

تمرین‌های کلاس MATLAB:

مطلب عمومی

مدرس و تهیه کننده: محمد فتحی

ایمیل: mohammad7512@yahoo.com

تلفن همراه: ۰۹۱۲۵۳۵۹۴۹۶

ارتباط اینترنتی: ۰۹۱۰۶۶۷۳۱۲۹

کانال پیام رسان بله: MATLABClass

گروه پیام رسان بله: MATLABGroup

کانال پیام رسان تلگرام: MATLAB_Simulink_Gui

کانال پیام رسان تلگرام: Simulink_Teach

کتاب مرجع

مرجع اول: برنامه نویسی MATLAB همراه با GUI مقدماتی و پیشرفته

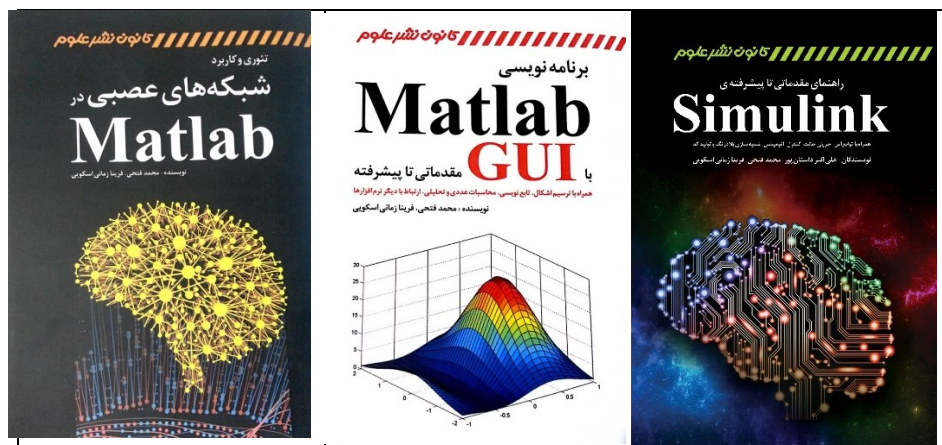
همراه با ترسیم اشکال، تابع نویسی، محاسبات عددی و تحلیلی و ارتباط با دیگر نرم افزارها
نوشته: محمد فتحی و فرینا زمانی اسکویی؛ انتشارات کانون نشر علوم

مرجع دوم: راهنمای مقدماتی تا پیشرفتهی Simulink

همراه با توابع اس، جریان حالت، کنترل، انیمیشن، شبیه سازی بلادرنگ و تولید کد
نوشته: علی اکبر داستان پور، محمد فتحی و فرینا زمانی اسکویی؛ انتشارات کانون نشر علوم

مرجع سوم: تئوری و کاربرد شبکه های عصبی در MATLAB

نوشته: محمد فتحی و فرینا زمانی اسکویی؛ انتشارات کانون نشر علوم



نحوه تهیه کتاب

روش اول: دریافت کتاب در سر کلاس (با تخفیف انتشارات) پس از طی مراحل زیر:

الف) واریز مبلغ تخفیفی اعلام شده برای هر کتاب در کلاس به عابر بانک به شماره ۶۰۳۷۹۹۱۷۴۷۵۲۰۳۵۵ نزد بانک ملی به نام محمد فتحی

ب) تحویل رسید پرداخت سرکلاس و تحویل کتاب

روش دوم:

تهیه از کتابفروشی های انقلاب (مرکز بخش: کتابفروشی الیاس واقع در میدان انقلاب)

نحوه ارسال تمارین

لطفا هر جلسه، جوابها را به یکی از دو روش زیر تحویل دهید:

- ۱- mohammad7512@yahoo.com
- ۲- ارسال به شماره پیام رسان بله ۰۹۱۰۶۶۷۳۱۲۹
- ۳- ارسال به شماره پیام رسان واتس آپ ۰۹۱۰۶۶۷۳۱۲۹

نمره‌ی پایان ترم

نمره پایان ترم بر مبنای پاسخ به تمرینات و حضور در کلاس ثبت خواهد شد و لذا در پایان کلاس امتحان گرفته نخواهد شد.

