

# 데이터통신

## 1 비트 만들기

충남대학교  
컴퓨터공학과  
이영석

# 지난 시간 수업 질문, 응답

- 핵심내용

- 7 계층별 메시지

- 물리(1) - 데이터링크(2) - 네트워크(3) - 전송 (4) - 응용 (7)

- 메시지 = 헤더 + 바디

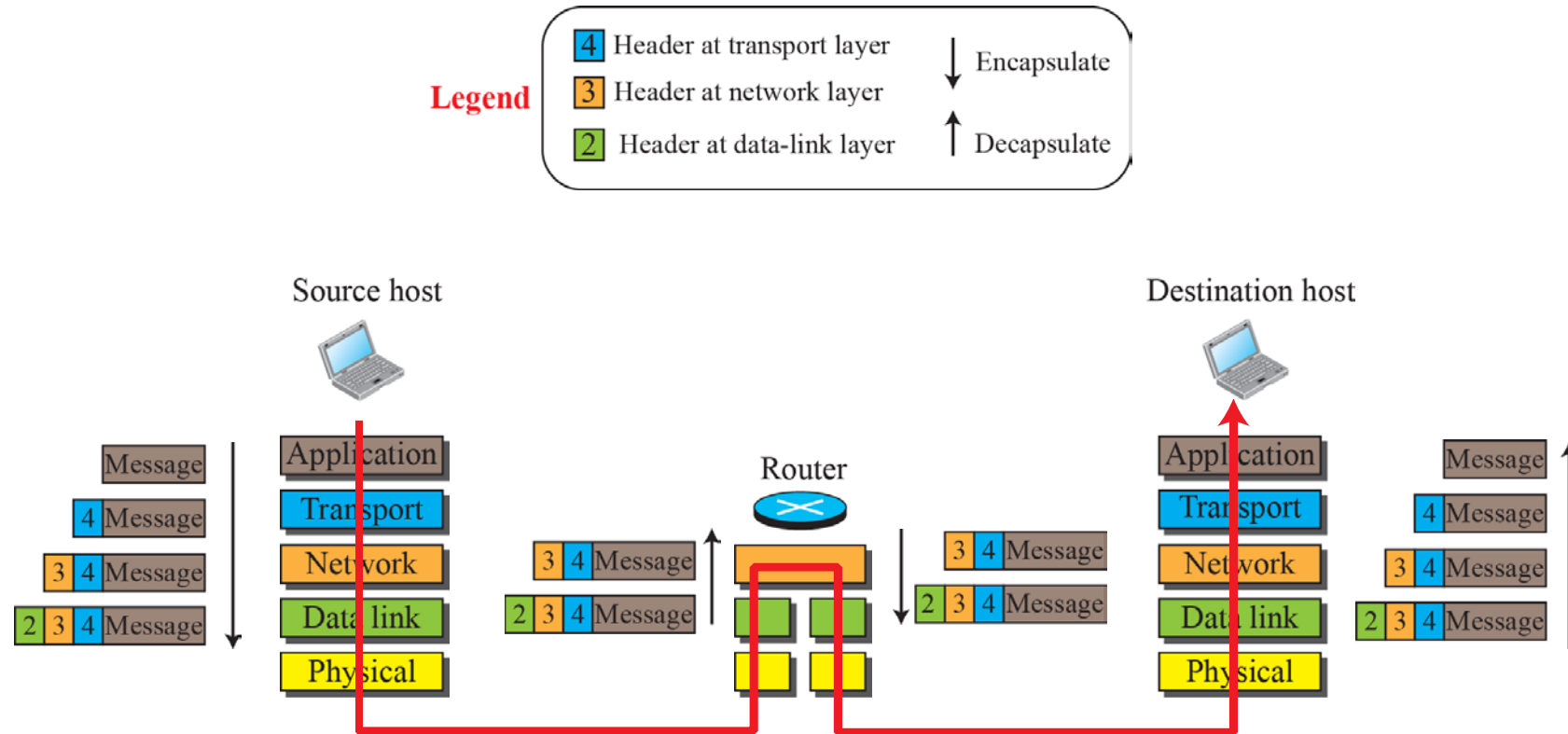
- 식별자

- 데이터링크 계층 메시지(이더넷 프레임)의 헤더에 이더넷 주소

