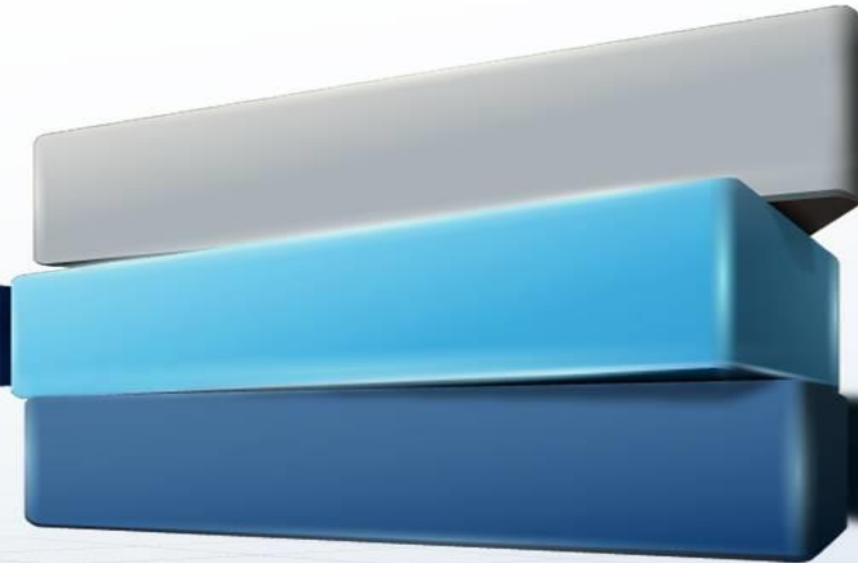


김정수교수님

4주 1강

무선통신공학

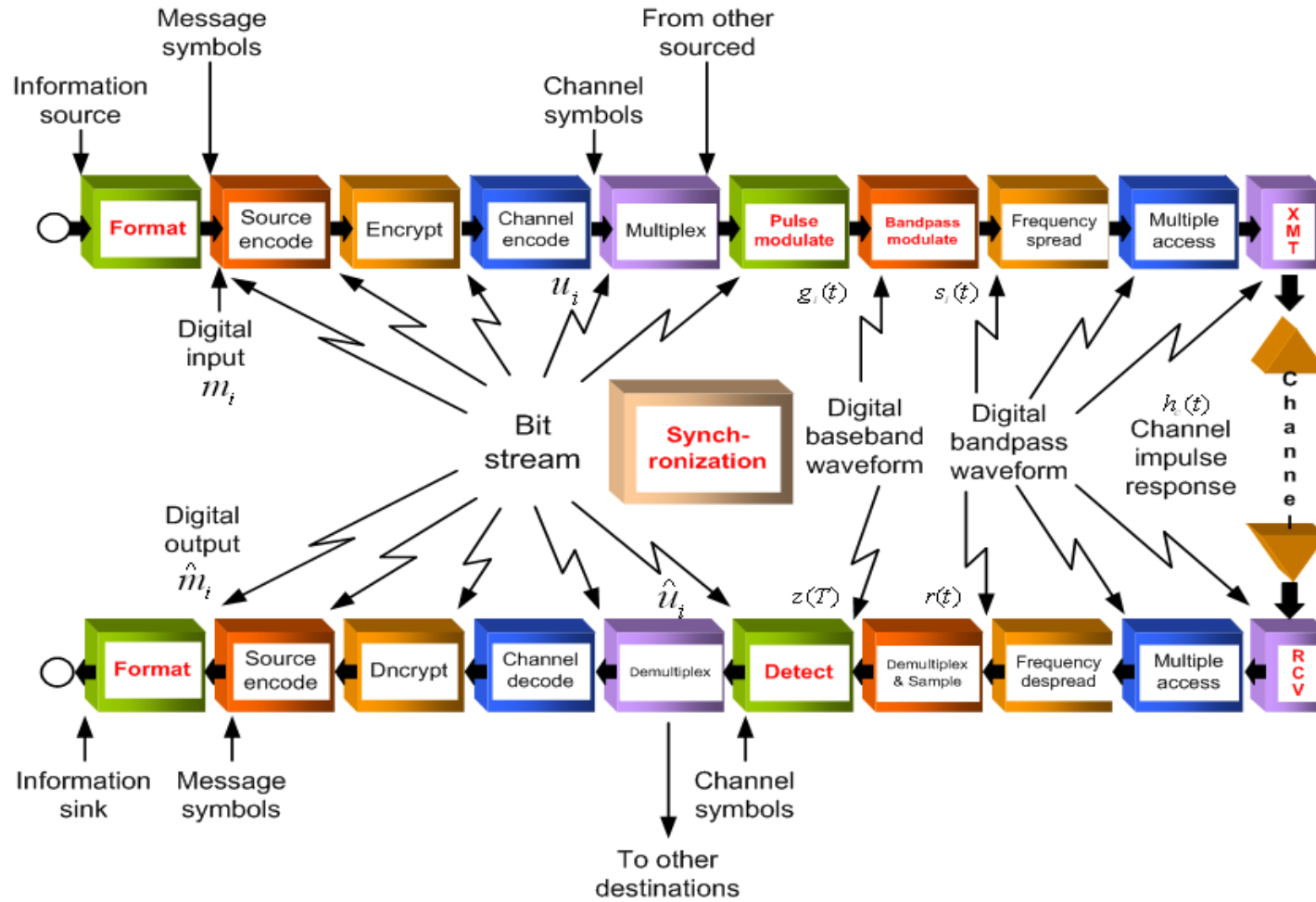


지난 시간 복습



디지털 통신시스템의 기본 블록도

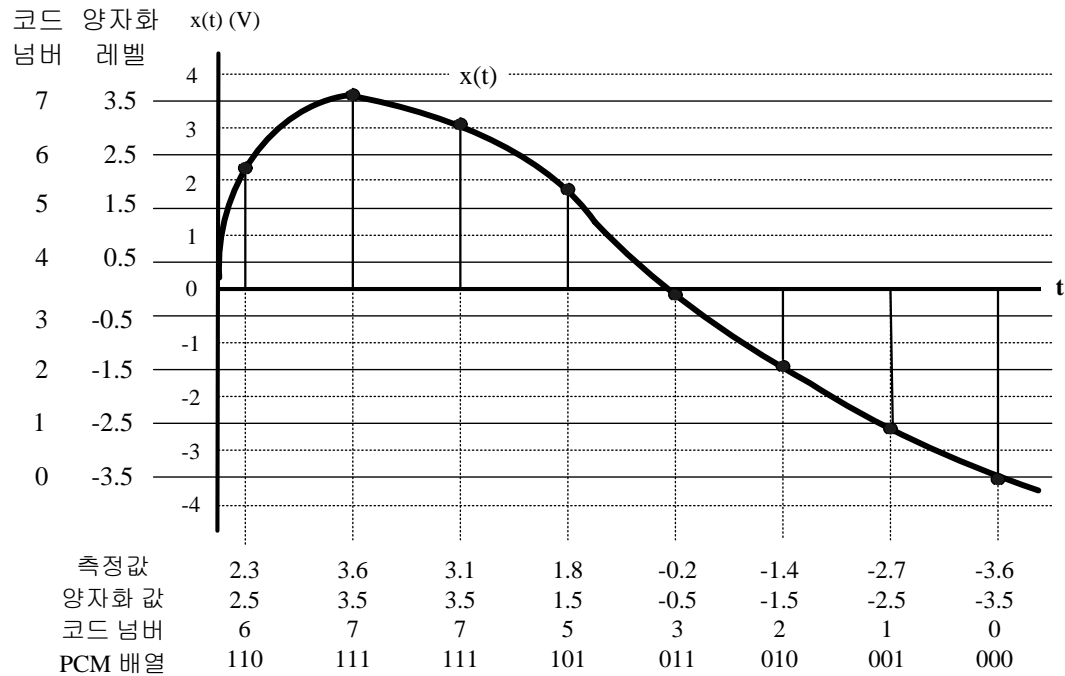
● 디지털 통신시스템의 구조 (무선)



