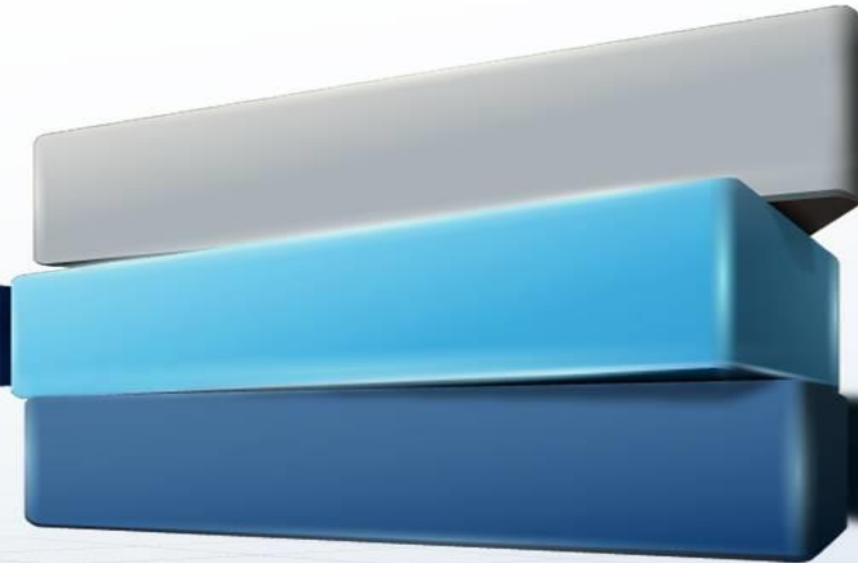


김정수교수님

3주 3강

# 무선통신공학



# 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

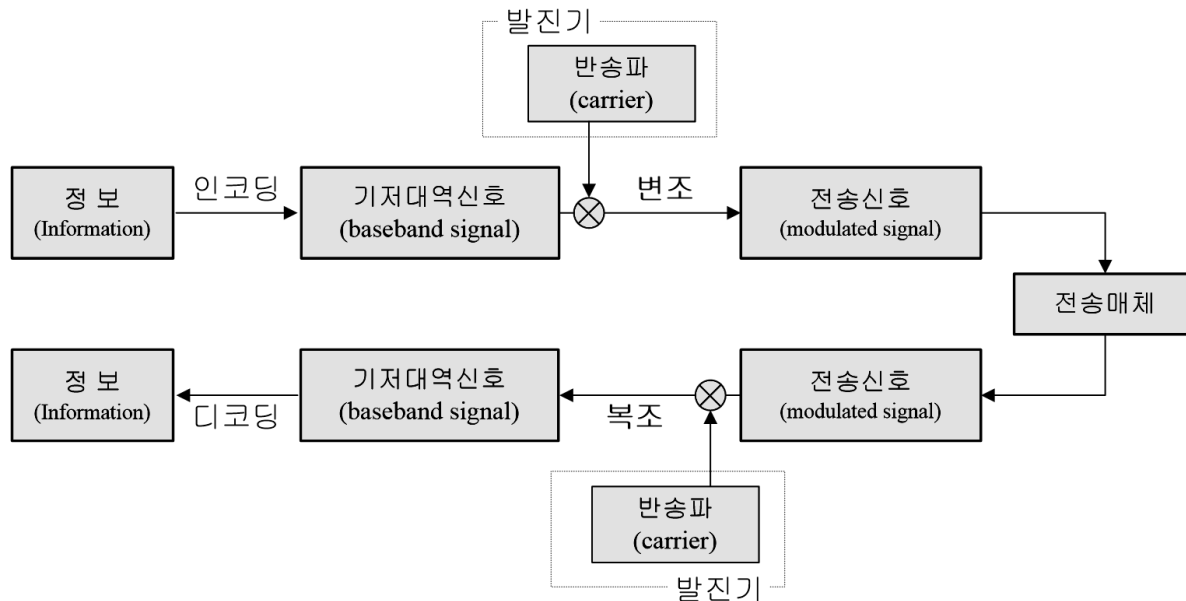
- 변조의 필요성

- 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)

