

Quality	Sample Rate (KHz)	Bits per Sample	Mono/ Stereo	Data Rate (if Uncompressed)	Frequency Band
전화	8	8	Mono	8 KBytes/sec	200-3,400 Hz
AM라디오	11.025	8	Mono	11.0 KBytes/sec	
FM 라디오	22.050	16	Stereo	88.2 KBytes/sec	
CD	44.1	16	Stereo	176.4 KBytes/sec	20-20,000 Hz
DAT	48	16	Stereo	192.0 KBytes/sec	20-20,000 Hz
DVD Audio	192	24	Stereo	1,152.0 KBytes/sec	20-20,000 Hz

파일의 크기

파일의 크기 = 표본화율 x 해상도 x 모드(mono=1, stereo=2) x 시간(초)

1분 길이의 음악 CD = 44100 (Hz) x 16 (bit) x 2 (stereo) x 60 (초) = 84,672,000 bit = 10,584,000 byte = 10.6 MB

CD 한 장의 용량이 650MB이므로 그 안에는 약 10곡에서 15곡의 음악이 저장 가능

“0”, “1”의 데이터를 매체를 통해 전송하는 방법을 디지털신호의 인코딩이라 한다.

① Unipolar

- 두 가지 레벨을 사용하는 인코딩 기법이다.
- 레벨의 하나는 0이나 1을 가리킬 수 있고, 나머지 레벨은 양이냐 음이냐를 나타낼 수 있다.(?)
- RZ와 같이 3가지 전압 레벨을 사용한다. (양극, 0, 음극)
- 비트 “0”는 0(V)를 나타낸다.
- 연속적인 1에 대해서는, 첫 “1”비트가 양극으로 표현을 했다면 다음의 “1”비트는 음극으로 표현되며 세 번째 “1”비트는 양극으로 표현된다.
- 연속적이지 않을 때는 변이가 일어난다.(?)
- 데이터전송률의 1/2지점을 중심으로 대역폭 형성
- 펄스가 존재하지 않는 데이터 비트의 연속 신호에서는 동기화 능력 감소

② Polar

- 양과 음의 전압 모두를 사용할 수 있다는 것을 제외하면 unipolar와 비슷하다.
- 예를들어 -3V는 “1”을 나타낼 수 있고 +3V는 “0”을 나타낼 수 있다.

③ Return-to-Zero(RZ)

- 모든 비트에 대한 변이를 주어 수신측에서 동기를 유지시키려면 두가지 값 이상으로 할 필요가 있다. 이를 위해 양극, 음극, 0 이렇게 3가지 값을 갖는 방식이다.

- 각 비트 간격의 중간에서 “0”으로 변이가 되는 인코딩 기법이다.

- “0”으로 변이하는 양의 전압 레벨은 “0”을 나타낼 수 있으며, “0”으로 변이하는 음의 전압은 “1”을 나타낼 수 있다.

- 단류 RZ는 펄스의 길이가 신호의 길이보다 짧고 필히 0 V로 복귀후 변화한다.

- 복류 RZ는 “0”에서 “1”로, 혹은 “1”에서 “0”으로 비트 변환시 항상 0 V를 일정 간격 유지

④ Biphase

- 적어도 비트 간격당 하나의 중간 비트 변이를 요구한다.

- 동기화 문제 해결책 중의 하나이다.

- 비트 간격 사이 중간에 변이가 일어나지만 “0”로 되돌아 오지 않고 반대극에서 계속되어 진다.

- Biphase 인코딩에는 Manchester와 differential Manchester가 있다.

• Manchester : 비트 기간의 중간에서 변이가 발생하며, low에서 high로 변이는 “1”, high에서 low로 변이는 “0”로 나타내며 동기는 mechanism을 처리한다.

• Differential M : 비트 시작점의 변이 유무로 “1”과 “0”을 구분하며, 비트 기간 중간의 변이는 동기용으로 사용한다.

