

7주 2강

변조방식의 종류



4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 아날로그 정보 → 디지털 신호 : 펄스 부호 변조(PCM)

■ 펄스 부호 변조

- 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 전송
- 아날로그 정보를 표본화, 양자화, 부호화하는 과정을 거쳐 디지털 신호(펄스 부호)로 변환하여 전송한 후 이를 다시 받아 원래의 아날로그 정보로 복원
- PCM 특유의 고유 잡음이 발생함
- 누화에 강하며, S/N 비가 좋음
- 무선통신에 주로 사용

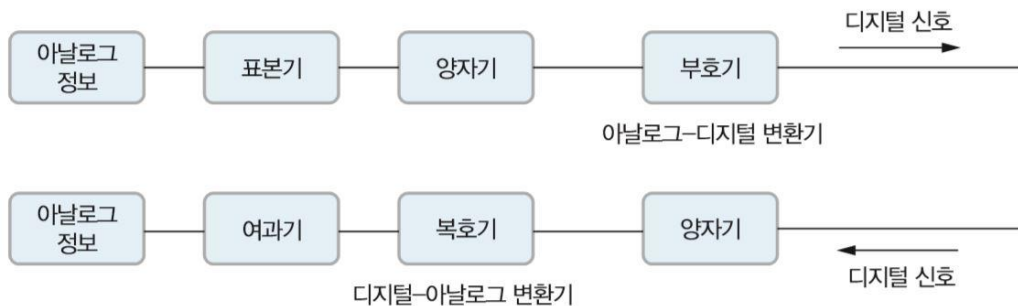


그림 4-24 펄스 부호 변조 방식

4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 아날로그 정보 → 디지털 신호 : 펄스 부호 변조(PCM)

■ 표본화

- 연속적인 아날로그 정보에서 일정 시간마다 신호값을 추출하는 과정
- 표본화 주기가 길면 원래의 아날로그 신호를 재생하는 능력이 떨어지고, 주기를 짧게 하면 원래의 아날로그 신호를 재생하는 능력이 높아짐

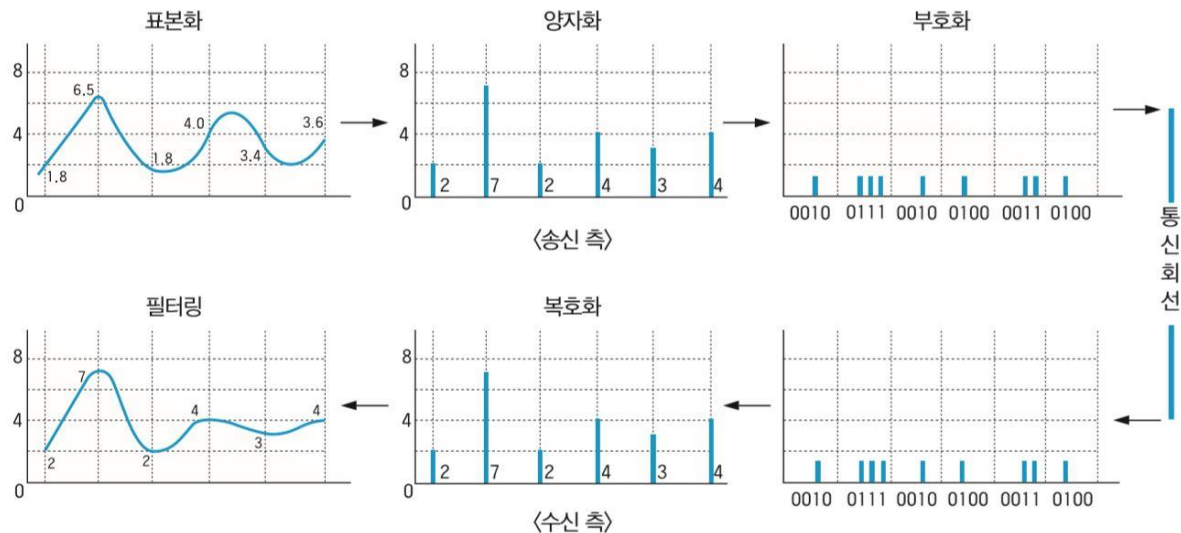


그림 4-25 펄스 부호 변조 방식의 예

4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 아날로그 정보 → 디지털 신호 : 펄스 부호 변조(PCM)