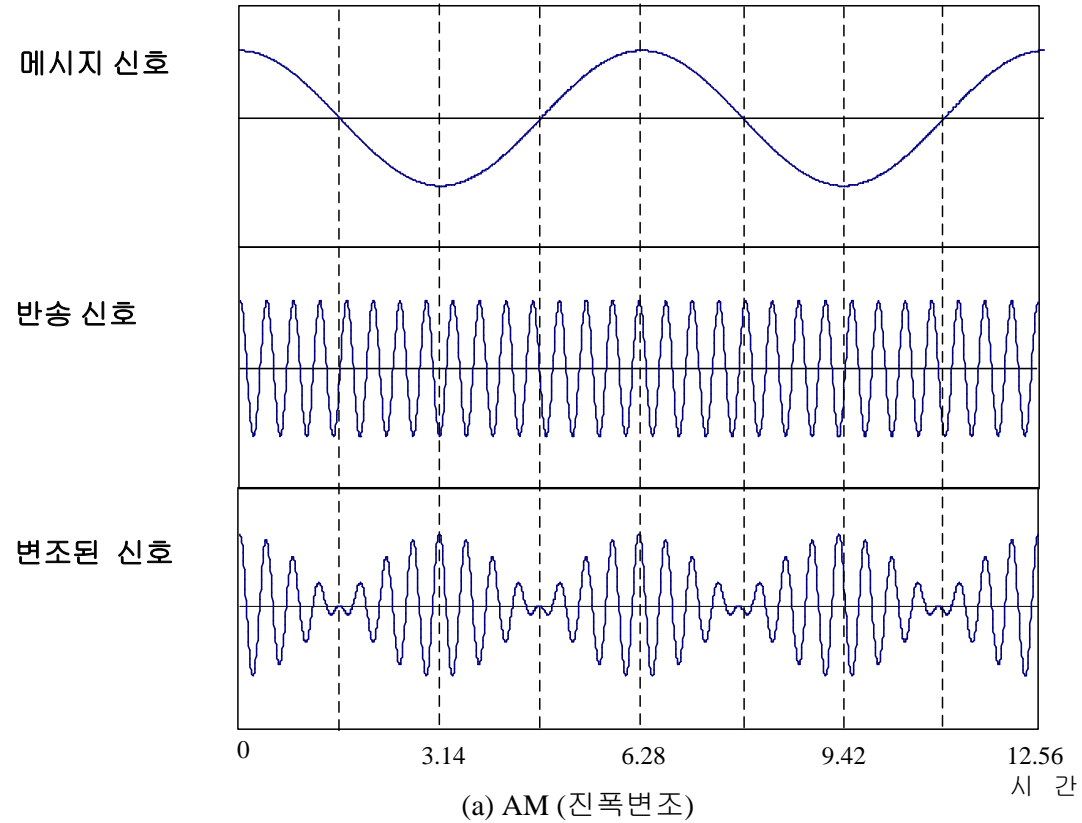
- 기저대역 신호(base-band signal), 반송파(carrier)
  - 기저대역 신호(base-band signal) : 정보를 가진 신호
  - 반송파(carrier) : 신호 전송거리가 길고 잡음의 영향이 적은 높은 주파수의 신호



# 디지털 통신 기술 - 변조/복조

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

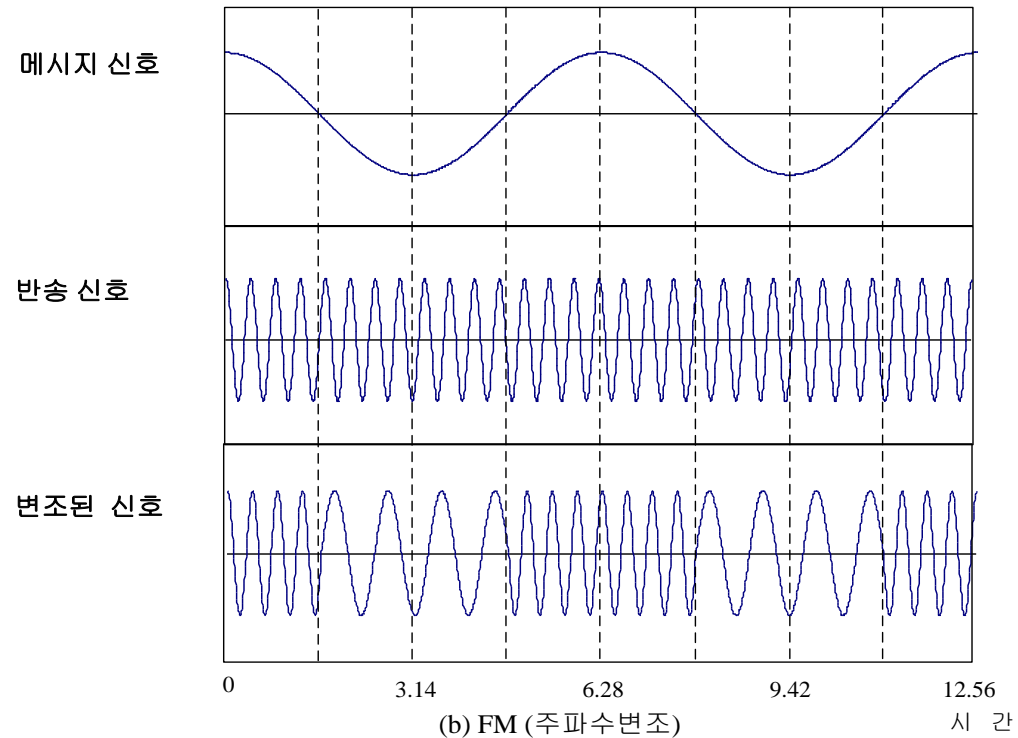
- 중파, 단파의 라디오 방송.



