

## 가시광 통신을 이용한 건물 내 멀티미디어 콘텐츠 전송방안 연구

이상운  
남서울대학교  
[Quattro@nsu.ac.kr](mailto:Quattro@nsu.ac.kr)

### A Study on Transmission Method of Multimedia Contents in Building using Visible Light Communication

SangWoon Lee  
Namseoul University

#### 요 약

본 논문에서는 최근 부족한 전파자원을 대체할 수 있는 대안으로 부상하고 있는 가시광 통신을 이용하여 실내에서의 멀티미디어 콘텐츠 전송 방안을 제시한다. 건물내의 조명들을 가시광 모뎀으로 이용하고, 조명들이 연결된 전력선을 통신 선로로 이용한 전력선 통신을 이용하여 건물 내 통신망을 구성하였다. 본 연구에서 제시하는 가시광 통신을 이용한 건물 내에서의 멀티미디어 콘텐츠 전송 방법은 일반 건물 내에서의 멀티미디어 콘텐츠 전송 및 전자기파 등의 사용이 제한되는 병원 내에서의 진단 영상정보 등의 전송에 활용이 가능할 것으로 기대된다.

#### 1. 서론

최근 멀티미디어 콘텐츠의 생산 및 소비가 증대되고 있으며 고화질화에 따라 더욱 넓은 대역폭이 요구되고 있는 추세이다. 멀티미디어는 엔터테인먼트, 정보, 교육 분야뿐 아니라 병원에서 진단을 위해 이용되는 X-Ray CT 등의 영상정보 등에도 적용된다. 가시광통신의 이용은 부족해지는 전파자원의 대체 목적이 있으며, 전자기파에 민감한 의료장비들에 간섭을 피하기 위해 무선통신 사용이 제한되는 병원에서도 유용하게 이용될 수 있다.[1]

본 논문은 가시광통신기술을 이용한 건물 내 멀티미디어 전송 시스템 구조 및 서비스 시나리오를 제시하며, 구성은 다음과 같다. 1 절 서론에 이어서 2 절에서는 가시광통신기술 및 가시광통신과 함께 이용할 전력선 통신기술의 적용 가능성, 3 절에서는 가시광통신기술을 적용한 건물 내 멀티미디어 콘텐츠 전송 시스템 구성 및 서비스 시나리오를 제시한다. 4 절에서는 연구의 결론 및 향후 추가 연구 사항 등을 제시한다. 본 연구의 결과는 부족해지는 전파자원을 대체하여 건물 내에서의 멀티미디어 콘텐츠 전송에 가시광통신을 이용하고 전자기파 등의 사용이 제한되는 병원 내에서의 진단 영상정보 등의 전송에 활용이 가능할 것으로 기대된다.

#### 2. 가시광 통신과 전력선 통신의 적용 가능성

가시광 통신은 2004 년 LED 와 포토 다이오드를 이용한 최초의 고속 통신 시연이 이루어진 이후 카메라가 장착된 휴대 전화들이 가시광통신 수신기로 사용할 수 있게 되었으며, LCD 화면과 기타 디스플레이 요소들은 송신기로의 사용

가능성이 제시되었다. 가시광 통신은 광대역 통신으로 사용이 가능하며, 표준의 실내 조명 레벨에서 초당 수 비트에서 10 Gb 이상의 데이터 통신 속도 확보가 가능하다. 따라서 광대역 통신을 위한 추가 스펙트럼 자원으로 사용될 수 있어 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 대역의 혼잡을 완화 할 수 있는 잠재적 기능을 가지고 있다. [2]

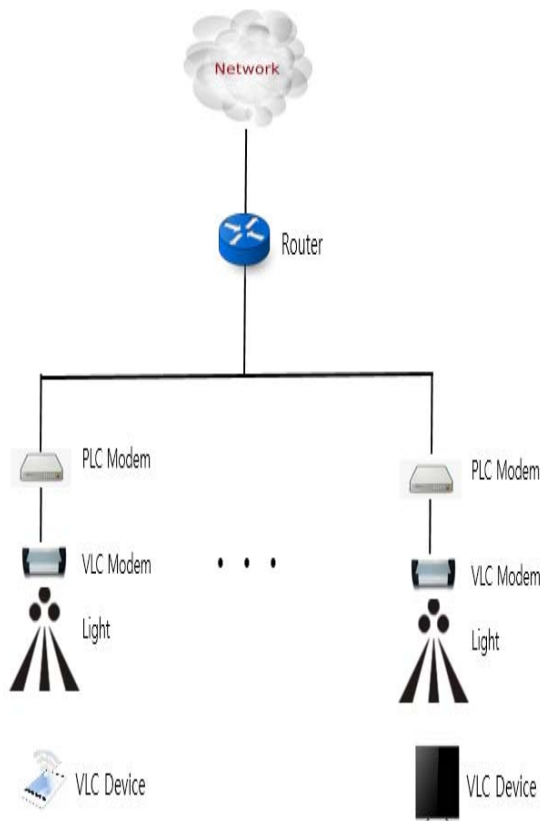
가시광 통신은 크게 이미지 센서 통신 (ISC : Image Sensor Communication), 저속 포토 다이오드 통신 (LR-PC : Low Rate Photodiode Communication) 및 고속 포토 다이오드 통신 (HR-PC : High Rate Photodiode Communication)의 세 가지 그룹으로 분류가 가능하다. [6] 멀티미디어 콘텐츠의 전송에는 고속 데이터 전송방식의 적용이 바람직하여, 여러 가지의 가시광 통신 방식들 중에서도 고속전송이 가능한 고속 포토 다이오드 통신방식의 적용이 바람직하다. [3] [4]