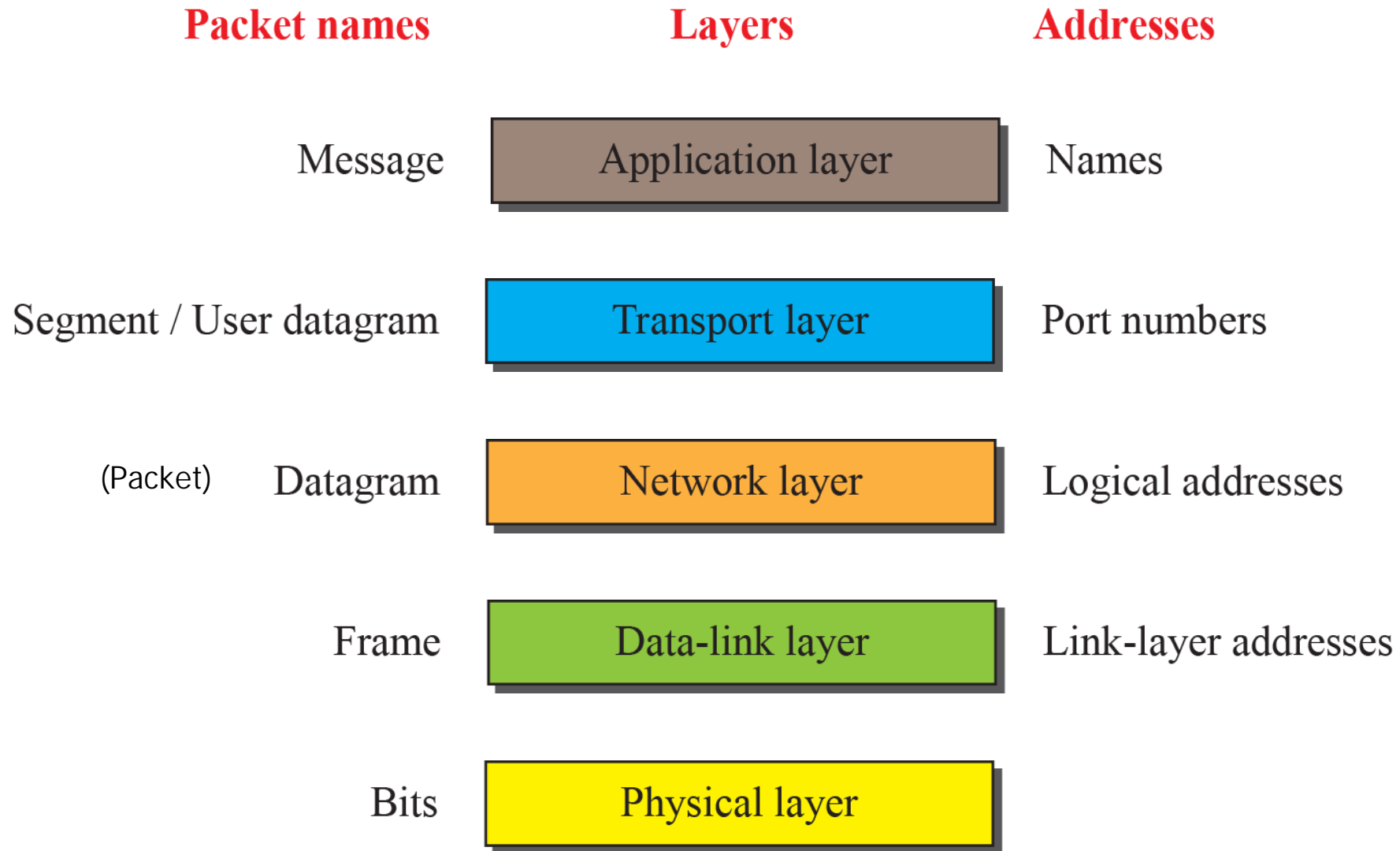
- 네트워크 계층 메시지(IP 패킷)의 헤더에 IP 주소

- 전송 계층 메시지(TCP 세그먼트)의 헤더에 포트번호

**Figure 2.8:** *Encapsulation / Decapsulation*



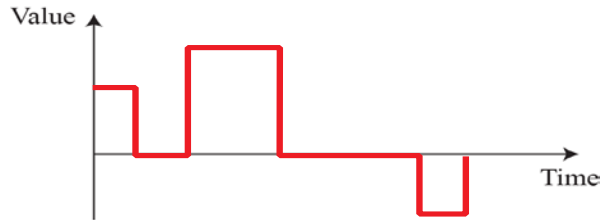
**Figure 2.9:** *Addressing in the TCP/IP protocol suite*