# 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)

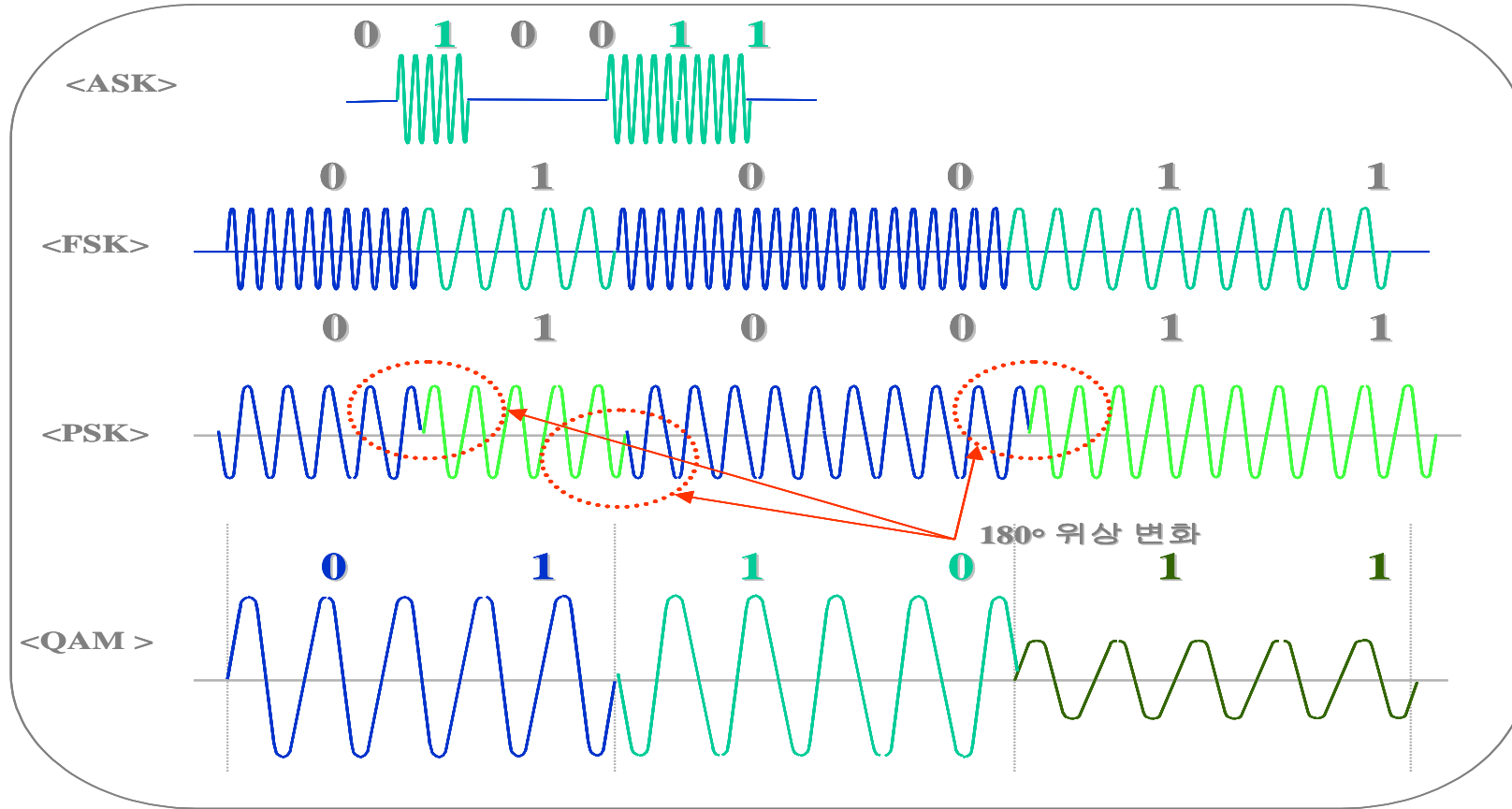
# 디지털 통신 기술 - 변조/복조

## 🎯 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

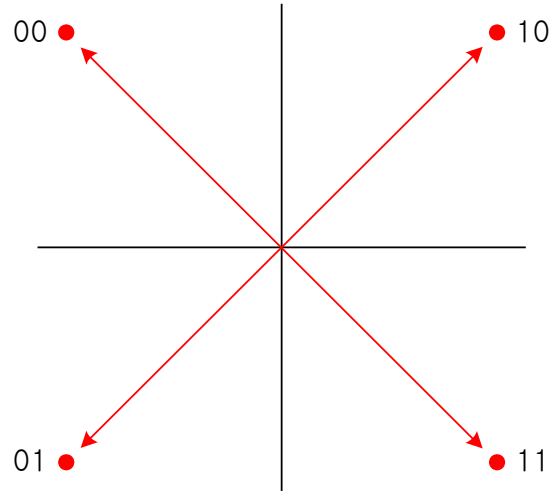
## ● 디지털 변조 방식



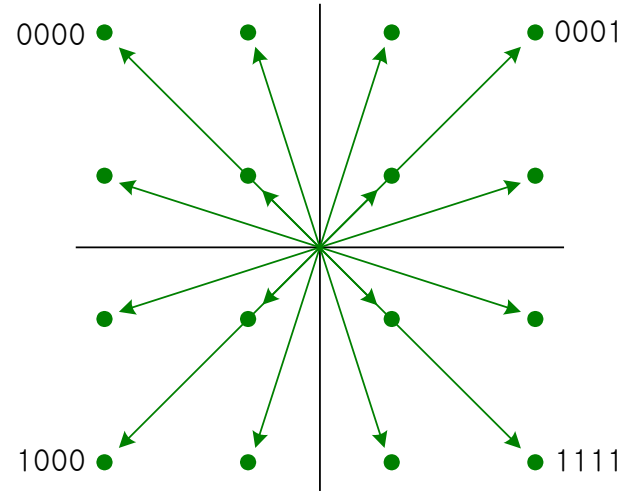
# 디지털 통신 기술 - 변조/복조

## 🌐 디지털 변조 방식

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



(a) QPSK



(a) QAM