- 예로 높은 볼트에서 낮은 볼트로의 변이는 1로, 낮은 볼트에서 높은 볼트의 변이는 0으로 나타낼 수 있다.

⑤ Non-Return-to-Zero(NRZ)

- 비트 간격 시작에서 변이가 발생하면 “1”, 변이가 발생하지 않으면 “0”을 나타낸다.

- 단류 NRZ는 가장 간단하나 전송로 잡음에 약함.

• “0” : 0 V , “1” : + 혹은 - 전압으로 전송

- 복류 NRZ는 수신 전위변화에 강함.

• “0”과 “1” 판정 기준치를 0 V로 설정함.

저(低)와 고(高)의 두 가지 상태를 0 과 1의 숫자로 표현하며, 특정 교류 정 전압에 의해 전송되는 디지털 데이터 전송 형태를 말한다.

정논리 NRZ에서, 낮은 상태는 더 낮은 부(-)전압 또는 낮은 정(+전압)에 의해 표현되고, 높은 상태는 덜 낮은 부전압 또는 더 높은 정전압에 의해 표현된다.

예를 들면,

Logic 0 = +0.5 V, Logic 1 = +5.0 V

Logic 0 = -3.0 V, Logic 1 = 0.0 V

부정논리 NRZ에서, 낮은 상태는 더 높은 정전압 또는 덜 낮은 부전압에 의해 표현되며, 높은 상태는 낮은 양전압 또는 더 낮은 부전압에 의해 표현된다.