موفق باشید.

۱ تمرین جلسه اول

تمرین اول: مقدار تابع $y = \frac{e^{2x}}{\sqrt{14x+x^2}} + \frac{\tan(x) + 3\sin^2(4x^5)}{\cos(x)+1}$ را به ازای $x = 2 \text{ rad}$ محاسبه کنید.

تمرین دوم: مقدار تابع $y = \log_6^{1500} + 5 \tan\left(3 \arcsin\left(\left|\frac{-13}{5}\right|\right)\right)$ را محاسبه کنید. (راهنمایی $\log_y^x = \frac{\log_{10}^x}{\log_{10}^y}$)

تمرین سوم: دستگاه معادلات
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 366 \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 804 \\ 7x_1 + 8x_2 = 351 \end{cases}$$
 را حل کنید. (راهنمایی: ریشه برابر است با $x = A^{-1}b$)

است که در آن هر سطر ماتریس A برابر با ضرایب x هر معادله و هر سطر ماتریس b عبارت‌های ثابت سمت راست تساوی است)

تمرین چهارم: زاویه و اندازه‌ی عبارت مختلط $(-7-9i)(3+6i)$ را بدست آورید.

تمرین پنجم: فردی ۲۵۶۲۳ روز عمر کرده است. این فرد چند سال، چند ماه و چند روز دارد؟ (هر سال ۳۶۵ روز و هر ماه ۳۰ روز است). (با محاسبات تان نشان دهید این فرد ۷۰ سال، ۲ ماه و ۱۳ روز دارد).

تمرین ششم: ماتریس زیر را در نظر بگیرید:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 7 & -4 & 12 \\ -5 & 9 & 10 & 2 \\ 6 & 13 & 8 & 11 \\ 17 & 5 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

الف) حاصل جمع مولفه‌های اول، پنجم، نهم و دوازدهم را با آدرس‌دهی یک بعدی و همچنین آدرس‌دهی دو بعدی محاسبه کنید.

ب) بردار حاصل از جمع ستون اول و ستون سوم را بدست آورید.

ج) حاصل جمع سه مولفه‌ی اول ستون اول، سه مولفه‌ی اول ستون سوم و سه مولفه‌ی اول سطر دوم (ترانهاده‌ی آن) را بدست آورید.

د) سینوس ماتریس A را محاسبه کنید. (سینوس هر مولفه را محاسبه کنید)

تمرین هفتم: حاصل ضرب‌های زیر را محاسبه کنید:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} -3 & -1 \\ -5 & -3 \end{bmatrix}$$

$$D = A \times B + C \times B + (B - C + A) \quad \text{الف}$$

$$D = A^2 - A.^2 + B^2 - B.^2 + C^2 - C.^2 \quad \text{ب}$$

تمرین هشتم: مقدار ماکزیمم تابع زیر را در بازه ۱ تا ۷ رادیان را بیاید.

$$y = \sin(x)^2 \times \cos(2x)$$

۲ تمرین جلسه دوم

تمرین اول: معادله $y = \cos^2(2x) + 4 \times \sin(x^2)$ را در بازه $[-2\pi, 2\pi]$ رسم نمائید. برای محور x عنوان axis x و برای محور y عنوان axis y را بنویسید و عنوان شکل را my figure بگذارید. در این شکل رنگ منحنی تولید شده را سبز بگذارید.

تمرین دوم: برنامه‌ای با if بنویسید که عبارت شرطی $f(x, y) = \begin{cases} 20x + 4y & x \geq 0, y \geq 0 \\ \sqrt{x} + y^2 & x \geq 0, y < 0 \\ x^2 + y^{1.5} & x < 0, y \geq 0 \\ x^2 + y^2 & x < 0, y < 0 \end{cases}$ را محاسبه کند.

تمرین سوم: برنامه‌ای با if بنویسید که عبارت شرطی $f = \begin{cases} \text{Excellent} & \text{grade} > 95 \\ \text{Good} & 86 < \text{grade} \leq 95 \\ \text{Middle} & 76 < \text{grade} \leq 86 \\ \text{Bad} & 66 < \text{grade} \leq 76 \\ \text{Very Bad} & \text{grade} \leq 66 \end{cases}$ را پیاده‌سازی کند.

