

14주차 2차시 PS-LTE와 Li-Fi

【학습목표】

1. PS-LTE 특징 및 개념에 대해 설명할 수 있다.
2. LiFi 재난안전통신망에 대해 설명할 수 있다.

학습내용1 : PS-LTE

- 국가재난안전통신망이란 비상시 경찰 소방관 등 공무원들이 무전기를 통해 의사소통을 하며, 구조 작업 등을 신속하게 지원할 수 있는 필수 통신 시스템
- 국가전체의 초기 재난대응 역량을 강화하는 차원에서 본격적으로 추진
- 미래부가 통신망의 방식을 PS-LTE로 선택한 이유로 동영상 등 멀티미디어 데이터를 이용할 수 있는 앞선 통신 기술 때문
- 사고 현장의 모습을 영상으로 실시간 전송하면서, 구조를 체계적으로 할 수 있다는 장점 때문에 채택
- 정부가 국가재난안전통신망 사업을 추진하고 있는 가운데, 지난 2015년 4월 11일 국내에서는 처음으로 국가재난안전통신망의 올바른 구축 방향을 논의하는 'LTE 기반 국가재난망 구축 컨퍼런스'가 열려 주목을 끌었음
- PS-LTE 통신이 국가재난안전통신망의 기반 기술로 선정된 배경에 대해 “수년 내에 LTE를 능가하는 5세대(G) 통신이 등장할 것은 믿음 때문
- 하지만, 5G는 아직 표준도 만들어지지 않은 미완의 기술”이라고 정의하면서 “한시가 급한 상황에서 표준화된 기술 중 가장 높은 수준은 LTE 통신 밖에 없다”라고 설명

1. 기술적 권고 사항

- 단말기 인식 PS-LTE 시스템은 3GPP 표준에 준수해야 하므로, 시스템은 PLMN(Virtual Private Network) ID로 지역 및 통신사에서 제한됨.
- PS-LTE로 로밍되는 경우에 대 한 단말기 인식에 대한 권고사항을 규정하고 있음.
- 최소 애플리케이션 인터넷 접근, 승인된 네트워크사업자 VPN 접근이 요구 됨
- 로밍 중에도 공통된 웹 페이지, 문자 메시지나 정보를 수신하는 애플리케이션을 가짐.
- 애플리케이션의 IP 문자 서비스도 가능
- 3GPP 표준의 SMS(TS 23.204, Short Message Service)를 권고함
- 보안 PS-LTE의 보안은 3GPP의 표준(TS 33.401)에 따름.
- 또한 VPN은 인터넷 접근을 위한 네트워크 계층(Layer) 이 가능하도록 권고하고 있음

2. 필수기능

- 첫 번째, 생존/신뢰성에 대해서 단말 간 직접통화 및 단말의 중계기능, 단말의 이동성, 호 폭주 대처에 대한 요구사항을 정의
- 두 번째, 재난 대응성에 대 해서 개별통화, 그룹통화, 지역선택 호출, 통화 그룹 생 성/삭제/편성 기능, 가로채기, 비상통화, 단말기 위치확인에 대한 요구사항을 정의

- 세 번째, 보안 성에 대해서 단말기 사용 허가 및 금지, 암호화, 인증, 보안 규격 통합 보안 관제 기능에 대해서 요구사항을 정의
- 네 번째, 운용, 효율성에 대해서 시스템 관리기 및 단말기에서 문자 혹은 데이터 등을 이용 상황 전파 메시지 및 재난안전통신망 운영에 필요한 가 자 용량 확보에 대해서 대한 요구사항을 정의

3. 부가기능

- 부가기능은 재난관련 필수기관 등의 의견수렴 결과, 효과적인 재난안전무선통신망의 특성상 필요하다고 판단되는 기능
- 첫 번째, 생존 신뢰성에서 기지국 전송로 및 교환기 장애 발행 시 기지국 단독으로 통화로를 제공
- 내부에서 개별/그룹 통화를 제공, 회선의 이중화 및 전송 매체를 위성이나, 기타 IP 회선 등의 이중 전송매체를 운영해서 극한 상황에 대처하는 기능, 만족할만한 통화품질 제공, 장애 시 주요 데이터 백업 및 복원에 대한 요구사항을 정의
- 두 번째, 재난 대응성으로 개별 혹은 그룹으로 영상통화 기능, 단말기의 주변상황을 관리 기기에서 청취할 수 있는 기능, 1개의 단말기에서 2개 이상의 통화 그룹과 통신에 대한 요구사항을 정의
- 세 번째, 상호 운용성으로 국내외 개방형 표준 준수 및 제조사와 연동할 수 있는 인터페이스 제공을 해야 하며, 다양한 시스템 간 연동 가능토록 접속시간 및 전송 지연 최소화, 기존 UHF/VHF/TRS 통신망과 연동에 대한 요구사항을 정의
- 네 번째, 운영 효율성으로 다자 간 전이중 통화, 통화 중 데이터통신, 통화내용 녹음/녹화, 발신번호 표기, 원격 망 관리, 망 관리시스템, 보고서 생성, 통화 용량 확장, 광대역 통화권 확보, 주파수 다중화에 대해서 요구사항으로 정의

