



In The Name of God, The Merciful, The Compassionate  
Digital Signal Processing  
Department of Computer Engineering  
Sharif University of Technology  
Fall 2010 – CE 40-242  
Quiz #3  
10<sup>th</sup> October 2010

زمان: ۱۵ دقیقه

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

۱. شکل زیر پاسخ یک سیستم LTI را به دو ورودی  $x_1(t)$  و  $x_2(t)$  نشان می‌دهد.

الف- پاسخ ضربه‌ی سیستم را بیابید.

ابتدا پاسخ پله را می‌یابیم.

$$\left. \begin{aligned} x_1(t) - 2x_2(t) &= u(t) \\ x_1(t) * h(t) &= y_1(t) \\ x_2(t) * h(t) &= y_2(t) \end{aligned} \right\} \Rightarrow (x_1(t) - 2x_2(t)) * h(t) = u(t) * h(t) = y_1(t) - 2y_2(t) = -2u(t-3) + 2u(t-4)$$

حال می‌دانیم که پاسخ ضربه مشتق پاسخ پله است:

$$\Rightarrow h(t) = -2\delta(t-3) + 2\delta(t-4)$$

ب- آیا این سیستم علی است؟

بله این سیستم علی است. چرا که پاسخ ضربه فقط برای  $t > 0$  مقدار دارد. از طرف دیگر سیستم علی و LTI دارای خاصیت initial rest است. اما سیستم فوق با توجه به پاسخ  $y_1(t)$  به  $x_1(t)$  این خاصیت را نقض کرده است. از این بحث می‌توان نتیجه گرفت که سیستم فوق نمی‌تواند توصیف یک سیستم LTI باشد. متأسفانه در صورت مسئله به این بحث توجه نشده بود. دانشجویانی که در پاسخ خود به این مسئله اشاره کرده‌اند نمره‌ی مسئله را دریافت کرده‌اند.

ج- آیا سیستم پایدار است؟ بله این سیستم پایدار است چرا که سطح زیر قدر مطلق پاسخ ضربه محدود است.