

국내 무선 랜 서비스 현황 분석

김현호* · Ndibanje Bruce* · 장원태** · 이훈재**

*동서대학교 유비쿼터스IT, **동서대학교 컴퓨터정보공학부

Analysis of QoS in WLAN : Analysis of 802.11ac wireless LAN service in Korea

HyunHo Kim* · Ndibanje Bruce* · Won-Tae Jang** · Hoon-Jae Lee**

*Dept of Ubiquitous IT, Dongseo Graduate school

**Dept of Computer Engineering, Dongseo University

E-mail : feei_@naver.com, jwtay@gdsu.dongseo.ac.kr, hjlee.dongseo.ac.kr

요 약

최근 스마트단말기(스마트폰, 태블릿PC등)가 많이 보급되면서 무선 랜(Wi-Fi)을 사용하는 사용자들이 많이 증가하고 있으며, 현재 사용되어지고 있는 무선 랜의 종류는 802.11 a/b/g/n/ac까지 5종류의 무선 랜이 있다. 이 중 대부분은 802.11n의 무선 랜을 사용하고 있다. 그리고 802.11n의 무선 랜은 사용자가 많아서 주파수 간섭이 심하고 이로 인해 서비스품질이 저하되고 있는 실태이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 서비스업체들은 차세대 무선 랜 규격인 802.11ac 서비스를 시작하게 되었다. 본 논문에서는 802.11n과 차세대 무선 랜인 802.11ac의 서비스 현황 및 문제점을 비교분석해 본다.

ABSTRACT

Nowadays, smart devices such as smart phones, tablets PC, etc... are exchanging messages using WLAN(Wi-Fi) technologies for sending and receiving messages. With the growth of the smart devices users, the WLAN (Wi-Fi) medium communication could be loaded and then the Quality of Service is undesirable. Currently, there are five types of Wireless LAN such as 802.11 a / b / g / n / ac supporting the communication between smart devices and the most used it WLAN 802.11n. Unfortunately, if the WLAN 802.11n is being used by a lot of users, there is poor Quality of Service due to the interference. In this paper, we analyze the Quality of Service provided by the 802.11n and compare with the next generation of wireless 802.11ac.

키워드

무선랜, Wi-Fi, 802.11ac, 무선랜 서비스

I. 서 론

현재 사용되어지고 있는 무선 랜(Wi-Fi)의 종류는 크게 802.11 a/b/g/n/ac까지 5종류의 무선 랜이 있으며, 최근 출시하는 스마트단말기(스마트폰, 태블릿PC등)는 802.11ac가 지원되고 있지만, 실제 가격면에서 802.11ac를 지원하는 AP(Access Point)는 802.11n에 비해 고가이고 통신사에서 2014년도부터 802.11ac 서비스를 상용화 하고 있기 때문에 802.11ac 서비스를 이용하는 사용자는 아직까지 많지 않다. 그리고 기존 스마트단말기 사용자는 대부분 802.11n을 많이 이용한다. 그렇기 때문에 사용자의 AP와 무선 랜 서비스업체들은 802.11n기준에 맞게 사용되어지고 있지만, 현재 AP와 AP간의 간격이 너무 밀접하게 설치되어

있고, 같은 채널이용 등의 문제 때문에 주파수간 혼선이 많이 일어나고 있으며, 이런 문제 때문에 속도저하 및 서비스품질 저하현상까지 일어나고 있는 중이다. 이러한 문제를 개선하기 위해 본 논문에서는 현재 통신사별 상용중인 무선 랜 서비스를 분석해보고 좀 더 효과적으로 무선 랜 서비스를 할 수 있도록 알아본다.

II. 802.11ac 표준화

2009년 802.11ac의 사용모델은 무선 디스플레이, HDTV 영상 분배, 신속한 업로드/다운로드, 백홀(backhaul)등을 포함한 TGac Usage Model 문서가 채택 되었고, 2010년 3월 채널 모델을 정의한

Tgac Channel Model Addendum 문서가 만들어졌다. 이후 2011년 1월 기능 요구 사항 및 평가 방법을 정의한 TGac Functional Requirements and Evaluation Methodology 문서가 만들어졌다. 이 문서에서의 802.11ac 기능 요구사항은 아래와 같다.

- 시스템 성능 요구 사항 : 5Ghz 밴드에서 80Mhz 이하의 대역폭을 사용하여 MAC 데이터 서비스 액세스 포인트(SAP : Service Access Point)에서 측정된 Multi-STA throughput는 최소한 1Gbps이어야 한다. MAC SAP에서 측정된 Single-STA throughput는 최소한 500Mbps이어야 한다.

- 5Ghz에서 동작하는 802.11a/n 장치에 대한 Backward Compatibility를 지원하고 Coexistence를 보장해야 한다.