디지털 통신기술 - 포매팅

🎱 포매팅 (Formatting)

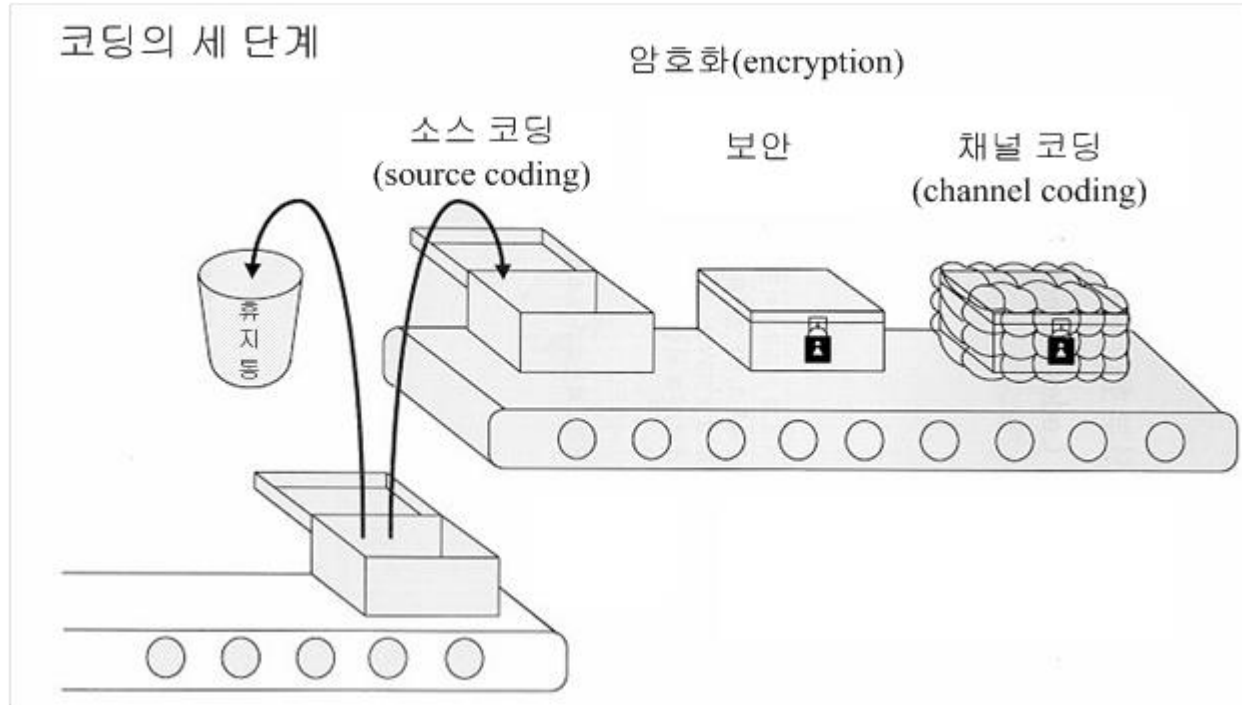
- source information을 디지털 symbol로 바꾸는 것
- PCM : 샘플링, 양자화, 부호화 과정



디지털 통신기술 - 소스코딩

🎯 소스코딩 (Source Coding)

- 필요 없는 정보를 버리고 핵심적인 정보들만 골라내는 과정
예) lossy coding(JPEG,MPEG)



디지털 통신기술 - 채널코딩

● 채널코딩 (Channel Coding) (1)

- 디지털 신호가 잡음, 페이딩, 방해 전파와 같은 채널 손상의 영향을 적게 받게 하기 위해서 사용되는 기법
- 정보의 전송 중에 생길 수 있는 에러의 발생이나 신호 대 잡음비 (Signal to Noise Ratio : SNR)의 품질을 향상시키는 과정

디지털 통신기술 - 채널코딩

🎯 채널코딩 (Channel Coding) (2)

- 채널 코딩을 함으로써 trade-off의 관계가 있는 것이 대역폭과 디코더의 복잡도임
- 채널 코딩을 함으로써 오류를 정정할 수 있지만 대역폭이 넓어지고 수신측의 채널 디코더 과정이 복잡한 설계가 불가피하게 됨

채널 코딩			
ABCD	AAA	AA ?	ABCD
	BBB	B?B	
	CCC	CC?	
	DDD	?DD	

디지털 통신기술 - 인터리빙

● 채널코딩 (Channel Coding), 인터리빙(interleaving)

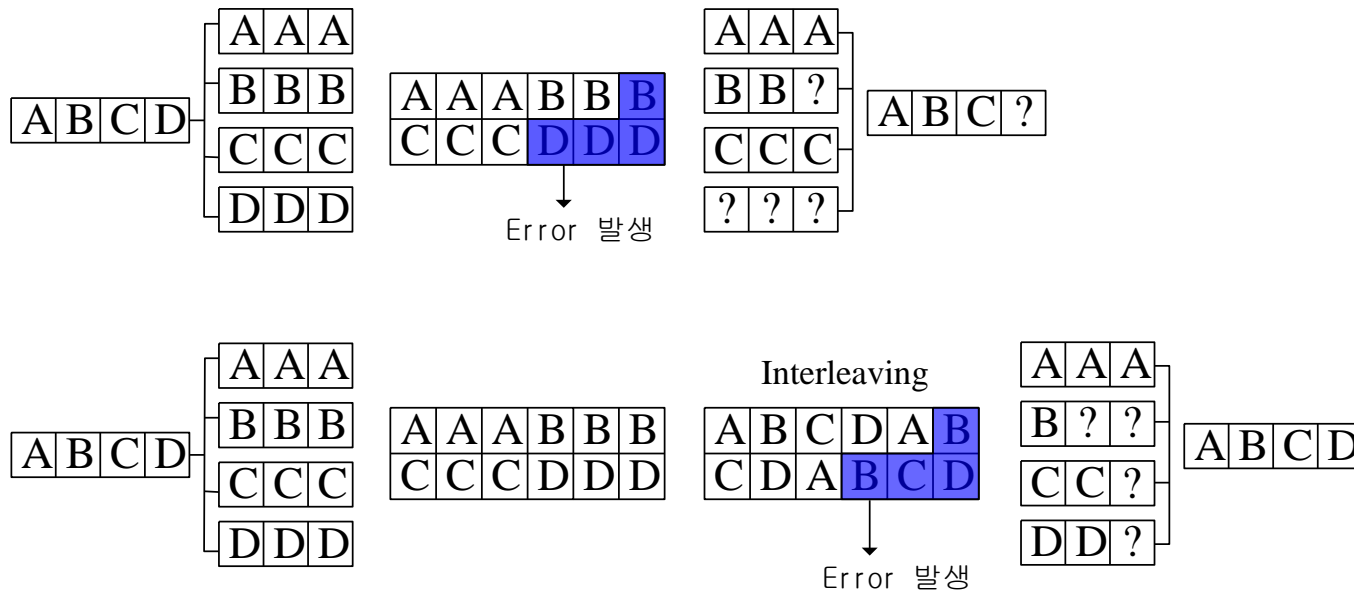
- 랜덤(random) 에러 : 일반적으로 채널에서 산발적으로 발생 → 채널코딩 (오류검출 및 오류 정정)
- 연집(burst) 에러 : 터널, 건물, 지하 등과 같은 곳에서와 같이 오류가 집단적으로 발생
→ 인터리빙(interleaving) 기법

