

광학 OFDM을 이용한 라이다 스캐너

엄정숙, 김건정, 박용완*

*영남대학교

jseom@yu.ac.kr, gzkim@yu.ac.kr, *ywpark@yu.ac.kr

LIDAR scanner based on optical OFDM

Jeongsook Eom, Gunzung Kim, Yongwan Park*

*Yeungnam Univ.

요약

본 논문은 광학 직교 주파수 분할 다중 방식 (OOFDM, Optical Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) 방식으로 코딩한 펄스를 이용한 고속 다채널 라이다 스캐너에 관한 것이다. 송신기는 픽셀 위치 정보를 OOFDM으로 코딩한 후 부반송파 파장별로 레이저 펄스를 분광하고, 주사 방향으로 프리즘을 조정하여 송출한다. 수신기는 부반송파 파장별로 물체에 맞고 돌아온 신호를 디코딩하여 물체까지 거리를 ToF(Time-of-Flight) 방식으로 계산한다.

I. 본 론

본 논문에서는 OCDMA (Optical Code Division Multiple Access) 방식을 사용한 순차 측정 방식의 라이다 시스템[1-3]과 동시 송출 방식의 라이다 시스템을 OOFDM 방식으로 변경한 라이다 스캐너를 제안한다. 측정 방향에 따라 설계한 OOFDM을 이용하여 송신 데이터 생성하고, 이를 각각의 부반송파에 따라 분리하고, 스캐닝 패턴에 따라 레이저 펄스 주사 방향과 측정 간격에 따라 프리즘 회전하고, 측정 밀도에 따라 프리즘 직선 이동을 제어한다. 수신한 개별 부반송파 신호를 합쳐서 OOFDM으로 수신 데이터를 복원하고, 각각의 부반송파 신호마다 ToF, 신호 세기, 신호 폭, 주파수 변화를 측정하고, 이를 이용하여 거리 및 이동 속도를 계산한다. 신호 처리 방법을 통한 다양한 광학 수차 보정하고, 측정 방향 정보를 이용하여 하나의 3 차원 영상을 생성한다. 그림 1은 제안하는 라이다 스캐너의 송신부를 나타낸 것이며, 그림 2는 수신부를 나타낸 것이다.

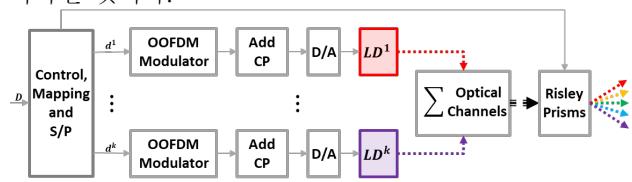


그림 1. 제안 라이다의 송신부

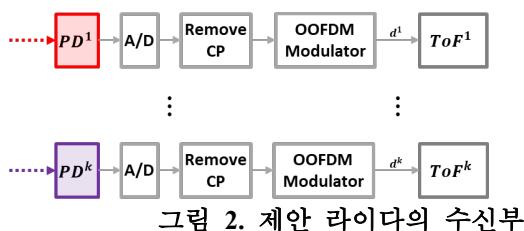


그림 2. 제안 라이다의 수신부

II. 결 론

본 논문에서 OOFDM 코딩을 적용한 라이다 스캐너를 제안하였다. 제안하는 방식은 다수의 부반송파에 부호화 코드를 사용한 레이저 펄스를 송출하면, 수신부에서 코드를 이용하여 반사파 식별이 가능하여 최대 측정 거리에 따른 수신 대기가 필요 없다. 또한 초당 측정점의 개수 제한이 없어지고 다수의 측정점을 동시에 측정이 가능하여 고해상도와 고프레임률로 측정이 가능하다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 ICT 연구센터육성지원사업(IITP-2020-2016-0-00313)과 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(No. 2017R1E1A1A01074345)의 결과임

참 고 문 헌

- [1] G. Kim, Y. Park, "LIDAR Pulse Coding for High Resolution Range Imaging at Improved Refresh Rate," *Optical Express*, Vol. 24, No. 21, pp. 23810-23828, Oct. 2016.
- [2] G. Kim and Y. Park, "Independent biaxial scanning light detection and ranging system based on coded laser pulses without idle listening time," *Sensors*, Vol. 18, No. 9, pp. 2943:1- 2943:20, Sep. 2018.
- [3] G. Kim and Y. Park, "Suitable combination of direct intensity modulation and spreading sequence for LIDAR with pulse coding," *Sensors*, Vol. 18, No. 12, pp. 4201:1- 4201:22, Dec. 2018.