

تکالیف سری اول (مطلبی)

۱- دو دنباله زیر داده شده است:

$$x[n] = [3, 11, 7, 0, -1, 4, 2], \quad -3 \leq n \leq 3; \quad h[n] = [2, 3, 0, -5, 2, 1], \quad -1 \leq n \leq 4$$

کانولوشن دو دنباله فوق را تعیین و رسم کنید.

۲- دنباله $x[n]$ بصورت زیر در اختیار است:

$$x[n] = [3, 11, 7, 0, -1, 4, 2]$$

و دنباله نویزی و شیفت یافته دنباله فوق بصورت $y[n] = x[n-2] + w[n]$ تعریف می‌گردد. که $w[n]$ دنباله گوسین با میانگین صفر و واریانس یک است. کورولیشن متقابل دو دنباله $x[n]$ و $y[n]$ را بدست آورید.

۳- معادله تفاضلی زیر را در نظر بگیرید:

$$y[n] - y[n-1] + 0.9y[n-2] = x[n]; \quad \forall n$$

الف- پاسخ ضربه معادله فوق را برای $N = -20, \dots, 100$ محاسبه و رسم کنید.

ب- پاسخ پله معادله فوق را برای $n = -20, \dots, 100$ محاسبه و رسم کنید.

ج- آیا سیستم فوق پایدار است؟

۴- کورولیشن متقابل $r_{xy}(l)$ و $r_{yx}(l)$ را برای دو دنباله زیر محاسبه و رسم کنید. چه ارتباطی بین این دو می‌بینید؟

$$x(n) = (0.9)^n, \quad 0 \leq n \leq 20; \quad y(n) = (0.8)^{-n}, \quad -20 \leq n \leq 0$$

۵- یک سیستم LTI با معادله تفاضلی زیر بیان می‌گردد:

$$y[n] - 0.5y[n-1] + 0.25y[n-2] = x[n] + 2x[n-1] + x[n-3]$$

الف- پایداری سیستم را تعیین کنید.

ب- پاسخ ضربه سیستم در بازه $0 \leq n \leq 100$ را تعیین و رسم کنید. پایداری سیستم را از روی پاسخ ضربه تعیین کنید.

۶- یک مشتق‌گیر ساده دیجیتالی بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$y[n] = x[n] - x[n-1]$$

این مشتق‌گیر را بر روی دنباله‌های زیر پیاده‌سازی و رسم کنید. در مورد مناسب بودن این مشتق‌گیر اظهار نظر کنید.

$$\text{الف- } x[n] = 5[u[n] - u[n - 20]] .$$

$$\text{ب- } x[n] = n[u[n] - u[n - 10]] + (20 - n)[u[n - 10] - u[n - 20]] .$$

$$\text{ج- } x[n] = \sin\left(\frac{n\pi}{25}\right)[u[n] - u[n - 100]] .$$

نکته مهم: برای حل تمرینهای فوق، از توابع مستقیم تمرین مورد نظر استفاده نگردد. به عنوان مثال اگر در تمرینی مورد سؤال کانولوشن بود، از دستور کانولوشن استفاده نشود و تابع مورد نظر توسط شما نوشته شود.