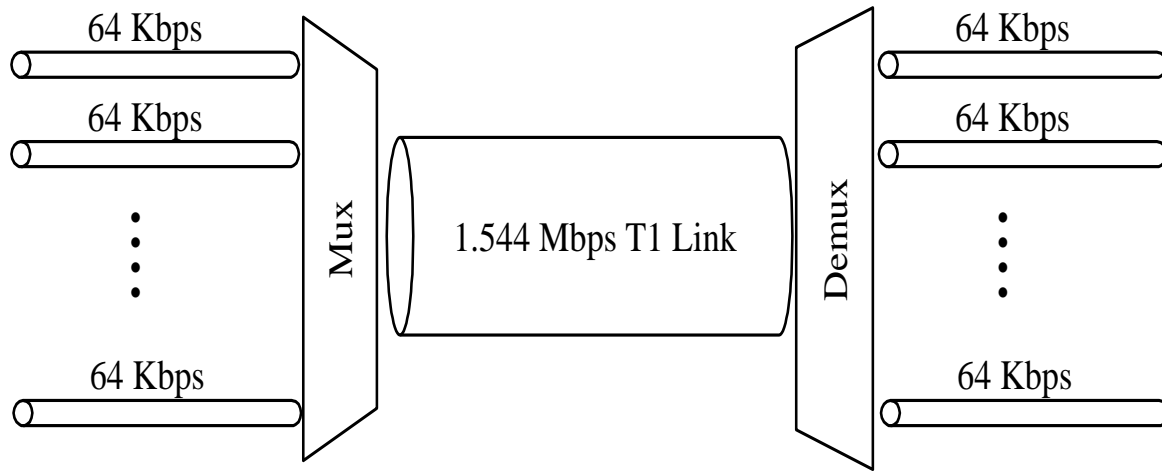
# 디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

## ● 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)

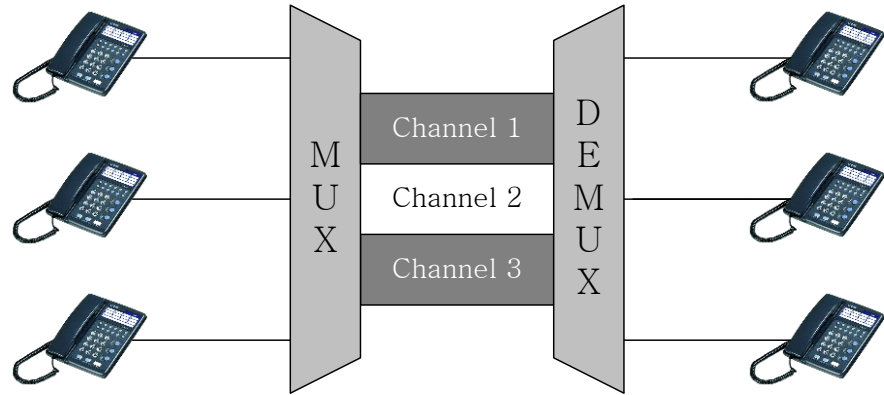


(a) 다중화 (Multiplexing)

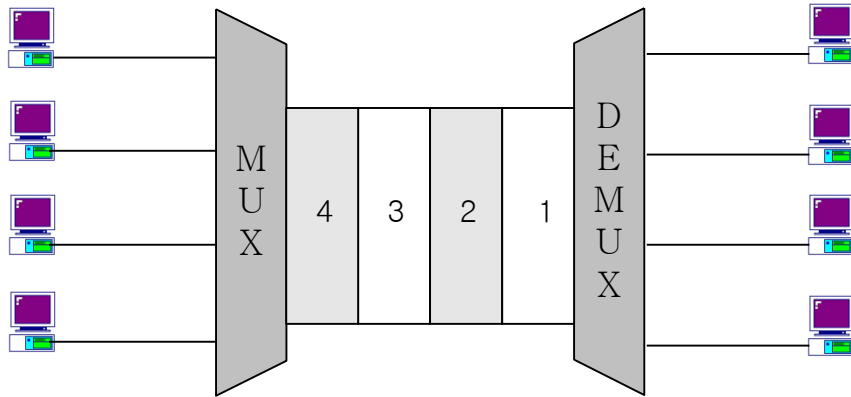
- 일반 전화기의 정보 속도 64 Kbps → 24개 64Kbps PCM 전화 회선 다중화시키면 전체속도 1.536Kbps (T1 전송 선로 : 1.544Mbps)
- 2,430개 64kbps PCM 전화 회선 ( 광 케이블 155Mbps )