تمرین چهارم: برنامه‌ای با if بنویسید که سه عدد از کاربر بگیرد و سپس مقدار ماکزیمم را محاسبه کند. مجاز به استفاده از دستور max نیستید.

تمرین پنجم: برنامه‌ای با if بنویسید که سه عدد از کاربر بگیرد و سپس دو عدد بزرگتر را در یکدیگر ضرب کرده و دو عدد کوچک‌تر را با هم جمع کند.

تمرین ششم (اختیاری): برنامه‌ای با if بنویسید که با گرفتن ماه و گرفتن روز ماه، تعداد روزهای باقی مانده تا آخر سال را مشخص کند. (۶ ماه اول سال ۳۱ روزه، ۵ ماه بعدی ۳۰ روزه و ماه آخر ۲۹ روزه فرض شود).

تمرین هفتم (اختیاری): معادله $y = \frac{1}{x}$ در $x = 0$ ناپیوسته است؛ شکل آن را در بازه $[-1, 1]$ ترسیم نمائید.

تمرین هشتم: اندازه‌ی سه ضلع یک مثلث را از کاربر بگیرید و سپس تعیین کنید آیا این مثلث قائم الزاویه هست یا خیر. (راهنمایی: یک مثلث قائم الزاویه است اگر یکی از روابط زیر صادق باشد.)

$$a^2 = b^2 + c^2, \quad b^2 = a^2 + c^2, \quad c^2 = a^2 + b^2$$

تمرین نهم: برنامه‌ای بنویسید که مختصات دو نقطه را بگیرید:

الف: سپس با رابطه زیر فاصله‌ی دو نقطه را بدست آورد

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

ب: اگر فاصله‌ی دو نقطه بیش از ۱۰ واحد بود پیغام high و اگر کمتر مساوی با ۱۰ و بزرگتر از ۵ واحد بود پیغام moderate و اگر کمتر مساوی با ۵ واحد و بزرگتر مساوی با صفر بود پیغام low را تولید کنید. چنانچه حاصل آن عدد منفی بود نیز پیغام not valid را تولید کنید.

تمرین دهم: برنامه‌ای بنویسید که شکل مقاطع مخروطی (دایره، بیضی، هذلولی یا سهموی) را رسم کند. مقاطع مخروطی از رابطه $r = \frac{p}{1 + e \cos(\phi)}$ پیروی می‌کند (برنامه را به ازای $0 \leq \phi \leq 360^\circ$ ، $e = 0.5$ و $p = 1$ بررسی کنید)

۳ تمرین جلسه سوم

تمرین اول: برنامه‌ای با for بنویسید که جمله‌ی بیستم سری زیر را محاسبه کند. اولین جمله‌ی این سری صفر، دومین

جمله‌ی آن یک و سومین جمله‌ی آن نیز یک است. بقیه‌ی جملات همواره از رابطه $a_{i+2} = \frac{a_{i+1}}{a_i + a_{i-1}}$ محاسبه می‌شود

یعنی:

$$0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0.5 \ .25 \ .1667 \ \dots$$

جواب (5912).

تمرین دوم: برنامه‌ای با for بنویسید که جمله‌ی دهم سری زیر را پیدا کند.

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$$

تمرین سوم: برنامه‌ای با for بنویسید که سری $k = \sum_{j=0}^{j=15} \sum_{i=1}^{i=20} \sin(i) \times \cos(j^2)$ را محاسبه کند.

تمرین چهارم: برنامه‌ای با for بنویسید که مقدار x را از کاربر بگیرد و سپس عبارت e^x را با شش جمله اول بسط تیلور تخمین بزند. به عبارت دیگر:

$$e^x = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!}$$

سپس برنامه را به شکلی توسعه دهید که کاربر تعداد جملات تخمین را مشخص کند. مجاز به استفاده از دستور factorial نیستید.

تمرین پنجم: برنامه‌ای بنویسید تا مقادیر x و n (یک عدد زوج) را از کاربر بگیرد؛ سپس حاصل عبارت را بدست آورید.

$$y = x^2 - x^4 + x^6 - \dots \pm x^n$$

تمرین ششم: معادله $x^2 + y^2 = r^2$ به ازای شعاع‌های یک تا پنج در یک شکل رسم کنید.