- 위성채널 등에서 볼 수 있는 랜덤 오류(Random Error)
- 무선 환경에서 페이딩에 의한 burst 오류

디지털 통신기술 - 인터리빙

● 인터리빙(interleaving)

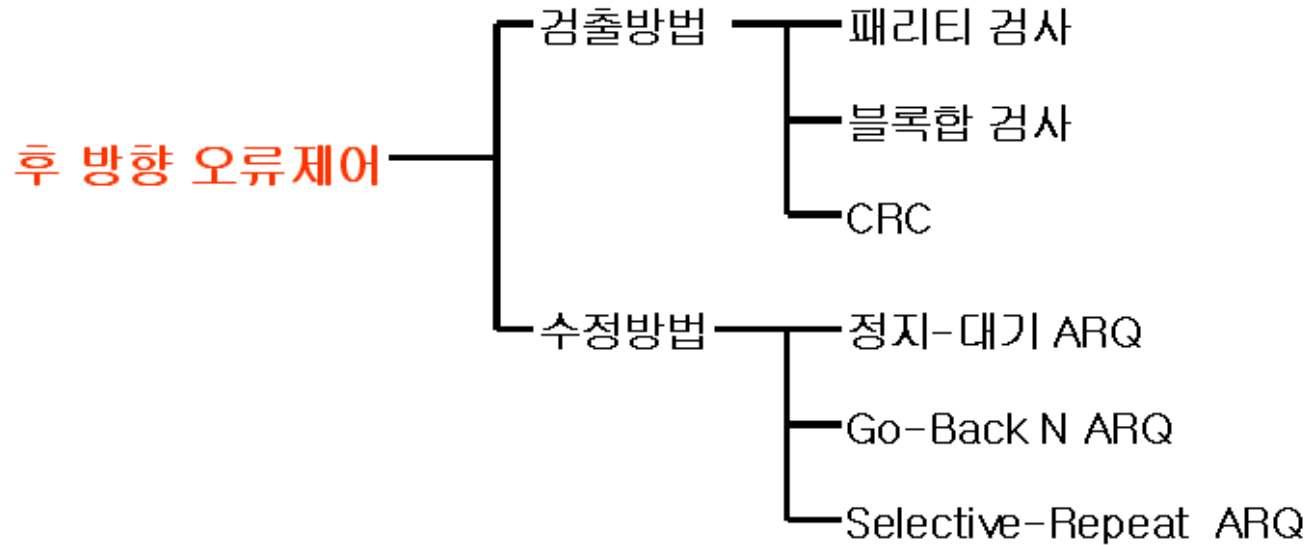
- 인터리빙(interleaving)에 의한 데이터 처리기법
: 연접 에러를 랜덤 에러로 변형시켜주는 기법



디지털 통신기술 - 전송 오류 제어

● 전송 오류 제어

- 자동반복 요청(Automatic Repeat reQuest, ARQ)
 - 전송된 데이터가 오류가 발생할 경우 수신측에서 송신측으로 오류사실을 알려서 재 전송하여 복원하는 방식



디지털 통신기술 - 전송오류 제어

● 전송 오류 제어

- 순 방향 오류 제어 (Forward Error Control, FEC)
 - 수신측에서 오류를 스스로 복원할 수 있는 방법
 - 송신 시 오류복구를 위한 형태로 전송 데이터를 코딩 하여 전송하는 방식

순 방향 오류제어 — { 블록 부호 : 해밍부호, RS 부호
 컨벌루션 부호 : 비터비 복호기
 연접 부호 : RS-비터비 연접부호, 터보 부호

디지털 통신 기술 - 변조/복조

🎯 변조/복조 (Modulate/Demodulate)

- 변조의 정의

- 음성, 화상 등의 정보신호 또는 메시지 신호를 먼 곳에 전송하기 위하여 신호의 주파수 대역을 다른 주파수 대역으로 옮기는 방법
- 메시지 신호를 전송하기에 알맞은 형태로 변환하는 방법

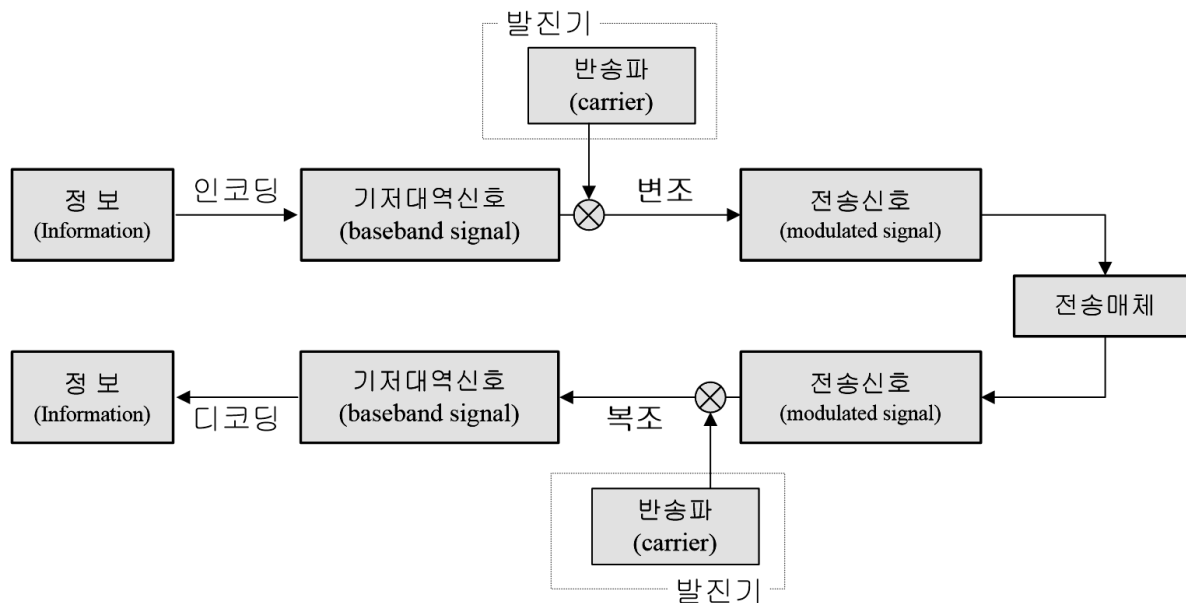
- 변조의 필요성

- 광대역 주파수 스펙트럼 이용
- 전송거리의 장거리화
- 전송품질의 향상 : 신호 대 잡음비 (SNR : Signal-to-Noise Ratio) 개선
- 짧은 안테나 길이