# 디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

## 주파수분할 다중화 (Frequency Division Multiplexing : FDM)

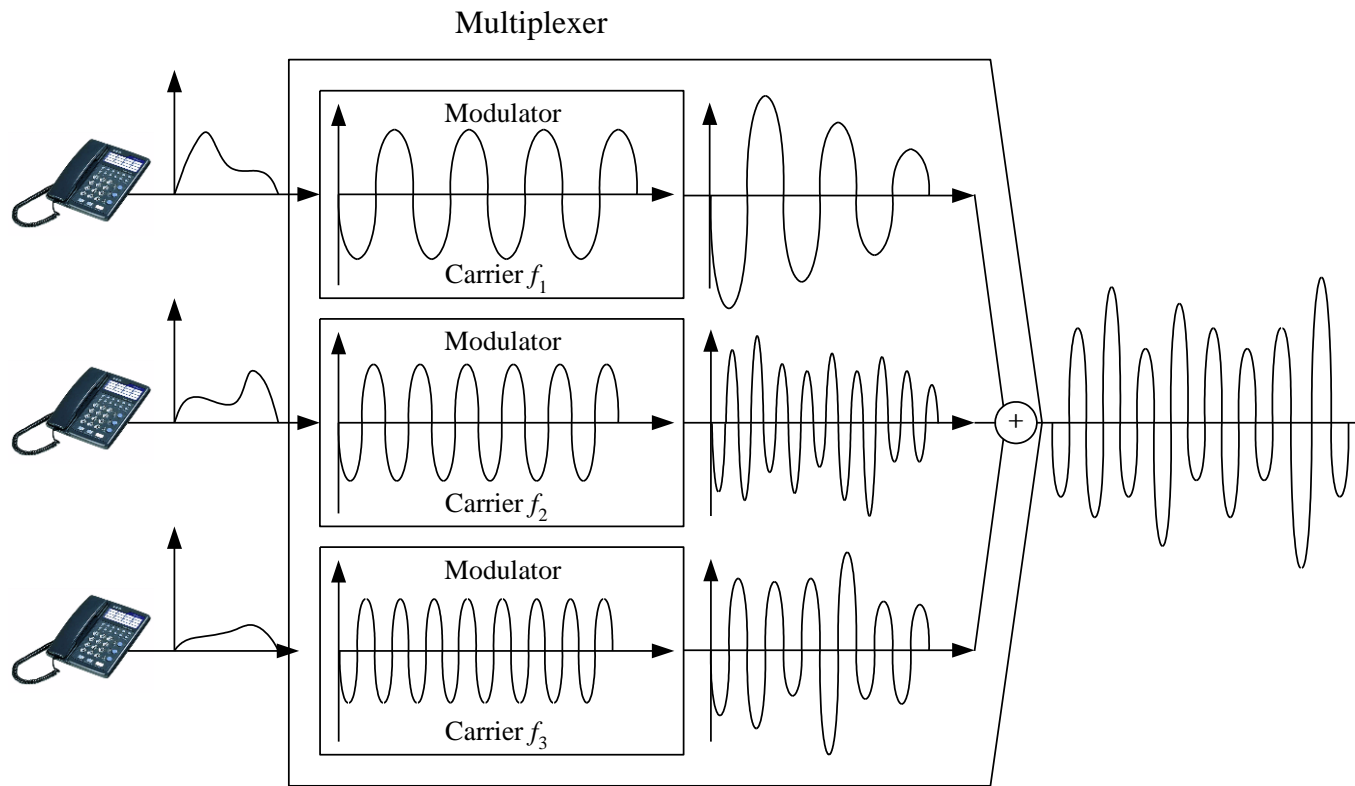


## 시분할 다중화 (Time Division Multiplexing : TDM)



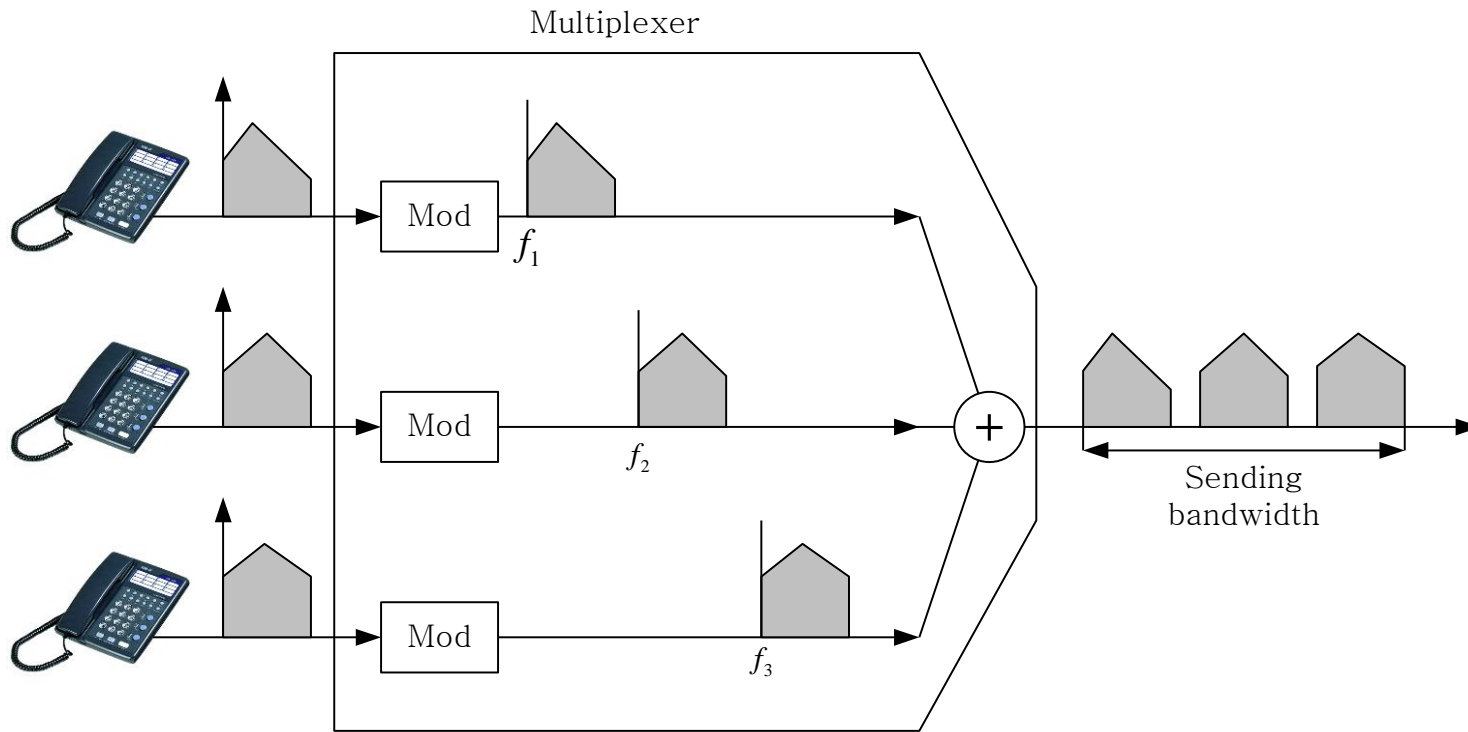
# 디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