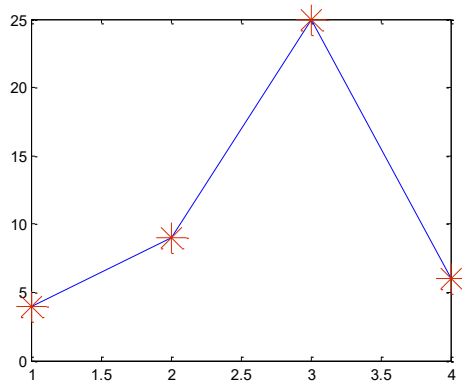
تمرین هفتم: عدد n را کاربر بگیرید، سپس ماتریس زیر را تشکیل دهید:

$$A = \begin{bmatrix} n! & (n+3)! \\ (n+4)! & -n! \end{bmatrix}$$

تمرین هشتم: برنامه‌ای با for بنویسید که یک ماتریس از کاربر بگیرید و به ترتیب آن را بر حسب شماره مولفه اعداد آن رسم کنید. مثلاً در ماتریس A، نحوه تولید زوج نقاط نشان داده شده است. این نقاط را رسم کنید.

الف) شکل اول: بصورت یک بعدی

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 9 & 25 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} y = \begin{bmatrix} 4 & 9 & 25 & 6 \end{bmatrix} \\ x = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix} \end{cases} \Rightarrow (1,4), (2,9), (3,25), (4,6)$$



ب) شکل دوم: بصورت دو بعدی

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 6 & 7 & 8 \\ 4 & 9 & 20 & 9 \\ 3 & 11 & 3 & 20 \\ 2 & 6 & 12 & 25 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} y = \begin{bmatrix} 5 & 6 & 7 & 8 \\ 4 & 9 & 20 & 9 \\ 3 & 11 & 3 & 20 \\ 2 & 6 & 12 & 25 \end{bmatrix} \\ x = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 9 & 13 \\ 2 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \\ 4 & 8 & 12 & 16 \end{bmatrix} \end{cases} \Rightarrow (1,5), (2,4), (3,3), (4,2), (5,6), (6,9), (7,11), \dots$$

تمرین نهم: تابع $z = \frac{y}{1+x^2+y^2}$ را با فرض $-5 \leq x \leq 5$ و $-2\pi \leq y \leq 2\pi$ با دستورهای `surf`, `plot3` و

`contour` رسم کنید. در عنوان این شکل بنویسید: $f = \sum [A_n \sin(\alpha t)]^2$

تمرین دهم (اختیاری):

جهت مقایسه: دو برنامه زیر را مقایسه کنید تفاوت آنها در چیست؟ (نتیجه: دو برنامه تفاوت ندارند!)

```
clear
clc
x=[1 5 6 7 9];
y=x.^2;
plot(x,y)
```

```
clear
clc
x=[1 5 6 7 9];
for i=1:5
    y(i)=x(i).^2;
end
plot(x,y)
```

جهت مقایسه: دو برنامه زیر را مقایسه کنید تفاوت آنها در چیست؟ (نقاط مجزا و ریز برنامه دوم برای چیست؟!)

```
clear
```

```
clear
```

```
clc
x=[1 5 6 7 9];
y=x.^2;
plot(x,y)
```

```
clc
x=[1 5 6 7 9];
for i=1:5
y(i)=x(i).^2;
hold on
plot(x(i),y(i))
end
```

۴ تمرین جلسه چهارم

تمرین اول: برنامه‌ای بنویسید که یک ماتریس مانند A بگیرید و سپس اعداد بزرگتر از ۵ را در یک ماتریس مانند B، اعداد بین ۵ تا ۵- را در ماتریس C و اعداد کوچکتر از ۵- را در ماتریس D قرار دهد مثلاً:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 2 \\ -2 & -10 & 4 \\ 1 & 8 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} B = [6 & 8 & 5] \\ C = [1 & -2 & 1 & 2 & 4] \\ D = [-10] \end{cases}$$

