

UWB 기반 ID 인식 시스템을 위한 적응적 디지털 수신기의 FPGA 구현

서영호, **최성수, *정영경, ***윤동기, *김동욱
한국전기연구원 *울트라기술 *광운대학교 전자재료공학과
design@kw.ac.kr ddntlab.kw.ac.kr

FPGA Implementation of Adaptive Digital Receiver for ID Detecting System based on UWB

Young-Ho Seo, **Sung-Su Choi, *Young-Gyoung Jung,
***Dong-Gi Yun, and *Dong-Wook Kim
Department of Electronic Materials Eng., Kwangwoon University

본 논문에서는 UWB를 이용하여 실내 환경에서 이동하는 객체의 신분 확인 및 위치 추적을 위한 시스템에서 수신부측의 디지털 수신기를 구현하고자 한다. 구현한 시스템의 경우에 전체적인 통신 방식은 직렬 통신(RS-232) 방식을 따른다. 디지털 수신기는 직렬 통신의 입출력을 담당하는 RS-232-type1/RS-232-type2, ID 검출을 위한 ID Detector, 그리고 ID Detector의 올바른 동작을 위해 입력을 버퍼링하는 PISO&Buffer 회로로 구성된다. 디지털 수신기는 UWB를 이용한 시스템의 응용 목적에 따라서 최소의 하드웨어 자원을 이용하면서 구현하고자 하였다. 따라서 다중 ID에 대해서 내부적인 반복 검출 방법으로 원래의 패턴과 상관성을 검사한다. 또한 기본 ID를 내장하고 있어 송신 신호에 대해서 즉각적인 검출이 가능하고, 다른 시스템과의 호환성을 고려하여 ID 패턴의 내용 및 길이를 프로그래밍하여 사용할 수 있다. 구현된 하드웨어는 Xilinx의 XC2S100PQ208-5 칩에 사상하였고 727(30%)개의 셀을 이용하면서 해당 칩에서 75MHz(13.341ns)의 clock frequency로 동작할 수 있었다.

I. 서론

UWB(Ultra-Wide Band) 무선 통신 기술은 매우 낮은 전력을 사용하여 초광대역의 주파수 대역으로 디지털 데이터를 전송하는 차세대 무선 전송 기술이다[1][2][3]. 현재 무선 통신 분야에서는 한정된 주파수 자원에 비해 주파수에 대한 수요는 급증하고 있다. 이러한 문제를 해결하는 한 방법으로 기존의 통신 시스템의 주파수 스펙트럼을 공유함으로써 주파수 자원을 좀 더 효율적으로 사용할 수 있는 UWB 통신 방식이 관심을 모으고 있다. UWB 기술은 1980년대부터 군사용으로 연구가 진행되어왔고, 1998년부터 UWB 기술의 발전이 이루어짐에 따라서 2000년도에는 응용 기술을 적용한 제품의 시연이 시작되었다. 미국의 FCC는 기술의 잠재성을 인정하여 지난 2002년 2월 UWB 기술의 상업용 응용을 승인하였다[4][5]. 이 승인은 UWB 신호가 기존 시스템에 대한 간섭을 일으키므로 그 응용분야를 구분하여 전력의 세기를 제한하고 있다. 그럼에도 불구하고 초저전력, 초고속 통신의 가능성과 기대로 관심이 커지고 있으며, 다수의 동시 사용자, 고정밀 레이더 등 응용분야가 다양하여 연구가 활발하다. 초기 응용분야로 무

선 홈 네트워크의 구현을 목표로 하고 있으며, 이러한 기술적인 특징의 UWB 기술은 향후 IT 분야에서 중요한 기반 기술이 될 것으로 예상된다.

본 논문에서는 UWB를 이용하여 실내 환경에서 이동하는 객체의 신분 확인 및 위치 추적을 위한 시스템에서 수신부측의 디지털 수신기를 구현하고자 한다.

II. UWB 기반의 ID 검출 시스템

UWB를 이용한 ID 검출 시스템은 크게 송신(TX)부와 수신(RX)부로 구성한다. 그림 1에 나타난 것과 같이 구현한 송신부는 크게 디지털부와 RF 혹은 아날로그 부로 나누어진다. 디지털 부는 채널 특성을 기반으로 상관 특성이 좋은 패턴을 ID로 하여 RTC, MCU와 부가회로 구성하는데, ID 정보를 매우 작은 펄스폭을 가지는 펄스열로 변환하는 동작을 수행한다. RTC를 통해 다중의 송신부들은 시간적으로 동기하여 동작을 시작하고 게이트 지연을 이용하여 시스템 클럭에 동기된 ID 출력 신호를 작은 펄스열로 변환한다. 게이트 지연을 사용할 경우에 게이트가 가지는 지연에 의존하고 있고 게이트가 가지는 관성 지연에