دانشگاه تهران
پردیس البرز
گروه فنی

پردازش سیگنال دیجیتال
نیمسال دوم ۹۷-۱۳۹۶
http://courses.fouladi.ir/dsp

کاربرگ کلاسی شماره‌ی ۲۱

فصل هفتم

طراحی فیلترهای گسسته-زمان با پنجره‌زنی

Discrete-Time Filter Design by Windowing

Class Worksheet #21

۱) می‌خواهیم یک فیلتر پایین‌گذر FIR را طراحی کنیم که مشخصه‌های

$$\begin{aligned} ۰٫۹۵ < |H(e^{j\omega}| < ۱٫۰۵ \quad &, ۰ \le |\omega| \le ۰٫۲۵\pi \\ -۰٫۱ < |H(e^{j\omega}| < ۱ \quad &, ۰٫۳۵\pi \le |\omega| \le \pi \end{aligned}$$

را با به‌کارگیری یک پنجره‌ی $w[n]$ بر روی پاسخ ضربه‌ی $h_d[n]$ برای یک فیلتر پایین‌گذر ایده‌آل گسسته-زمان با فرکانس قطع $\omega_c = ۰٫۳\pi$ ارضا کند. کدام‌یک از پنجره‌های معرفی شده در درس می‌تواند برای ارضای این مشخصه‌ها استفاده شود؟ برای هر پنجره‌ای که ادعا می‌کنید این مشخصه‌ها را ارضا خواهد کرد، می‌نیمم طول $M+۱$ لازم برای آن فیلتر را تعیین کنید.

۲) می‌خواهیم یک فیلتر پایین‌گذر FIR را طراحی کنیم که مشخصه‌های

$$\begin{aligned} ۰٫۹۸ < |H(e^{j\omega}| < ۱٫۰۲ \quad &, ۰ \le |\omega| \le ۰٫۶۳\pi \\ -۰٫۱۵ < |H(e^{j\omega}| < ۰٫۱۵ \quad &, ۰٫۶۵\pi \le |\omega| \le \pi \end{aligned}$$

را با به‌کارگیری یک پنجره‌ی Kaiser بر روی پاسخ ضربه‌ی $h_d[n]$ برای یک فیلتر پایین‌گذر ایده‌آل گسسته-زمان با فرکانس قطع $\omega_c = ۰٫۶۴\pi$ ارضا کند. کدام‌یک از پنجره‌های معرفی شده در درس می‌تواند برای ارضای این مشخصه‌ها استفاده شود؟ مقادیر β و M لازم برای ارضای این مشخصه‌ها را بیابید.

۳) مشخص کنید که آیا جمله‌ی زیر درست یا نادرست است. پاسخ خود را توجیه کنید.

اگر تبدیل دوخطی برای تبدیل یک سیستم تمام-گذر پیوسته-زمان به یک سیستم گسسته-زمان استفاده شود، سیستم گسسته-زمان حاصل نیز یک سیستم تمام-گذر خواهد بود.