تمرین دوم: از کاربر یک ماتریس مانند A و یک عدد ثابت مانند a بگیرید و سپس مشخص کنید که آن عدد ثابت چند مرتبه در ماتریس تکرار شده است مثلاً:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 2 \\ 2 & -10 & 2 \\ 1 & 6 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow_{a=2} repeat = 3$$

تمرین سوم: برنامه‌ای بنویسید که دو ماتریس هم اندازه بگیرید سپس دو ماتریس را مولفه به مولفه مقایسه کند و در نهایت مقدار حداقل هر جایگاه را بدست آورد مثلاً برای دو ماتریس A و B، نتیجه ماتریس C است:

$$\begin{cases} A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 2 \\ 2 & -10 & 2 \\ 1 & 6 & 5 \end{bmatrix} \\ B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 \\ 8 & -11 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix} \end{cases} \Rightarrow C = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & -11 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

تمرین چهارم: برنامه‌ای بنویسید تا به روش سیمسون انتگرال هر تابعی را بگیرید. رابطه حاکم بر این روش عبارت است از:

$$I = \int_a^b f(x) dx = \frac{h}{3} (f_0 + 4f_1 + 2f_2 + 4f_3 + 2f_4 + \dots + f_n)$$

در این رابطه a ابتدای بازه، b انتهای بازه و n عددی زوج برابر با تعداد نقاط انتگرال گیری است و از کاربر دریافت می شود. مقدار h نیز برابر است با:

$$h = \frac{b-a}{n}$$

تمرین پنجم: برنامه‌ای بنویسید که انحراف معیار مجموعه‌ای از اعداد که در قالب ماتریس داده شده‌اند، را محاسبه کند.

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots}{n}}$$

مقدار \bar{x} برابر با میانگین ماتریس است و x_i هر مولفه ماتریس است.

تمرین ششم: برنامه‌ای بنویسید:

الف) انتگرال $I = \int ax^2 + bx + c$ را به روش سمبولیک محاسبه کند.

ب) ضرایب a, b و c را از کاربر بگیرد و در رابطه‌ی I با دستور subs جایگزین کند.

ج) ریشه‌ی معادله حاصل شده‌ی I را بدست آورد.

د) (قسمت اختیاری) تعداد ریشه‌های حقیقی را گزارش دهید.

تمرین هفتم: شکل رابطه‌ی زیر را ترسیم کنید، که در آن $0 \leq x \leq 1$ و $0 \leq t \leq 0.02$ باشد (با برنامه نویسی به کمک حلقه for این عمل را انجام دهید و از Symsum استفاده نکنید).

$$u(x, t) = \frac{8}{\pi^2} \sum_{n=1}^{100} \frac{1}{n^2} \sin(0.5n\pi) \sin(n\pi x) e^{-n^2\pi^2 t}$$

الف) منحنی دوبعدی تابع را به ازای $x = 0.5$ و $0 \leq t \leq 0.02$ متغیر رسم کنید.

ب) منحنی دوبعدی تابع را به ازای $0 \leq x \leq 1$ و $t = 0.01$ رسم کنید.

ج) رویه سه بعدی تابع را رسم کنید.

تمرین هشتم: برنامه‌ای بنویسید تا مقدار n را از کاربر بگیرد؛ سپس حاصل عبارت را بدست آورید.

$$y = +1 + 2 - 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + \dots + n$$

۵ تمرین جلسه پنجم

تمرین اول: دو عدد n و k را از کاربر دریافت کنید و اعداد زوج بین بازه $[k \quad n]$ را در قالب یک ماتریس گزارش دهید.

تمرین دوم: با مطلب سه ماتریس تصادفی دو در دو تولید کرده، و به ترتیب در سه صفحه اکسل قرار دهید و نام فایل را book1 بگذارید. سپس در صفحه چهارم آن میانگین ماتریس اول را در خانه E1، میانگین ماتریس دوم را در خانه E2، میانگین ماتریس سوم را در خانه E3 قرار دهید.

