

Samsung

Smart WLAN Solution



Smart Capacity & Security
for Smarter Mobility

ITU 전권회의 무선랜 구축



ITU 전권회의 무선랜 구축

Overview

ITU 전권회의는 193개국의 ICT 장관과 국제기구 수장들이 세계 정보통신 분야의 주요 이슈를 논의하고 글로벌 ICT정책 방향을 결정하는 UN 산하 ITU의 최고 의사결정 회의입니다. 금번 부산 벡스코에서 열린 전권회의는 페이퍼리스 (Paperless) 회의로 참석자들의 스마트 디바이스를 이용하여 회의를 진행하거나 별도의 모바일 어플리케이션을 이용하여 편의성을 높였습니다.

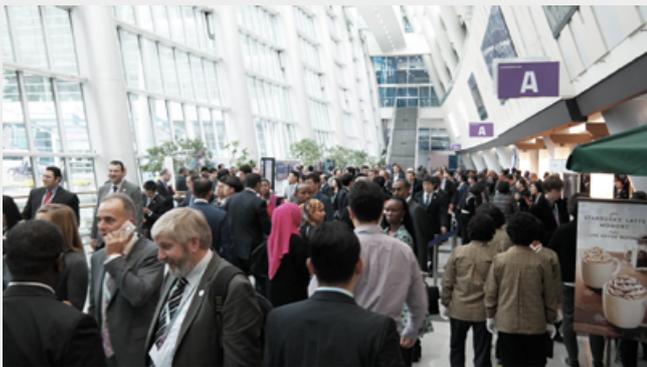
페이퍼리스 회의는 지난 4년 전 전권회의에도 도입했지만 무선랜은 보조 네트워크 수준이었고 무선 품질 문제로 인해 널리 활용되지 못하였습니다.

금번 ITU 전권회의는 회의장의 메인 네트워크를 무선랜으로 공식 선정하였으며, 무선랜 장비 성능이 성공적인 회의 진행의 핵심으로 간주되었기에 무선랜 인프라 구축에 만반의 준비가 필요한 상황이었습니다.

ITU는 이를 위해 무선랜에 대한 매우 엄격한 기술 요구 조건을 내걸었으며, 삼성전자는 수개월에 걸쳐 사전 모의 실험 및 최적화 작업을 하였고, 삼성전자의 R&D 인력을 직접 투입하는 등 ITU 전권회의의 행사 기간 동안 최상의 무선 통신환경을 제공하기 위해 심혈을 기울였습니다. 이로 인해 2014 ITU 전권회의에서의 네트워크 인프라는 대내외 관계자들에게 호평을 받았으며, 삼성전자의 무선랜 솔루션 또한 그 기술력을 세계에 널리 알릴 수 있었습니다.

삼성전자는 다양한 Enterprise 환경뿐만 아니라 대규모 국제행사에서도 안정적이고 우수한 성능의 무선랜 서비스를 제공할 수 있음을 증명하였습니다.

본 자료에서는 ITU 전권회의와 같이 다양한 디바이스들이 밀집된 현장에서 고품질의 무선 통신 서비스를 제공하기 위해 삼성전자는 어떤 점을 고려하고 어떠한 과정을 거쳐 무선랜을 구축하였는지 그리고 이를 통해 삼성전자의 무선랜 솔루션이 가지는 강점이 무엇인지를 설명 드리고자 합니다.



<그림 1. ITU 전권회의 행사장 입구>

ITU's Requirement

ITU 전권회의의 무선랜 서비스 요구사항은 단순명료 하였습니다.

ITU 전권회의가 열리는 장소인 벡스코 1전시장 내 대회의장(회의장 A)을 비롯하여 총 22개의 회의장과 87개의 사무실, 로비, 휴게실 등 모든 공간에서 음영 지역 없이 무선랜 서비스가 이용 가능하기를 원했습니다.

그리고 노트 PC 기준 3Mbps의 bandwidth 보장을 요구했습니다. 또한 구축비용을 고려하여 최소한의 AP를 설치하면서도 최적의 성능을 낼 수 있도록 요청하였습니다. 이를 위해서는 기존 국제행사에서는 볼 수 없었던 대규모의 무선랜 인프라 구성이 필요 하였고, 이에 삼성전자는 장소별 수용 인원에 따라 디바이스의 종류와 수량을 예상하였습니다. 뿐만 아니라 무선랜 사용형태와 이용 어플리케이션 등을 고려하여 디바이스별 요구 Throughput의 타당성을 평가하고, 동시 트래픽 발생 비율을 반영하였습니다. 그리하여 설치 환경에 대한 RF 특성을 분석하여 각 장소별 최적의 AP 수량을 산출하였습니다.

