به نام خدا

تمرینات سری سوم درس سیستم های رادار

۱- اگر یک پالس مستطیلی به ورودی یک فیلتر منطبق بتابد، خروجی را به دست آورید. نشان دهید که طول مدت زمان خروجی فیلتر دو برابر عرض پالس ورودی است.

۲- یک رادار MTI در فرکانس 1.3GHz با فرکانس تکرار پالس 400Hz کار می کند. سیستم MTI می تواند یک حذف کننده سینوسی تکی یا مضاعف را انتخاب کند. اگر هواپیماهایی با سرعت های شعاعی 600، 900 و 1400 $\frac{km}{h}$ آشکارسازی شوند، حساب کنید تفاوت سیگنال دریافتی هر یک از هواپیماها را در هر دو حالت. چرا حذف کننده سینوسی مضاعف ترجیح داده می شود؟

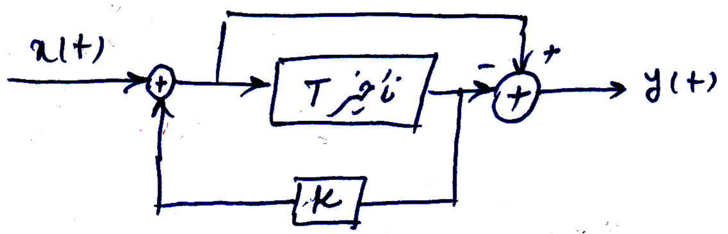
۳- یک رادار MTI در فرکانس 1200MHz با فرکانس تکرار پالس 300Hz کار می کند. این رادار با سه PRF متغیر (Staggered) کار می کند، به طوری که فرکانس تکرار پالس متوسط 300Hz است. اگر نسبت های فرکانس های تکرار پالس به صورت زیر باشد، اولین سرعت کور را حساب کنید. منحنی های خروجی حذف کننده سینوسی بر حسب دوپلر را رسم کنید.

الف- ۷ : ۶ : ۵   ب- ۱۳ : ۱۲ : ۱۱

۴- یک حذف کننده تک تاخیری را در نظر بگیرید. اگر طیف توان کلاتر به صورت $W(f)=W_0\,\frac{e^{-f^2}}{2\sigma_c^2}$ باشد و $\sigma_c=4Hz$ و $PRF=450Hz$ باشد، تضعیف و فاکتور بهبود این حذف کننده را حساب کنید.

$W_0=\frac{P_c}{\sqrt{2\pi}\sigma_c}$.

۵- مسئله ۴ را برای یک حذف کننده مضاعف حل کنید.



۶ - حذف کننده شکل روبرو را در نظر بگیرید:

الف - تابع تبدیل آن را بدست آورید، وقتی که طیف توان کلاتر برابر $W(f) = N_0 \frac{e^{-f^2}}{2\sigma_c^2}$ است.

ب - یک رابطه دقیق برای بهره توان فیلتر بدست آورید.

ج - تضعیف کلاتر و فاکتور بهبود را بر حسب K و σ_c بدست آورید.

د - به ازاء K برابر 0.5 و -0.5 پاسخ فرکانسی فیلتر را رسم نمائید.

۷ - یک رادار از دو PRF سرگردان با نسبت $\frac{63}{64}$ استفاده می‌کند. اگر PRF کوچکتر برابر ضریبی از 500Hz باشد، مطلوب است:

الف - سرعت کور هر یک از PRF ها

ب - سرعت کور حاصل از ترکیب دو PRF در $\lambda=3$ cm

۸ - فیلتری برای حذف کلاتر به کار رفته است که دارای پاسخ ضربه زیر است،

$$h(n) = \delta(n) - 3\,\delta(n-1) + 3\,\delta(n-2) - \delta(n-3)$$

الف - با استفاده از خطوط تأخیر و جمع کننده‌ها، نمایش بلوکی این فیلتر را پیدا کنید و رسم نمائید

ب - تابع تبدیل فیلتر را محاسبه نمائید. ج - پاسخ فرکانسی فیلتر را رسم نمائید.

د - اگر ورودی فیلتر یک پله دنباله‌دار باشد، حساب کنید خروجی را .

۹ - در یک رادار با مرور مخروطی فاصله زمانی بین پالسها ۱۰ msec است. نرخ مرور چقدر باشد، تا حداقل ۱۰ پالس در هر مرور ارسال شود؟

۱۰ - یک آنتن مرور مخروطی را در نظر بگیرید که حول محور دوران خود هر 4 ثانیه یک بار مرور می‌کند. اگر در این مدت 20 پالس ارسال و دریافت شود، PRF رادار و برد بدون ابهام را محاسبه نمائید.

موفق باشید - مجید افخمی