■ 양자화

- 표본화 된 신호값을 미리 정해 둔 불연속한 유한 개의 값으로 표시하는 과정
- 양자화 잡음
 - 원래의 신호 파형과 양자화된 파형 사이의 차이
 - 판독된 값은 보통 128단계나 256단계로 구분하여 표시
 - 양자화 잡음을 최소한으로 줄이려면 양자화 레벨을 진폭에 따라 다르게 조절
- 양자화 비트수와 양자화 계단수의 관계

$$M = 2^n$$

• M : 양자화 계단수

• n : 양자화 비트수

■ 부호화

- 양자화 과정에서 얻은 결과 정수값을 2진수로 변환하는 것

4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 디지털 정보 → 아날로그 신호 : 대역 전송(브로드밴드)

■ 대역 전송, 브로드밴드

- 디지털 정보를 아날로그 신호로 변환하는 것
- 송신 측에서는 직류 신호를 교류 신호로 변환하여 데이터를 전송
- 수신 측에서는 교류 신호를 직류 신호로 변환하여 전송
- 전화망을 이용하여 컴퓨터 통신할 때 사용하는 모뎀의 신호 변환이 대표적인 예

■ 반송파

- 사용하는 대역 내의 주파수
- 반송파의 일반식 표현

$$v(t) = A(t)\sin(\omega t + q) \quad \bullet A(t) : \text{반송파의 진폭}$$

• ω : 반송파의 각 주파수($\omega = 2\pi f$, f 는 반송 주파수)

• q : 반송파의 위상

4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 변조 방식의 종류

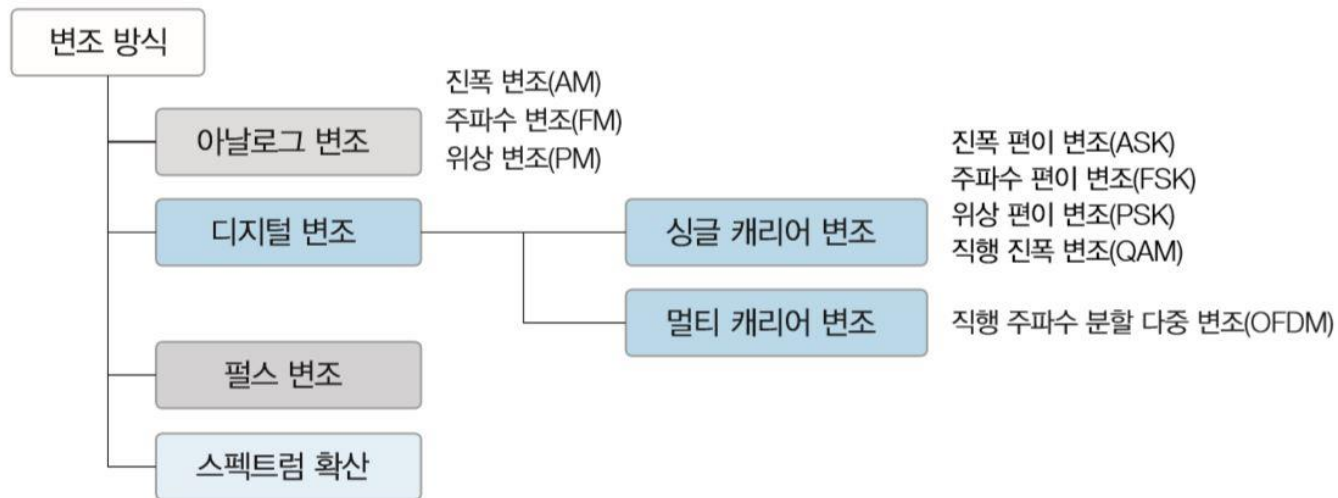
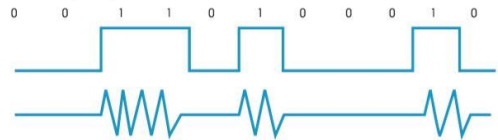


그림 4-27 변조 방식의 종류

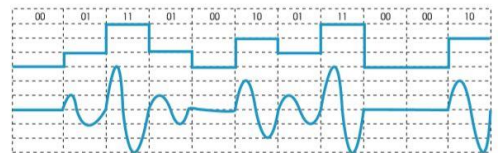
4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 디지털 정보 → 아날로그 신호 : 대역 전송(브로드밴드)