디지털 통신 기술 - 변조/복조

● 변조/복조 (Modulate/Demodulate)

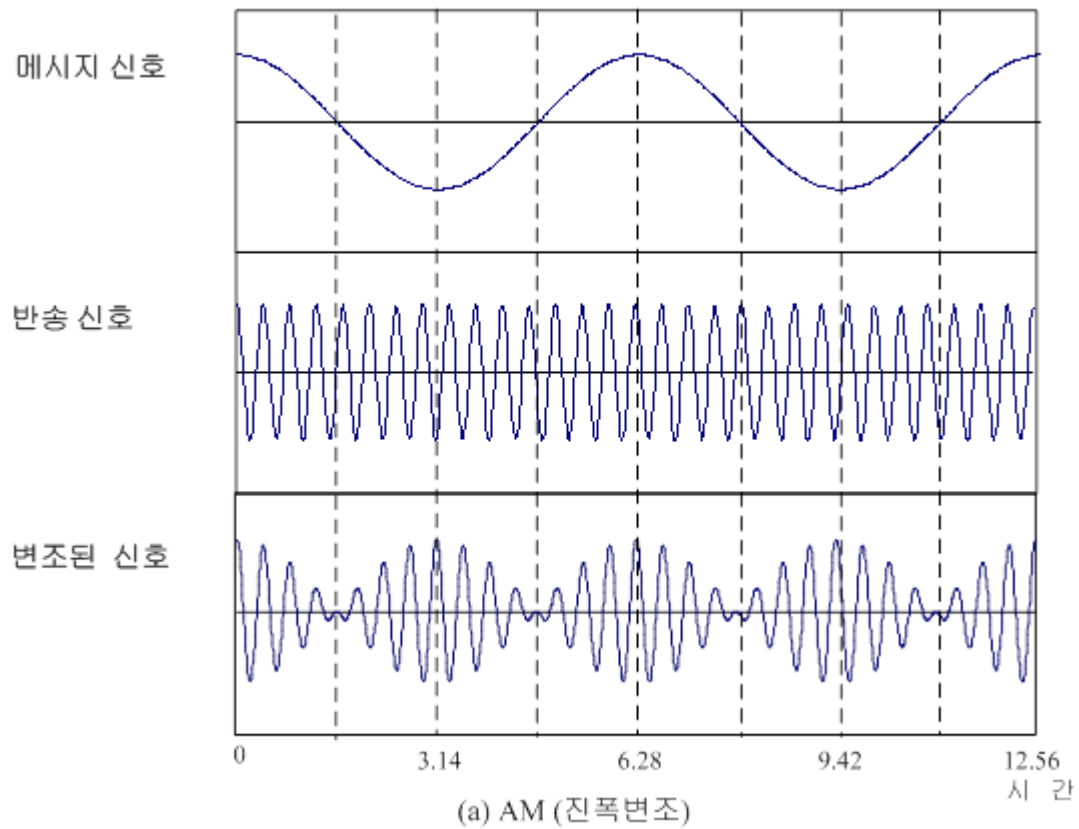
- 기저대역 신호(base-band signal), 반송파(carrier)
 - 기저대역 신호(base-band signal) : 정보를 가진 신호
 - 반송파(carrier) : 신호 전송거리가 길고 잡음의 영향이 적은 높은 주파수의 신호



디지털 통신 기술 - 변조/복조

🎧 아날로그 변조 방식- 진폭변조(Amplitude Modulation : AM)

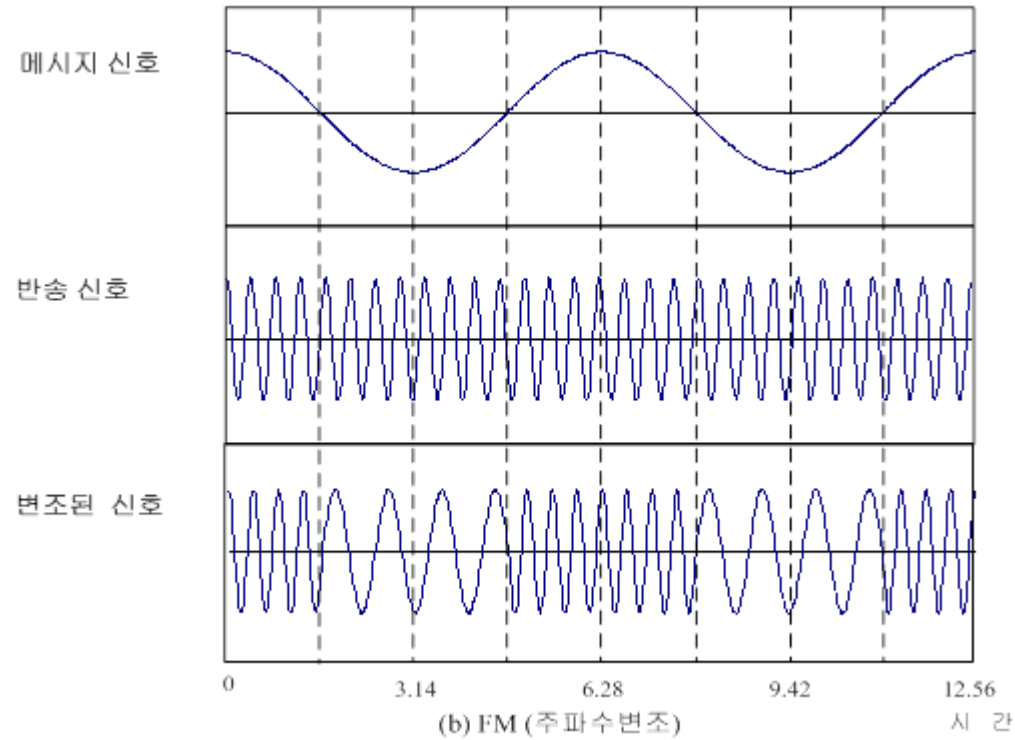
- 중파, 단파의 라디오 방송.



디지털 통신 기술 - 변조/복조

🎧 아날로그 변조방식 - 주파수변조(Frequency Modulation : FM)

- 진폭에 의한 잡음에 영향 적다. 넓은 주파수 대역. FM방송



🎧 아날로그 변조방식 - 위상변조(Phase Modulation : PM)