한편 통상 대부분의 건물들에는 조명 및 전기기기의 사용을 위해 전력선이 설치되어 있으며, 전용 통신선 대신에 이런 전력선들을 통신선으로 이용(PLC ; Power Line Communication)하기 위한 여러 연구들이 오래 전부터 진행되어왔다.[5] 최근에는 수백 MBPS 이상의 전송속도를 갖는 전력선 통신 인터넷모뎀의 개발이 완료되어 상용화가 가능한 수준이다.[6]

#### 3. 가시광 통신을 이용한 건물 내 멀티미디어 전송 시스템 구성

본 연구에서는 가시광 통신 방식을 적용한 건물 내

멀티미디어 콘텐츠 전송 시스템을 구성하기 위하여 고속의 포토다이오드를 내장한 전등을 가시광통신기 용 모델으로 이용한다. 또한 각 모델들은 전력선에 연결이 되어 있어 해당 전력선들을 통신선로로 이용하기 위한 전력선 통신 모델을 해당 가시광 통신 모델과 연결한다. 가시광통신 모델과 연결된 각 전등들은 해당 전등들과 송수신이 가능한 가시광통신 디바이스들과 가시광 통신을 하며, 영화, 음악 및 진단용 영상자료들의 전송을 한다. [그림 1]은 가시광 통신을 이용한 건물 내 멀티미디어 콘텐츠 전송 시스템의 구성 예를 보여준다.



[그림 1] 가시광통신을 이용한 건물 내 멀티미디어 전송시스템 구성 예

## 5. 결론

본 연구에서는 기존의 무선통신방식이 아닌 가시광 통신 방식을 이용한 건물 내 멀티미디어 전송 시스템의 구성 방안을 제시하였다. 가시광 통신은 기존의 무선전파통신 대역을 사용하지 않아 면허를 요구하지 않으며, 전자기파 장애도 유발하지 않는 여러 장점이 있으나 통신거리가 무선통신에 비해 짧아 이용의 제약이 있어 향후 이런 문제들을 해결하기 위한 후속 연구들이 요구된다.

본 연구의 결과는 부족해지는 전파자원을 대체하여 건물 내에서의 멀티미디어 콘텐츠 전송에 가시광통신을 이용하고 전자기파 등의 사용이 제한되는 병원 내에서의 진단 영상정보 등의 전송에 활용이 가능할 것으로 기대된다.

## 참고 문헌

[1] 설성호, 신민수, "유럽 주요국의 주파수 경매 정책 분석 및 국내 주파수 경매 설계 프레임워크 모색", 정보통신정책연구 제 20 권 제 1 호 (2013. 3) pp.95-135

[2] A.M.J. Koonen, C.W. Oh, K. Mekonnen, Z. Cao, E. Tangdiongga, "Ultra-high capacity indoor optical wireless communication using 2D-steered pencil beams." IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, 2016, 34 (20):7482669

[3] Preliminary draft new Report ITU-R SM.[VISIBLE-LIGHT] - Visible Light for Broadband Communications, Netherlands, Korea Q238/1, 2018. 05. 25

[4] S. Nakamura, T. Mukai, and M. Senoh, "Candela Class High Brightness InGaN/AlGaIn Double Heterostructure Blue Light Emitting Diodes," Applied Physics Letters, vol. 64, no. 13, pp. 1687-1689, 1994.

[5] Lee SangWoon, A Study on Power Line Communication Using Frequency Division Multiplex Access, 1989. 2

[6] "Power Line Modem Release", DongAdotcom, 2018.12.11

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 ICT 연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITP-2019-2016-0-00311)