## 주파수분할 다중화 (Frequency Division Multiplexing : FDM)



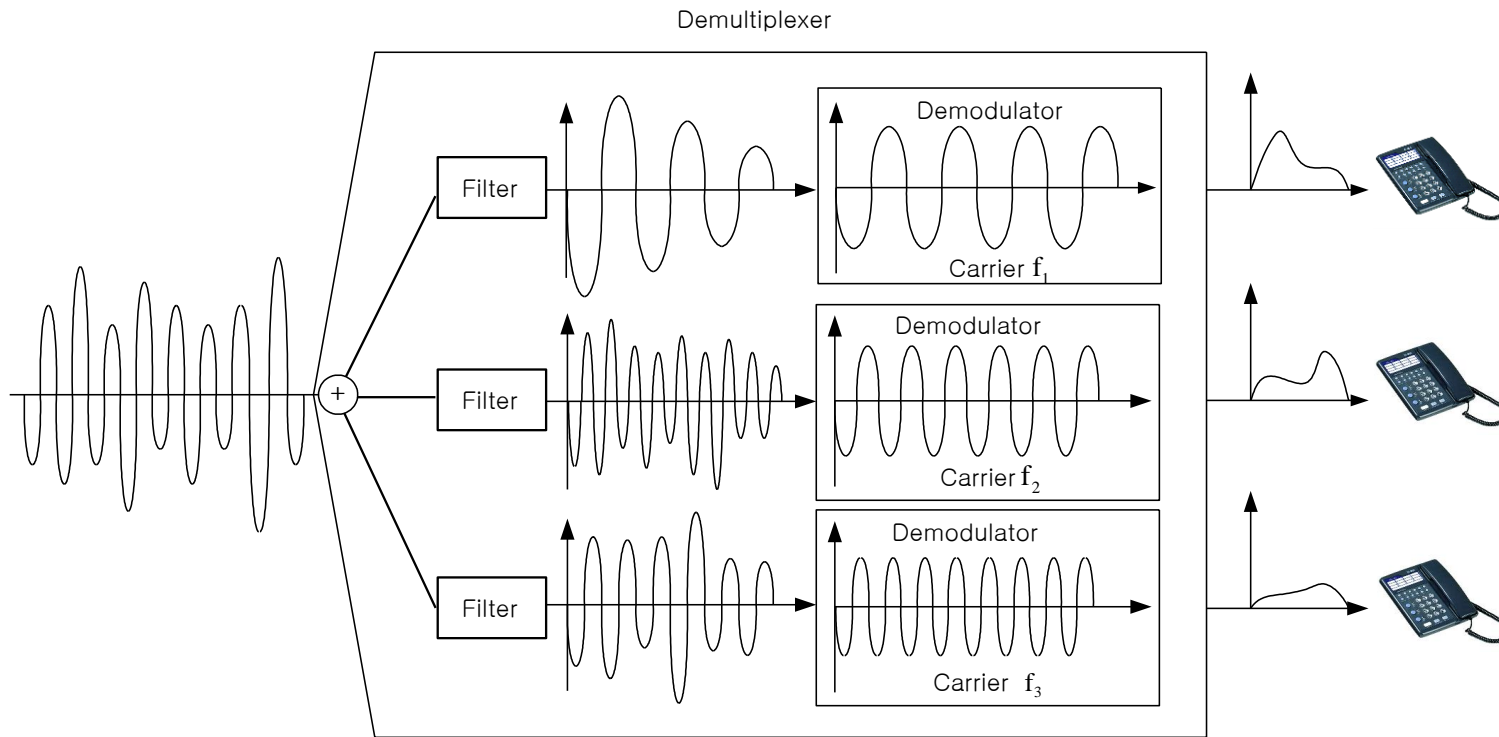
# 디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