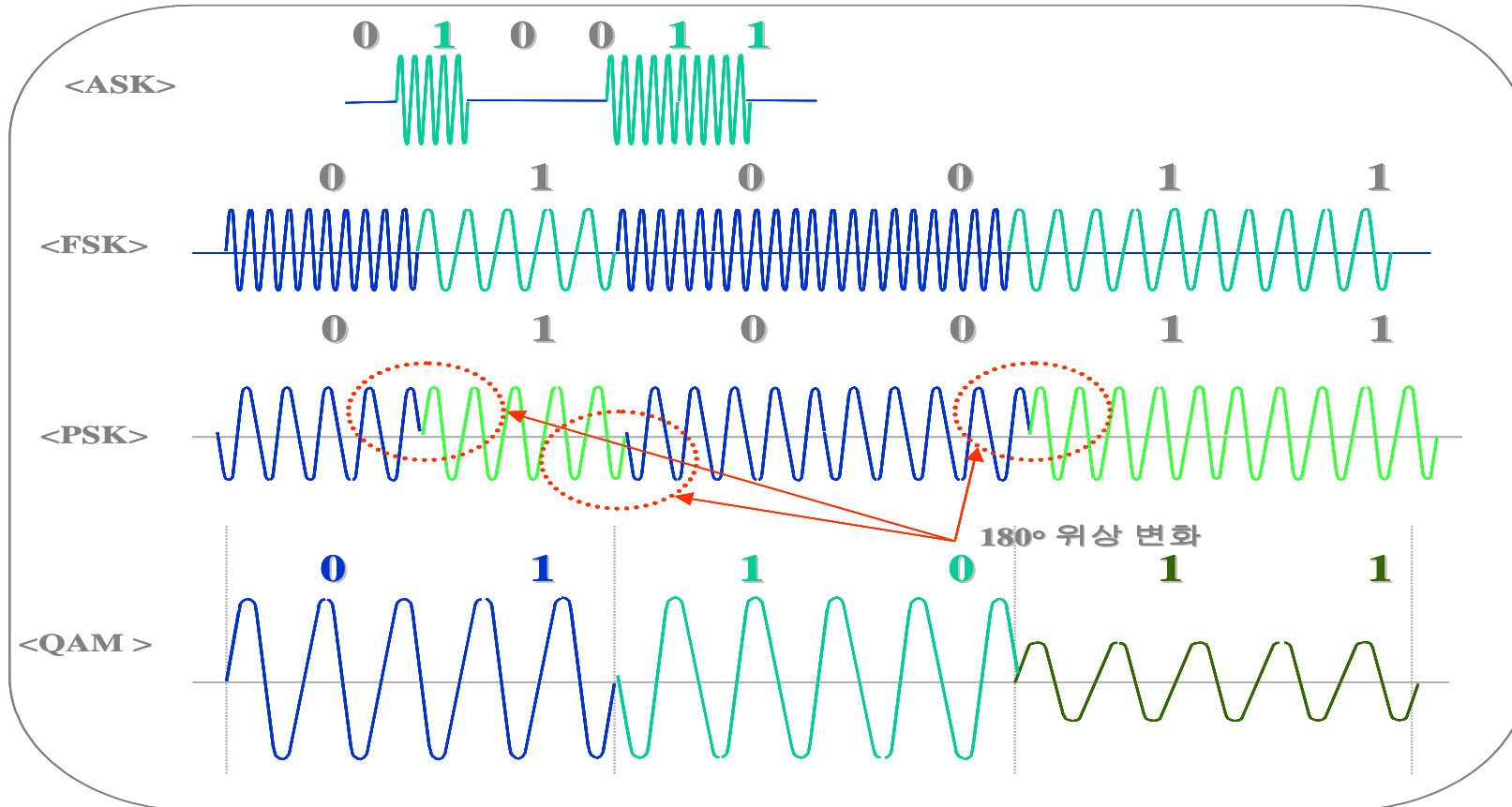
디지털 통신 기술 - 변조/복조

🎱 디지털 변조 방식

- 디지털 형식의 정보 신호를 아날로그 형태의 반송파에 실는 과정
- ASK(Amplitude Shift Keying) - 진폭
- PSK(Phase Shift Keying) - 위상
- QAM(Quadrature Amplitude Modulation) - 진폭, 위상

디지털 통신 기술 - 변조/복조

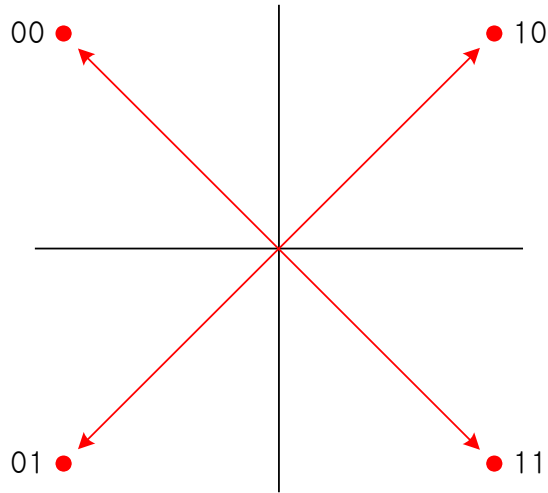
● 디지털 변조 방식



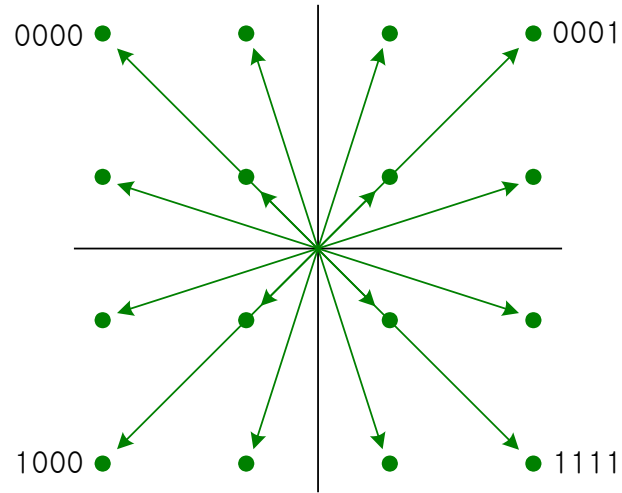
디지털 통신 기술 - 변조/복조

🎱 디지털 변조 방식

- QPSK(Quadrature PSK)
 - 위상을 90도로 변화
- QAM(Quadrature Amplitude Modulation)
 - 진폭과 위상을 동시에 변화시키는 경우



(a) QPSK



(a) QAM

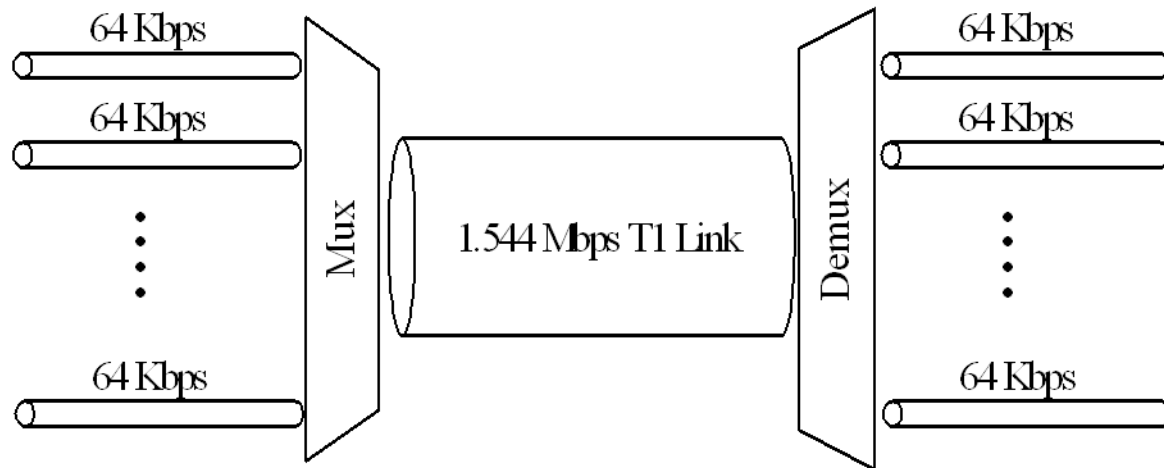
디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

🎧 다중화/역다중화 (Multiplexing/Demultiplexing)

