네트워크 기초 과제 2

**5G**

**게임공학부 게임공학과**

**2017180035 장수현**

**화 2-3 목 4 교시**

**[목차]**

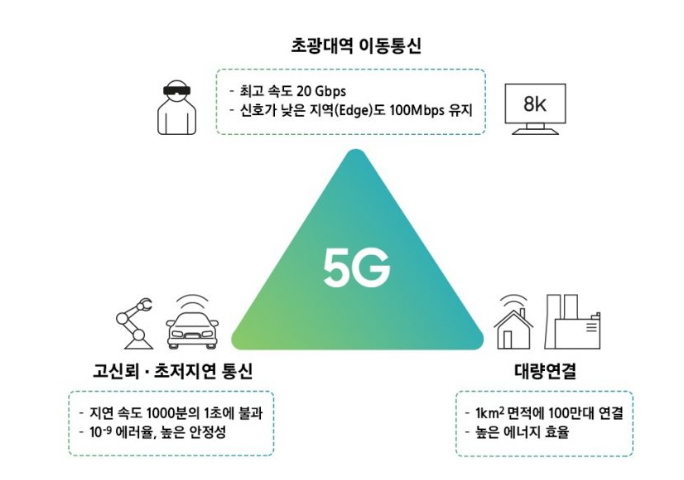
1. **5G 란?**
2. **5G 기술(무선 접속 기술)**

* **초광대역 통신 기술**
* **고신뢰성 및 저지연 통신 기술(uLLC)**
* **대규모 기기 간 통신 기술**
* **네트워크 슬라이스 기술**

1. **서비스 방향**

**5G란?**

5세대 네트워크로 기존의 LTE보다 데이터 전송속도, 지연시간, 네트워크상의 단말기를 받아 들이는 능력이 뛰어난 기술이다. 표준 5G의 특징으로는 초광대역 서비스, 고신뢰/초저지연 통신, 대량 연결이 있다. 이는 5G의 무선 접속 기술을 이용하므로 뒤에서 더 자세히 설명하겠다. 5G는 스마트 카(Smart Car 또는 자율주행차량), 사물 인터넷(IoT), 로봇 원격 제어, 4K UHD 영상, AR/VR 및 홀로그램 등을 상용화하는 데 중요한 역할을 한다.

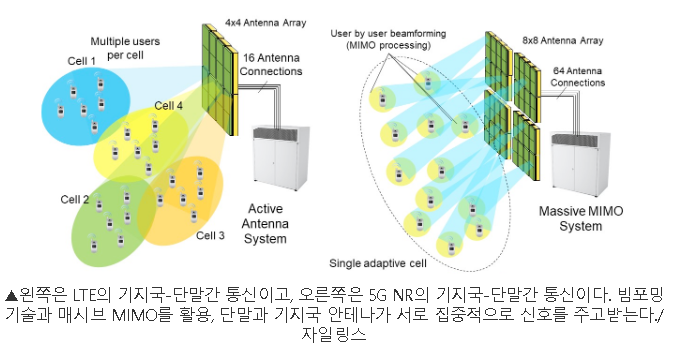
**5G 기술**

[그림 01]

* **무선 접속 기술**
* 초광대역 서비스 (eMBB: enhanced Mobile Broadband)

5G는 대역폭이 4G 즉, LTE보다 더 큰 대역폭을 사용한다. 예를 들어 LTE에서는 15GB크기의 고화질 영화 1편을 다운로드할 때 4G는 500Mbps의 속도로 240초가 소요된다. 반면 5G는 20Gbps의 속도로 6초가 소요된다. 이는 엄청난 변화이다. 5G는 최저 100Mbps의 속도를 제공하는 것을 목표로 한다. 이는 한 공간에 많은 사람들이 모여 있을 경우 끊김 없는 인터넷 서비스를 이용할 수 있게 한다.

* Massive MIMO (Multiple Input Multiple Output)

 개의 송수신 안테나를 이용하여 커버리지를 확장해주면서 무선 용량을 향상시키고 단말 간의 간섭을 줄여 전송 속도를 올려주는 기술이다. 좁은 폭의 빔을 가지고 있는 안테나를 이용하여 원하는 곳으로 신호를 전달하는 빔포밍 기술을 이용하여 다른 곳에 있는 다수의 사용자에게 동시에 많은 양의 데이터를 전송하여 전송 용량을 증가시켜주는 효과가 있다.

[그림 02]

* New Waveform

기존의 주파수를 더 효율적으로 사용하기 위해서 반송파에 필터를 적용하는 기술의 연구가 진행되고 있다. 기존의 사용하는 주파수는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)이다. FBMC(Filter Band Multi-Carrier)와 UFMC(Universal Filtered Multi-Carrier)는 기존의 주파수에 필터를 적용하는 범위에 따라서 구분된다.

FBMC(Filter Band Multi-Carrier)는 OFDM의 반송파마다 필터를 적용한다.

