

تمام سوالات این تمرین باید با نوشتن برنامه به زبان جولیا حل شوند.

1. تابعی بنویسید که جواب دستگاه معادلات زیر را به روش گاووس-سیدل پس از تنها 5 بار تکرار به دست آورد.

$$\text{برای حدس اولیه از } \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ استفاده کنید.}$$

$$\begin{aligned} 8x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 51 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 &= 23 \\ -3x_1 + x_2 + 6x_3 &= 20 \end{aligned}$$

2. تابعی بنویسید که از روش گاووس-جردن وارون یک ماتریس را محاسبه کند. ورودی این تابع ماتریس مورد نظر و خروجی این تابع وارون آن باشد.

با استفاده از تابعی که نوشته‌اید، وارون دو ماتریس زیر را محاسبه کنید. در آخر با دستور (`inv()` از پکیج **LinearAlgebra** که وارون ماتریس را محاسبه می‌کند، جواب خود را بررسی کنید.

$$B = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & -4 \\ 0.2 & 1 & 0.5 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & -4 & -2 \\ 1 & -2 & -4 & -2 \\ 2 & -4 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

3. تابعی بنویسید که نرم بی‌نهایت هر ماتریسی را محاسبه کند. نام تابع و آرگومان‌ها دلخواه باشد، که در آن A ماتریس ورودی و N مقدار نرم است. از این تابع برای محاسبه‌ی نرم بی‌نهایت ماتریس‌های داده‌شده استفاده کنید.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -1.5 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 4 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 4 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 4 \end{bmatrix}$$

4. به زبان برنامه نویسی جولیا، تابعی تعریف کنید که یک ماتریس $n \times n$ را به دو ماتریس پایین مثلثی $[L]$ و بالا مثلثی $[U]$ تجزیه کند به طوری که $[A] = [L][U]$ باشد. برای این کار از روش حذف گاووسی (بدون **Pivoting**) استفاده کنید. ورودی این تابع باید یک ماتریس مربعی $[A]$ و خروجی این تابع دو ماتریس مربعی $[L]$ و $[U]$ است.

با تابعی که نوشته‌اید، ماتریس زیر را تجزیه کنید. در آخر با دستور (`lu()` از پکیج **LinearAlgebra** جواب خود را بررسی کنید.

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 3 & 2 \\ -8 & 0 & -3 & -3.5 \\ 2 & -3.5 & 10 & 3.75 \\ -8 & -4 & 1 & 0.5 \end{bmatrix}$$

5. سوال امتیازی: (حل این سؤال نمره اضافی دارد و در نمره کلی تمرینات شما لحاظ خواهد شد.)

با استفاده از قانون پایستگی تعداد اتم‌ها، واکنش شیمیایی زیر را موازن کنید:



ضرایب استوکیومتری نامعلوم a , b , c و d از حل دستگاه معادلات زیر به دست می‌آیند.

$$\begin{bmatrix} -4 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 4 & 3 \\ 0 & -1 & 0 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

مقدار ضرایب استوکیومتری نامعلوم را با استفاده از روش گاووس-جردن که باید خودتان پیاده‌سازی کنید به دست آورید.

اگر برای پاسخ دادن به تمرینات این تکلیف از هوش مصنوعی و یا از دوستانتان کمک گرفته‌اید، نام هر یک، همراه با میزان مشارکتشان در هر سوال را به اختصار بنویسید.

یک فایل صوتی حاوی توضیحات مربوط به راه حل های استفاده شده برای سوالات این تکلیف را به همراه پاسخ‌تان بارگزاری کنید.