

LR-WPAN용 PPM 변조방식을 이용하는 UWB 송수신기 성능 분석

황재호, 임동국, 손성환, 김재명

인하대학교 정보통신대학원

hoho3676@naver.com, blacksalary@naver.com, kittisn@naver.com jaekim@inha.ac.kr

Performance Analysis of PPM UWB Transceiver for Low-Rate WPAN

Jae-Ho Hwang, Dong-Guk Lim, Sung-Hwan Shon, Jae-Moung Kim

The Graduate school of Information Technology & Telecommunications

Inha University

요 약

IEEE802.15.4a에서는 WPAN (LR-WPAN:Low Rate Wireless Personal Area Network)상에서 거리/위치인식과 지속 데이터 송수신을 위해 간단하고 경제적이면서 전력 소모가 적은 송수신기 구조를 요구한다. 본 논문에서는 변조 방식으로 PPM(pulse position modulation)을 사용하고 채널 코딩은 RS-code 와 Convolution-code를 concatenated code로 사용하며 channel model은 multipath channel과 AWGN channel을 사용하였다. coherent 방식과 non-coherent 방식의 변복조 방식을 AWGN, CM1, CM8에서 성능을 비교한다.

1. 서 론

UWB라는 용어는 이 기술의 스펙트럼 특성에서 인용되었으며 기본적인 원리는 임펄스와 같은 짧은 펄스를 발생하여 전송한 것을 수신하여 처리하는 것이다. 협대역 반송파에 정보를 실어 보내는 기존 RF 통신 기술과는 달리, 일련의 펄스 에너지를 시간상으로 보내며 이를 수신 주파수 대역 상에서 분 때 매우 넓은 대역에 걸쳐 에너지가 분포되는 기술로 일반적으로 그 사용 대역폭이 중심 주파수의 20% 이상인 시스템을 말한다. 이와 같이 UWB 시스템은 기존의 협대역 시스템이나 광대역 CDMA 시스템에 비해 매우 넓은 주파수 대역에 걸쳐 상대적으로 낮은 스펙트럼 전력밀도가 되어 잡음레벨 정도가 되므로 기존 RF통신과 공존할 수 있게 된다^[1]. LR-UWB는 지속 데이터 전송용으로 변조과정 없이 펄스 신호를 바로 이용하므로 송수신기가 간단하고 전력소모가 적으며 다중 경로 지연과 같은 외부 환경에 강한 특성을 가진다. ns의 짧은 펄스를 사용하므로 거리 위치 인식에 용이 하기 때문에 향후 디지털 홈 네트워크 같은 WPAN에서의 핵심 기술로 많은 주목을 받고 있다.

지속 통신을 위한 UWB 기술은 IEEE802.15.4a 그룹에서 표준화 진행 중이며 2002년 11월 IEEE802.15.4a 그룹 조직 이후 활

발히 연구되어 2005년 3월 IR(Impulse Radio) 방식과 CSS(Chirp Spread Spectrum) 방식의 UWB 기술의 선택적 수용 안이 채택되었다^[2].

본 논문에서는 IR 방식을 사용하며 coherent 방식과 noncoherent 방식의 성능을 비교 분석한다. 2장에서는 변복조 방식을 설명 하며 심볼의 구조를 설명하며 성능 향상을 위한 채널 코딩 방식을 설명 한다. 그리고 IEEE802.15.4a 의 워킹그룹에서 최근 발표된 UWB 실내 무선 다중 경로 채널 모델링 결과에 대해 설명 하고 다중 경로 채널의 위상 천이의 적용방식을 설명 한다. 3장에서는 위상정보를 이용하는 coherent 방식과 위상정보를 이용하지 않는 noncoherent 방식의 모뮬레이션 방식을 AWGN과 각각의 채널 모델에서 성능 분석을 한다.

2. IEEE802.15.4a IR 구조

UWB의 변복조 과정은 반송파를 이용하지 않고 펄스 변조한 신호를 그대로 공간에 방사한다. 변조 방법은 펄스의 위치에 데이터를 실어 보내는 PPM(Pulse Position Modulation)을 사용하며 위치한 펄스의 위상 또한 BPSK(Binary Phase Shift Keying)으로 데이터를 전송하게 된다. 데이터를 실어 보내는 프