- 다중화 : 하나의 회선에 보다 많은 신호를 전송하기 위한 방법
- 통신자원(스펙트럼, 시간)의 일부를 공유할 수 있게 함
- 역다중화 : 원래의 독립신호 또는 이들 신호의 집합을 복원시키기 위해 다중화된 신호를 분리하여, 원래의 신호 또는 신호의 집합으로 복원하는 과정

디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

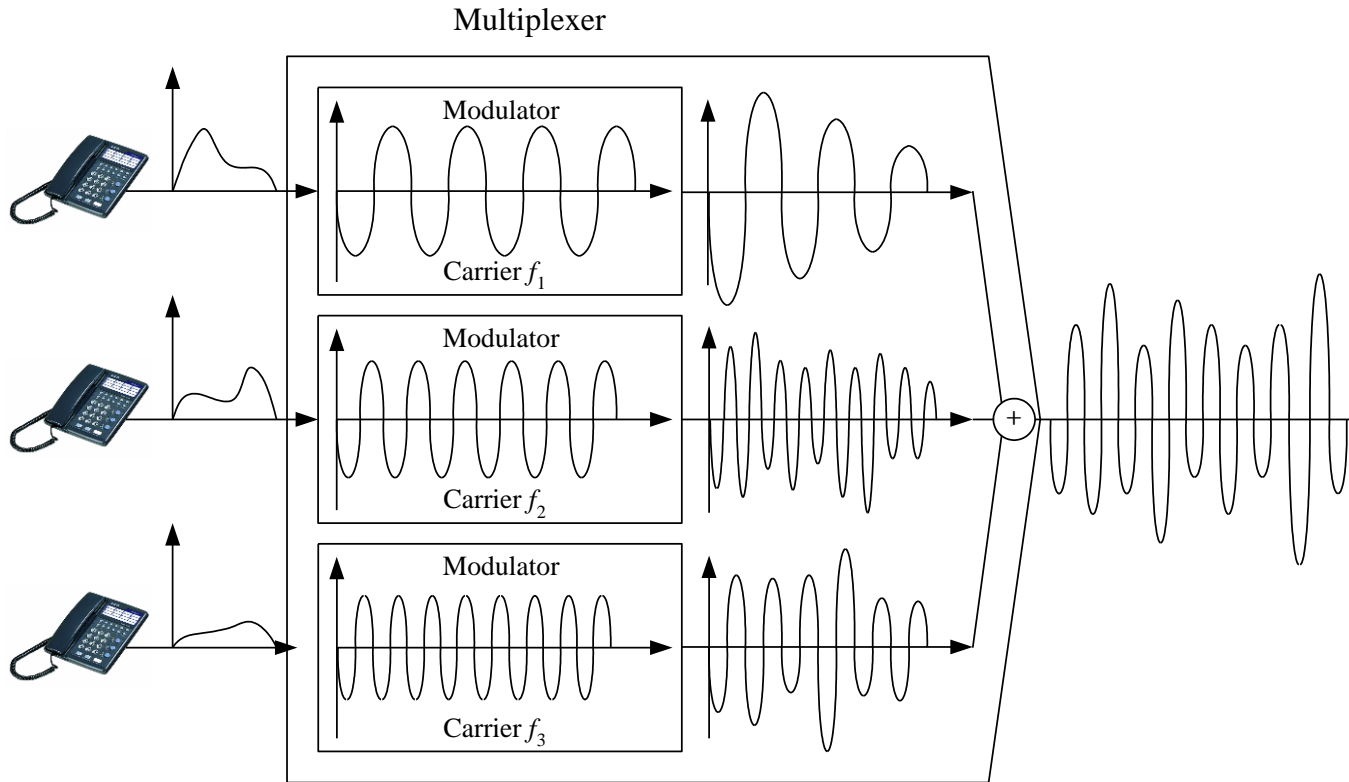
● 다중화/역다중화 (Multiplexing/Demultiplexing)



(a) 다중화 (Multiplexing)

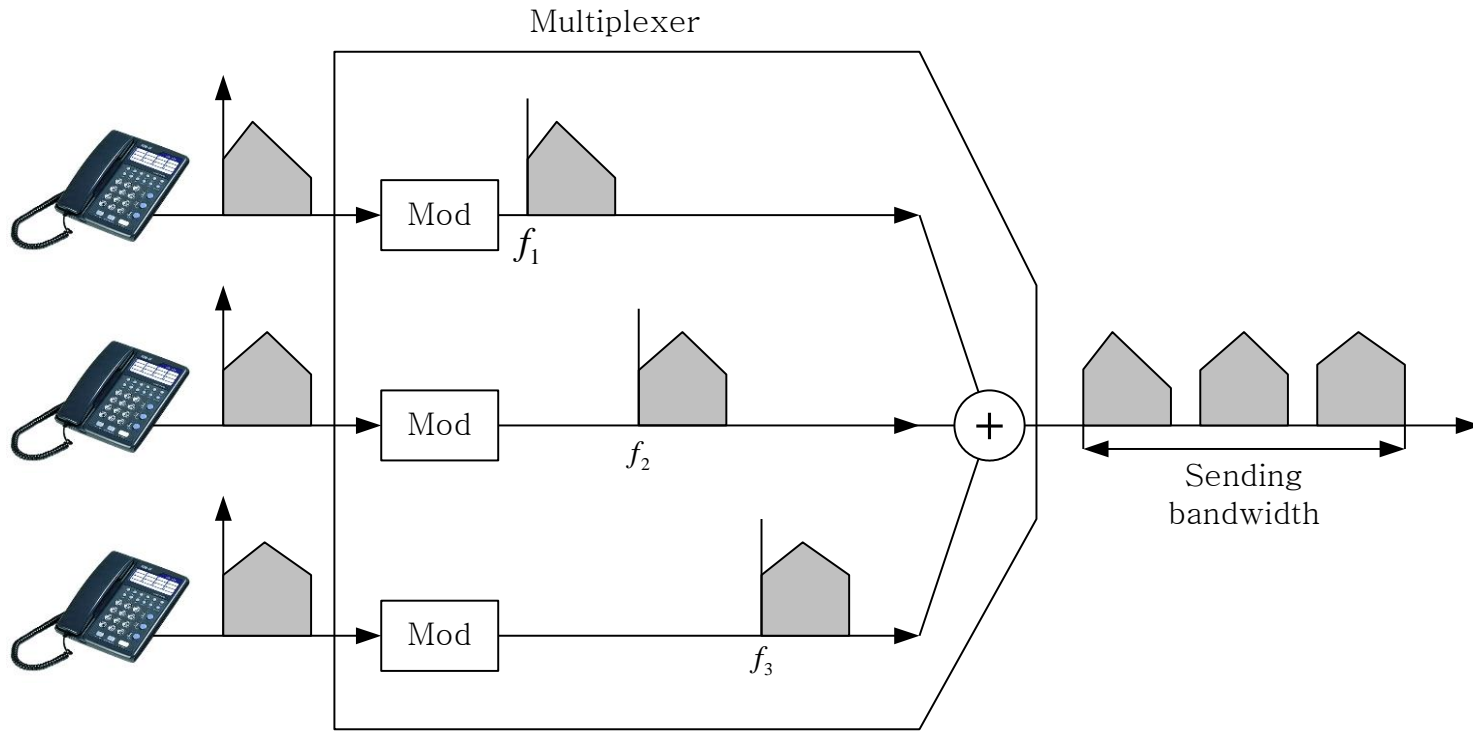
디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

