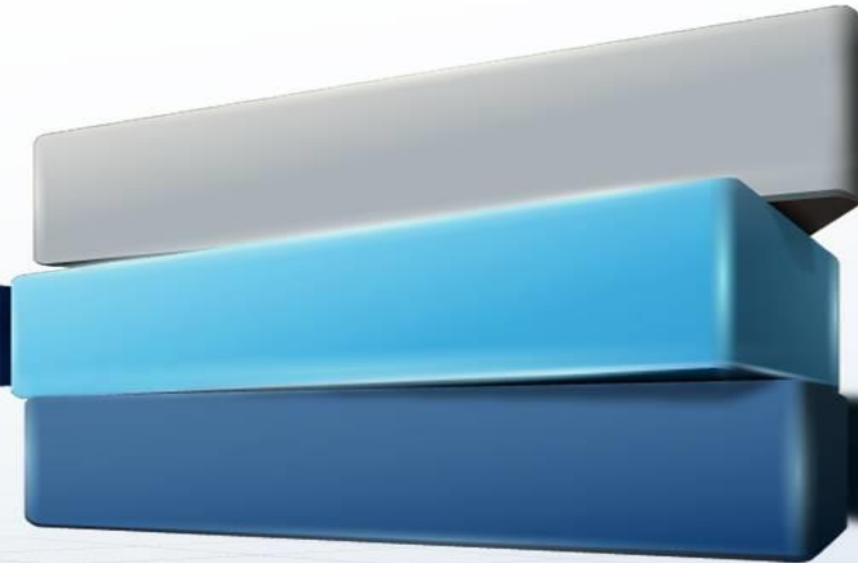


김정수교수님

14주 3강

# 무선통신공학



# CR(Cognitive Radio)

## 🎧 CR(Cognitive Radio) 기술 배경

- 전송 데이터의 고속화 및 광대역 멀티미디어 서비스 요구로 인한 주파수 자원의 수요 증가, 사용 가능한 주파수 자원 한정
  - 거의 모든 주파수 대역이 다른 통신 서비스에 고정 할당
- > CR 기술로 해결

# CR(Cognitive Radio)

## 🎓 CR(Cognitive Radio) 기술

- SDR(Software Defined Radio) 기술의 발전된 형태
- 통신단말기 및 네트워크가 지능화되어 동적으로 변화하는 사용자의 요구 및 무선자원 상황을 인지하여 무선자원을 최적으로 활용하는 기술
- 스펙트럼 센싱(spectrum sensing) + Learning algorithm
  - 스펙트럼 센싱(spectrum sensing) : 사용 가능한 주파수를 결정
  - Learning algorithm : 다양한 통신환경 요소를 지속적으로 업데이트 하는 기술

# SDR(Software Defined Radio) 기술

## ● SDR(Software Defined Radio) 기술이란?

- H/W의 변경 없이 S/W 변경만으로 하나의 송수신 시스템을 통해 다수의 무선통신 규격을 통합 수용하기 위한 다중 접속 기반 기술

## ● SDR 플랫폼의 필요성

- 다양한 이동통신 시스템 규격
- 서로 다른 주파수 할당 대역
  - 언제 어디서나 자유롭게 무선 채널을 접속하고 특정 채널을 임의로 선택하기 위한 무선 인터페이스 처리가 필요

# SDR 기술

## 🎯 SDR 기술의 특징

- 다중 모드
- 다중 대역 인터페이스 지원
- 전파환경 및 사용자 요구에 맞는 자동 무선 채널 접속
- 서비스 변화를 수시로 지원할 수 있는 유연성(flexibility)
- 채널상황에 따라 수시로 변경 가능한 적응적인 변복조 방식을 지원하는 적응성(adaptability)

# SDR 기술

## ● SDR 기술의 역할

- 모든 기능들이 소프트웨어에 의해 실현되는 무선 통신 기술
- 무선 제품 및 서비스에서 유연성을 가능하게 하는 기술
- 무선 인터넷 환경에서 사용자에게 다양한 서비스를 제공
- 제조업체가 재구성 가능한 무선 네트워크 및 핸드셋을 개발할 수 있도록 하는 H/W와 S/W의 결합체
  - 안테나, RF(선형, 광대역, 다중 반송파 트랜시버), ADC, DAC, 기저대역 모뎀, 모듈화된 소프트웨어 포함
- 즉, 컴퓨팅 능력을 가진 마이크로 컴퓨터를 이용해 프로그램적으로 신호를 만들어 전송하고 또한 신호를 수신한 후, 이를 프로그램적으로 처리하는 것을 의미

