

홈네트워크 기반의 802.11n과 UHF RFID 시스템 연구

*이재준, 류경식, 김용득
아주대학교 전자공학과
e-mail : main1162@yahoo.co.kr

Study of 802.11n and UHF RFID System based on HomeNetwork System

*Jae-Jun Lee, Kyeung-Seek Lew, Yong-Deak Kim
School of Electronic Engineering
Ajou University

Abstract

UHF RFID has the communication area within 10mm and It is a narrow system in order to cover HomeNetworking. 802.11n has the communication area between 100mm and 120mm. RFID is able to extend the communication area by using 802.11n technology. In this paper, presented HomeNetwork system using RFID and 802.11n

I. 서론

802.11n기술은 표준화될 예정의 무선 통신 기술로서, 이전에 표준화된 802.11기술보다 향상된 거리, 속도를 지원한다. 그리고 현재 802.11 Draft 규격이 IEEE에서 통과되었으며, 802.11n Draft 2.0을 만족하는 몇 가지 제품이 출시되어 있다.

RFID는 무선으로 사물을 인식하는 기술이며 UHF RFID 기술은 UHF 대역을 활용하는 기술로써 기존의 저주파 RFID 시스템에 비해 긴 인식 거리와 Tag제작 가격에 유리하다. 그러나 RF리더기는 인식반경이 일반적으로 3m ~ 8m사이이다(수동형 Tag 사용기준). 본 논문에서는 UHF RFID와 802.11n 기술을 사용하여 홈네트워크를 확장할 수 있는 방안을 제시하였다.

II. 본론

2.1 802.11n 기술

802.11n이전에 제안되었던 무선 랜 기술에서 더욱더 발전된 기술로써 더 높은 속도와, 통신영역을 가지는 기술이다. 표1에서 기존 802.11 기술과의 비교표가 도시되어 있다.

전송방식	대역폭	최대전송률	변조방식	사용대역
802.11a	20Mhz	54Mbps	OFDM	5Ghz
802.11b	20Mhz	11Mbps	DSSS CCK	2.4Ghz
802.11g	20Mhz	54Mbps	DSSS CCK OFDM	2.4Ghz
802.11n	40Mhz	600Mbps	DSSS CCK OFDM	2.4Ghz 5Ghz

표 1. 802.11n과 기존 기술과의 비교

또한 802.11n은 다음과 같은 기술적 특징을 지닌다.

- 기존의 802.11a/b/g와의 호환성을 지닌다.
- 5Ghz대 및 2.4 Ghz를 사용한다.
- OFDM과 더불어 MIMO(Multiple Input Multiple Output, 다중 입출력)를 사용한다.
- 종래의 1채널의 주파수 대역폭은 20Mhz폭이지만,

이것을 40MHz폭으로 확장한다.

- 액세스 포인트는 802.11a/b/g등의 20MHz를 운영함과 동시에 40MHz 폭의 시스템과 통신할수 있도록 한다.[1]

2.2 UHF RFID의 성능 분석

수동형 Tag를 사용한 UHF RFID 시스템은 전력 제한 시스템이다. 즉 RFID 태그는 전원이 없어 리더로부터 신호를 통해 전원을 받아야 한다. 따라서 리더로부터 태그까지의 거리는 태그가 깨어날 수 있는 전력을 받을 수 있는지 없는지에 따라 인식 반경이 결정되게 된다.

리더와 태그 사이의 통신거리를 구하기 위해서는 실효등방성복사전력(EIRP)를 구해야 하며 식은 (1)에 표시되어 있다. 유효 등방성 전력을 구하면, Friis의 자유 공간 손실 공식을 사용하여 실제 통신 가능한 거리를 구하며 수식은 2에 표시되었다.

$$P_{EIRP} = P_{PA}G_{TX} \tag{1}$$

$$P_{rec} = P_{PA}G_{TX}G_{tag}\left(\frac{\lambda}{4\pi d}\right)^2 = P_{EIRP}G_{tag}\left(\frac{\lambda}{4\pi d}\right)^2 \tag{2}$$

P_{PA} = 리더의 수신전력, G_{TX} = 리더의 송신전력 이득
 G_{TAG} = 태그의 수신전력 이득, λ = 이용파장(c/f)
 d = 리더와 태그 사이의 거리[2]

리더와 태그 사이의 거리 변화에 따른 태그의 인식 반경은 그림 1에 표시 되어 있다.

