

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
- ㉡ bit
- ㉢ word
- ㉣ record

bit < nibble < byte < word < record

### 3. 컴퓨터에서 계산속도가 빠른 단위 순서대로 나열된 것은?

- ㉠ ps-ns- $\mu$ s-ms
- ㉡  $\mu$ s-ps-ns-ms
- ㉢ ms- $\mu$ s-ns-ps
- ㉣ ms-ns- $\mu$ s-ps

$ms=10^{-3} s$	$\mu s=10^{-6} s$
$ns=10^{-9} s$	$ps=10^{-12} s$

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

- ㉠  $10^{-3}$
- ㉡  $10^{-6}$
- ㉢  $10^{-9}$
- ㉣  $10^{-12}$

$10^{-3} = m(\text{milli})$	$10^{-6} = \mu(\text{micro})$
$10^{-9} = n(\text{nano})$	$10^{-12} = p(\text{pico})$



## 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

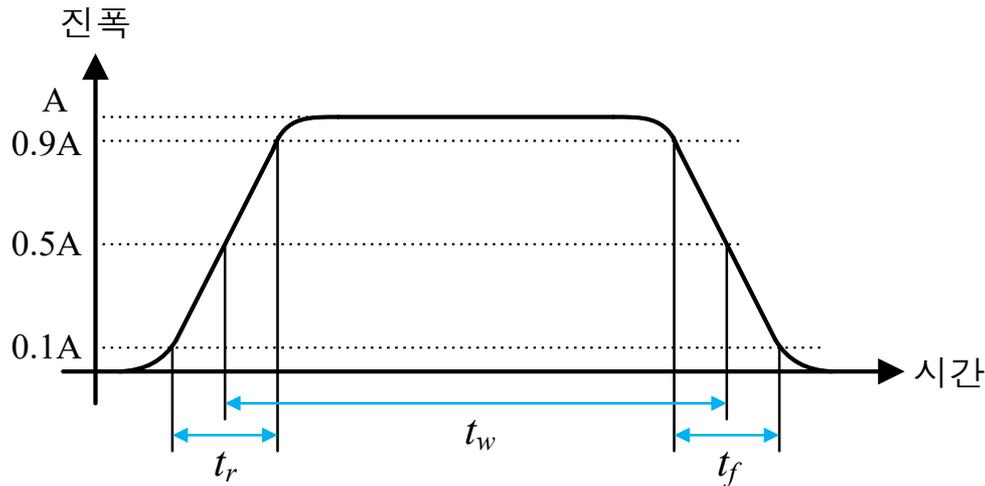
4KiB = 4 × 1024byte = 4096byte

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

- ㉠ 0~90%
- ㉡ 10~100%
- ㉢ 10~90%
- ㉣ 0~100%

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

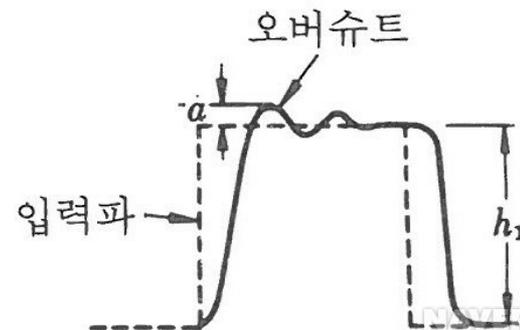
- ㉠ 90~0%
- ㉡ 100~10%
- ㉢ 90~10%
- ㉣ 100~0%



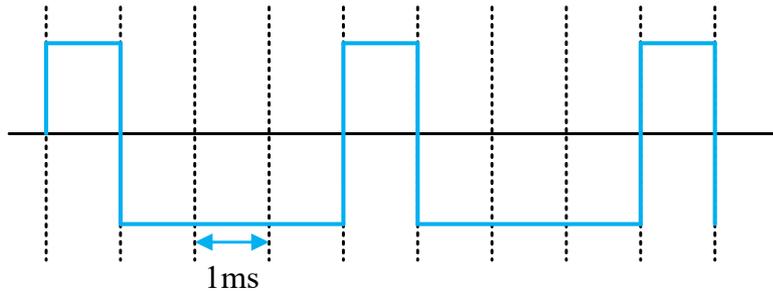
## 11. 다음 중 펄스신호에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ㉠ 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

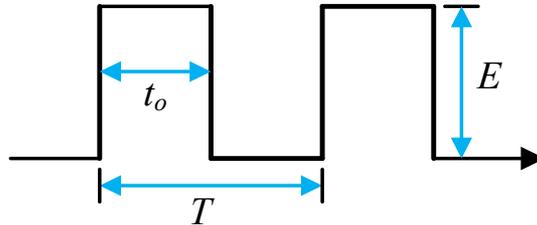
㉢ 300Hz

㉣ 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?

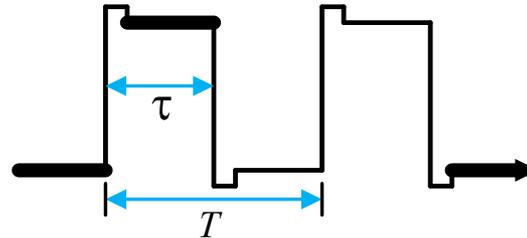


- Ⓐ  $D = \frac{t_0}{T}$      
 Ⓑ  $D = \frac{T}{t_0}$      
 Ⓒ  $D = \frac{E}{T}$      
 Ⓓ  $D = \frac{E}{t_0}$

듀티 사이클(duty cycle)은 주기  $T$ 에 대한 펄스 폭( $t_0$ )의 비를 백분율로 정의한다.

따라서  $D = \frac{t_0}{T}$  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?

㉠  $10\mu s$

㉡  $0.2\mu s$

㉢  $2\mu s$

㉣  $4\mu s$

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



## 18. A/D 변환기는 어떤 형태의 신호를 2진 부호로 변환하는가?

- ㉠ 펄스
- ㉡ 비트
- ㉢ 디지털
- ㉣ 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?

- ㉠ 표본화 → 양자화 → 부호화
- ㉡ 부호화 → 양자화 → 표본화
- ㉢ 양자화 → 표본화 → 부호화
- ㉣ 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?

- 가  $\frac{1}{2^{12}}$      
  나  $\frac{1}{2^6}$      
  다  $\frac{1}{2^3}$      
  라  $\frac{1}{2}$

$n$ 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?

- 가  $n$  개     
  나  $n^2$  개     
  다  $2^n$  개     
  라  $2^n - 1$  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?

- 가  $2^8-1$      
  나 64K     
  다 128K     
  라 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?

- 가 1개     
  나 3개     
  다 5개     
  라 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

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