II장에서는 Light 모듈 제어용 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼 구조를 연구하고, III장에서는 의료용 Light 모듈을 효과적으로 제어하기 위하여 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼 구조에 대하여 제안하였다. IV장에서 결론을 내리고 본 논문의 끝을 맺는다.

II. Light 모듈 제어용 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼 구조 연구

본 절에서는 다양한 의료시설에서 치료용으로 사용되는 Light 모듈 제어를 위한 IoT 클라우드 기반 미들웨어 플랫폼 구조에 대하여 제시한다. TTA 표준에서 제시된 “USN 미들웨어 플랫폼 참조 모델[1]”에 의하면 USN 미들웨어 플랫폼이 제공하는 기능으로는 센서 네트워크 추상화, 센서정보 지능화, USN 서비스 통합화의 3 개념을 지원하는 구조로 구성된다.

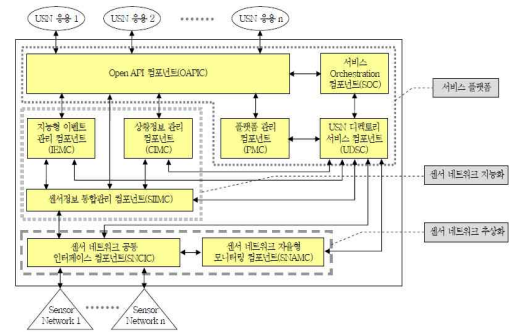


그림 1. USN 미들웨어 플랫폼 참조 모델[1]
Figure 1. USN middleware platform reference model[1]

USN 미들웨어 플랫폼은 Light 모듈 제어를 위하여 센서네트워크 추상화, 센서정보 지능화, USN 서비스 통합화의 3개념을 지원하는 구조로 구성 한다. 본 표준(TTA)에서 USN 미들웨어는 이기종 다수 센서네트워크와 다수의 응용사이에 위치하며 그림 1과 같이 3계층의 기능은 세부적으로 3개의 계층(tier)와 기능에 따른 다수의 하위 시스템(컴포넌트)를 포함하는 것으로 한다.

이기종 복수의 광역 USN 응용에 대하여 USN 미들웨어 플랫폼은 센서네트워크 추상화, 센서정보 지능화 처리, 서비스 통합 등의 개념계층을 구현함으로써 Light 모듈 제어를 위한 USN 응용서비스 구현을 지원할 수 있다. 이러한 3개의 각 계층은 미들웨어 요구사항에 따른 각 기능별 단위인 컴포넌트들로 구성되며 계층내의 각 컴포넌트 간에는 기능적으로 상호 연관 되어있다. USN 미들웨어 플랫폼을 구현하기 위해서는 그림 1과 같이 각 계층 간, 또는 계층 안에서 다수의 컴포넌트간의 협업에 의하여 센서 네트워크 추상화, 효율적이고 지능화된 처리 및 응용서비스 통합을 수행한다.

III. Light 모듈 제어용 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼 구조 개발

앞서 2절에서 제시한 TTA 표준을 참조하여 의료용 Light 모듈 제어용 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼 구조를 개발하였다.

본 논문에서 제안하는 Light 모듈 제어용 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼은 Server-Side에 추상화 모듈, 지능형 모듈, 서비스 통합 모듈이 있으며, 게이트웨

이에 In-Network 모듈이 있다. In-Network 기능이 Server-Side와 상호 작용하기 때문에 많은 기능은 양쪽에 구현되어 있다. 전체 시스템의 개념 구성도 및 데이터 흐름은 그림 2와 같다.

본 절에서는 제안한 Light 모듈 제어용 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼에서 제공하는 추상화/지능화/서비스 통합 기능의 각 역할은 아래와 같다.