UFMC(Universal Filtered Multi-Carrier)는 연속적인 여러 개의 반송파를 묶어서 필터링 하는 것이다.

* Multi Access

기존의 OFDM 보다 셀의 용량을 증가하고 많은 기기의 수용을 위해서 NOMA, SOMA, SCMA와 같은 기술들이 있다.

NOMA(Non-Orthogonal Multiple Access)는 파워 도메인에서 다른 사용자의 간섭을 없애 그 만큼의 용량을 증가시킬 수 있는 기술이다. 사용자가 기지국에서 떨어져 있는 거에 따른 패스 로스를 고려한다.

SOMA(Semi Orthogonal Multiple Access)는 NOMA와 비슷하게 동일한 셀에서는 사용자의 송수신 거리에 따라 출력이 다르다. 하지만 복잡도를 낮추는 기술이다. “NOMA에 비해 복잡도는 낮지만 성능은 비슷하다.”[5G 이동통신 기술 진화 및 서비스 방향] p.16

SCMA(Sparse Code Multiple Access)는 다중 접속 기술이다. 주파수의 효율을 높인다. LTE보다 많은 기기 수용이 가능하다. 주파수의 효율 또한 올릴 수 있다.

* Dual Connectivity

Small cell의 성능을 향상 시키기 위해서 도입된 기술이다.

* 비면허 대역 활용 기술

LTE-Wi-Fi integration은 Wi-Fi와 4G망을 결합하여 전송 속도를 향상한 기술이다.

LAA(License-Assisted Access)은 비면허 대역과 기존 LTE대역의 결합하여 속도를 향상 시키는 기술이다.

* 고신뢰/초저지연 통신 (URLLC: Ultra Reliable & Low Latency Communications)

5G는 기존의 LTE보다 응답하기까지의 지연 시간이 1/10이하로 줄어 들었다. 실시간으로 들어오는 데이터 정보를 거의 즉각적으로 처리할 수 있음을 말한다. 이는 실시간으로 데이터가 들어오고 그게 대한 반응이 즉각적으로 처리할 필요가 있는 서비스를 대비하기 위한위한 것이 말 할 수 있다. 이렇게 짧은 응답 시간이 나오기 위해서는 재전송 횟수가 적어야 한다. 이는 신뢰성 있는 데이터를 보내야 한다는 말이다. 고신뢰/초저지연 통신의 예를 들어보자면 자율 주행 차량이 시속 100km/h으로 달리고 있다고 가정을 해보자. 이때 긴급 제동 명령을 수신하는데 LTE에서는 50ms 지연한다고 가정한다면 약1.1m 차량이 전진하고 정지 신호를 수신하게 된다. 반면 5G에서는 1ms 지연 가정 시 약2.7CM 전진 후 정지 신호를 수신하게 된다.

* 대량연결 (mMTC: massive Machine-Type Communications)

4G에서는 최대 10만대의 연결을 지원해주는 반면 5G에서는 1 면적 당 백만개의 기기를 연결을 지원하는 것을 목표로 하여 기술 개발과 표준화가 진행중이다. 대량 연결이라는 특징은 가정용, 산업용 IoT 기기들을 연결하여 동작하는 것을 대비하기 위한 것이다. “기하급수적으로 증가하는 IoT 장치들을 수용하기 위한 필수 요소이다.“<https://news.samsung.com/kr/5g-%EC%8B%9C%EB%8C%80%EC%9D%98-%EB%8F%84%EB%9E%98-1%ED%8E%B8-2018%EB%85%84-5g-%EC%84%B8%EC%83%81%EC%9D%B4-%ED%8E%BC%EC%B3%90%EC%A7%84%EB%8B%A4>