주파수분할 다중화 (Frequency Division Multiplexing : FDM)



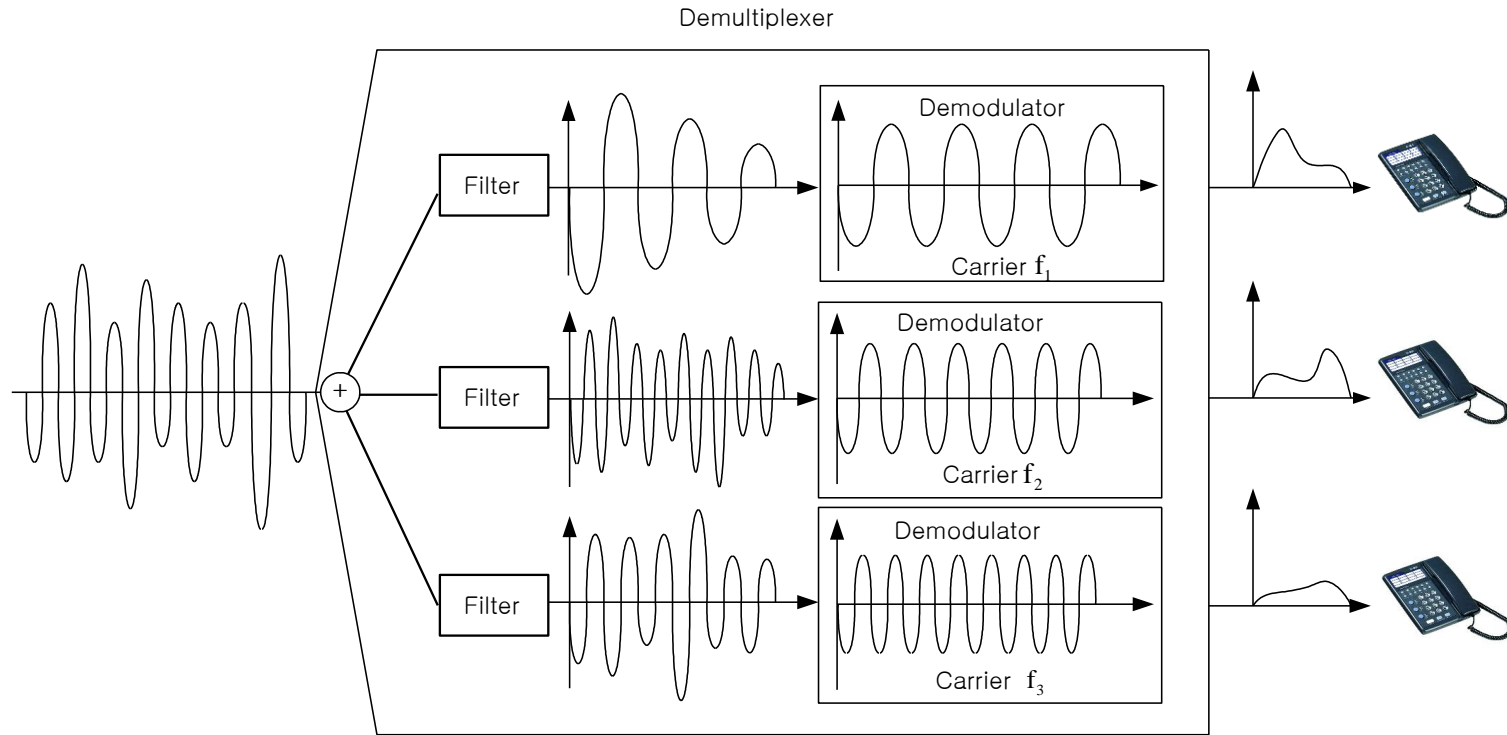
디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

주파수분할 다중화 (Frequency Division Multiplexing : FDM)



디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

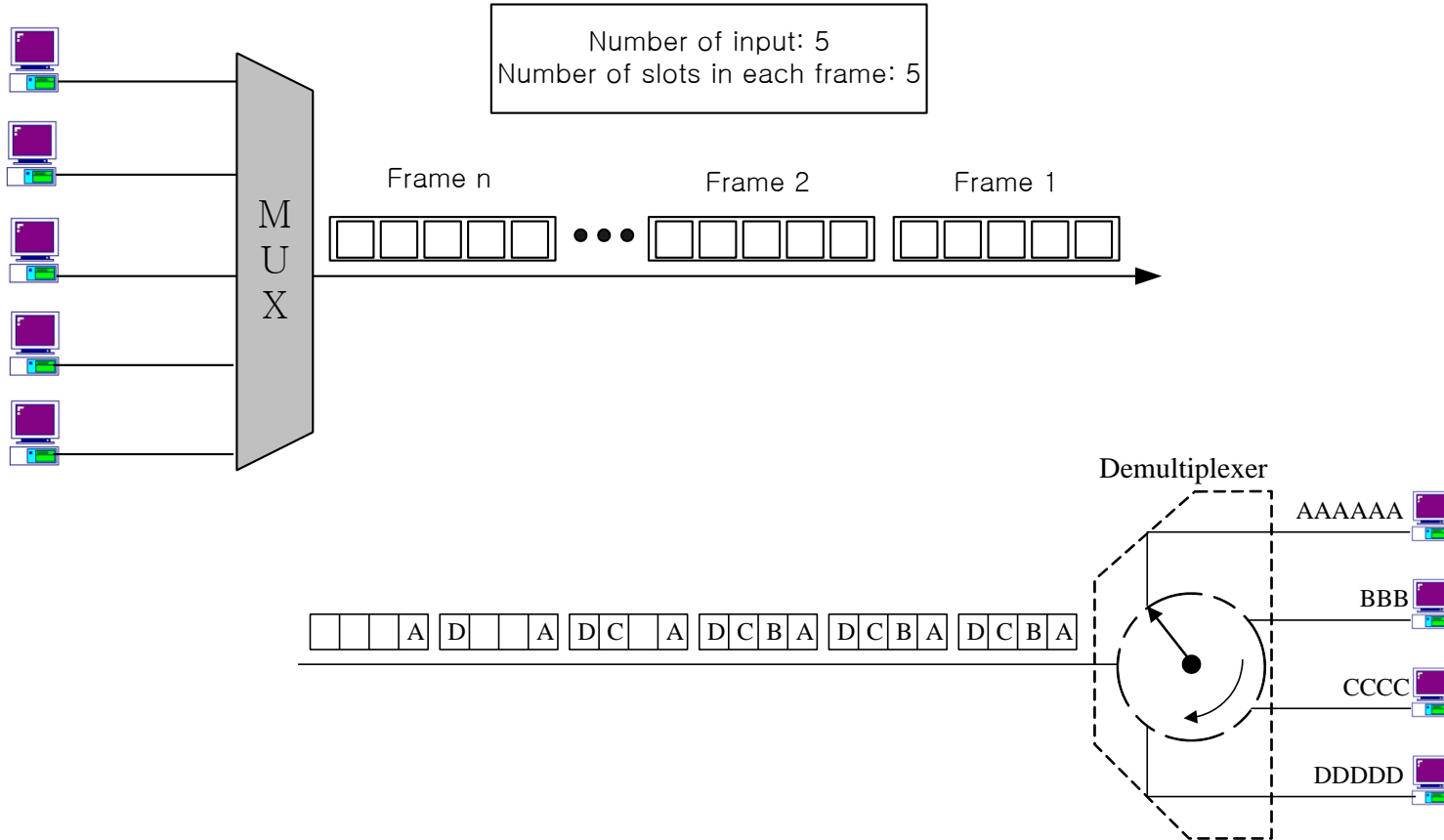
주파수분할 다중화 (Frequency Division Multiplexing : FDM)



