

۱- در شکل مسئله ۱ سری ششم می‌خواهیم مقدار فرآیند  $s_1[n]$  را با استفاده از فیلتر کالمن که فرآیند  $Y_1[n]$  به عنوان مشاهدات آن در نظر گرفته می‌شوند تخمین بزنیم. شرایط اولیه را نیز گوسی فرض می‌کنیم.

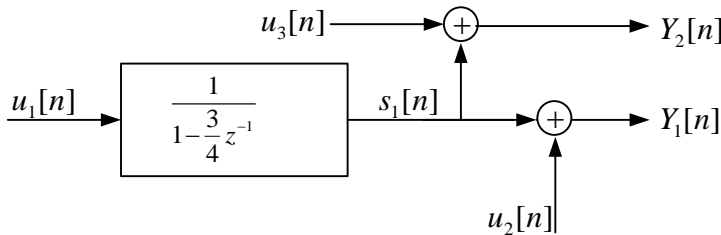
الف) معادلات حالت و مشاهدات را نوشته و با فرض داشتن مشاهدات  $\underline{Y}_{0:k} = \{Y_0, Y_1, \dots, Y_k\}$  روابط فیلتر کالمن را برای تخمین  $\underline{X}_k$  بنویسید.

ب) در حالت دائمی مقادیر  $G_k$  و  $P_k^-$  و  $P_k$  را به دو روش تعیین کنید:

ب۱- به روش تحلیلی

ب۲- به صورت عددی و با Matlab

پ) ارتباط این مسئله با مسئله ۱ سری ششم چیست؟



۲- در شکل مسئله ۱ سری ششم می‌خواهیم مقدار فرآیند  $s_1[n]$  را با استفاده از فیلتر کالمن که دو فرآیند  $Y_1[n]$  و  $Y_2[n]$  به عنوان مشاهدات آن در نظر گرفته می‌شوند تخمین بزنیم. شرایط اولیه را نیز گوسی فرض می‌کنیم.

الف) معادلات حالت و مشاهدات را نوشته و با فرض داشتن مشاهدات  $\underline{Y}_{0:k} = \{Y_0, Y_1, \dots, Y_k\}$  روابط فیلتر کالمن را برای تخمین  $\underline{X}_k$  بنویسید. شرایط اولیه‌ای نیز پیشنهاد کنید و تخمینی برای ماتریس کواریانس آن نیز پیشنهاد کنید.

ب) آیا صفر بودن و یا نبودن پارامتر  $b$  شرط جواب داشتن فیلتر کالمن است؟ چرا؟

پ) ارتباط این مسئله با مسئله ۱ سری ششم چیست؟ با چه تغییری در فیلتر کالمن، جواب این مسئله می‌تواند با جواب یکی از قسمت‌های مسئله ۱ سری ششم یکسان باشد؟

۳- در شکل مسئله ۱ سری ششم: الف) فرض کنید فرآیند  $u_3[n]$  با فرآیند  $s_2[n]$  که از مدل  $s_2[n] = u_3[n] - 0.3s_2[n-1]$  تبعیت می‌کند جایگزین شود. می‌خواهیم مقدار فرآیندهای  $s_1[n]$  و  $s_2[n]$  را با استفاده از فیلتر کالمن که دو فرآیند  $Y_1[n]$  و  $Y_2[n]$  به عنوان مشاهدات آن در نظر گرفته می‌شوند تخمین بزنیم. شرایط اولیه را نیز گوسی فرض می‌کنیم. معادلات حالت و مشاهدات را نوشته و با فرض داشتن مشاهدات  $\underline{Y}_{0:k} = \{Y_0, Y_1, \dots, Y_k\}$  روابط فیلتر کالمن را برای تخمین  $\underline{X}_k$  بنویسید. شرایط اولیه‌ای نیز پیشنهاد کنید و تخمینی برای ماتریس کواریانس آن نیز پیشنهاد کنید.

ب) در قسمت الف فرض کنید جمع‌کننده‌ای که  $s_1[n]$  را با  $s_2[n]$  جمع می‌کند به ضرب‌کننده تبدیل شود. معادلات حالت را بنویسید و با فرض داشتن مشاهدات  $\underline{Y}_{0:k} = \{Y_0, Y_1, \dots, Y_k\}$  روابط EKF را برای تخمین  $\underline{X}_k$  بنویسید.

۴- در روابط فیلتر کالمن فرض کنید: 
$$\begin{cases} \underline{X}_k = F_k \underline{X}_{k-1} + B_k \underline{U}_k + C_k \underline{W}_k \\ \underline{Z}_k = H_k \underline{X}_k + D_k \underline{V}_k \end{cases}$$
 که  $\underline{U}_k$  یک سیگنال یقینی  $m$  بعدی می‌باشد. کل روابط فیلتر کالمن را با این فرض بنویسید.