# 오늘은 무엇을 공부하는지?

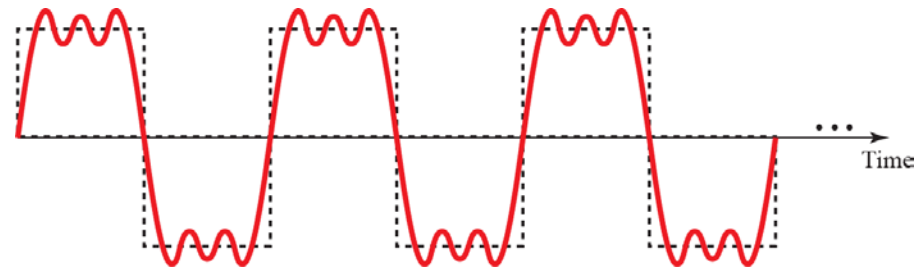
- 질문?
  - 1 비트는 어떻게 만드나?
- 답
  - 사인함수! (Ch 3)
- 도구
  - wireshark, tcpdump
  - ifconfig, ping, traceroute, telnet
  - aircrack-ng
  - wavemon
  - wifi-analyzer

# 물리계층에서의 신호는 어떻게 생겼을까?

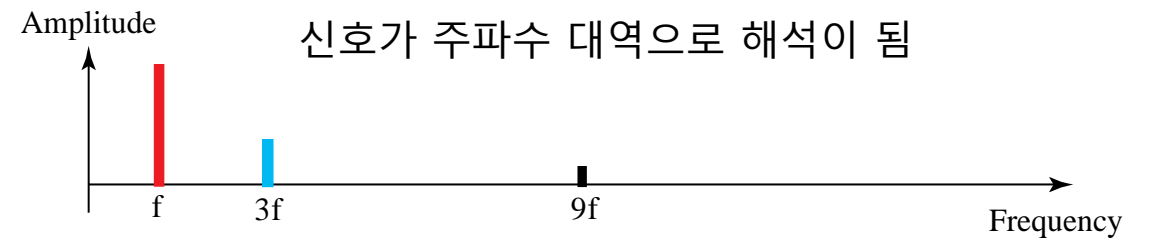
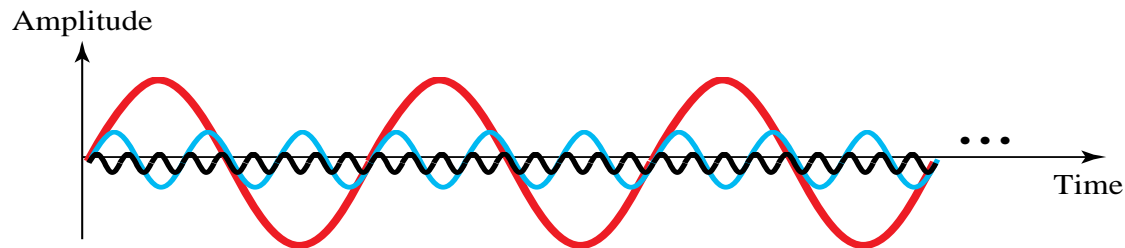


b. Digital signal

원하는 모습(디지털)



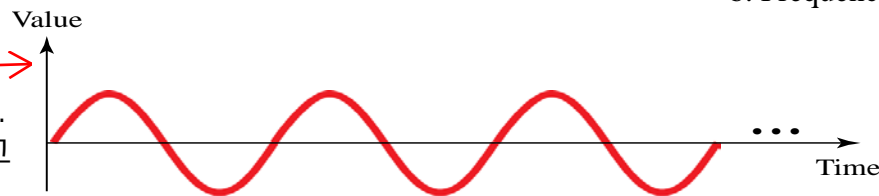
실제 모습(아날로그)



신호가 주파수 대역으로 해석이 됨

b. Frequency-domain decomposition of the composite signal

정현파(최대진폭, 주파수, 위상으로 구성) →  
: 주기적 아날로그 신호의 가장 근본적인 형태.  
한 사이클을 진행하는 동안의 변화는 부드럽고  
일정하며 연속적으로 흘러가는 듯한 흐름.



# 아날로그 신호는 사인함수의 조합으로만 들어진다

- 사인함수?