학습내용2 : LiFi

- 라이파이란 발광 다이오드 따위의 가시광선 빛을 이용한 5세대 이동 통신 기술
- 빛에 디지털 정보를 실어 보내는 데이터 전송 기술인 라이파이(Li-Fi)가 차세대 통신으로서 주목받고 있음
- 라이파이는 2011년 영국 에든버러대의 해럴드 하스(Harald Haas) 교수가 '정보를 전달하는 매개체로 빛의 파장을 전파처럼 사용할 수 있다'는 이론을 바탕으로 개발한 통신 기술
- 광파 기술과 와이파이 방식을 융합했기 때문에, 신개념의 데이터 전송 기술로 각광
- 와이파이나 블루투스(bluetooth)는 라디오 전자기파를 이용하여 라디오 전파를 안테나에 보내면 전자기장이 형성되어 공간으로 퍼져 나가는 방식
- 라이파이는 고효율의 발광다이오드(LED) 조명에서 나오는 가시광선을 사용
- 라이파이라는 이름은 하스 교수가 와이파이를 꺾을 새로운 근거리 통신기술이라는 뜻으로 지은 이름
- 라이파이에서 라이(Li)는 빛(Light)에서 따왔고, 파이(Fi)는 충실도를 의미하는 'fidelity'를 의미

1. 장점

- 장점으로 빠른 속도
- 이론상 속도는 현재 가정에 보급되는 인터넷보다는 100배 빠르고, 최신 LTE기술인 LTE-A보다는 66배이상 빠른 기술
- 전자파 노출도 감소
- 인터넷 연결과 조명을 동시에 사용하기 때문에 장치가 하나 줄어드는 이점
- 에너지 효율도 증가하며, 포화 상태인 2.4GHz Wi-Fi 대역과 겹치지 않아 주파수 혼선도 감소시킬 수 있음

전파가 전달되는 범위 안에 있고, 비밀번호만 알아내면 누구나 접속 가능한 Wi-Fi와는 달리, Li-Fi는 제한된 공간에 설치할 수 있는 것이 장점

현재 병원이나 비행기 등 특수한 장소에서는 무선 통신을 원천적으로 차단

- Li-Fi는 혼선 자체가 발생하지 않기 때문에 장소에 상관없이 이론상으로는 다른 장비에 영향 없이 인터넷 연결이 가능
- Li-Fi는 빛을 사용하기 때문에 인터넷 접속을 하려면 항상 전구를 켜 두어야 한다는 생각을 가질 수 있다. 하지만, Li-Fi는 이 문제를 해결했다. 한밤중이나 어두운 장소에서 Li-Fi가 필요할 경우에는 조명의 밝기를 인간이 보지 못할 밝기 정도로 낮출 수 있다. 꺼진 것처럼 보이지만, 데이터 전송은 계속 이루어지는 것
- 공유기를 계속 켜 두어야 하는 Wi-Fi와는 달리, Li-Fi는 전구가 거의 꺼진 상태로 보이더라도 인터넷은 가능하다는 점에서 전력 소모도 대폭 줄일 수 있음

2. 단점

- 빛의 성질 중 하나인 직진성->빛의 파장이 전달 가능한 직선상에 기기가 있어야 하며, 빛을 막는 물체가 존재할 경우 속도가 현저히 감소하거나 아예 통신이 불가능할 수 있음 ..빛의 세기에 따라 통신 거리가 달라지기 때문에 원거리 통신에 한계가 큼

3. 기술 원리

- 무선 네트워크 서버나 라우터 등에서 빛으로 신호를 입력하면, LED 램프가 깜빡거리며 빛을 이용하여 전송
- 그 깜빡인 빛을 다시 광검출기가 받아 디지털기기를 작동시키는 신호로 사용하게 됨-> 이것이 바로 라이파이의 원리
- LED 전등이 일종의 중계기 역할

