

신호 및 시스템 중간고사

2020년 05월 18일 13:00 - 15:00

1. $z = a + jb$ ($a, b \in \mathbb{R}$)일 때, $\cos 2c$ ($c \in \mathbb{R}$)를 z, \bar{z}, a, b, c 로 나타내라. (단 켈레복소수 \bar{z} 는 $\bar{z} = a - jb$ 임) (15 점)

2. 양의 신호값만을 통과하는 이상적인 Half-Wave Rectifier에 대하여 다음의 질문에 답하여라. (25 점)

(a) $x_1(t) = r(t) - 2r(t-1) + 2r(t-3) - r(t-4)$ 이고 Half-Wave Rectifier의 입력으로

Causal한 주기신호 $x(t) = \sum_{k=0}^{\infty} x_1(t-4k)$ 가 주어질 때, 출력신호 $y(t)$ 와 Even

Component $y_e(t)$, Odd Component $y_o(t)$ 에 관한 식을 도출하고 그래프를 그려라. (15 점)

(b) 출력신호 $y(t)$, $y_e(t)$, $y_o(t)$ 의 주기성을 판별하고, 주기함수이면 주기를 계산하라. 이들 신호의 Energy와 Power도 계산하라. (10 점)

3. RC 직렬회로에 입력전압 $x(t)$ 를 인가하였을 때 Capacitor 양단의 출력전압 $y(t)$ 가 아래의 미분방정식을 만족할 때 아래의 질문에 답하여라. (15 점)

$$6 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = x(t)$$

(a) 위의 미분방정식을 만족하는 회로를 그리고, 저항과 Capacitance의 곱 RC 의 값을 도출하라. (5 점)

(b) $y(0) = 0$, $x(t) = u(t)$ 일 때 미분방정식의 풀이를 통해 $y(t)$ 를 계산하라. (라플라스 변환 활용시 0점 처리) (10 점)

4. 입력신호 $x(t)$ 가 인가되었을 때 시스템의 출력신호 $y(t) = \frac{1}{T} \int_{t-T}^t x(\tau) d\tau$ 로 주어진다. 입력신호가 ramp 신호일 때 출력신호 $y(t)$ 를 Convolution Integral을 사용하여 계산하라. (15 점)

5. Transfer Function이 아래와 같이 주어질 때, 서로 다른 ROC를 고려하여 Impulse Response를 계산하라. 이들 중 어느 ROC에서 시스템이 BIBO Stable한지 근거를 들어 설명하라. (15 점)

$$H(s) = \frac{8}{(s-1)(s^2+2s+5)}$$

6. 초기조건 $y(0) = 0$ 이고 Transfer Function이 아래와 같이 주어진 시스템에 unit-step 입력신호 $x(t) = u(t)$ 를 인가할 때, 출력신호 $y(t)$ 를 계산하라. $y(t)$ 를 Steady-State Response $y_{ss}(t)$ 와 Transient Response $y_{tr}(t)$ 로 구분하고, 그 근거를 설명하라. (15 점)

$$H(s) = \frac{1}{(s+1)^2 + 4}$$