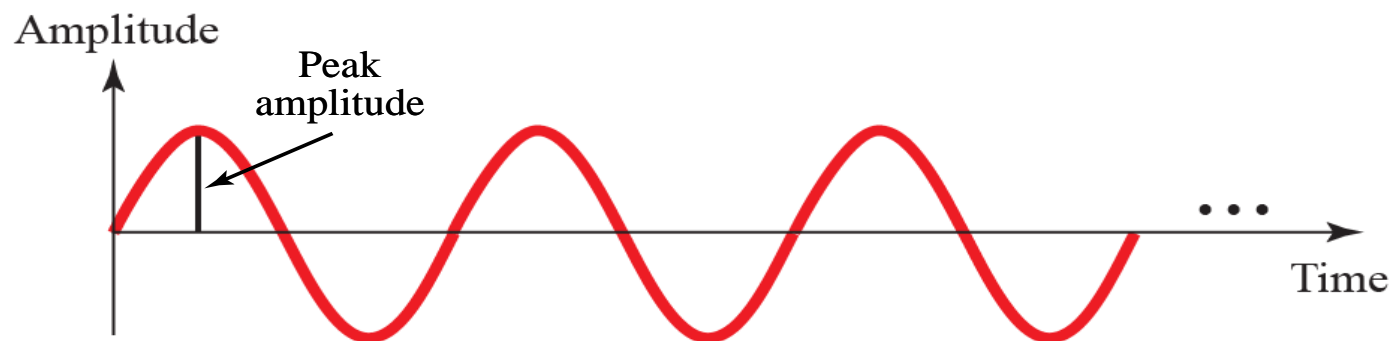
$$y(t) = A \sin(2\pi ft + \varphi)$$

- A = 크기(amplitude)
- f = 주파수(frequency), 1초에 몇 번 진동(사이클)?
- $\varphi$  = 위상(phase) =모양