4. 향후 기대

- 앞으로 LED 전등을 통해 실내 GPS의 정확성까지 높아지게 되면, 긴급구조 서비스나 실내 내비게이션, 그리고 교통정보 및 미아 찾기 등을 위해 보다 빠르고 정확하게 정보를 전달할 수 있게 될 것"이라고 전망
- 라이파이를 사용하면 고화질의 영화도 단 몇 초 안에 내려 받거나 올리기를 할 수 있다.
- 기존의 와이파이의 호텔이나 공항 등 사람이 많이 모인 곳에서는 속도가 느려진다. 이런 곳이라면 라이파이가 훨씬 더 빠르기 때문에 사용하기 편리하다. 뿐만 아니라 바다 속처럼 무선통신이 곤란한 곳에서도 LED 광원 케이블을 가지고 들어가면 통신이 가능해진다.
- 또 다른 장점으로서는 경제성을 들 수 있다. 통신을 위해 새로운 네트워크와 통신장비를 설치할 필요가 없다. 라이파이는 전 세계 집집마다 달려있는 전등의 가시광선을 활용하기 때문에 추가 시설의 구축비용이 거의 들지 않는다.
- 구축비용도 거의 들지 않을 뿐만 아니라, 유지비용도 훨씬 더 저렴하다. LED 전등을 이용하기 때문이다. LED 조명은 전력 소비가 아주 적은 것으로 알려져 있다. 전력 소비가 적은 만큼 와이파이에 비해 효율을 높일 수 있기 때문에 앞으로 모바일 기기에 널리 적용될 것으로 예상
- 이 외에도 라이파이는 통신망의 골치거리 중 하나인 주파수 문제에 있어서도 자유롭다.
- 가시광선의 주파수 영역은 380~750테라헤르츠(THz)로서, 무선통신 전체 주파수보다도 무려 1만 배 이상 넓다.
- 따라서 비행기 등에서 주파수 혼선 우려로 사용하지 못했던 기존의 통신망과는 달리 라이파이는 주파수 혼선 걱정 없어 비행기 안에서도 인터넷 이용이 자유로워진다.

- 주파수와 관련된 또 다른 매력 요소는 사용대가가 무료라는 점이다. 현재 각 통신사들은 주파수 이용권을 구입하는데 있어 전쟁과 같은 경쟁을 하면서, 천문학적인 사용료를 지급하고 있다. 이에 반해 가시광선의 경우는 전 세계 공통 주파수인데다가 무료라는 점에서 대단한 장점을 가졌다고 할 수 있다.
- 물론 라이파이에게도 단점은 있다. 가장 치명적인 단점은 빛이 닿는 곳에서만 통신이 가능하다는 점이다. 가시광선은 벽을 통과할 수도 없고, 심지어 손바닥으로 수신기만 가려도 통신이 되지 않는다. 반드시 LED전구를 켜 방에서만 통신이 가능한 실내용 무선통신 기술이라 할 수 있다.
- 사용하고 싶은 범위에서만 통신을 쓸 수 있기 때문에, 통신을 막고 싶다면 전등을 끄거나 차단하면 된다. 예를 들어 병원이나 비행기, 원자력발전소처럼 전자기파 사용이 예민한 장소에서도 라이파이는 걱정 없이 쓸 수 있다. 빛이 전자기기 근처로 새들어가지 않게 문만 잘 닫아놓으면 되기 때문이다.
- 보안에도 기존의 무선 통신망들보다 훨씬 더 강하다. 와이파이의는 마음만 먹으면 눈에 보이지 않는 곳에 숨어서 도·감청을 할 수 있지만, 라이파이는 눈에 보이는 곳까지만 통신이 가능하기 때문에 보안관리가 훨씬 수월

【학습정리】

1. 라이파이는 인터넷보다는 100배 빠르고, 최신 LTE기술인 LTE-A보다는 66배이상 빠른 기술이다.
2. 라이파이는 구축비용도 거의 들지 않을 뿐만 아니라, 유지비용도 훨씬 더 저렴하다.
3. 라이파이는 바다 속처럼 무선통신이 곤란한 곳에서도 LED 광원 케이블을 가지고 들어가면 통신이 가능하다.
4. 라이파이는 LED 전등을 통해 실내 GPS의 정확성까지 높아지게 되면, 긴급구조 서비스나 실내 내비게이션, 그리고 교통정보 및 미아 찾기 등을 위해 보다 빠르고 정확하게 정보를 전달할 수 있게 될 것"임