تمرین سوم: ابتدا یک فایل اکسل با نام book1 بسازید و در صفحه اول آن به شکل زیر، اعداد را ایجاد کنید:

	A	B
1	1	
2	5	
3	9	
4	6	
5	3	
6	2	

سپس در صفحه‌ی دوم آن، اعداد آن را از کوچک به بزرگ مرتب کنید و در ستون B به شکل زیر بنویسید. در ضمن در سطر اول عناوین sort و not sort را نیز بنویسید:

	A	B
1	not sort	sort
2	1	1
3	5	2
4	9	3
5	6	5
6	3	6
7	2	9
8		

تمرین چهارم: یک فایل اکسل با نام book2 بسازید و در صفحه اول آن به شکل زیر، اعداد را ایجاد کنید:

	A	B	C
1	1	3	7
2	4	2	3
3	7	8	2
4			
5			
6			
7			
8	4	9	2
9	2	3	6
10	3	2	5

سپس مینیمم مولفه‌های متناظر را پیدا کنید و به شکل زیر گزارش دهید: (به عنوان مثال دو مولفه متناظر به رنگ قرمز (۳ و ۲) و سبز نمایش (۵ و ۲) داده شده است.)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	3	7					
2	4	2	3					
3	7	8	2					
4						1	3	2
5						2	2	3
6						3	3	2
7								
8	4	9	2					
9	2	3	6					
10	3	2	5					
11								

تمرین پنجم: یک عدد از کاربر بگیرید سپس حاصل جمع اعداد آن را گزارش دهید مثلاً حاصل جمع اعداد عدد ۴۵۴۳۲ برابر با ۱۸ است.

(راهنمایی: عدد را بر ۱۰ تقسیم کنید باقی مانده‌ی آن اولین رقم می‌شود، سپس خارج قسمت را گرد کرده و دوباره این فرآیند را ادامه دهید. آنقدر این فرآیند را ادامه دهید تا به خارج قسمت صفر برسید.)

تمرین ششم: یک عدد از کاربر بگیرید سپس بزرگترین رقم آن را اعلام کنید. مثلاً بزرگترین رقم عدد ۴۵۴۹۱۲ برابر با ۹ است.

تمرین هفتم: یک عدد از کاربر بگیرید و سپس رقم‌های آن را از آخر به اول بنویسید. این عدد چند رقم دارد.

(راهنمایی اول: عدد را بر ۱۰ تقسیم کنید باقی مانده‌ی آن اولین رقم می‌شود، سپس خارج قسمت را گرد کرده و دوباره این فرآیند را ادامه دهید. آنقدر این فرآیند را ادامه دهید تا به خارج قسمت صفر برسید.)

(راهنمایی دوم: مقادیر باقی مانده را در یک ماتریس ذخیره کرده و به عنوان ارقام عدد معرفی کنید.)

(راهنمایی سوم: عدد اول ماتریس را در 10^0 ، عدد دوم را در 10^1 ضرب کرده و جواب را به عنوان پاسخ تمرین اعلام نمایید)

۶ تمرین جلسه ششم

تمرین اول: برنامه‌ای بنویسید که تمام اعداد اول قبل از عددی مانند n را در قالب یک ماتریس گزارش دهد.

تمرین دوم: برنامه‌ای با کمک switch-case و for بنویسید که یک ماتریس رشته‌ای بگیرد؛ سپس تعداد حروف صدادار آن را گزارش دهید. حروف صدادار انگلیسی عبارتند از: a-o-u-i-e (در این برنامه مجاز به استفاده از if نیستید).

تمرین سوم: برنامه‌ای با کمک if و for بنویسید که یک ماتریس رشته‌ای بگیرد؛ سپس تعداد حروف صدادار آن را گزارش دهید. حروف صدادار انگلیسی عبارتند از: a-o-u-i-e (در این برنامه مجاز به استفاده از switch-case نیستید).