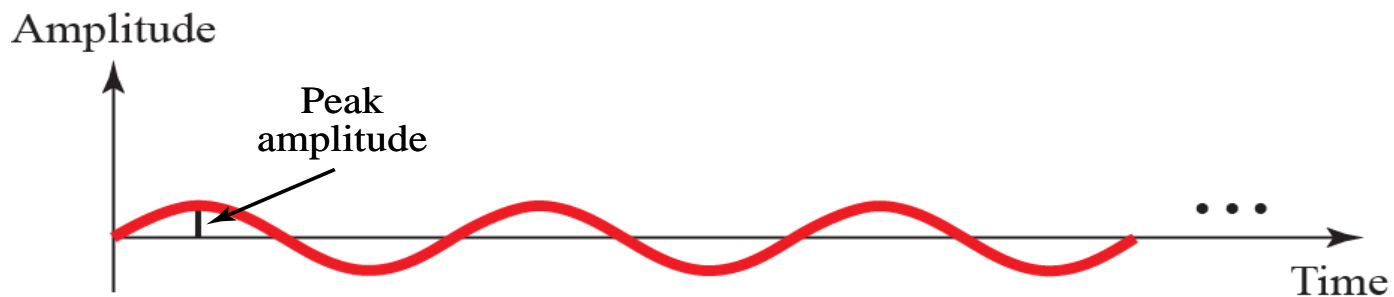
# 크기(진폭)가 다른 사인함수

최대진폭 : 전송하는 신호의 에너지에 비례하는  
가장 큰 세기의 절대값

**Figure 3.4:** *Two signals with two different amplitudes*



a. A signal with high peak amplitude



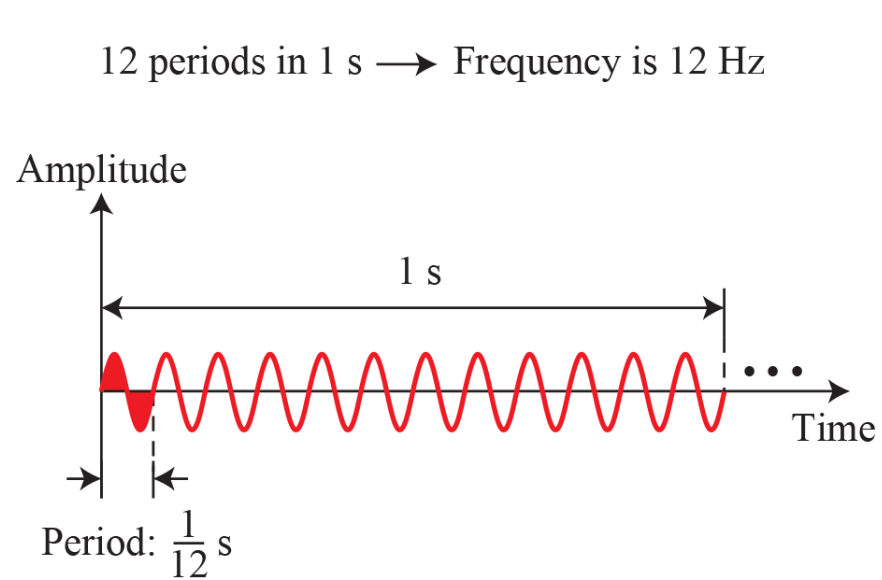
b. A signal with low peak amplitude



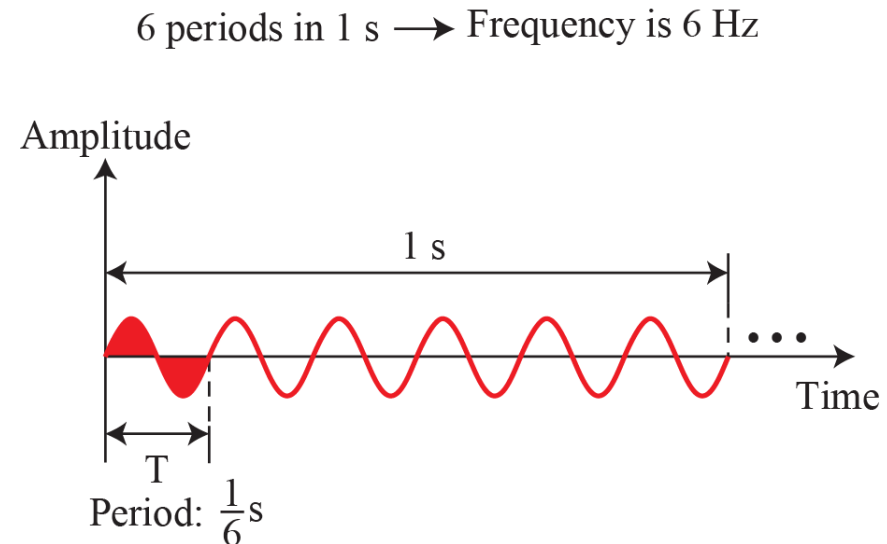
# 주파수(주기)가 다른 사인함수

주기 : 신호가 한사이클을 완성하는 데 필요한 시간의 양(초로 나타냄)  
주파수 : 1초 동안 생성되는 신호 주기의 수  
주기와 주파수는 서로 역이다.