1. 추상화 기능

1) 그룹 기반 추상화

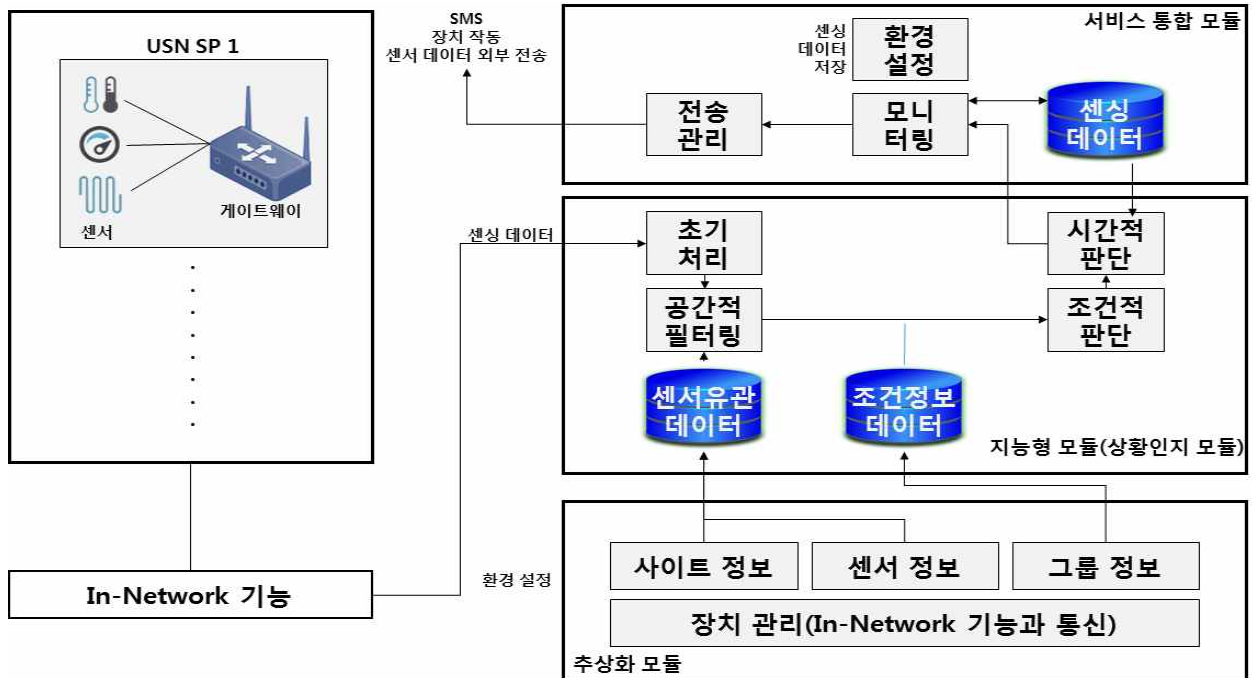


그림 2. 의료용 Light 모듈 제어용 IoT클라우드형 미들웨어 플랫폼 구조도
 Figure 2. Structure of IoT cloud-type middleware platform for medical light module control

미들웨어는 동일유형 그룹관리 인터페이스를 통해서 각 Light 모듈의 상황인지를 위한 정보를 추상화하기 위하여 그룹 개념을 사용한다.

2) 데이터 통합 관리 모듈

구축 시스템의 데이터 통합관리 모듈은 이기종 센서네트워크로부터 수집된 센싱 데이터에 의미 있는 상황정보를 부여하기 위한 모듈로 센싱 데이터를 추상화하는 기능을 가지고 있으며 다음의 3개의 주요 프로세스 모듈로 구성되어 있다.

3) 장치 관리 모듈

장치관리 모듈은 게이트웨이와의 통신프로토콜 및 통신주기를 관리하며 아래와 같이 크게 3개의 주요 프로세스 모듈로 구성되어 있다.

2. 지능화 기능

1) In-Network 상황 인지

게이트웨이 내에 위치하는 In-Network 모듈은 1차적 상황판단 및 미들웨어와의 통신을 수행하는 모듈로 아래와 같이 크게 3개의 주요 프로세스 모듈로 구성되어 있다.

2) Server-Side 상황 인지

상황인지 모듈은 TTA 규격에 따르면 지능화 기능을 제공하는 것으로, 외부 에이전트 또는 게이트웨이로부터 센싱 정보를 전달받아 마스터데이터에 등록된 조건정보를 기반으로 상황을 인지하는 모듈로 아래와 같이 크게 2개의 주요 프로세스 모듈로 구성되어 있다.

3. 서비스 통합 기능

1) 전송 관리 모듈

전송관리 모듈은 게이트웨이로부터의 센싱데이터를 외부 응용시스템에 전달하는 역할을 수행한다.

2) 모니터링 및 환경설정 모듈

모니터링 모듈은 게이트웨이로부터의 의료용 Light 모듈의 센싱 데이터 및 정상 서비스여부를 모니터링 해 주는 역할을 수행하며, 환경설정 모듈은 미들웨어의 실행환경을 설정하는 역할을 수행한다.

제안한 Light 모듈 제어용 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼은 의료용으로 사용되는 Light 모듈의 효과적인 제어를 위하여 추상화/지능화/서비스 통합 기능을 토대로 효율적으로 Light 모듈을 관리할 수 있다.

IV. 결론

본 논문에서는 의료용으로 사용될 수 있는 Light 모듈을 IoT 클라우드 기반 미들웨어 플랫폼 이용하여 효과적으로 제어함으로써 환자들에게 인체에 무해한 양질의 서비스를 제공할 수 있는 기술에 대하여 제안하였다. 첫 번째로, 다양한 의료시설에서 치료용으로 사용되는 Light 모듈 제어를 위한 IoT 클라우드 기반 미들웨어 플랫폼 구조에 대하여 제시하였으며, 두 번째로, 의료용 Light 모듈 제어용 IoT 클라우드형 미들웨어 플랫폼 구조 및 미들웨어 플랫폼이 제공하는 추상화/지능화/서비스 통합 기능별 역할을 통한 제안기술의 우수성을 제안하였다.

References

- [1] “Middleware Platform Reference Model USN (TTAK.KO-06.0170/R1)”, TTA, Jun, 2009.
- [2] Dal Soo Won, Sang San Lee, Yong Gyu Jung, “Global Convergence for Healthcare ICT Services”, JCCT, Vol. 2, No. 2, pp. 45-49, 2017.
- [3] D. Culler, D. Estin, and M. Srivastava. Overview of sensor networks. Computer, pages 41-49, August 2004.

※ 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신
기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성지원
사업의 연구결과로 수행되었음
(IITP-2017-2016-0-00311)