تمرین چهارم: یک بازی (game) ایجاد کنید که پنج عدد صحیح بصورت ماتریس در بازه $[0 \ 4]$ دریافت کند سپس ۵ فرصت به کاربر بدهید تا این اعداد را تشخیص دهد. مثلاً اگر اعداد بصورت $[1 \ 2 \ 4 \ 4 \ 3]$ انتخاب شوند، فرد به شرطی برنده است که این اعداد را دقیقاً تعیین کند اما حالت‌هایی مانند $[1 \ 3 \ 4 \ 4 \ 2]$ یا $[1 \ 3 \ 0 \ 2 \ 1]$ و ... برنده نیست. (در هر حدس می‌توانید مکان مولفه صحیح را به کاربر اطلاع دهید تا در سعی بعد، مولفه مد نظر را تغییر ندهد مثلاً اگر $[1 \ 3 \ 0 \ 4 \ 1]$ داد پیغام دهید مولفه‌ی اول و چهارم صحیح هستند).

تمرین پنجم: برنامه‌ای بنویسید که یک ماتریس بگیرد مانند:

$I =$

1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4

سپس حاصل جمع مولفه‌های اطراف یک مولفه را پیدا کنید و در یک ماتریس جدید بریزید یعنی:

$J =$

6	9	6
12	18	12
18	27	18
14	21	14

نحوه محاسبه ماتریس J : برای مولفه‌ی $(۲,۲)$ بدین گونه محاسبه شده است:

$$J(2,2) = 1+1+1+2+2+2+3+3+3 = 18$$

یا برای مولفه‌ی $(۱,۱)$ اگر مولفه‌هایی که وجود ندارند صفر فرض شوند آنگاه:

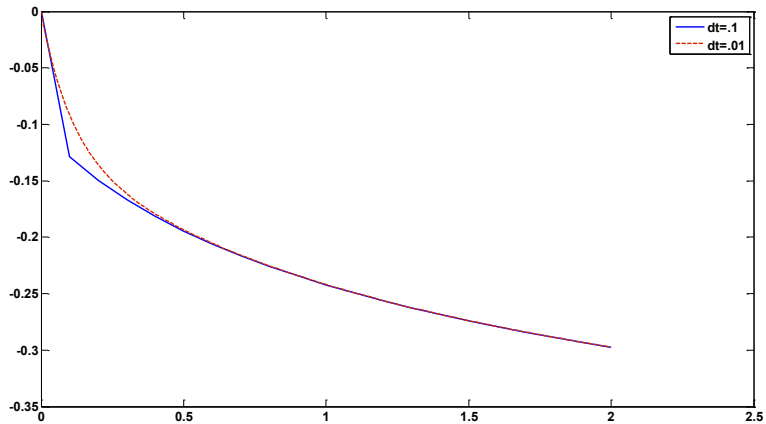
$$J(1,1) = 0+0+0+0+1+1+0+2+2 = 6$$

یا بصورت کلی:

$$\begin{aligned}
 J(i, j) = & I(i-1, j-1) + I(i-1, j) + I(i-1, j+1) \\
 & + I(i, j-1) + I(i, j) + I(i, j+1) \\
 & + I(i+1, j-1) + I(i+1, j) + I(i+1, j+1)
 \end{aligned}$$

تمرین ششم: معادله‌ی دیفرانسیل $\frac{dx}{dt} = -\cos(xt+5) - 10x - \sqrt{5t+1}$ را در بازه زمانی ۰ تا ۲ با فرض $x(0)=0$ رسم کنید. (تفاوت حل را به ازای $dt = .1$ و $dt = .01$ با ترسیم شکل آن نشان دهید).

جواب:



تمرین هفتم: مقدار مینیمم تابع $y = 2\sin(3x) + 3\cos(2x)$ را بر مبنای رابطه‌ی بازگشتی $x_{k+1} = x_k - 0.01g_k$ محاسبه کنید.

۷ تمرین جلسه هفتم

تمرین اول: یک تابع برای انحراف معیار یک ماتریس بنویسید.

تمرین دوم: یک تابع بنویسید که شعاع یک دایره را دریافت و سپس محیط و مساحت دایره را در خروجی اعلام کند.

