

# 2022 - 1

## [ 이동통신공학 중간고사 ]

☆ 교수가 미리 14문제 알려주심  
그 중 표시한문제 6개 출제  
→ 책 참고해서 정리함, 오타있음...ㅎ

### 1. 도플러 효과에 대해 쓰시오

송신점의 주파수와 수신점의 주파수가 정지 상태에서 동일하다가 이동할 경우 주파수가 달라지는 현상을 말한다. 이동통신에서 도플러 효과는 빠른 페이딩의 주요 원인이기도 하다. 도플러 효과가 일어나는 원인은 전파가 송수신간에 가까워지는 방향으로 진행할 경우 파동이 진행방향으로 압축되고 이에 따라 수신 주파수가 증가하고, 송수신간에 멀어지는 방향으로 진행할 경우 파동이 진행방향으로 확대되어 수신되는 주파수가 작아지기 때문이다. 따라서 도플러 효과에 의해 수신되는 주파수는 단말기의 이동 속도에 달라진다.

### 2. INTELSAT & INMARSAT (위성통신시스템의 분류)

- INTELSAT : 세계에서 가장 큰 상업 통신위성 서비스 공급자이다. 이 기구의 설립 목적은 위성궤도의 설계, 개발, 건설, 운용 및 유지 보수 그리고 위성을 이용한 범 세계적인 통신망을 구성하여 효율적이고 경제적인 통신 서비스를 세계 모든 지역에 차별없이 제공하는 것이다. 114개 국가가 가입하고 있는 국제기구로서 1964년에 창설, 1965년 Early Bird를 발사하여 위성통신 서비스를 개시한 이후, 대서양, 인도양 및 태평양 상공에 쏘아올린 위성을 통하여 세계 165 개국을 연결하는 국제 위성 통신 서비스를 제공
- INMARSAT : 해사 통신을 개선하기 위하여 필요한 위성통신시설을 제공하는 국제기구로 이를 통해 해상에서의 조난, 인명의 안전에 필요한 통신, 선박과 육지 간, 선박과 선박 간 통신의 질을 높인다. 현재는 항공기 및 육상 이동통신서비스도 하고 있으며 GMPCS를 위한 ICO를 추진하고 있다.

### 3. 지상파 DMB에 대해 아는 것을 쓰시오. (T-DMB)

단말기 및 압축기술 등의 급속한 발전에 따라 이동 중 차량 및 휴대용 단말기로 다채널의 음성 및 멀티미디어 서비스를 청취/시청할 수 있는 지상 이동 멀티미디어 방송 서비스이다. T-DMB는 기존 아날로그 라디오 방송 서비스를 디지털 라디오 방송 서비스로 개발로부터 시작되었다. T-DMB기존의 방송서비스를 공동고정 시청/청취 방송에서 개인 이동멀티미디어 방송으로 발전시켰다. T-DMB는 제한된 채널 운용으로 경쟁서비스와의 서비스 차별화로 수익성 확보가 성공 여부에 중요한 요소가 될 것으로 보인다.

### 4. 다이버시티 구현법

다이버시티란 두 개 이상의 독립된 전파경로를 통해 전송된 여러 개의 수신신호 가운데 가장 양호한 특성을 가진 신호를 이용하는 방법을 말한다. 각각 다르게 전달되는 자신의 신호를 다양한 방법으로 수신하는 브랜치 구성법과 다양한 수신 신호 가운데 최적의 신호를 구하는 합성법이 함께 수행되어야 한다.

- 브랜치 구성법 : 신호가 전파되면서 공간, 주파수, 시간, 편파, 각 등에 따라 분리되어 전달되는 특성을 주목하고 위의 각각의 특성에 맞게 분리된 신호를 적합한 방법으로 수신하는 것
- 합성법 : 각각 다르게 전달되는 신호를 브랜치 구성법을 통해 여러 개의 수신기로 신호를 수신하고 이를 합성하는 것으로 선택 합성법(여러 신호에서 가장 양호한 신호를 선택), 등이득 합성법(모든 신호에 동일한 가중치를 두어 합성), 최대비 합성법(상대적으로 S/N비가 높아 양호한 신호에 대해 높은 가중치를 두어 합성하는 방법으로 CDMA 이동통신에 이용)

### 5. Handoff와 전력제어에 대해 서술

- 단말기가 통화 중 현재의 셀로부터 이웃한 셀로 이동하여도 통화를 계속 유지하도록하는 기능을 핸드오프라고 한다. 단말기는 현재의 기지국에서 보내는 전파의 신호가 매우 미약할 때 인근의 강한 신호를 보내는 기지국으로 이동하게 된다. 핸드오버를 위한 약한 신호의 기준은 여러 가지가 있을 수 있는데 일반적으로 수신신호의 세기가 작거나(절대 값) 신호 대 잡음비가 낮을 경우(상대 값) 또는 디지털 시스템의 경우 BER, FER의 기준을 정해 놓고 핸드오프를 한다.
- 전파는 거리에 따라 감쇄하므로 기지국 가까이에 있는 단말기의 전파 수신 신호의 크기가 멀리 있는 단말기보다 더 크다. 따라서 가까이 있는 경우에는 필요 이상으로 전파를 세게 할 필요가 없다. 따라서 가까이 있는 단말기는 전파를 약하게 발사한다. 이와 같이 단말기가 기지국 가까이 가면 출력을 낮추고 멀리가면 출력을 높이는 것을 전력 제어라고 한다. 전력제어가 잘 이루어지지 않으면 순방향 링크와 역방향 링크의 셀 영역이 일치하지 않아 서비스 품질을 저하시킬 수 있다.