# SDR 기술

## SDR의 장점

- 주파수나 스펙트럼 대역, 출력 신호를 소프트웨어적으로 변경하여 사용
- 서비스의 종류에 따라 다른 프로토콜, 스펙트럼 대역, 운영 주파수, 변조형태 등을 소프트웨어적으로 적용

# 스펙트럼 센싱 기술

## ● 스펙트럼 센싱(spectrum sensing)이란?

- CR 기술의 핵심
- 외부의 통신환경에 대한 정보를 탐색하고 얻는 단계
- 스펙트럼을 할당 받은 무선 사용자의 스펙트럼 사용현황 판단
- 사용하지 않는 스펙트럼을 찾기 위한 첫 번째 과정



# UWB(Ultra Wide Band) 기술

## ● UWB(Ultra Wide Band) 기술

- 반송파 주파수의 20% 이상의 대역폭을 사용하여 통신을 하거나 500MHz 이상의 넓은 대역폭을 사용하여 통신
- 근거리에서 초고속 무선 전송이 가능한 WPAN 기술 중 하나
- 응용 분야
  - 넓은 대역폭에 매우 낮은 저전력을 이용, 기존의 다양한 협대역 시스템과의 주파수 대역 공유가 가능
  - 회사나 가정에서 무선으로 HDMI(High Definition Multimedia Interface)와 같은 고화질, 비 압축 멀티미디어 데이터 전송 가능
  - 무선 가전기기의 효율적 배치
  - 대용량 자료 전송 가능

# UWB 기술

## ● 장점

- 기존의 협대역 시스템과의 공유 가능

## ● 단점

- 기존 협대역 시스템을 사용하는 다른 기종 시스템과의 간섭
- 낮은 전력의 주파수 방출은 기존 주파수 자원을 할당 받은 사용자에게 잡음으로 작용
- 협대역의 강한 신호는 UWB 시스템의 간섭으로 영향

