

第十一次作业答案

1. 证明:

设 $h(t) = L[\delta(t)]$, 根据系统时不变性, 有 $h(t - \tau) = L[\delta(t - \tau)]$

根据 $\delta(t)$ 的性质有, $e(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e(\tau)\delta(t - \tau)d\tau$

则

$$L[e(t)] = L\left[\int_{-\infty}^{\infty} e(\tau)\delta(t - \tau)d\tau\right] = \int_{-\infty}^{\infty} e(\tau)L[\delta(t - \tau)]d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} e(\tau)h(t - \tau)d\tau = e(t) * h(t)$$

即当输入为 $e(t)$ 时, 系统的输出为 $e(t) * h(t)$.

2.

- (a) 是时不变系统
- (b) 不是时不变系统
- (c) 是时不变系统
- (d) 不是时不变系统
- (e) 不是时不变系统

3.

- (a) 时不变, 因果
- (b) 时变, 非因果
- (c) 时不变, 因果

4.

(a) 输入为 $ax[n]$ 时, 输出为 $\sum_{k=-\infty}^{\infty} (ax[k]) \cdot (ax[n+k]) = a^2 \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] \cdot x[n+k] \neq ay[n]$

因此不是线性系统。

(b) 输入为 $x[n - n_0]$ 时, 输出为

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k - n_0] \cdot x[n - n_0 + k] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] \cdot x[n + k] = y[n] \neq y[n - n_0]$$

因此不是时不变系统。

(c) 系统的输出依赖于以后的输出数据, 因此不是因果系统。