회의장소	서비스 면적	수용 인원	최대 단말 수량		공간 내 전체 요구 용량 (Mbps)
			PC 주	Tablet + 스마트폰	
회의장 A	4,000 m ²	2,000	1,000	3,000	1,500
사무실&회의실 (89개 독립 공간)	7,600 m ²	600	300	900	450
회의장 B	1,680 m ²	800	400	1,200	600
회의장 C	940 m ²	500	250	750	375
회의장 D	450 m ²	300	150	450	225
회의장 E	170 m ²	100	50	150	75
회의장 F	170 m ²	100	50	150	75
회의장 G	170 m ²	100	50	150	75
회의장 I	170 m ²	100	50	150	37.5
고위인사 사무실 (8개 독립공간)	-	100	50	150	75
VIP room & 기타 (7개 독립공간)	-	50	25	75	37.5

<표 1. ITU 전권회의의 장소별 무선랜 요구 용량 산출>

(주: 각 회의장에는 수용 인원수의 50% 정도의 유선 Ethernet 설치되었음.)

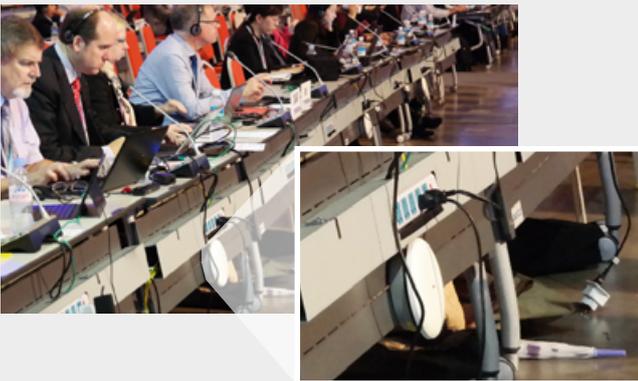
ITU 전권회의 무선랜 구축

대회의장

전 참가자를 수용할 수 있는 대회의장(회의장 A)은 2,000명의 인원이 동시에 참석할 수 있고, 디바이스 기준으로는 노트북, 스마트폰, 태블릿 등 최대 4,000여개의 디바이스가 동시 접속할 수 있어야 했습니다. 따라서 각 세션이 열릴 때마다 2,000여 명이 동시에 인터넷에서 회의 자료를 다운 받는 순간 트래픽이 폭주하는 경우를 대비해야 했습니다. 이에 삼성전자는 대회의장에 최대 5,000대의 무선 디바이스가 접속할 수 있음을 가정하고 동일한 좌석 배치하의 모의 시험을 수 차례 진행하였고, ITU 전권회의 인프라 담당자는 실험결과에 크게 만족하였습니다.

Mounting Location

대형 회의장의 무선랜 설치 시 기본적으로 겪는 어려움 중 하나는 전시장의 높은 천장입니다. ITU 전권회의의 대회의장 (회의장 A) 역시 20 ~ 25 m에 달하는 높은 천장을 가지고 있습니다. 이와 같은 환경에서는 일반적으로 AP를 천장에 설치하고, 패치 안테나를 사용하여 무선랜 서비스를 제공하는 방법을 사용하지만, 공사의 어려움과 별도 방향성 안테나 사용으로 인해 추가 비용이 많이 발생하게 되는 단점이 있습니다.



<그림 2. 책상 앞 배치된 AP>

이에 삼성전자는 기존의 삼성전자 인재개발원의 무선랜 구축 경험을 살려 바닥에 AP를 설치하는 공법을 적용하려 했습니다.

바닥 설치가 밀집환경에서 천장에 비해 인테리어를 해치지 않고, 의자나 책상과 같은 설치물이나 사람에 의한 신호 감쇄로 인해 채널 중첩이 줄어드는 유리한 면이 있습니다. 그러나 전권회의 회의장은 바닥 공사가 불가능하고 참가자들의 통행에 방해가 될 수 있기 때문에 AP 설치위치를 책상으로 변경하기로 하였습니다.

삼성전자는 책상 위, 아래, 서랍 안 등 수 차례의 모의 시험을 거친 뒤에 책상 앞에 설치함으로써 쉬운 설치, 인테리어와 성능을 모두 보장하는 최상의 결과를 얻을 수 있었습니다. 게다가 삼성전자 AP에 탑재된 IBSA(Intelligent Beam Selectable Antenna) 기술을 통해 AP가 어떤 방향으로 설치되더라도 디바이스에게 최적의 RF 패턴을 제공하여 만족할 수 있는 Capacity를 확보할 수 있습니다.