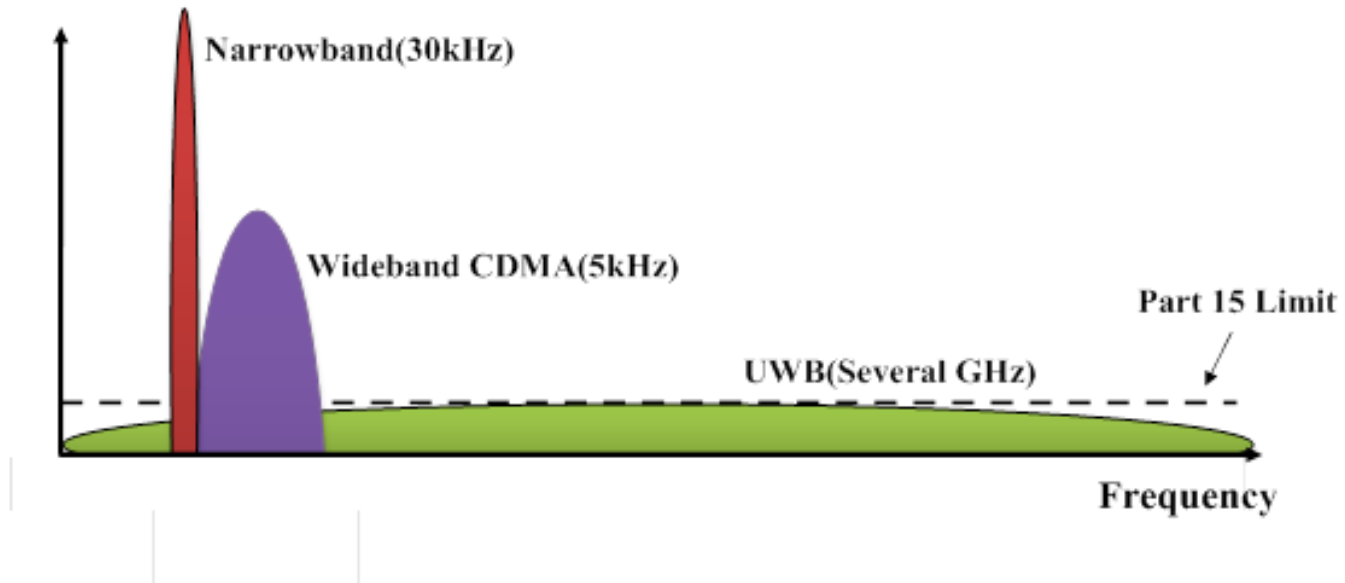
# UWB

## UWB

- 무선 반송파(RF carrier)를 사용하지 않고 기저대역에서 수 GHz 이상의 매우 넓은 주파수 대역을 사용
  - 통신이나 레이더 등에 응용
- 기존의 무선시스템의 잡음과 같은 매우 낮은 스펙트럼 전력밀도를 사용함으로써 이동통신, 방송, 위성 등의 기존 통신시스템과 상호 간섭 영향 없이 주파수를 공유
- UWB 기술은 매우 낮은 스펙트럼 전력 밀도를 사용
  - 높은 보안성, 높은 데이터 전송 특징 및 정확한 거리 및 위치 측정이 가능한 높은 해상도를 제공하며 다중 경로에 강함

# UWB

## UWB



# 로라(LoRa)

## LoRa

- IoT 위한 중장거리 무선통신 기술
- 가늘고 길게, 오래가는 통신
- 로라(LoRa, Long Range)란 사물끼리 서로 통신을 주고받을 수 있게 도와주는 저전력 장거리 통신(LPWA, Low Power Wide Area) 기술
- 다른 통신망과 비교했을 때, 적은 전력으로 먼 거리를 통신할 수 있어 사물인터넷(IoT) 전용망으로 불림
- 3G나 롱텀에볼루션(LTE) 등 기존 스마트폰 통신망과 달리 저전력으로 통신할 수 있는 장거리 통신망
- 최소한의 전력 소모로 10km 이상 통신
- 초고속, 광대역 네트워크 장비를 필요로 하는 통신망과 다르게 별도의 기지국이나 중계 장비도 필요 없고 기기에 바로 칩을 올려 데이터를 주고받을 수 있음. 로라는 3G나 LTE에 비해 인프라 구축 비용이 낮은 동시에 높은 확장성을 갖고 있는 통신망

# 로라(LoRa)

## LoRa

- 타 방식 비교) 블루투스나 지그비 같은 기존 저전력 무선통신 프로토콜도 있지만 이들은 통신 범위가 짧다. 통신 범위를 확장하려면, 인프라 구축 비용이 추가로 발생
- 이동성, 현지화 서비스, 보안성을 갖춘 통신 서비스. 로라 128비트 고급 암호화 표준(AES128)을 따르는 보안을 지원
- 전력 소모가 적어 기기 배터리 수명을 수년 간 유지. 데이터 전송 속도가 낮은 사물인터넷(IoT)과 M2M(Machine-to-Machine) 무선 통신을 최고 10마일(16.093Km) 범위에서 10년 이상 지속되는 배터리로 구현
- 스마트 팩토리, 가스 검침, 미아 방지, 물품 분실방지 등 다양한 IoT 기기에 로라망이 사용. 로라망 로밍 서비스가 이뤄지면 국내뿐 아니라 전 세계에서 사물인터넷 기기 간 소통 가능.
- 여행 가방을 분실 시 가방에 붙어 있는 IoT 센서를 이용해 가방 위치를 찾고 추적. 미아 방지 손목시계를 이용해 쇼핑물이나 놀이공원에서 아이를 잃어버리는 사고도 예방.

# 5세대 이동통신

## 5G

- 무선 최대 속도가 20Gbps에 달하는 이동통신 기술로, 4세대 이동통신인 LTE에 비해 속도가 20배 가량 빠르고, 처리 용량은 100배
- 초저지연성과 초연결성을 통해 4차 산업혁명의 핵심 기술인 가상현실, 자율주행, 사물인터넷 기술 등을 구현
- 최대 다운로드 속도가 20Gbps, 최저 다운로드 속도가 100Mbps인 이동통신 기술
- LTE 대비 10분의 1 수준인 지연시간(초저지연)
- CDMA(2세대), WCDMA(3세대), LTE(4세대)가 휴대폰과 연결하는 통신망에 불과했던 반면 5G는 휴대폰의 영역을 넘어 모든 전자 기기를 연결하는 기술. 이에 5G는 가상현실(VR), 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 빅데이터 등과 연계해 스마트 팩토리, 원격의료, 무인배달, 클라우드·스트리밍 게임까지 다양한 분야에서 변화를 일으킬 것으로 전망.
- 한국 세계 최초 5G 상용화(2019. 4. 3)

수고하셨습니다.

