

처음 만나는

디지털 논리회로

Chapter 01 들어가기

기출문제 풀이

1. 비트(bit)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ㉠ 정보를 나타내는 최소 단위이다.
- ㉡ binary digit의 약자이다.
- ㉢ 2진수로 표시된 정보를 나타내기 알맞다.
- ㉣ 10진수로 표시된 정보를 나타내기 알맞다.

2. 정보의 단위로 가장 적은 것은?

- | | |
|--------|----------|
| ㉠ byte | ㉡ word |
| ㉢ bit | ㉣ record |

bit < nibble < byte < word < record

3. 컴퓨터에서 계산속도가 빠른 단위 순서대로 나열된 것은?

㉠ ps-ns- μ s-ms

㉡ μ s-ps-ns-ms

㉢ ms- μ s-ns-ps

㉣ ms-ns- μ s-ps

$$\text{ms} = 10^{-3} \text{ s}$$

$$\mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$$

$$\text{ns} = 10^{-9} \text{ s}$$

$$\text{ps} = 10^{-12} \text{ s}$$

4. 기억장치의 액세스타임(access time)표현이다. $1\mu\text{s}$ 는 몇 초인가?

㉠ 10^{-3}

㉡ 10^{-6}

㉢ 10^{-9}

㉣ 10^{-12}

$$10^{-3} = \text{m(milli)}$$

$$10^{-6} = \mu(\text{micro})$$

$$10^{-9} = \text{n(nano)}$$

$$10^{-12} = \text{p(pico)}$$

5. 컴퓨터 내부의 클록펄스는 초당 반복하는 펄스의 수로 표시된다. MHz는 펄스가 초당 몇 회 반복되는가?

㉠ 10^4

㉡ 10^5

㉢ 10^6

㉣ 10^7

K= 10^3

M= 10^6

G= 10^9

T= 10^{12}

6. 4비트로 나타낼 수 있는 정보 단위는?

㉠ nibble

㉡ character

㉢ full-word

㉣ double-word

1nibble = 4bit

7. 기억용량 단위인 4니블(nibble)은 몇 바이트(byte)인가?

- ㉠ 1바이트
- ㉡ 2바이트
- ㉢ 3바이트
- ㉣ 4바이트

1nibble = 4bit이므로 4nibble = 16bit = 2byte

8. 컴퓨터에서 4KiB는 정확히 얼마인가?

- ㉠ 2048byte
- ㉡ 4000byte
- ㉢ 4052byte
- ㉣ 4096byte

4KiB = 4×1024 byte = 4096byte

9. 상승시간(rise time)은 펄스 진폭의 몇 %에서 몇 %까지 상승하는데 걸리는 시간인가?

㉠ 0~90%

㉡ 10~90%

㉢ 10~100%

㉣ 0~100%

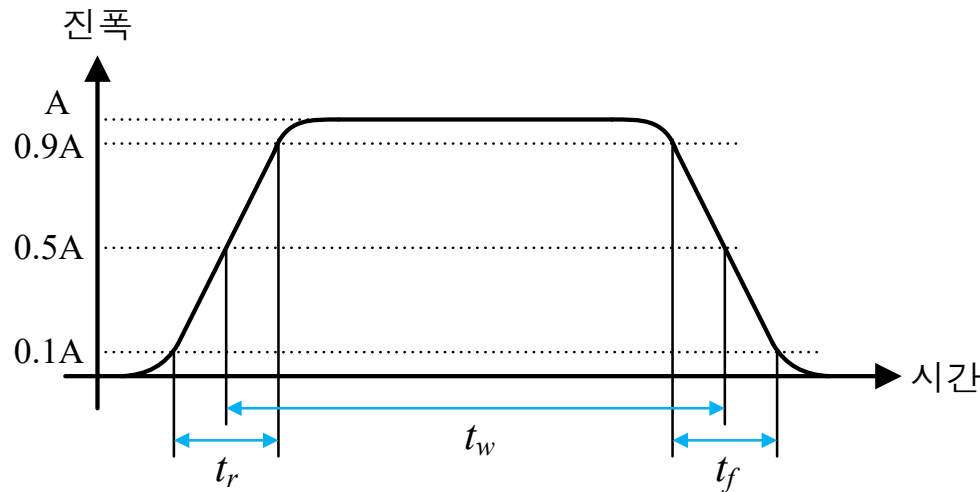
10. 하강시간(fall time)은 펄스 진폭의 몇 %부터 몇 %까지 떨어지는데 걸리는 시간인가?