디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

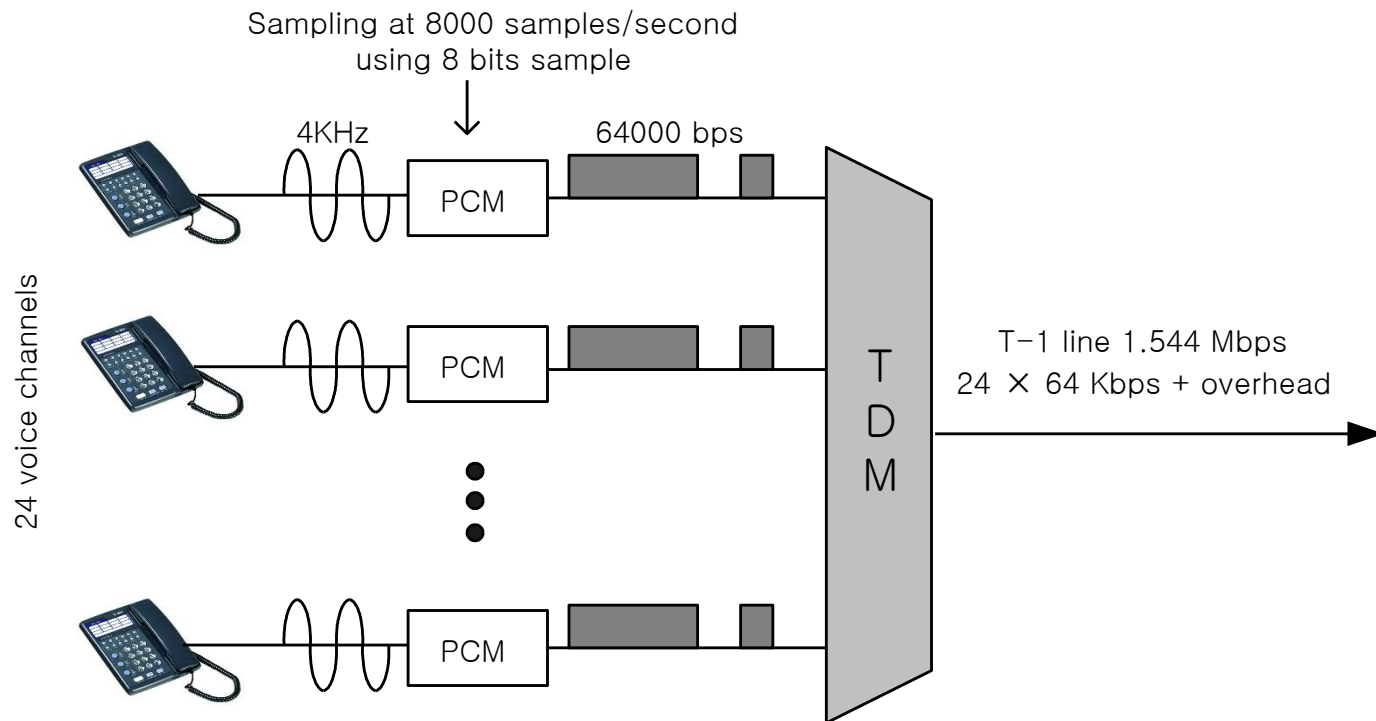
시분할 다중화 (Time Division Multiplexing : TDM)

5 Input



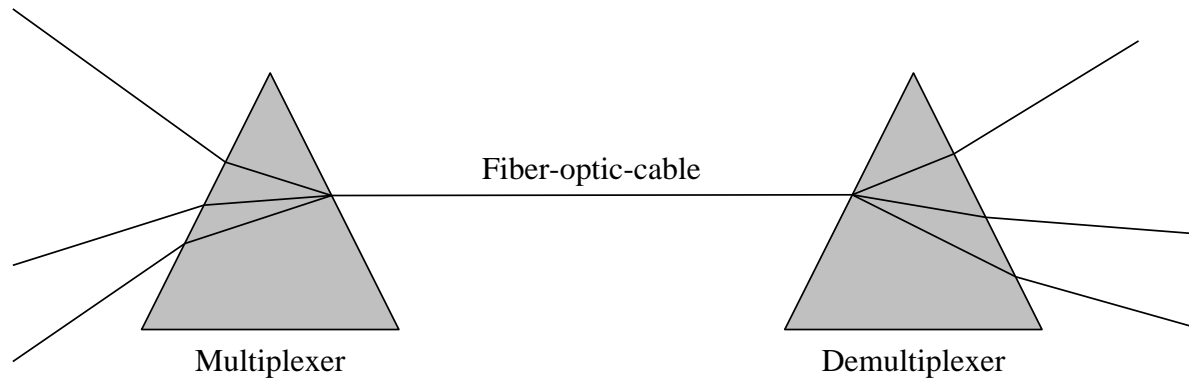
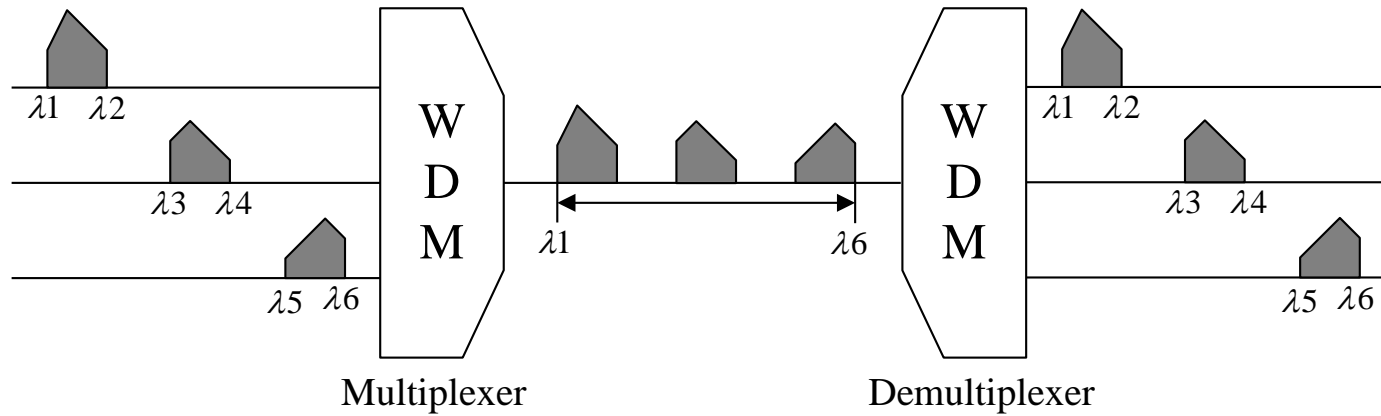
디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

T-1 라인의 전송



디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

🌐 파장분할 다중화(Wave Division Multiplexing: WDM)



수고하셨습니다.