تمرین سوم: یک تابع بنویسید که مقدار زمان (t)، سرعت اولیه (v_0) و شتاب (a) را دریافت و سپس مقدار جابه‌جایی (x) و سرعت (v) را از دو رابطه‌ی زیر محاسبه کند:

$$x = \begin{cases} \frac{1}{2}at^2 + v_0t & t \leq 5 \\ -\frac{1}{2}at^2 + v_0t^3 & t > 5 \end{cases}$$

9

$$v = \begin{cases} \sqrt{2at + v_0^2} & t \leq 5 \\ -2at^3 + v_0^2 & t > 5 \end{cases}$$

تمرین چهارم: برنامه‌ای بنویسید که یک ماتریس مانند A بگیرد. سپس مولفه‌های هر سطر را یکی در میان با علامت مثبت و منفی با یکدیگر جمع کند تا ماتریس B تولید شود سپس در انتها فاکتوریل هر سطر ماتریس حاصل B را محاسبه کنید و در ماتریسی مانند C ذخیره کنید. مثلاً:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 3 & 7 & 2 \\ 6 & 1 & 8 & 0 \\ 5 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow B = \begin{bmatrix} (5-3+7-2) \\ (6-1+8-0) \\ (5-3+2-1) \\ (1-2+3-4) \end{bmatrix} \Rightarrow C = \begin{bmatrix} 7! \\ 13! \\ 3! \\ |-2|! \end{bmatrix}$$

تمرین پنجم: معادله روبرو را رسم کنید و با حدس ریشه از روی منحنی، ریشه $2 = xe^{-x}$ را محاسبه کنید.

تمرین ششم: انتگرال را $\int_0^8 (xe^{-x^{0.8}} + 2) dx$ حساب کنید.

تمرین هفتم: نقطه‌ی تعادل x_1, x_2 را در رابطه‌ی زیر پیدا کنید:

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= x_1^2 + x_2^2 - 4 \\ \dot{x}_2 &= 2x_1 - x_2 \end{aligned}$$

(راهنمایی: نقطه‌ی تعادل، نقطه‌ای است که مشتق هر متغیر صفر باشد).

تمرین هشتم: برای رابطه‌ی زیر تابع بنویسید:

$$f(x) = \frac{1 + \cos(6x)^1 + \sin(-2x)^2 + \cos(3x)^3 + \sin(9x)^4 + \cos(2x)^5}{1 + x^2}$$

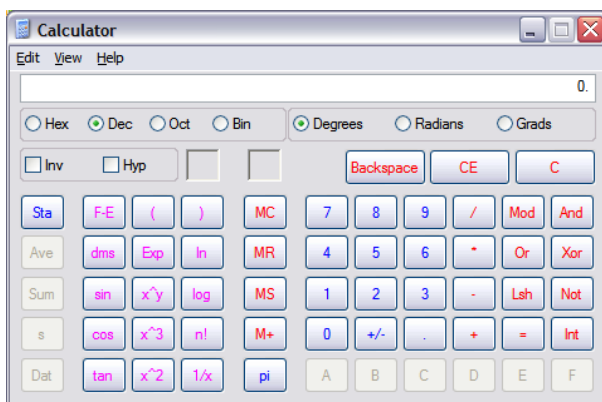
سپس ریشه‌ی آن را در بازه $10 - 10$ محاسبه کنید. (با رسم تابع بالا نتیجه‌تان را صحت‌گذاری کنید).

تمرین نهم (اختیاری): کلیه ریشه‌های تابع $y = x^3 - 2x - a$ را محاسبه کنید. (توجه این تابع سه ریشه دارد! در ضمن مقدار a را از کاربر بگیرید (مثلا عدد ۵))

۸ پروژه با GUI

دو تمرین زیر اختیاری است. بخش GUI کتاب را مطالعه فرمائید و سپس این دو تمرین را حل کنید.

تمرین اول: یک برنامه، مانند ماشین حساب ویندوز بسازید. (سه دکمه از این ماشین حساب مانند \sin , \log و $n!$ کفایت می‌کند).



تمرین دوم: برنامه‌ای بنویسید که یک عدد تصادفی صحیح بین ۰ تا ۱۰۰ تولید کند. سپس ۷ شانس فرصت دهید تا کاربران عدد مدنظر را حدس بزنند. جهت راهنمایی کاربران از کلمات «مقدار حدس پائین‌تر از عدد واقعی» یا «مقدار حدس بالاتر از عدد واقعی» استفاده کنید.