㉠ 90~0%

㉡ 90~10%

㉢ 100~10%

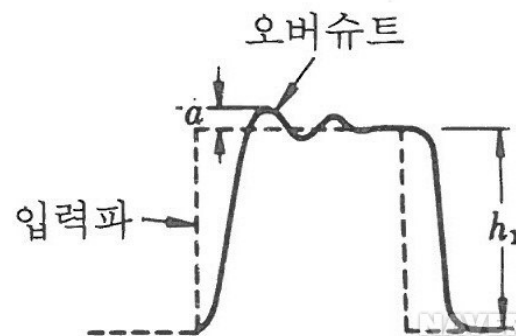
㉣ 100~0%



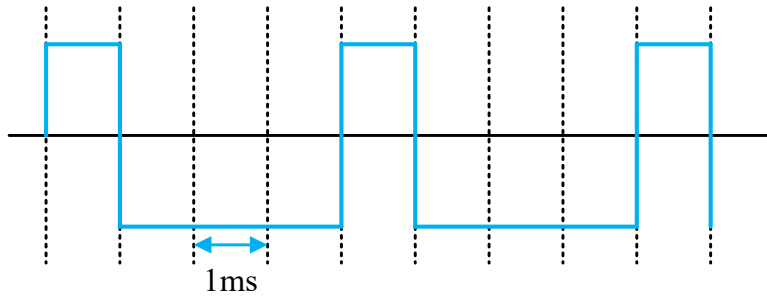
11. 다음 중 펄스신호에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ㉠ 상승시간이란 펄스의 진폭이 10%에서 90%까지 상승하는데 걸리는 시간을 말한다.
- ㉡ 하강시간이란 펄스의 진폭의 90%에서 10%까지 하강하는데 걸리는 시간을 말한다.
- ㉢ 펄스폭이란 펄스 파형이 상승 및 하강의 전폭의 66.7%가 되는 구간의 시간을 말한다.
- ㉣ 오버슈트란 상승 파형에서 이상적 펄스파의 진폭보다 높은 부분을 말한다.

- **펄스 폭**(pulse width, t_w)은 펄스가 존속하는 시간으로, 상승 구간과 하강 구간의 50%인 두 지점 사이의 시간 간격으로 정의한다.
- 어느 회로의 입력으로서 구형파를 가한 경우에 과도 특성에 의해서 출력 파형의 상승부가 그림과 같이 볼록형으로 될 때 이것을 **오버슈트**(over shoot)라 한다.



12. 그림과 같은 출력 파형에서 주파수는 몇 Hz인가?



㉠ 200Hz

㉡ 250Hz

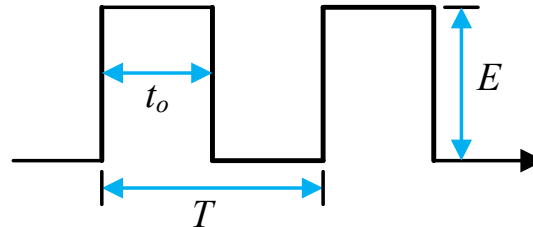
㉢ 300Hz

㉣ 350Hz

그림에서 주기는 $T=4\text{ms}$ 이다. 따라서 주파수는 다음과 같다.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4 \times 10^{-3}} = \frac{1000}{4} = 250\text{Hz}$$

13. 다음 그림은 이상적인 펄스이다. 이 펄스의 점유율 D 는?

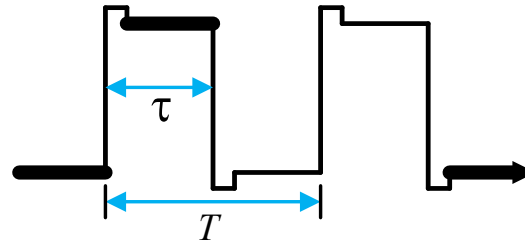


- Ⓐ $D = \frac{t_o}{T}$ Ⓝ $D = \frac{T}{t_o}$ Ⓤ $D = \frac{E}{T}$ Ⓡ $D = \frac{E}{t_o}$

듀티 사이클(duty cycle)은 주기 T 에 대한 펄스 폭(t_o)의 비를 백분율로 정의한다.