Channel Assignment

대회의장은 천장이 높고 장애물이 거의 없는 Open된 공간이기 때문에 거리에 따른 신호감쇄가 적어서 최소한의 송신 파워를 사용해도 동일 채널간 간섭이 발생할 우려가 높습니다. 이러한 공간에 AP를 추가 설치할 경우, 채널 중첩이 발생하게 되어 무선랜의 전체적 성능이 떨어질 수 있기 때문에 최적의 무선랜 서비스를 제공할 수 있도록 2.4GHz 대역의 4개 채널과 5GHz 대역의 19개 채널을 모두 배치하였습니다. 그리고 삼성전자의 SON 기술은 LTE 기술을 기존 WiFi의 송신 파워 및 채널의 자동 최적화 기술에 더하여 셀 구성시 높은 품질을 보장하므로 무선랜 구축과 운영에 편리함을 제공합니다.

인접 AP 채널간 최대한 이격된 채널을 사용하여 동일 채널 / 인접 채널 Interference에 따른 Capacity 감소를 최소화 하였습니다. 그러나 무선랜 5GHz 대역의 경우에는 국가별 주파수 정책이 상이하여 5GHz 대역에서 전 국가가 공통으로 쓸 수 있는 채널이 없기 때문에 채널 배치에 어려움이 예상되었습니다. 이에 삼성전자는 193개국에서 사용하는 주파수 사용현황을 조사하고 국가별 좌석 배치도를 분석하여 모든 참가자들이 최적의 무선랜 서비스를 사용할 수 있도록 고민하였습니다. 5GHz 대역의 19개 채널 중 대부분의 국가에서 사용 가능한 8개 채널을 분산 시키고 셀 내에 설정된 채널을 지원하지 않는 국가의 ICT 대표는 인접 셀에 접속 되도록 채널을 배치하였습니다.

ITU 전권회의 무선랜 구축



Channel category A(8ch):36-64	Available for most of countries
Channel category B(5ch):100-116	Not Available for some countries
Channel category C(2ch):120-124	Available for some countries
Channel category D(4ch):149-161	Available for some countries

〈그림 3. 국가별 사용 가능 주파수를 고려한 채널 배치 예시〉

Band Steering

무선랜에서 사용하고 있는 2.4GHz 대역은 802.11b/g/n 외에도 동일 주파수 대역을 사용하는 Bluetooth, 무선 전화기 등에 의한 잠재적인 간섭 요인이 많이 있습니다. 많은 IT 담당자들은 채널 간섭이 우려되는 2.4GHz 대신 간섭이 적고 가용 채널이 더 많은 5GHz를 더 선호합니다. 그러나 2.4/5GHz 주파수 대역을 모두 지원하는 디바이스들 중에서 일부 디바이스는 5GHz가 아닌 2.4GHz로 우선 접속을 시도합니다. Band Steering은 이러한 디바이스들이 2.4GHz에 우선 접속을 시도하더라도 좀 효율적인 통신이 가능한 5GHz에 접속할 수 있도록 유도합니다.

이로써 디바이스의 성능을 최상으로 이끌어 낼 수 있으며, 2.4GHz 대역에 남은 디바이스들도 훨씬 쾌적한 환경의 무선 네트워크를 이용할 수 있게 되어 전체적인 가용 Throughput이 증가하게 됩니다.

금번 ITU 전권회의 대회의장에서도 채널 중첩 문제로 2.4/5GHz 모든 채널이 접속 가능한 무선랜을 구축하였습니다. ITU 전권회의에서 사용된 많은 Dual Band 디바이스들은 Band Steering을 통하여 5GHz 대역에 효율적으로 접속할 수 있었으며 결과적으로 전체 무선랜 성능 향상을 가능하게 하였습니다.

Load Balancing

일반적으로 무선랜에서 디바이스가 어떤 AP에 접속할지는 디바이스가 결정하지만 특정AP에 사용자가 몰리게 되면 단말 당 Throughput이 감소할 수 있습니다. 이 때문에 다수 사용자가 접속하는 무선랜 환경에서는 각 AP마다 적절한 부하가 분산될 수 있도록 해주는 Load Balancing 기능이 필요합니다.