2011년 1월 802.11ac 규격을 정의한 문서인 TGac Specification Framework 문서가 만들어졌고, 이후 2013년 상반기까지 Draft 5.0까지 진행된 후 2014년 1월에 802.11ac가 표준화[1][2]되었다.

III. 기존 무선 랜과 802.11ac 비교

본 장에서는 기존에 사용되었던 무선 랜(802.11 a/b/g/n)과 802.11ac의 주파수, 채널, 전송 대역폭, 전송속도, MIMO 구성 및 채널 분포도를 비교해 본다. 아래 표 1은 5종류의 무선 랜을 비교한 것이다.

표 1. 802.11무선 랜 비교

	주파수 (GHz)	대역폭 (MHz)	전송속도 (Mbps)	MIMO구 성
802.11	2.4	20	1, 2	1
a	3.7	5	6~54	1
		20		
b	2.4	20	5.5~11	1
g	2.4	20	6~54	1
n	2.4, 5	20	7.2~72.2	4
		40	15~150	
ac	5	80	433, 867	8
		160	867~6.93 Gbps	

- 802.11 n/ac 채널번호와 주파수

아래 표 2와 표 3은 주파수 영역별 채널번호에 따른 주파수 대역이다.

표 2. 2.4GHz 채널에 따른 주파수

2.4GHz 주파수 영역	
채널	주파수(GHz)
1	2.412
2	2.417
3	2.422
4	2.427
5	2.432
6	2.437
7	2.442
8	2.447
9	2.452
10	2.457
11	2.462
12	2.467
13	2.472

표 3. 5GHz 채널에 따른 주파수

5GHz 주파수 영역			
채널	주파수(GHz)	채널	주파수(GHz)
34	5.170	108	5.540
36	5.180	112	5.560
38	5.190	116	5.580
40	5.200	120	5.600
42	5.210	124	5.620
44	5.220	128	5.640
46	5.230	132	5.660
48	5.240	136	5.680
52	5.250	140	5.700
56	5.280	149	5.745
60	5.300	153	5.765
64	5.320	157	5.785
100	5.500	161	5.805
104	5.520	165	5.825

- 802.11n 채널 분포도 및 속도

802.11n은 최대 600Mbit/s속도와 2.4GHz의 주파수를 사용하고 있다. 그리고 송신부와 수신부 모두 다중 안테나를 사용한 MIMO기술이 적용되어 있고 일반적으로 채널폭은 20Mhz로 설정되어 있다. 이에 따라 채널은 총 1번부터 13번까지 13개의 채널이 사용 가능하다.

아래 그림 1은 채널 분포도를 나타낸 것이며,

채널 중첩의 문제 때문에 이를 피하기 위해서는 1, 5, 9, 13채널이나 1, 6, 11채널처럼 채널간 중첩이 되지 않게 설정하여 사용해야 한다.

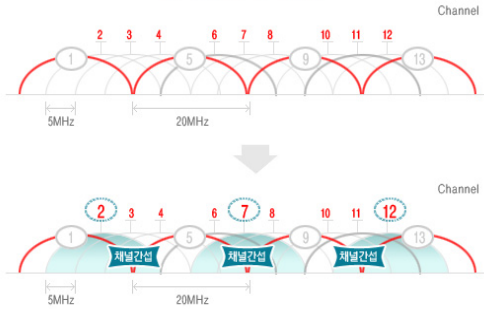


그림 1. 2.4GHz 채널 분포도

- 무선 랜 서비스 현황 분석

아래 그림 2는 통신사에서 무선 랜 서비스를 하고 있는 곳을 보여준다. 이처럼 너무 집중하여 AP를 설치하고 서비스를 하게 되면 주파수간 간섭으로 인해 서비스 품질이 낮아지는 문제점이 생긴다. 이밖에 AP를 개인적으로 사용하는 것과 다른 통신사의 AP를 생각한다면 더 심한 주파수 간섭으로 인해 서비스 품질이 떨어질 수 있다. 또한 그림 3은 채널 간 간섭이 많은 장소에서 측정, 그림 4는 원활한 장소에서 측정한 속도 측정 결과이다.