## 6. 위치 측정 기술의 종류에 대해 서술

- Cell ID 방식 : 통화할 때 저장된 위치 등록된 정보를 기반으로 해당 접속 기지국의 ID를 확인하는 방법 별도의 장비와 단말이 필요 없다 / 위치 정보 오차가 크다는 단점이 있다. 단순 위치 서비스(한눈에 서비스 등)
- Network 방식 : 기지국들이 송수신하는 신호를 이용하여 삼각법으로 위치를 구하는 방법  
실내외 품질이 동일하고 기존 단말기 사용 가능(S/W추가) / 위치 정보 오차가 크고 Network 변경이 필요 지역 단위의 위치 서비스(물류, 택배 등)
- GPS 방식 : 수신기로 GPS 신호를 받아 위성이 보낸 위치와 속도 그리고 시간을 확인하고 자신의 위치와 속도와 시간을 비교한다. 위치 정보가 정확하고 GPS 전용 단말기가 필요하다. GPS 음영 지역에서 서비스가 안된다는 단점이 있다. 실외에서 전용 단말 장착이 가능한 서비스
- Hybrid 방식 : 일반적으로 GPS 수신기는 실내에서는 측위가 불가능하지만 하이브리드 기술을 이용하면 비록 실시간은 아니지만 실내에서도 정지 상태의 위치를 구할 수 있다.

## 7. 전파의 회절에 대해 쓰고 주파수와와의 관계

전파는 빛과 같이 직진하지만, 전파가 도달할 수 없는 산이나 건물 뒷면에서도 라디오파나 TV가 수신되고 휴대폰 통화도 되는 것은 전파의 회절 때문이다. 즉, 회절이란 전파가 진행하다가 장애물을 만나면, 장애물을 돌아 뒤쪽까지 도달하는 현상을 말한다. 전파의 회절 각도는 주파수의 제곱근에 반비례하기 때문에 주파수가 높을수록 회절 각도가 작고, 낮을수록 회절 각도가 크다.

## 8. 휴대전화가 인체에 미치는 영향

휴대전화는 파장이 인체의 조직과 비교하여 매우 길므로 투과성이 약해 생체조직의 원자나 분자를 변형시키지 못한다. 하지만 사람의 몸이 휴대전화의 전자파를 흡수하므로 국제적으로 인체에 흡수되는 전자파의 양을 전자파의 흡수율(SAR)로 제한하고 있다. 미약 전파의 장기간 노출에 의한 인체 영향은 아직 어느 나라도 확실한 결과를 가지고 있지 않다. 가끔 신문 등에서 전자파가 인체에 미치는 영향에 대해 각국의 연구 결과가 발표되지만 미약전파의 인체 영향 실험이 장기적인 분석을 필요로 하므로 확실한 결과가 보이지 않고 있다. /\* 이동통신의 전자파가 인체에 미치는 장기적인 영향으로는 암 발병 위험성의 증가, 정자 감소, 난임과 기타 신경계통 장애의 증가 등이 있다. 나이가 어릴수록, 그리고 스마트폰 사용 시간이 길수록, 중앙 발생의 확률은 최고 5배까지 높아진다 \*/.

## 9. 주파수공용통신시스템의 특징

주파수 공용통신 시스템(TRS)는 한정된 주파수를 효율적으로 이용하기 위하여 통화시간을 제한하는 방법 등으로 주파수를 다수의 가입자가 공동으로 이용하는 통신방식으로 무선채널을 가입자에게 항상 할당하지 않고 통화할 때만 할당했다가 통화가 종료되면 다른 가입자가 사용할 수 있도록 하는 방식이다.

디지털 TRS의 특징은 채널 사용자수 극대화를 위해 통화시간을 1~3분으로 제한하며 일대 다수의 통화가 가능한 지령 서비스가 가능하다. 또한 그룹 호출이 가능하고 통신방식은 반이중 방식이다. 서비스 통달거리가 최대 50km로 넓으며 부가서비스로 일반전화 접속 서비스를 제공한다. 소규모 단체에서 대규모 업체까지 자체 통신망을 활용 가능하다. 지역 단위 이동통신 서비스에 적합하다.

## 10. GPS시스템의 원리, 특징

GPS는 전 지구적 차원에서 특정한 사람이나 사물의 위치를 파악하여 알려주는 시스템이다.