삼성전자는 각 AP 별 부하의 기준으로서 트래픽양이 아닌 접속한 디바이스의 수를 사용하여 Load Balancing을 구현했습니다. 무선랜 디바이스가 과거에 발생시킨 트래픽 양을 근거로 Load Balancing을 적용하는 방식은 5초 후의 사용자 트래픽조차도 예측하기 어렵다는 점 때문에 AP 별 균등한 부하를 보장하기 어렵다는 한계가 있기 때문에 오히려 관리자가 직관적으로 인지하고 제어할 수 있는 AP 별 접속 디바이스 수를 적용했습니다. 또한 삼성전자의 Load Balancing은 디바이스들로부터 발생하는 Probe Request에 대한 응답을 제어함으로써 무선 자원을 효율화 시켰습니다. 디바이스의 접속시도 시 신호품질이 양호한 AP들만 Probe Response하도록 하여 특정 AP에 과부하가 발생하지 않도록 하는데 집중하였습니다. 이 외에도 Load Balancing은 Roaming을 지원하지 못하거나 디바이스 송신출력이 양호하지 못해서 좋은 신호품질의 주변 AP로 접속하지 못한 채 낮은 Throughput으로 통신하는 Sticky 디바이스를 최대한 좋은 신호 조건의 AP에 접속할 수 있도록 유도합니다.

이로써 ITU 전권회의 기간 동안 대회의장에서 최대 2,400대의 디바이스들이 동시 접속하더라도 대회의장 내의 AP들에 균등하게 접속하여 안정적으로 무선랜 서비스를 이용할 수 있게 하였습니다. 또한 행사장 내 각 구역마다 사용자의 행동 패턴을 예측하고 Load Balancing 설정 값을 최적화하여 사용자 만족도가 높은 무선랜 서비스를 제공할 수 있었습니다.

ITU 전권회의 무선랜 구축

AirEqualizer

802.11ac를 지원하는 디바이스가 점점 확산되고, 노트북/태블릿/스마트폰 등 각각의 단말이 가지는 성능이 다르기 때문에 삼성전자는 WiFi 규격이나 성능이 다른 사용자의 만족도를 어떻게 하면 높일 수 있을지를 고민해왔습니다. 그 결과가 바로 AirEqualizer입니다. 무선랜이 802.11 표준 구현만으로 동작한다면 송수신 속도가 각기 다른 디바이스가 무선랜 서비스를 이용 시에 송수신 속도가 느린 디바이스가 더 많은 시간을 소비하고 송수신 속도가 빠른 디바이스는 통신을 위해 상대적으로 적은 Airtime을 할당받게 되고 사양이 좋은 단말임에도 높은 Throughput을 기대하기 어렵게 됩니다. 삼성전자는 각 디바이스에게 할당하는 Airtime을 균등하게 분배함으로써 이러한 문제를 해결하였고 다수의 사용자가 일정한 수준의 서비스를 이용할 수 있는 무선환경 조성하고, 전체 무선랜의 성능이 저하되는 것을 방지합니다.

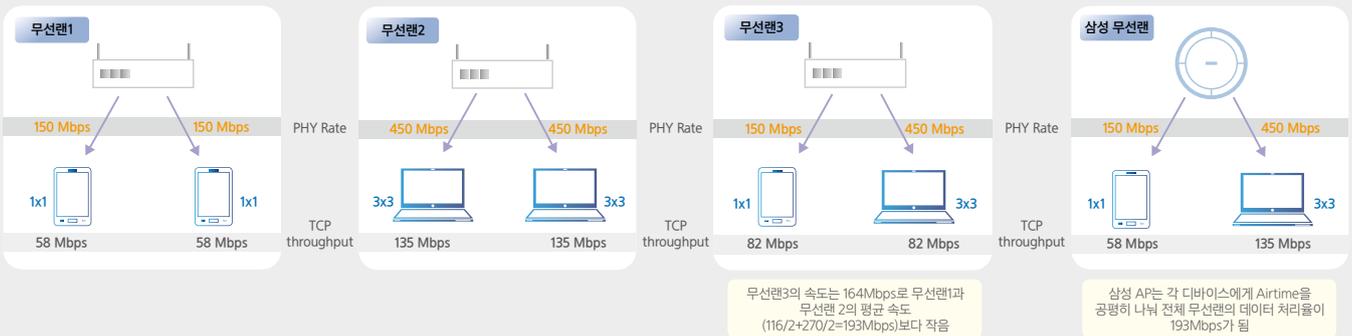
금번 ITU 전권회의는 520기종의 무선 디바이스가 삼성전자의 무선랜에 접속하였고, 그 수는 최대 6,300대에 달했습니다. 이렇게 많고 다양한 디바이스들이 안정적으로 무선랜 서비스를 이용할 수 있도록 전 세계 모든 디바이스의 특성을 분석하였고 이로써 전세계 어떤 디바이스도 지원할 수 있는 삼성전자 무선랜 솔루션의 호환성을 선보였습니다. 또한, 스마트폰, 태블릿, 노트북이 가지는 WiFi 성능과 국가별 상이한 주파수 정책으로 지원하는 WiFi 규격이 다름에도 장애 한번 없었다는 점은 초고밀도 환경의 국제행사에서도 완벽한 무선랜 서비스를 제공할 수 있는 삼성전자의 기술력을 증명하였습니다