## 🎧 주파수분할 다중화 (Frequency Division Multiplexing : FDM)



# 디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

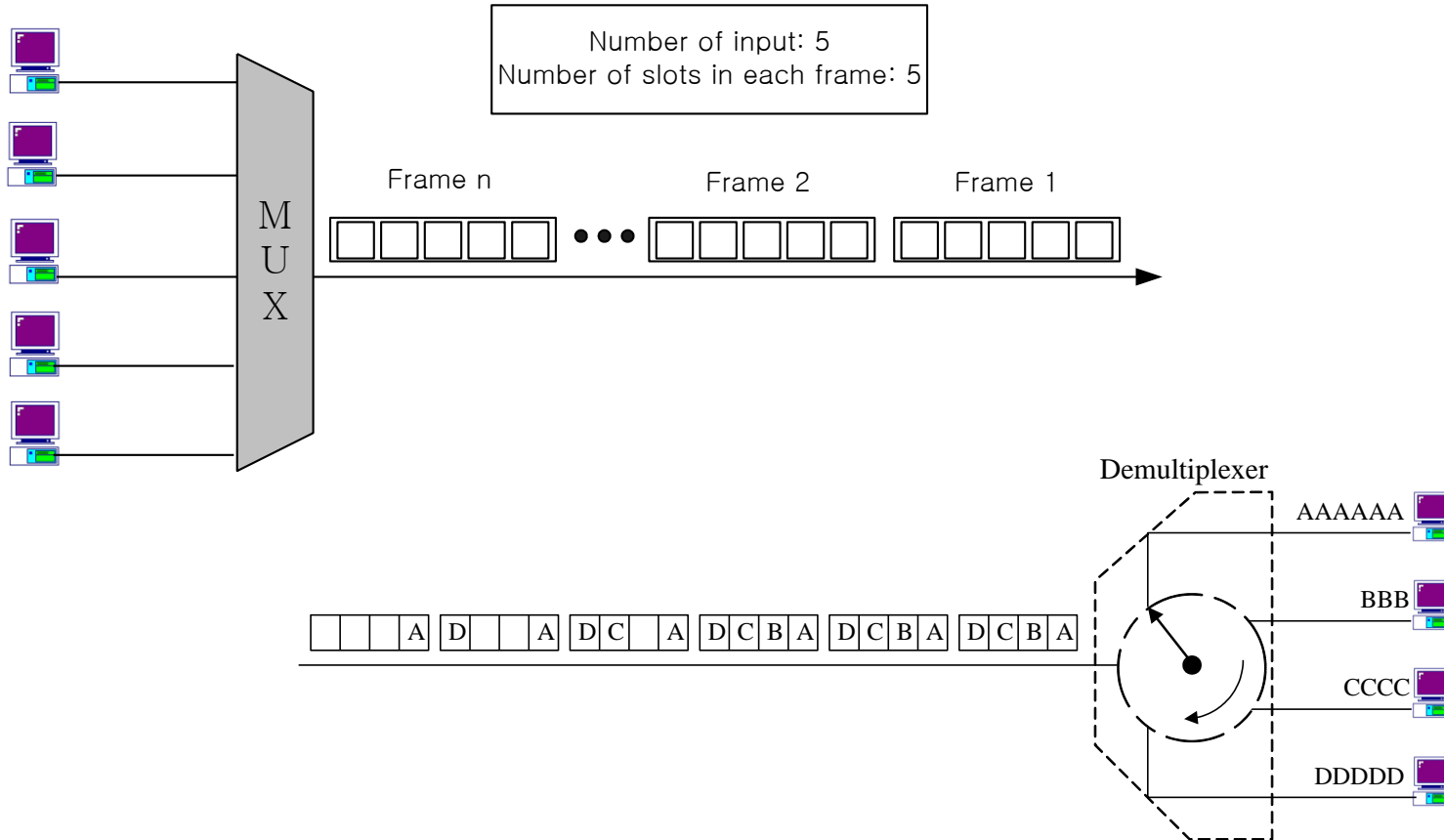
## 주파수분할 다중화 (Frequency Division Multiplexing : FDM)