GPS는 위성부, 제어부 그리고 사용자부로 구성되어 있으며 현재 위치 정보를 바로 측정할 수 있다는 특징이 있다. GPS 수신기는 세 개 이상의 GPS 위성에서 송신된 신호를 수신하여 위성과 수신기의 위치를 결정한다. 위성에서 송신된 신호와 수신기에서 수신된 신호의 시간차이를 측정하면 위성과 수신기 사이의 거리를 구할 수 있는데, 이때 송신된 신호에는 위성의 위치에 대한 정보가 들어 있다. 최소한 세 개의 위성과의 거리와 각 위성의 위치를 알게 되면 삼변측량에서와 같은 방법을 이용해 수신기의 위치를 계산할 수 있다.그러나 시계가 완전히 정확하지 않기 때문에 오차를 보정하고자 보통 네 개 이상의 위성을 이용해 위치를 결정한다.

### 11. RFID 시스템 방식에 대해 설명

RFID는 초소형의 무선 통신 IC와 안테나로 구성된 무선 IC 태그와 전파를 이용하여 무선 IC 태그의 정보를 알아내는 무선 IC 리더기를 이용하여 접촉하지 않고 태그/리더 간 통신을 하는 시스템이다.

RFID는 리더기, 안테나, 태그 등으로 구성된다. 수동 태그 시스템의 리더기는 RF 캐리어신호를 태그에 송신하고 태그는 RF 신호가 들어오면 진폭 또는 위상변조하여 태그에 저장된 데이터를 캐리어 주파수 신호로 변조하여 리더기에 송신한다. 리더기는 수신된 변조신호를 복조하여 태그 정보를 해독한다. 리더기는 정보통신망의 단말에 연결되어 운용되며 정보통신망은 응용 목적에 따라 RFID 시스템을 제어한다.

### 12. 기지국의 종류에 대해 간단히

- OMNI : 통화량이 적은 시골, 고속도로에서 사용된다. 평탄지역 혹은 커버리지가 넓은 경우, 인접기지국과의 간섭영향이 적은 지역에서 사용된다.
- 2 Sector : 서비스 커버리지가 일직선상으로 이루어질 때 사용되며 예시로 고속도로가 있다.
- 3 Sector : 통화량이 많은 도심지역에서 사용된다.
- Micro-BTS : 트래픽이 적은 도시지역에서 사용되며, 치국 및 시설이 용이하지 않는 경우 활용된다.
- Pico-BTS : 통화량은 적고 커버리지 혹은 핸드오프용일 경우 사용된다.
- Femto-BTS : 가정 등 초소형셀에서 인터넷망을 이용하여 교환기에 접속하는 기지국으로 유무선을 통합하는 역할을 가진다.
- 이동기지국 : 추석, 피서철, 월드컵 등 갑자기 트래픽이 증가하는 지역에 일시 설치한다.

### 13. 중계기의 종류와 간단히 설명

중계기는 기지국의 신호를 받는 방법에 따라 나뉜다.

- 광중계기 : 도너와 리모트로 구성, 도너는 기지국의 RF 신호를 광신호로 변환하여 광선로를 통하여 중계기까지 전송하며, 리모트는 전송된 광신호를 다시 RF로 변환하여 안테나로 송신하는 방식이다. 광선로를 이용하므로 매우 안정적인 특성을 나타내므로, 도시의 트래픽 분산 및 음영지역 해소 등 다양하게 활용되고 있다.
- RF 중계기 : 기지국의 RF 신호를 직접 받아 증폭하여 서비스하는 방식이다. 주로 도심 빌딩 내부 및 터널 등의 음영지역을 개선하는데 많이 사용되고 있다.
- 변파 중계기 : 기지국으로부터 수신 주파수와 다른 주파수로 변경하여 송신하는 중계기이다.
- 마이크로웨이브 중계기 : 수신기지국과 중계기 사이를 8GHz 또는 18GHz 대역의 마이크로웨이브를 사용하는 방식
- 초소형 중계기 : 도심 밀집지역의 지하 등 음영지역에서 많이 사용

### 14. 채널 HLR,VLR 개념 역할

- 방문자 위치 등록기 (VLR) : 교환기 영역에서 임시적으로 단말기를 관리하기 위해 임시번호를 부여하여 가입자를 관리하는 데이터베이스이다. VLR의 역할은 가입자가 현재 이동해 있는 MSC 영역의 가입자 정보를 일시적으로 관리하고 임시번호(TMSI)를 부여하며, 단말기가 발신 전화할 때 HLR을 이용하지 않도록 하여 통화량을 감소시킨다.

// VLR은 현재 관할 교환기 영역에 있는 가입자에 대한 필요 정보를 관리하며 해당 가입자가 타 VLR 영역으로 이동시 관리 정보도 변경되는 가입자 정보를 일시적으로 저장하는 데이터베이스이다.

- 홈위치 등록기 (HLR) : 가입자의 위치정보 등을 보관하는 데이터베이스로 가입자의 실시간 데이터베이스 처리가 가능한 구조로 되어 있다. HLR은 단말기의 액세스 능력, 기본 서비스, 부가 서비스 등 중요한 데이터를 등록해야 하며 착신 가입자의 루팅 기능을 수행한다.