* 네트워크 슬라이싱

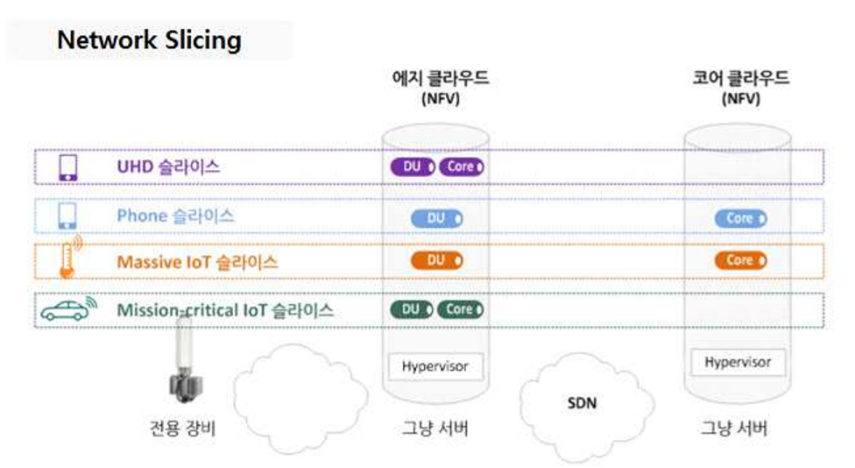
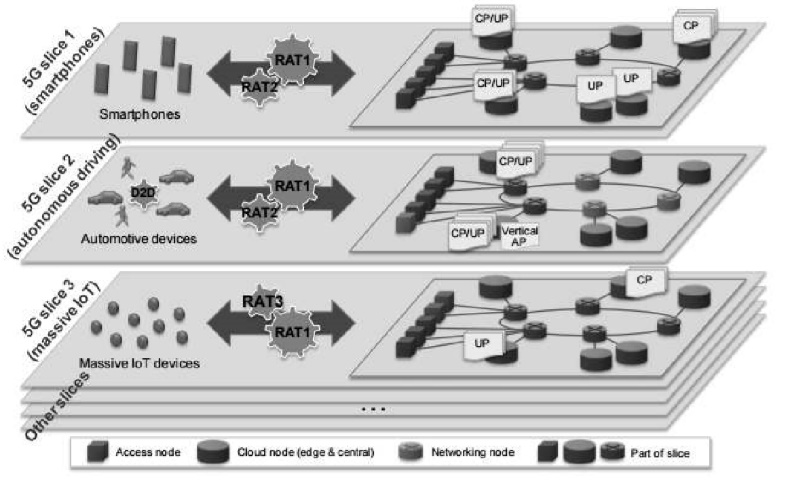
네트워크 슬라이싱이라는 것은 네트워크를 슬라이스하다. 즉 잘게 자른다는 말이다. 하지만 물리적으로는 하나의 네트워크이다. 논리적으로 네트워크를 잘게 나눈다는 얘기이다.

논리적으로 나눈 네트워크를 서로 다른 특성을 가지고 있는 서비스에 전용 네트워크를 주는 것이다. 마치 메모리 가상화처럼 네트워크도 가상화 되어 있는 것이다.

네트워크를 이와 같이 사용한다면 특정 슬라이스에서 오류나 장애가 발생하여도 다른 슬라이스에는 영향을 주지 않게 된다.

* 네트워크 슬라이싱이 왜 필요한가?

<https://www.netmanias.com/ko/post/blog/8292/5g-data-center-iot-network-slicing-sdn-nfv/5g-and-e2e-network-slicing> 이 사이트 보면서 쓰면 될 듯 논문도 같이 보면 좋아연 <http://www.itworld.co.kr/news/109822> 이사이트도



[그림 03/04] 네트워크 슬라이싱 구조

* **5G 코어 네트워크 기술**
* 가상화 기술
* 기능 분산화 기술
* 유무선 융합화 기술

**참고 문헌**

[5G 이동통신 기술 진화 및 서비스 방향] 전남대학교 산업대학원 전자컴퓨터공학

[5G 국제 표준의 이해- 3DGPP 5G NR 표준의 핵심 기술과 삼성전자의 3DGPP 의장단 인터뷰] – SAMSUNG

[<친정한 5G라퍼(1)>3가지 키워드로 알아보는 5G 시대의 특징] - <https://blog.kt.com/895>

[다가오는 5G 시대, 달라질 우리의 일상 5가지] - <https://www.sktinsight.com/93295>

[[5G 시대의 도래] 1편 – 2018 5G 세상이 펼쳐진다] - <https://news.samsung.com/kr/5g-%EC%8B%9C%EB%8C%80%EC%9D%98-%EB%8F%84%EB%9E%98-1%ED%8E%B8-2018%EB%85%84-5g-%EC%84%B8%EC%83%81%EC%9D%B4-%ED%8E%BC%EC%B3%90%EC%A7%84%EB%8B%A4>

[비면허 주파수 대역을 활용하는 기술들] - <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=qualcommkr&logNo=220429769421>

[네트워크 슬라이싱] - <http://www.itworld.co.kr/news/109822>

[5G 핵심기술 – Network Slicing: 뭐고, 왜 필요하고, 어떻게 만드나?] -<https://www.netmanias.com/ko/post/blog/8292/5g-data-center-iot-network-slicing-sdn-nfv/5g-and-e2e-network-slicing>

**그림**

[그림 01] <https://news.samsung.com/kr/5g-%EC%8B%9C%EB%8C%80%EC%9D%98-%EB%8F%84%EB%9E%98-1%ED%8E%B8-2018%EB%85%84-5g-%EC%84%B8%EC%83%81%EC%9D%B4-%ED%8E%BC%EC%B3%90%EC%A7%84%EB%8B%A4>

[그림 02] <https://www.kipost.net/news/articleView.html?idxno=2682>

[그림 03/04] [5G 이동통신 기술 진화 및 서비스 방향] 전남대학교 산업대학원 전자컴퓨터공학 p24, 26