# 디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

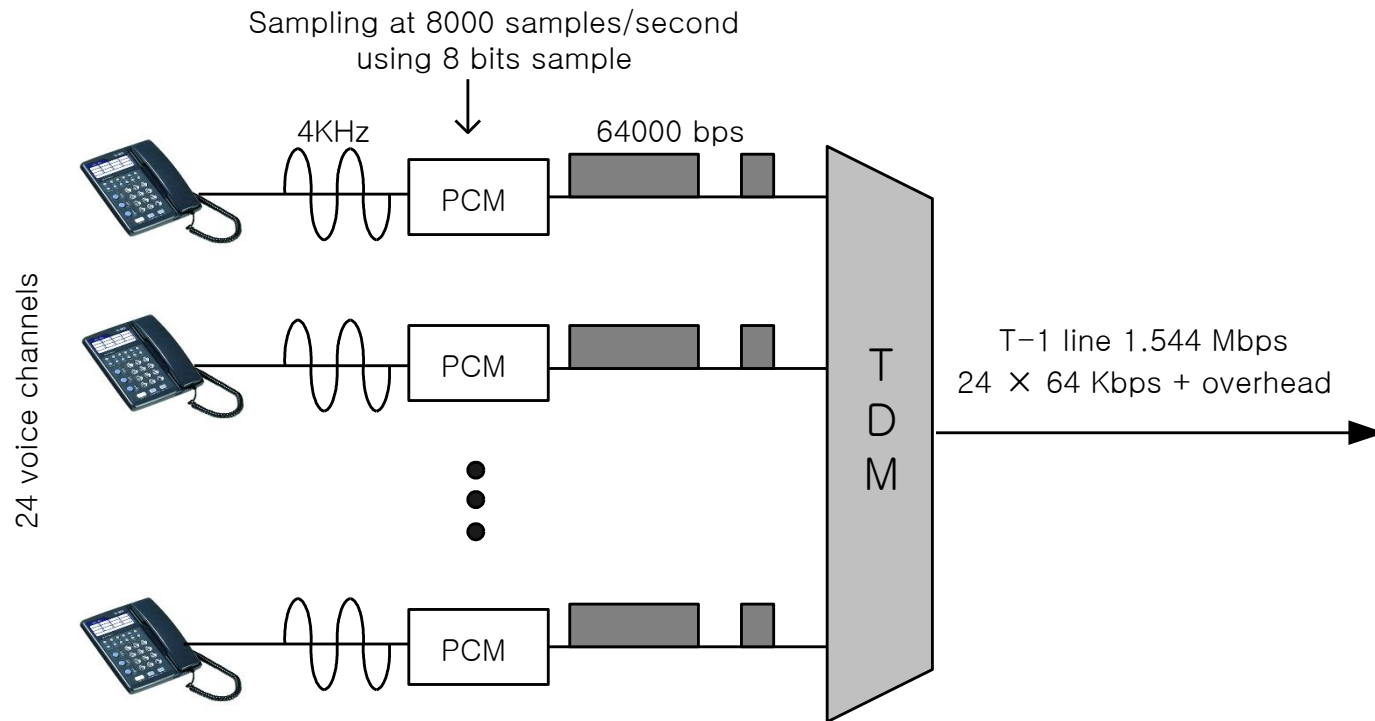
## 시분할 다중화 (Time Division Multiplexing : TDM)

5 Input



# 디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

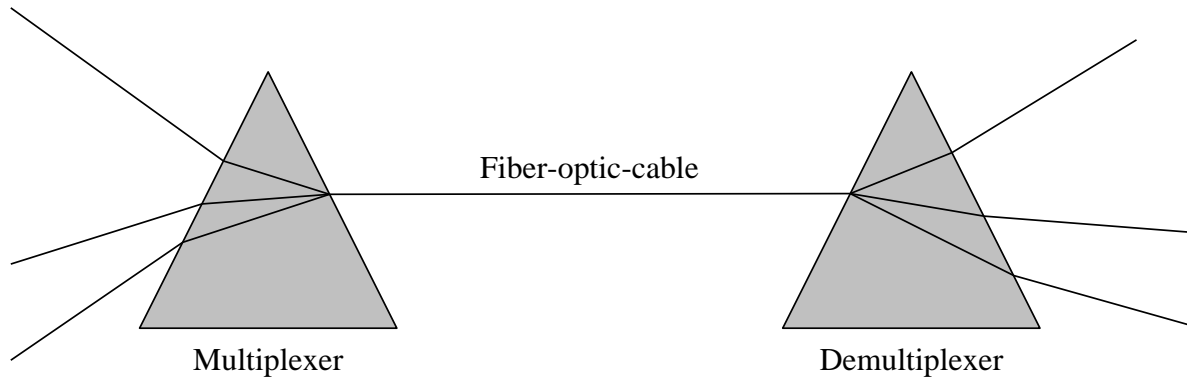
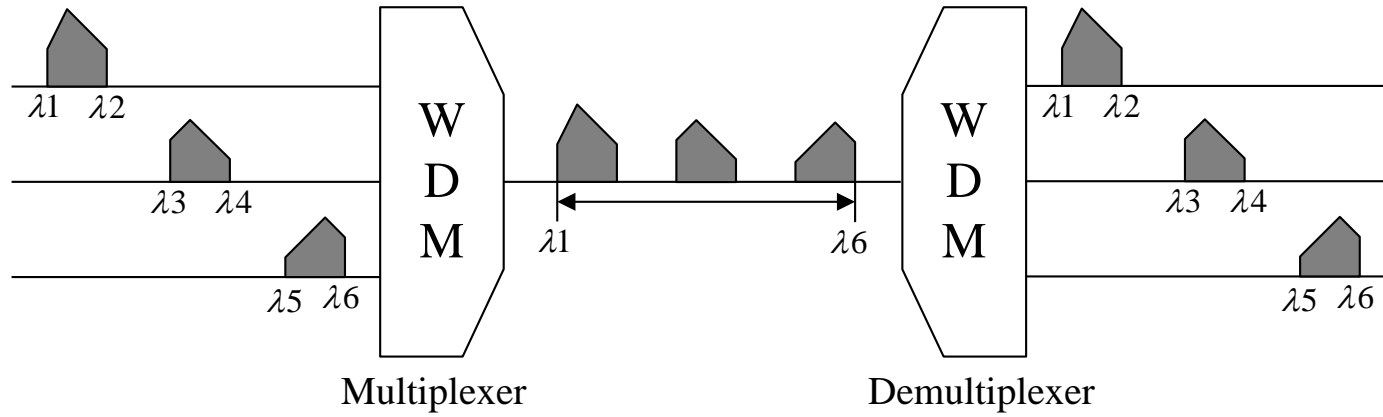
## 📞 T-1 라인의 전송





# 디지털 통신 기술 - 다중화/역다중화

## 🌐 파장분할 다중화(Wave Division Multiplexing: WDM)



수고하셨습니다.