예를 들면,

Logic 0 = +5.0 V, Logic 1 = +0.5 V

Logic 0 = 0.0 V, Logic 1 = -3.0 V

- 한 펄스 간격 동안에는 값이 변하지 않고 일정하게 유지 되는 부호화 방법

1) NRZ-1(non-return-to-zero-1) : 영 비복귀 1

NRZ-I(non-return-to-inverted) : 영 비복귀 반전

NRZ-M(non-return-to-mark) : 영 비복귀 마크

: 1이 입력될 때마다 자화의 방향을 반전시키고, 0이 입력되면 그대로 유지

2) NRZ-C (non-return-to-zero-change) : 비 영복귀 변화

: 1→0, 0→1로 바뀔 때만 자화의 상태를 바꾸는 방식

3) NRZ-S(non-return-to-space) : 비 영복귀 스페이스

: 0이 입력되면 자화의 방향을 반전시키고, 1이 입력되면 그대로 유지

: NRZ-I과 반대

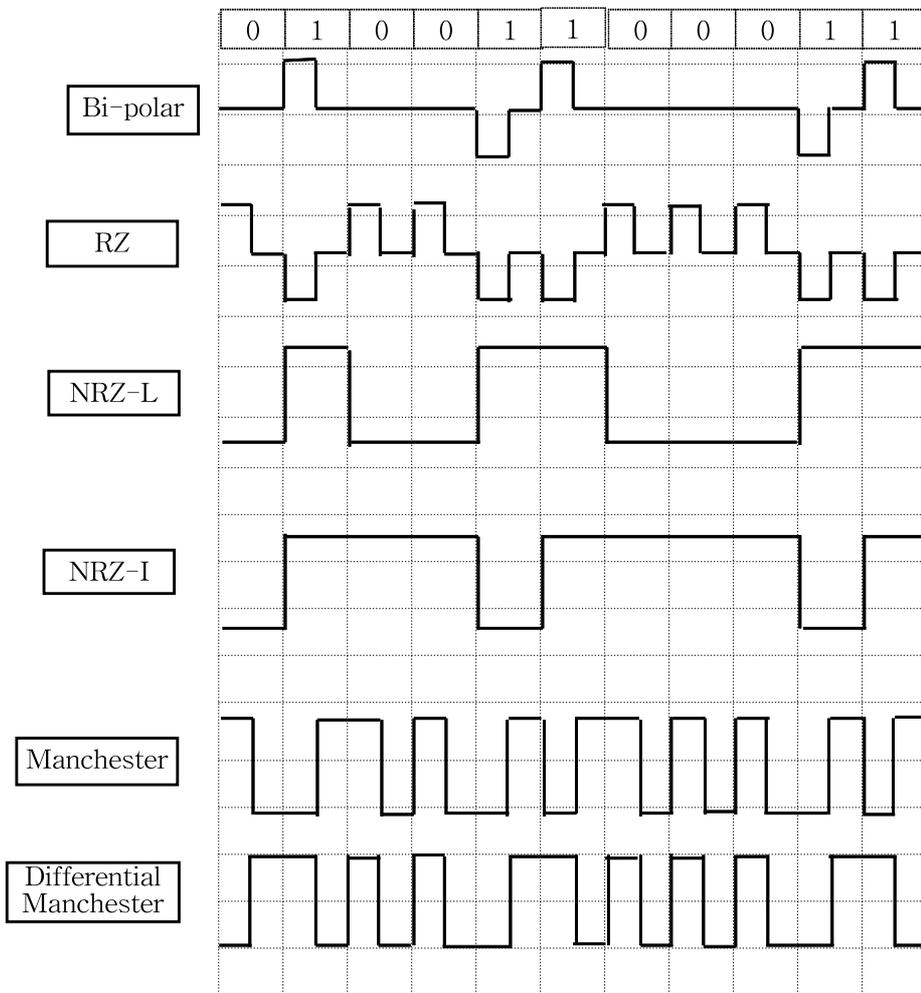
NRZ-L(Level) : 양의 전압=0, 음의 전압=1

NRZ-I(Invert on ones) : '1' 일 경우 신호의 변환, '0' 는 무변환

가장 간단, 대역폭의 효율적 사용(dc-to-half bit rate)

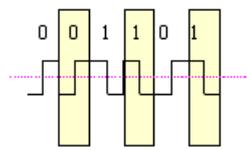
예; NRZ의 9600bps일 때 --> 4800Hz에 에너지 집중

직류성분 존재, 동기화 능력 없음

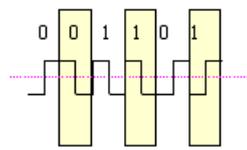


● 디지털 데이터의 디지털 인코딩 (2)

- 맨체스터 (Manchester) : 신호의 중간에서 반대편 극성으로의 전이가 발생
- 차등 맨체스터 (Differential Manchester) : 신호의 중간에서 반대편 극성으로의 전이가 발생하며 더불어 신호의 시작시 1 신호에는 전이가 있으나 0 신호에는 전이가 없음

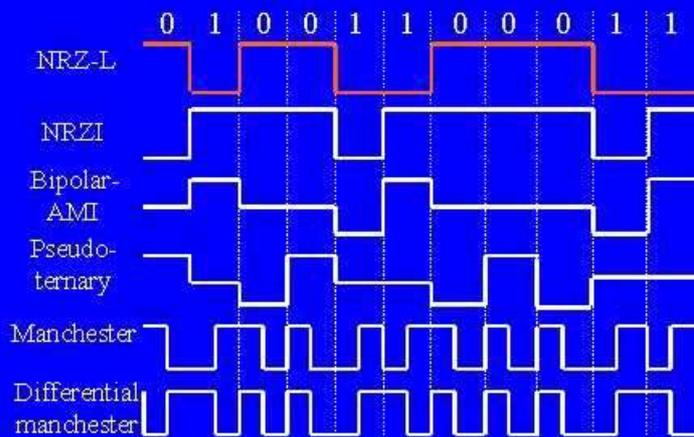


(c) 맨체스터



(d) 차등 맨체스터

디지털 신호의 인코딩 방식(3)



클록 인코딩과 추출

바이폴라 인코딩(bipolar encoding)

전송될 비트열이 1은 양의 전위값으로, 0은 음의 전위값으로 부호화된다.

