



Sharif University of Technology
Department of Electrical Engineering

EE 25735-2

Engineering mathematics

fall 1396

Project

Due Date: سه شنبه 12 دی

نحوه‌ی تحویل:

- گزارش کار با فرمت `project_FamilyName_StudentNumber.pdf` در گزارش باید به تمامی سوالات تمرین پاسخ دهید، نمودارها و نتایج به دست آمده را ارائه کرده و توضیحات کلیه‌ی فعالیت‌هایتان را مکتوب کنید.
 - فایل اصلی متلب با فرمت `project_FamilyName_StudentNumber.m` شامل کدی که تمام بخش‌های تمرین را اجرا کند. کد باید کامنت‌گذاری مناسب داشته باشد و بخش‌های تمرین در آن تفکیک شده باشند.
 - تمامی آنچه که اجرا شدن کد به آن‌ها نیاز دارد: توابعی که خواسته شده تا بنویسید، دیتایی که خواسته شده را ضمیمه کنید.
- تمامی فایل‌های مورد نظر را در پوشه‌ای با فرمت `project_FamilyName_StudentNumber.rar` یا `zip` روی سامانه‌ی CW بارگذاری کنید.

معیار نمره‌دهی:

- ساختار مرتب و حرفه‌ای گزارش: 10٪
 - استفاده از توابع مناسب و الگوریتم‌های مناسب: 15٪
 - پاسخ به سوال‌های تئوری و توضیح روش‌هایی که سوال‌ها از شما خواسته‌اند: 35٪
 - کد و گزارش خروجی کد برای خواسته‌های مسائل: 20٪ + 20٪
- توجه:** در هر بخش لیست توابع پیشنهادی موردنیاز برای آن قسمت آورده شده است. استفاده از توابع غیر از این لیست بلامانع است و اکیدا توصیه می‌شود راهنمای متلب برای هر تابع را قبل از استفاده مطالعه کنید.
- توجه:** داشته باشید که ممکن است بعضی از سوال‌ها و خواسته‌ها جواب یکتا نداشته باشد، و هدف آن سنجش خلاقیت یا توانایی حل مسئله‌ی شما باشد. می‌توانید از ساده‌ترین چیزهایی که به ذهنتان می‌رسد استفاده کنید یا برای یافتن راه مناسب جست و جو کنید.

شرافت انسانی ارزشی به مراتب والاتر از تعلقات دنیوی دارد. رونویسی تمارین، زیر پا گذاشتن شرافت خویشتن است؛

به کسانی که شرافتشان را زیر پا می‌گذارند هیچ نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد.

قسمت اول: بررسی برخی خواص تبدیل z

1. فرض کنید $x[n] = a^n u[n]$ تبدیل z این سری یعنی $X(z)$ را با استفاده از متلب حساب کنید و در مورد ROC $X(z)$ بحث کنید.

2. حال برای هر یک از سری های زیر نیز تبدیل z را با استفاده از متلب محاسبه کنید و روابط بین تبدیل z سری های داده شده و $X(z)$ را بیابید.

$$a) y[n] = nx[n]$$

$$b) w[n] = c^n x[n]$$

$$c) t[n] = \sum_{k=0}^n x[k]$$

$$a) r[n] = x[n + 1]$$

قسمت دوم: بررسی تاثیر ROC

1. فرض کنید $x_1[n] = ((\frac{1}{3})^n + 3^n)u[n]$ تبدیل z را برای $x_1[n]$ در متلب محاسبه کنید.

2. فرض کنید $x_2[n] = (\frac{1}{3})^n u[n] - 3^n u[-n - 1]$ تبدیل z را برای $x_2[n]$ به صورت دستی محاسبه و با قسمت قبل مقایسه کنید.

3. آیا می توانید یک سری $x_3[n]$ تعریف کنید که تبدیل z آن همانند قسمت 2 شود؟

4. حال $X_2(z)$ را به صورت

$$X_2(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2} + \dots + b_m z^{-m}}{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + \dots + a_n z^{-n}}$$

بنویسید. با استفاده از دستور iztrans سری حاصل تبدیل وارون z را بیابید و آن را $y[n]$ بنامید. $y[n]$ با کدام یک از سری های قبل برابر است؟

5. با استفاده از دستور zplane نمودار صفرها و قطب های $X_2(z)$ را رسم کنید. هر کدام از $X_1(z)$ ، $X_2(z)$ ، $X_3(z)$ در کدام نقاط صفحه مختلط همگرا می شوند؟

6. از این مشاهدات چه نتیجه ای می گیرید؟ آیا با داشتن تبدیل z دوطرفه، می توان سری اولیه را بازیابی کرد؟ اگر نمی توان، چه اطلاعات اضافه ای می تواند در بازیابی دنباله به ماکمک کند؟ در مورد تبدیل z یک طرفه چه می توان گفت؟ توضیح دهید.

قسمت سوم: تبدیل معکوس Z

اگر تبدیل Z یک طرفه باشد ، تبدیل Z معکوس از رابطه زیر قابل محاسبه است :

$$x[n] = \frac{1}{2\pi j} \oint_C z^{n-1} X(z) dz \quad (1)$$

در این جا C ، هر خم ساده بسته‌ی پادساعتگردی است که مبدا را دربرمی‌گیرد و به طور کامل در ROC قرار دارد .

در ادامه فرض کنید همه‌ی تبدیل Z ها ، یک طرفه‌اند.

1. فرض کنید $X(z) = \frac{1}{(z-1)(z-2)}$ ، ROC را نیز تعیین کنید و باتجزیه $X(z)$ به کسرهای جزئی ، تبدیل معکوس $X(z)$ را پیدا کنید .

2. با کمک دستورات `residuez` , `zplane` و `iztrans` در متلب ، $X(z)$ را به کسرهای جزئی تجزیه کنید و نمودار صفرها و قطب ها را برای آن ها رسم کنید و همچنین تبدیل Z معکوس $X(z)$ را پیدا کنید و جواب های خود رادر قسمت قبل چک کنید .

3. $X(z)$ در قسمت قبل را در نظر بگیرید . با استفاده از (1) ، وقضایایی که از توابع مختلط می‌دانید تبدیل Z معکوس $X(z)$ را محاسبه کنید .

حال فرض کنید می‌خواهیم در متلب ، از فرمول (1) ، 15 جمله اول $x[n]$ را حساب کنیم .(دقت کنید n از 0 شروع می‌شود)

4. برای این کار ، ابتدا تعیین کنید که چه خم ساده بسته ای مناسب انتگرال (1) است ؟ چرا ؟

5. با انتخاب خم مناسب ، و دستور `integral` ، 15 جمله اول $x[n]$ را در متلب محاسبه و رسم کنید .