

# 802.15.4a 를 위한 고속 동기 초광대역 무선 송수신 장치

조영훈

코아로직, BB 팀

yunghoonjo@corelogic.co.kr

## Fast synchronizing UWB pulse transceiver for 802.15.4a

Yung-Hoon Jo

Core Logic, Basebase Team

### 요 약

본 논문은 802.15.4a 를 위한 통신 장치로 RAKE 를 사용하지 않고, 위치인식과 통신을 할 수 있도록 구현하였다. 펄스신호는 매질투과시 발생하는 신호 왜곡에 강하도록 만들어졌으며, 구조는 간단한 논리회로와 전류스위치 그리고 필터로 이루어져 있다. 수신기는 실내 환경에서는 수신신호가 군집되어 들어온다는 가정에서 출발하였으며, 모바일 채널 같은 급격한 채널 변화에 강하도록 구현하였다. 수신기는 비교기와 D/A 변환기 그리고 시프트 레지스터로 이루어져 있으며, 동기는 한계점을 조절하여 빠른 시간 내에 획득하는 방식을 취하였다. 송수신간의 크리스탈 잡음이나 도플러 현상에 강하도록, 가장 강한 신호의 위치의 변화에 따라 샘플 주기를 조절하는 push-pull 클럭생성기를 사용하였다. 실내 환경에서 위치인식을 위해서 ToA 방식을 선택하였다. 송수신간의 non-LoS 채널환경에서 매질 투과에 의해 가장 처음 들어온 신호의 크기가 잡음보다 작은 경우가 발생하는 것에 대비해, 주기적으로 시프트레지스터에 들어온 샘플들 샘플인덱스에 따라 누적시켜서, 잡음을 제거하는 방식을 취하였다.

### I. 서론

초광대역 시스템은 우수한 시간분해능 특성으로 인해서 실내 정밀 위치인식분야에서 각광받는 기술로 부각되어왔다. 그러나 펄스통신방식에는 펄스신호생성, 동기획득문제, 매질 투과시 신호의 왜곡 그리고 높은 SNR 획득 문제들이 있다.[1]-[5] 본 논문에서는 [1]-[5]에서 제시한 문제들과 아이디어에 기반해서 나온 송수신기로 본인 자신의 노력이 아니었음을 미리 말한다. 송신기는 순수하게 CMOS 공정에서 가능하도록 설계되었다. 펄스 생성기는 논리회로, 필터와 전류스위치로만 이루어져있으며, 상당히 구현이 단순하다는 장점을 가지고 있다.[7] 수신기는 고속동기획득이 가능하도록 설계되었으며, 통신만을 위한 경우 구현이 단순하다는 장점이 있다. 위치인식을 위해서 본 논문에서는 ToA 방식을 사용하며, 높은 SNR 을 획득하면서 정확한 거리측정을 위해서 상기 수신기에 샘플을 누적시켜서 합산하는 방식을 취한다. 수신기에서는 송수신간의 클럭오차에 의해서 동기가 깨짐으로 발생하는 문제를 극복하는 알고리즘도 포함되었다. 기존의 펄스통신방식은 실내환경에서 사용자가 이동시 채널이 급격하게 변하거나, 도플러 현상이 발생할 경우에 동기획득의 어려움이 있다고 여겨져 왔다. 그러나, 본 방식에서는 이러한 문제를 해결하는 알고리즘도 포함되어 있으며, 어떠한 장애물 환경에서도 강력하게 대처하도록 고안되었다.

[3], 둘째는 넓은 대역폭의 신호는 신호분해능은 우수하나 신호가 ToA 방식을 사용할 경우, 잡음을 신호로 인식할 수 있는 빈도수가 적은 대역폭을 사용하는 신호보다 높다.[1] 이것은 상관기 시간과 관련 지어 볼 수 있다. 그대신 적은 대역폭은 시간 분해능이 떨어지므로, 펄스의 길이를 절충하는 문제가 따른다. FCC 규정에서 제시한 바와 같이 펄스의 길이는 최소 500MHz 까지 가능하다. 본 논문에서는 1ns 를 사용하였으며, 펄스생성기는 다음과 같다. 펄스생성기는 논리설계의 enable 신호를 만들

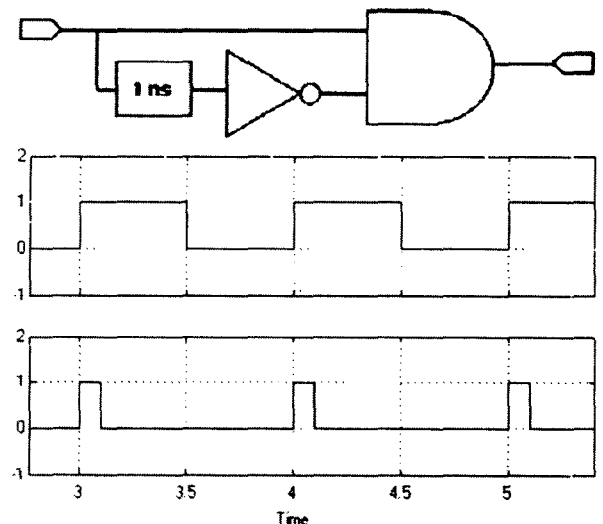


그림 1 펄스 생성을 위한 논리회로

### II. 초광대역 펄스 생성기

넓은 대역폭의 UWB 펄스신호는 구현 시 두 가지 문제가 따른다 첫째는 매질 투과 시에 왜곡이 발생할 수 있으며

\* 이 논문은 2005년 교육인적자원부의 재원으로 한국학술진흥재단의