각 비트는 클록 정보를 포함하고 있으며 간단한 전기회로로 이를 용이하게 추출할 수 있다.

각 비트의 끝에서 신호 레벨이 0으로 복귀하므로 이 방식에 의한 신호를 RZ(return-to-zero)신호라고 한다.

세 가지 신호 레벨(+, 0, -)이 사용된다.

위상(또는 맨체스터) 인코딩(Manchester encoding)

두 가지 신호레벨을 사용한다.

이진 1은 신호 레벨의 상승으로, 이진 0은 하강으로 나타난다.

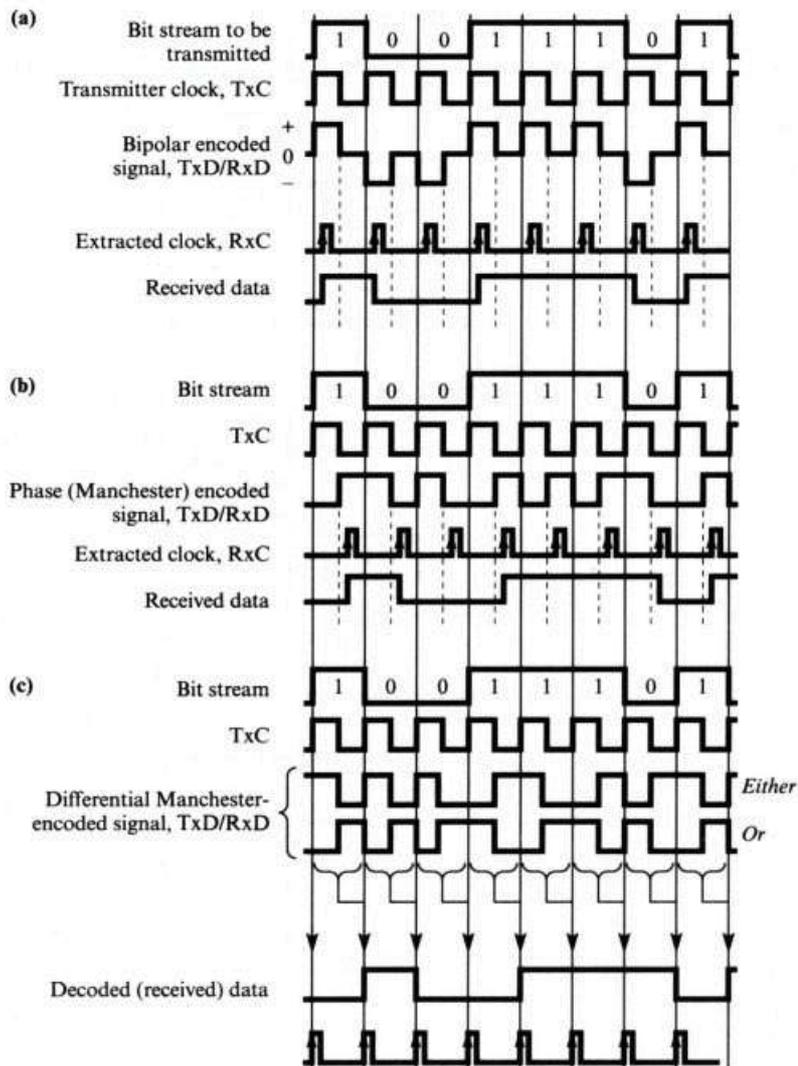
NRZ(non-return-to-zero)방식이라고도 한다.

