

ĐỀ THI CUỐI KỲ

Môn học: Tín hiệu và hệ thống (ELT2035)

Thời gian làm bài: 90 phút

(Đề thi có 1 trang)

Câu 1. Một hệ thống tuyến tính bất biến liên tục nhân quả được mô tả bằng phương trình vi phân sau đây:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4 \frac{dy(t)}{dt} + 4 y(t) = x(t)$$

- a) Xác định đáp ứng của hệ thống với điều kiện đầu $\{y(0)=1, \left. \frac{dy}{dt} \right|_{t=0} = 2\}$ (khi không có tín hiệu vào) **đáp ứng tự nhiên**
- b) Hệ thống có ổn định hay không, tại sao?
- c) Xác định đáp ứng xung $h(t)$ và đáp ứng tần số $H(\omega)$ của hệ thống
- d) Xác định đáp ứng của hệ thống với tín hiệu vào tuần hoàn $x(t) = \cos(2t+1) + 2$ (không có điều kiện đầu)
- e) Xác định đáp ứng của hệ thống với tín hiệu vào $x(t) = \delta(t-1) + e^{-t+1}u(t-1)$ (không có điều kiện đầu).

Câu 2. Một hệ thống tuyến tính bất biến rời rạc được mô tả bằng đáp ứng xung $h[n] = \delta[n] - 4\delta[n-1] + 4\delta[n-2]$:

- a) Viết một phương trình sai phân tuyến tính mô tả hệ thống này
- b) Vẽ đồ thị mô tả đáp ứng biên độ $|H(\Omega)|$ của hệ thống
- c) Xác định đáp ứng của hệ thống với tín hiệu vào $x[n] = 2^{-n}u[n-1]$ (không có điều kiện đầu).

Câu 3. Xem xét tính ổn định của các hệ thống sau đây, trong các trường hợp: 1) hệ thống nhân quả, và 2) hệ thống phản nhân quả:

- a) $\frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 2 \frac{dy(t)}{dt} + 2 y(t) = x(t)$ hệ thống $\Rightarrow H(s) = Y(s)/X(s)$
 $s^2 Y(s) - 2sY(s) + 2Y(s) = X(s)$
- b) $y[n] + 2y[n-2] = x[n]$. $H(s) = Y(s)/X(s) = 1/(s^2 - 2s + 2)$

***** HẾT *****

$$s^2 - 2s + 2 = 0 \Rightarrow (s-1)^2 + 1 = 0 \Rightarrow s = 1 \pm j$$

Khi hệ thống nhân quả: ROC có dạng $\text{Re}(s) > 1$ ko chứa trục tung \Rightarrow ko ổn định
Khi hệ thống phản nhân quả: ROC có dạng $\text{Re}(s) < 1$ chứa trục tung \Rightarrow ổn định