**Figure 3.5:** *Two signals with the same phase and frequency, but different amplitudes*



a. A signal with a frequency of 12 Hz

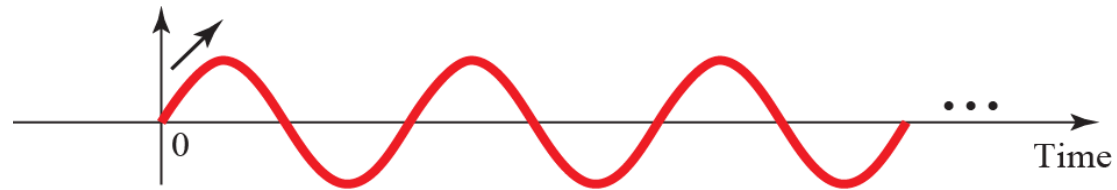


b. A signal with a frequency of 6 Hz

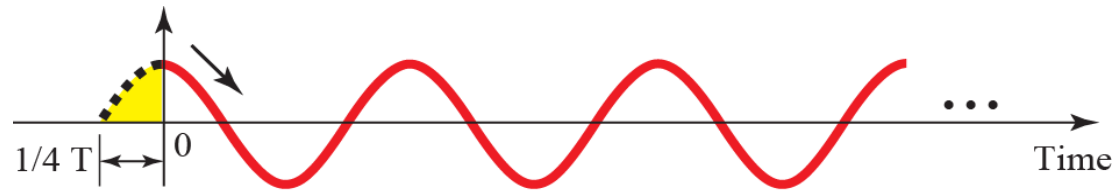
# 위상이 다른 사인함수

위상 : 시각 0시에 대해 파형의 상대적인 위치

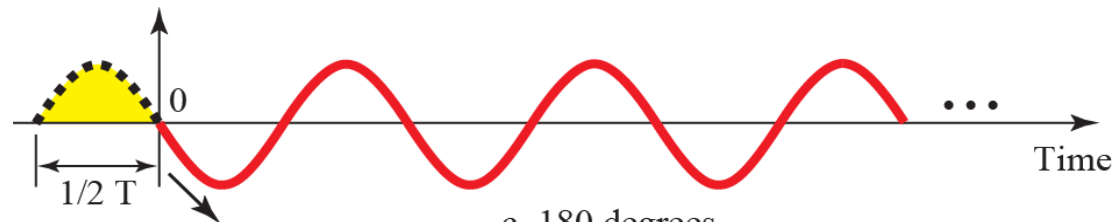
**Figure 3.6:** *Three sine waves with different phases*



a. 0 degrees



b. 90 degrees

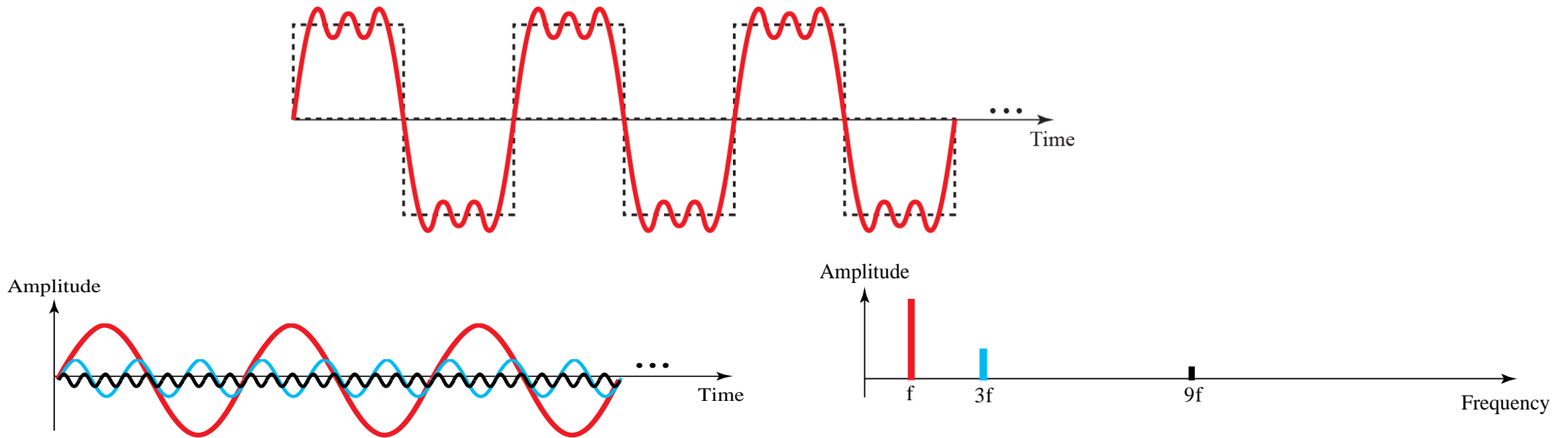


c. 180 degrees

# 1비트 디지털 신호 0 또는 1은 사인함수

**Figure 3.10:** *A composite periodic signal*

복합신호 : 단일 주파수의 정현파는 데이터 통신에는 유용하지 않다.  
여러 개의 단순 정현파들로 만들어진 복합 신호가 필요하다.



b. Frequency-domain decomposition of the composite signal

# Data over Sound

- <https://audio-network.rypula.pl/>
- <https://chirp.io/> Chirp Messenger App
  - <https://play.google.com/store/apps/details?id=io.chirp.messenger>
- <https://github.com/ravall/pied-piper>



# 네트워크 도구

- Wireshark
  - 계층별 메시지 확인 도구
- 물리 신호
  - Wifi-analyzer
- 소리(PCM) 분석
  - Python numpy, matplotlib
  - <https://www.swharden.com/wp/2009-06-19-reading-pcm-audio-with-python/>

# 용어

- 주기(Period): 신호가 반복되는 시간, 시간단위
- 주파수(Frequency): 시간당 반복되는 신호개수, (Hz, kHz, mHz)
- 대역폭(Bandwidth)
  - 아날로그: 주파수 범위(FM: 80MHz – 105.7MHz)
  - 디지털: 비트 전송률(bit rate, bps/Kbps/Mbps/Gbps)