따라서 $D = \frac{t_o}{T}$ 이다.

14. 다음 펄스 파형에서 펄스의 duty cycle은 몇 %인가? (단, $\tau=0.5\mu s$, $T=10\mu s$)



㉠ 5%

㉡ 10%

㉢ 20%

㉣ 25%

$$D = \frac{\tau}{T} \times 100 = \frac{0.5\mu s}{10\mu s} \times 100 = 5\%$$

15. 듀티 사이클(duty cycle)이 0.1이고, 주기가 $40\mu s$ 인 펄스의 폭은?

㉠ $10\mu s$

㉡ $0.2\mu s$

㉢ $2\mu s$

㉣ $4\mu s$

$$D = \frac{\tau}{T} \leftrightarrow \tau = DT \leftrightarrow \tau = 0.1 \times 40\mu s = 4\mu s$$

16. 50Hz의 주파수를 갖는 펄스열의 듀티 사이클(duty cycle)이 25%라면 펄스의 폭은 얼마인가?

㉠ 50ms

㉡ 20ms

㉢ 5ms

㉣ 1ms

$$D = \frac{t_w}{T} \leftrightarrow t_w = DT = \frac{D}{f} = \frac{0.25}{50} = 0.005 = 5 \times 10^{-3} = 5\text{ms}$$

17. 다음 입출력 기능 중 아날로그 입력데이터를 디지털 신호로 바꾸어 주는 기능은?

㉠ 전송기능

㉡ 변환기능

㉢ A/D 변환기능

㉣ D/A 변환기능

18. A/D 변환기는 어떤 형태의 신호를 2진 부호로 변환하는가?

- 가 펄스 나 디지털
다 비트 라 아날로그

A/D 변환기는 아날로그 신호를 디지털 신호(2진 부호)로 변환한다.

19. 다음 중 음성신호를 PCM(Pulse Code Modulation) 방식을 통해 송신측에서 디지털 신호로 변환하는 과정이 옳은 것은?

- (가) 표본화 → 양자화 → 부호화
 (나) 부호화 → 양자화 → 표본화
 (다) 양자화 → 표본화 → 부호화
 (라) 표본화 → 부호화 → 양자화

PCM(Pulse Code Modulation) 방식

송신측에서 아날로그 파형을 일단 디지털화하여 전송하고 수신측에서 그것을 다시 아날로그화 함으로써 아날로그 정보를 전송하는 방식

20. 12비트 2진 입력 D/A 변환기의 분해능은?

㉠ $\frac{1}{2^{12}}$

㉡ $\frac{1}{2^6}$

㉢ $\frac{1}{2^3}$

㉣ $\frac{1}{2}$

n 비트 변환기인 경우 분해능은 $\frac{1}{2^n-1}$ 이다. 따라서 12비트인 경우는 $\frac{1}{2^{12}-1}$ 이므로 가장 가까운 $\frac{1}{2^{12}}$ 을 정답으로 선택한다.

21. 다음 중 n 개의 비트로 표시할 수 있는 데이터의 수는?

㉠ n 개

㉡ n^2 개

㉢ 2^n 개

㉣ $2^n - 1$ 개

$n=1$ 인 경우 : 2^1 개(0, 1)

$n=2$ 인 경우 : 2^2 개(00, 01, 10, 11)

$n=3$ 인 경우 : 2^3 개(000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111)

.....

n 인 경우 : 2^n 개

22. 2 바이트로 나타낼 수 있는 수의 표현 범위는?

- ㉠ 2^8-1 ㉡ 64K ㉢ 128K ㉣ 1M

2byte는 16bit이므로 수의 표현범위는 $2^{16}=2^6 \times 2^{10}=64K$ 이다.

23. 64가지의 각기 다른 자료를 나타내려고 하면 최소한 몇 개의 비트(bit)가 필요한가?

- ㉠ 1개 ㉡ 3개 ㉢ 5개 ㉣ 6개

$$\log_2 64 = \log_2 2^6 = 6 \log_2 2 = 6$$

24. 최대 표현 숫자가 256 종류인 경우 이를 표현하기 위하여 몇 비트의 디지털이 필요하게 되는가?

㉠ 5비트

㉡ 6비트

㉢ 7비트

㉣ 8비트

$$\log_2 256 = \log_2 2^8 = 8 \log_2 2 = 8$$