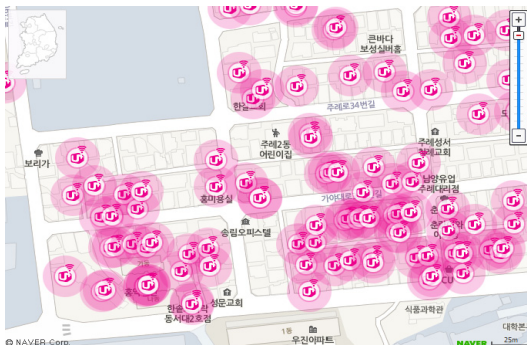


그림 2. 통신사 무선 랜 서비스



그림 3. 간섭이 심한 장소에서 측정



그림 4. 원활한 장소에서 측정

- 802.11ac 채널 분포도 및 속도

802.11ac의 특징은 넓은 채널 대역폭(80MHz, 160MHz)과 개선된 속도, 향상된 MIMO기술[3]이다. 그리고 기존 기술들과 호환성을 고려해 20MHz, 40MHz의 주파수 대역도 지원한다. 이는 대용량 데이터 송수신에 특히 유리하며, 넓은 공간에서도 쾌적한 무선인터넷 환경을 제공할 수 있다.

802.11ac는 많은 채널수와 넓은 채널 간격으로 기존 802.11n에 비해 간섭이 크게 줄었다. 아래 그림 5는 5GHz 주파수의 채널 분포도를 나타낸 그림고, 그림 6은 802.11ac의 속도를 측정한 것이다.

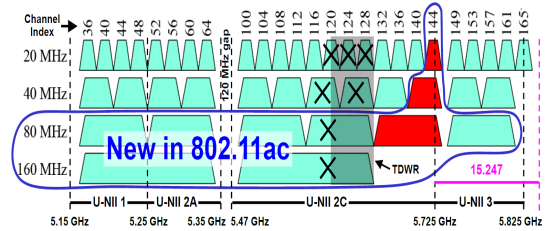


그림 5. 5GHz 채널 분포도[4]



그림 6. 802.11ac 속도

- Band-Steering 기술

Band-Steering기술은 2.4GHz 주파수대역의 간섭을 개선하기 위해 만들어진 802.11ac의 신기술이다. 이 기술의 특징은 듀얼밴드(2.4GHz, 5GHz 다중지원)가 가능한 클라이언트에게 5GHz를 우선

접속하게 하는 기술로써 2.4GHz대역의 주파수간섭 문제를 줄일 수 있다.

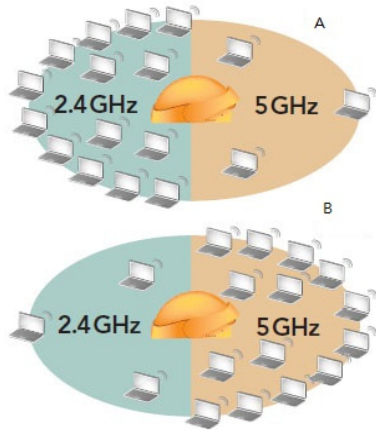


그림 7. Band-Steering 기술

위의 그림 7에서 A는 Band-Steering기술이 미 적용된 클라이언트 상태 그림이고, B는 Band-Steering기술이 적용된 후 클라이언트의 상태 그림이다.

IV. 결 론

스마트단말기(스마트폰, 태블릿PC등)가 계속해서 많이 보급되고 있고 최근에는 802.11ac를 지원하는 단말기까지 출시되고 있다. 그리고 스마트 단말기 사용자는 무선 랜(Wi-Fi)을 많이 이용한다. 그러나 현재 가장 많이 사용하고 있는 무선 랜은 802.11n이며, 서비스 또한 802.11n 기준에 많이 맞춰져 있다. 본 논문 III장에서 무선 랜 서비스 현황으로 봤을 때, 현재 많은 AP가 좁은 공간에 많이 설치되어 있기 때문에 AP간의 주파수 간섭 및 채널 중복사용으로 서비스 품질이 떨어지고 있고, 이러한 현상 때문에 속도 저하 및 서비스품질 저하와 같은 문제가 생기고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 802.11ac의 새로운 기술 중 Band-Steering이 등장하였으며, 이를 사용함으로써 802.11n의 서비스품질 및 속도저하 현상을 개선시킬 수 있을 것으로 사료된다. 앞으로 국내에서 원활한 속도와 서비스 품질을 위해 802.11ac 통신이 가능한 AP설치가 많이 설치되어야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행되었으며(과제번호:2013-071188), 부산광역시에서 지원하는 BB21 과제에서 지원받았음.

참고문헌

- [1] http://standards.ieee.org/news/2014/ieee_802_11ac_ballot.html
- [2] 이재승, 정민호, 이석규, “802.11ac 무선랜 기술”, 한국통신학회지, 30(6), 13-19, 2013. 5.
- [3] Oscar Bejarano, Edward W. Knightly, Minyoung Park, “IEEE 802.11ac: From Channelization to Multi-User MIMO”, IEEE Communications Magazine, Vol.51, 84-90, 2013. 10.
- [4] <https://apps.fcc.gov/oetcf/kdb/forms/FTSSearchResultPage.cfm?switch=P&id=56936>