Optimization

부산 벅스코 전시장은 행사장 공사로 ITU 전권회의 1주일 전이야 무선 네트워크 구축이 가능하였습니다. 때문에 삼성전자는 사전 준비 대책을 철저히 수립하여 무선랜 구축 일정에 차질이 없도록 하였습니다. 4차에 걸친 사전 모의실험을 진행하였고 유무선 장비 연동 시험은 회의 1개월 전에 미리 완료하였습니다. 삼성전자가 가지고 있는 확립된 최적화 프로세스를 적용하고 다양한 유형별 Trouble shooting guide를 참조함으로써 전체 무선랜 구축의 효율성을 높이고 최적화 기간을 단축할 수 있었습니다.

이러한 이유로 ITU뿐만 아니라 미래창조과학부, 한국정보화진흥원, KT의 담당자들은 삼성전자 무선랜에 200% 만족하였습니다. 그리고 본사의 R&D 인력들이 직접 현장에 투입된 점은 외산 벤더로서는 할 수 없는 대응이었고 무선랜 구축 및 운영에도 안정성을 더할 수 있었습니다.

일반적인 무선랜 AP의 동작



<그림 4. AirEqualizer 적용에 따른 Throughput 비교>

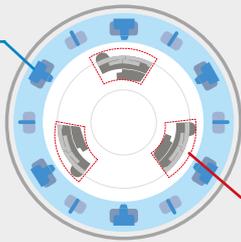
ITU 전권회의 무선랜 구축

Wireless Intrusion Prevention System (WIPS)

안정적인 무선랜 서비스와는 별개로 참석자들은 ITU 본부에 있는 서버를 통해 회의 자료를 다운 받거나 각 이슈에 관한 중요자료를 자신의 국가에 전송합니다. 이 때문에 ITU는 무선랜의 완벽한 보안을 위해 WIPS를 도입할 필요가 있었습니다. 삼성전자의 보안 AP는 전용 WIPS 모듈이 추가로 내장되어 있습니다. 즉, 별도의 WIPS 모듈이 보안 모니터링을 수행하고 무선랜 서비스용 모듈이 무선랜 서비스를 충실히 수행하게 됩니다. 그리고 WIPS 모듈 내 별도의 WiFi Chip이 있어 보안 AP 내에서 모니터링한 데이터를 직접 분석하고 탐지/차단을 결정함으로써 더욱 신속한 보안 기능을 제공합니다. 탁월한 성능뿐만 아니라 별도의 WIPS 센서가 필요하지 않기에 WIPS 센서 구입 비용 및 설치 비용이 소모 되지 않습니다. 덕분에 ITU는 효율적인 예산 집행과 해킹 위협으로부터 자유로운 무선랜 서비스 제공이라는 두 마리 토끼를 모두 잡을 수 있었습니다.

Multi-Antenna

- ▶ 12개의 서비스용 안테나 (2x2 모델은 8개)
- ▶ 2.4/5GHz 별도 안테나



Monitoring Antenna

- ▶ 보안 모듈 전용 안테나 3개 (11n 모델은 2개)

<그림 5. 모니터링용 전용 안테나>

맺음말

ITU 전권회의의 성공적인 개최로 삼성전자는 무선랜 솔루션 공급 업체로서의 입지가 탄탄해졌습니다. 전세계의 최첨단 모바일 IT 기기들이 집합하여 삼성전자의 AP에 접속되었고 사상 유례없는 규모의 무선랜이 구축되었으며 운영 또한 차질 없이 수행하여 전세계 ICT 대표들에 깊은 인상을 남겼습니다. 삼성전자는 이번 ITU 전권회의의 성공을 발판 삼아 앞으로의 대단위 규모의 무선랜 구축이 필요한 행사에 반드시 고려해야 할 무선랜 솔루션 업체로서 거듭 날 것입니다.