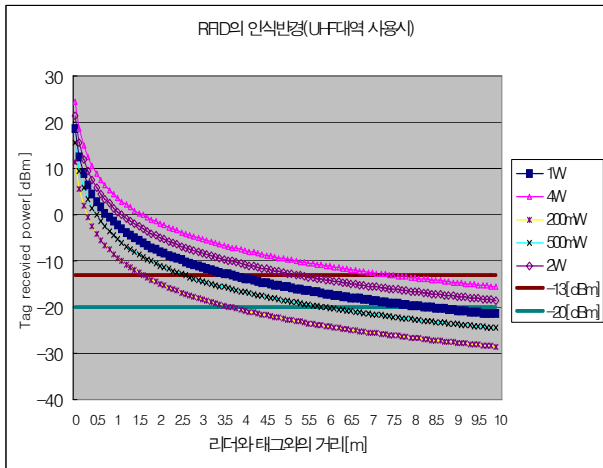


그림 1. RFID의 통신영역

RF태그가 On하기 위해서는 일반적으로 -13[dBm]에서 -20[dBm]의 사이의 파워가 요구된다.

2.3 제안하는 802.11n 상의 홈 네트워크 시스템

Passive system의 RFID Reader을 사용할 경우 인식 거리가 18m내외 이다. 그러나 802.11n 기술을 사용하면 최대 120m까지 확장할 수 있다. 802.11n과 UHF

RFID 시스템간의 연동 구성도를 그림 2의 도시하였다.

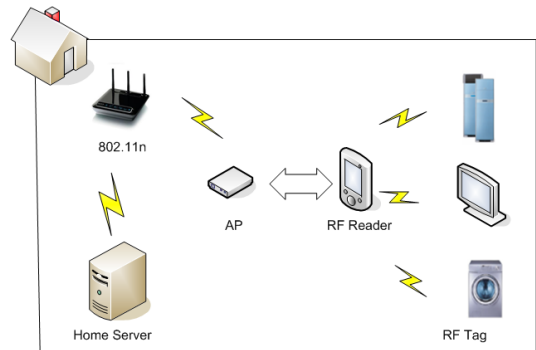


그림 2. 802.11n과 UHF RFID간의 연동

위와 같이 UHF 대역의 RFID와 802.11n을 연결하기 위해서는 AP를 사용하여 양 시스템을 연동 시키며, 이를 위해 RF Reader와 AP 사이를 연결하기위한 인터페이스가 필요하다. 이러한 인터페이스를 그림 3의 도시하였다.

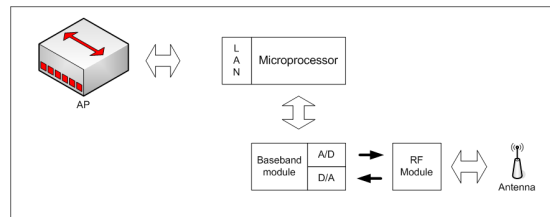


그림 3. AP와 UHF RFID Reader간의 통신

마이크로프로세서는 RF Reader가 Tag를 통해 읽어들이는 정보를 해석하며, 802.11n 네트워크망과 연결시키는 역할을 한다.

III. 결론 및 향후 연구 방향

UHF RFID는 다른 대역을 사용하는 RFID 시스템보다 많은 이점을 제공하며 10m 내외의 통신영역을 가진다. 하지만 UHF RFID의 통신영역으로 일반 가정집을 커버하기에는 부족하다. 하지만 거리가 확장된 802.11n 네트워크망을 이용하면 일반적인 홈 네트워크 시스템이 요구하는 거리를 충족한다. 그러나 아직 802.11n의 표준화가 완료되지 않았으므로, 향후 표준화가 완료된 후의 실제 테스트가 필요하다.

참고문헌

[1] www.eic.re.kr
 [2] www.rfid-handbook.de
 [3] www.ieee.org
 [4] 조진표외, "RFID 기반의 홈 네트워크 시스템 설계 및 구현", 한국정보과학회 학술논문집, 제33권, 제2호, pp. 824-829, 2006.