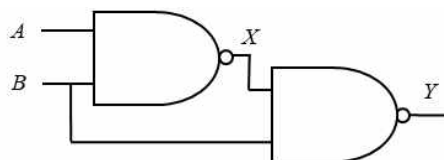


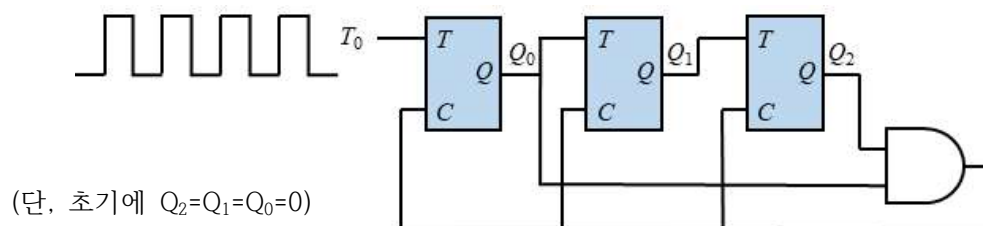
중간고사 문제지 (2분반)

2019/04/27

- 1.(a) 무어의 법칙에 따르면 6년 뒤에는 컴퓨터 성능이 얼마나(몇 배) 향상될까? [[10]]
- (b) 디지털 전화 통신을 위해 30 kbps의 데이터 전송이 필요하다. 전송 용량이 100 Mbps인 4G LTE로 동시에 얼마나 많은 digital speech signals을 전송할 수 있을까? [[10]]
- 2.(a) 오늘날 거의 모든 정보통신 시스템은 디지털 정보를 이용한다. 디지털 정보를 이용할 때 우리가 얻을 수 있는 이점 2가지 이상을 기술하라. (각 이점을 한 줄 이내로 기술) [[10]]
- (b) 전화기 key pad는 총 12개의 스위치(key)로 구성되어 있으며, 스위치를 연결하는 전선의 수를 최소화하기 위해 switch array가 활용된다. 전선의 수가 최소화된 switch array에서 각 스위치를 구분하기 위해 주소를 부여한다면, 주소 표현에 필요한 최소 bit는 얼마인가? [[10]]
- 3.(a) AND gates와 NOT gates 만으로 OR gate와 동일하게 동작하는 논리회로를 구현하라. (답안에 논리회로 그림만 제시할 경우 0점 처리함.) [[15]]
- (b) 아래 논리회로의 동작 특성을 진리표로 나타내라. [[10]]



4. 다음은 toggle-FF을 이용한 counter 회로이다. 주기가 1 sec인 사각 pulses 8개가 입력 T_0 에 연속으로 입력될 때, toggle-FFs의 출력 Q_2 , Q_1 , Q_0 의 변화를 timing diagram으로 나타내라. 이때 counter 회로는 최대 몇 개의 pulse까지 count 할 수 있는가? [[15]]



5. Analog waveform이 아래와 같은 함수로 주어진다고 가정하고 각 문항의 답을 구하라.

$$g(t) = \begin{cases} 2t & \text{for } 0 < t \leq 1 \\ 4 - 2t & \text{otherwise} \end{cases}, \quad g(t+2) = g(t) \quad \text{-- 주기: 2 sec}$$

여기서 시간 t 는 초(sec), 함수 g 는 전압(V)의 단위를 가진다. [[20]]

- (a) 0.5 sec의 sampling period (T_s)에 대해 $t = 0$ sec부터 시작하여 한 주기 동안 sampling 된 모든 값 즉, sample values를 구하라.
- (b) Sample values를 $V_{\min} = -0.75$ V, $V_{\max} = 2.05$ V인 3-bit quantizer로 양자화한다면, sample values는 각각 어떤 이진수로 변환되나? (step size Δ 는 0.4 V, 계단 전압의 개수는 총 8개)
- (c) 변환된 (한 주기 동안의) 디지털 신호(데이터)를 boxcar reconstruction 방법으로 복원하라. 복원된 waveform을 그래프로 제시하고, 그래프에 시간 및 전압을 정확히 표시하라.

기말고사 문제지 (3분반)

2019/06/21

1. (a) Gaussian 확률변수(RV) G_i 의 평균과 분산은 각각 1과 4이다. 다음 식으로 정의되는 새로운 확률변수 Y_i 의 평균과 분산, 그리고 확률밀도 함수(PDF) 표현식을 구하라. [10]

$$Y_i = 3 G_i + 4$$

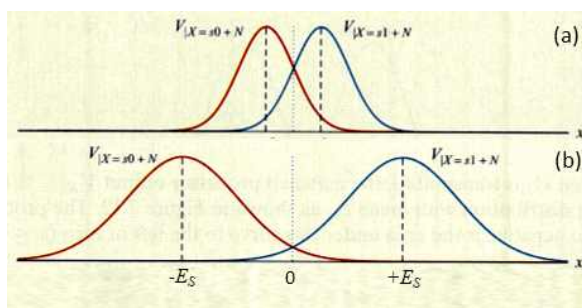
- (b) Internet data packet의 구조에서 TTL (time-to-live) field의 기능은 무엇인가? [10]

2. (a) FDMA에서 직교하는 두 가지 signal sequences 표현과 주파수를 구하라. Signal sequence의 data 수 n_x 는 6이며, sampling period T_s 는 10^{-4} s이다. [15]

[Hint] Signal sequence의 시간 길이가 $6T_s$ 임을 이용하여 기본 주파수를 결정하고, Nyquist 정리로부터 최대 주파수를 파악한 후 두 가지 signal sequence의 주파수를 결정해야 함.

- (b) 잡음이 없는 상태에서 두 가지 signal sequences가 동시에 수신되는 경우 더 낮은 주파수의 signal sequence에 matching된 matched processor의 output을 구하라. [10]

3. 그림은 두 가지 다른 SNR에 대한 오류 확률 그래프이다. 그림 a, b에서 왼쪽 그래프는 잡음과 함께 signal sequence s_0 가 수신된 경우이다.

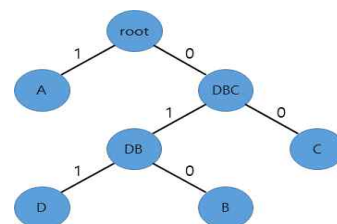


- (a) false positive error와 false negative error로 구분하여 그림 a에 오류 확률을 표시하라. [5] -- 답안에 그림 a를 옮겨 그릴 것!
(b) 어느 그림의 SNR이 더 높은가? 그 이유도 간략하게 기술하라. [5]

4. (a) 주어진 code tree를 이용하여 이진 파일을 변환하라. [10]

10 10 10 11 01 10 01 00 (총 16 bits)

- (b) Code tree에 의해 각 symbol에 부여된 code word가 적절한지를 간략히 논하고, 변환된 파일의 file entropy를 구하라. [10]



5. Data packet은 다음과 같은 8-bit 이진수 열 3개로 포함한다. Odd parity 방식으로 오류 검출과 정정이 가능한 data packet 표현을 완성하라. (Single error assumption 성립) [10]

10011101 00111100 10100000

6. 다음에서 암호화를 위해 사용된 random binary sequence (RBS)를 구하라. [5]

(original data) 0011 1100 (암호화된 data) 1111 0111

7. 미국 우정청의 초기 바코드 체계에 따라 우편번호 "35812"를 완전한 바코드로 표현하라. (Short bar와 tall bar를 명확히 구분 표시하라) [10]

digit	code	digit	code
1	00011	6	01100
2	00101	7	10001
3	00110	8	10010
4	01001	9	10100
5	01010	0	11000