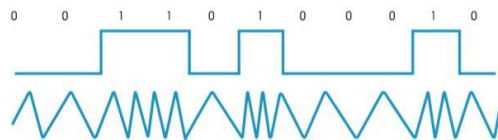
▼ 2진폭 편이 변조



▼ 4진폭 편이 변조

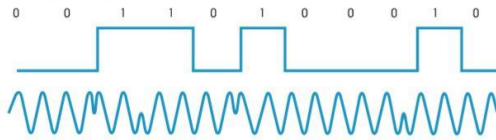


(a) 진폭 편이 변조

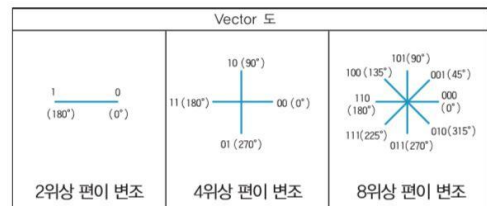
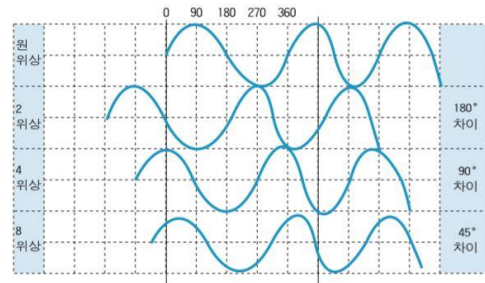


(b) 주파수 편이 변조

▼ 2위상 편이 변조



▼ 원래의 위상 / 2위상 / 4위상 / 8위상 편이 변조 방식



(c) 위상 편이 변조

그림 4-26 디지털 변조 방식의 종류

4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 디지털 정보 → 아날로그 신호 : 대역 전송(브로드밴드)

■ 진폭 편이 변조(ASK)

- 반송파의 진폭을 정해 놓고, 데이터가 1 또는 0으로 변하면 미리 약속된 진폭의 반송파를 수신 측으로 전송하는 방식
- 다른 변조 방식보다 오류가 많고 전송 효율이 떨어져 디지털을 전송할 때는 거의 사용하지 않음
- 회로구성이 간단하고 가격이 저렴하며, 잡음이나 신호의 변화에 약함
- 광섬유를 이용한 디지털 전송에서 사용되는 변조 방식

■ 주파수 편이 변조(FSK)

- 반송파의 주파수를 높은 주파수와 낮은 주파수로 미리 정해 놓고 후 데이터가 0이면 낮은 주파수를, 1이면 높은 주파수를 전송하는 방식
- 진폭 편이 변조에 비해 잡음 등의 영향을 받지 않고, 회로가 단순해 많이 사용

4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 디지털 정보 → 아날로그 신호 : 대역 전송(브로드밴드)

- 위상 편이 변조(PSK)
 - 송신 측에서 반송파의 위상을 2등분, 4등분, 8등분 등으로 나누어 각각 다른 위상에 0 또는 1을 할당하거나, 2나 3비트로 한꺼번에 할당하여 수신 측에 전송
- 진폭 위상 편이 변조
 - 진폭 위상 편이 변조는 진폭 편이 변조 방식과 위상 편이 변조 방식을 혼합한 방식
 - 고속으로 데이터를 전송할 수 있으나 변조회로가 복잡하다는 단점이 있음
 - 직교 진폭 변조(QAM) 방식

4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 디지털 정보 → 아날로그 신호 : 대역 전송(브로드밴드)

표 4-7 직교 위상 편이 변조(QPSK)와 직교 진폭 변조(QAM) 방식의 비교

QPSK	QAM
<ul style="list-style-type: none">• 위상 편이 변조(PSK)의 하나• 전송하고자 하는 두 값(0 또는 1)의 전송 신호를 반송파의 0위상과 π위상에 대응시켜서 전송하는 2진 위상 편이 변조 (BPSK)와는 달리, 0과 1 두 비트를 반송파의 네 개 위상(4진 위상)에 대응시켜서 전송하는 방식	<ul style="list-style-type: none">• 다치 변조(Multi-level Modulation) 방식의 하나• 피변조(반송파)의 진폭과 위상의 쌍방을 조합하여 이용하는 변조 방식• 아날로그 전화회선을 사용하여 디지털 전송할 때의 고속 변조기로 많이 사용됨

4. 정보전송 기술과 최신 동향

◆ 아날로그 정보 → 아날로그 신호 : 아날로그

- 진폭 변조(AM)
 - 설계가 간단하며, 전송로의 주파수 변동에 강함
 - 전송로의 레벨 변동에 영향을 받기 쉬운 단점
 - 잡음에 따라 불규칙 왜곡이 발생
- 주파수 변조(FM)
 - 주파수를 다르게 전송하는 방식
 - 전송로의 레벨 변동과 잡음에 영향을 적게 받지만 전송로의 주파수 변동에는 약함
- 위상 변조(PM)
 - 반송파의 위상을 변환하는 방식

수고하셨습니다.