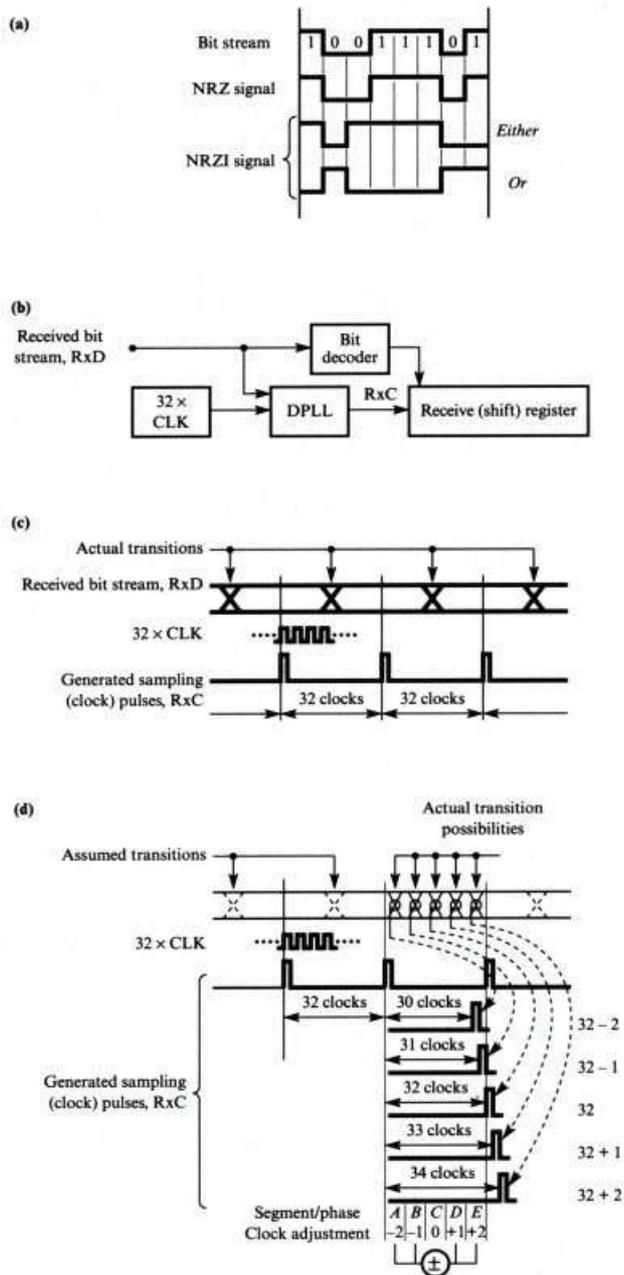
차분 맨체스터 인코딩(differential Manchester encoding)

각 비트의 중앙에서는 신호 레벨의 변화가 항상 발생한다.

이진값이 0이면 비트의 시작지점에서도 신호레벨의 변화가 발생한다.

이진값이 1이면 비트의 시작지점에서는 신호레벨의 변화가 없다.





▶ 디지털 신호(2진)의 종류들

- Bipolar : 1은 클럭의 반 앞쪽으로 전압변화, 이때 앞쪽 펄스의 반대임, 0은 펄스 없음
- NRZ-L (None Return to Zero ? Level) : 1은 High, 0은 Low
- NRZ-M (None Return to Zero ? Mark) : 1은 전압변화, 0은 전압변화 없음

- NRZ-S (None Return to Zero ? Space) : 0은 전압변환, 1은 전압변환 없음
- NRZ (None Return to Zero) : 1은 1/2클릭 전압변환, 0은 전압변환 없음
- NRZ-M (None Return to Zero ? Mark) : 1은 전압변환, 0은 전압변환 없음
- Biphase-L : 1은 클릭 중간에서 전압변환, 0은 전압변환 없음
- Biphase-M : 시작할 때 전압변화, 1은 클릭 중간에서 전압변환, 0은 전압변환 없음
- Biphase-S : 시작할 때 전압변화, 0은 클릭 중간에서 전압변환, 1은 전압변환 없음
- Differential Manchester : 클릭 중간에 전압변화, 1은 시작할 때 전압변환, 0은 전압변환 없음