

UWB 시스템에서 Modified Hermite 펄스 간의

직교성을 이용한 전송기법

김정훈, 김석찬

부산대학교 전자공학과

jhk1008@pusan.ac.kr, sckim@pusan.ac.kr

Transmission Technique on TH-UWB system using Orthogonal Property
of Modified Hermite Function

Jeong Hun Kim and Suk Chan Kim

Department of Electronics Engineering, Pusan National University

요 약

이 논문에서는 UWB(Ultra-Wide Band)통신 시스템에서 Hermite 펄스 간의 직교성을 이용한 새로운 다중접속기법을 제안하고자 한다. 지금까지의 UWB 시스템에서는 시간도약 코드를 이용한 다중접속을 사용하고 있다. 이 논문은 그 미분 차수에 따라 그 파형이 변하며, 서로간의 직교성을 가지고 있는 Hermite 펄스를 이용한 다중 접속기법을 연구한다. 기존의 시간도약 다중접속 방식에 펄스의 미분 차수에 의한 다중접속까지 동시에 구현, 같은 UWB 채널을 사용하는 사용자 수를 늘리는 것이 본 논문의 목표이다.

1. 서론

2003 년 2 월, 미국 연방 통신 위원회 (FCC: Federal Communication Commission)의 규정 이후, UWB 는 WPAN (Wireless Personal Area Network)등의 근거리 고속 멀티미디어 통신의 물리계층을 수행할 시스템으로 주목 받고 있다. 임펄스를 이용하는 UWB 방식의 통신 시스템이 많은 장점을 가지고 있기 때문이다. 이 논문에서는 UWB 통신 채널에 보다 많은 사용자들을 수용할 수 있는 방법을 연구하였다. 지금까지의 UWB 시스템에서는 유사 랜덤 시간 도약 코드(Pseudo random Time Hopping code)를 이용하여 다중 접속을 구현했지만, 본 논문에서는 여기에 하나의 코드를 더 도입하여 동시에 다중 접속 가능한 사용자 수를 늘릴 수 있는 기법을 제안한다. 최근 UWB 의 임펄스 파형으로 연구되고 있는 Modified Hermite 함수는 기본 함수에 미분된 형태들이 각각 서로 직교성을 유지하는 특성을 가지고 있다.[1] 이런 Modified Hermite 펄스의 특성을 이용하면, 기존의 유사랜덤 시간도약 코드 방식에 비해 비약적으로 많은 사용자들 같은 채널에 수용할 수 있을 것으로 예상된다.

먼저, 우리는 다음 장에서 각 차수의 Hermite 함수의 기본적인 성질을 살펴볼 것이며, 3 장에서는 기존의 UWB 시스템에서 사용하는 다중 접속 모형을 간단히 살펴볼 것이다. 4 장에서 이것을 이용해 새로운 Multi User Model 을 제시하고, 5 장에서 제시한 다중접속 기법의 BEP 특성을 모의실험한 결과를 보일 것이다. 그리고 결론에서는 이 새로운 모델의 UWB 시스템이 보다 많은 사용자의 신호를 동시에 전송할 수 있으면서도 기존의 UWB 시스템에 비해 비슷하거나 혹은 우수한 BER 성능을 가짐을 보일 것이다.

2. Hermite 함수의 특성

Hermite 함수는 식 (1)과 같이 정의되는 함수로, 미분 차수 n 에 따라 무한히 확장 가능하다. [1]

$$h_{e_0}(t) = 1$$

$$h_{e_n}(t) = (-1)^n e^{\frac{t^2}{2}} \frac{d^n}{dt^n} (e^{-\frac{t^2}{2}}) \quad (1)$$