



تمرینات درس نرم افزارهای ریاضی- رشته علوم کامپیوتر

مدرس: حسینی

مهلت تحویل: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱

(۱) (الف) دستوری بنویسید که تمام اعداد زوج بین اعداد ۳۱ و ۱۷۵ را در برداری به نام evenNums در خروجی نمایش دهد.

(ب) دستوری بنویسید که برداری با ۵۰ مولفه که در فاصله‌های معین خطی بین اعداد ۳۱ و ۱۷۵ قرار دارند را در برداری به نام equalNums در خروجی نمایش دهد.

(۲) فرض کنید $x = [2 \ 5 \ 1 \ 6 \ 3 \ 8 \ 0 \ 1 \ 8 \ 3 \ 4 \ 7 \ 1 \ 8 \ 3 \ 2]$ برای هر یک از قسمت‌های زیر، دستوری بنویسید که عملیات مورد نظر را روی بردار x انجام دهد:

(الف) جذر همه مولفه‌های بردار x را محاسبه کند؛

(ب) سه واحد به مولفه‌های با اندیس فرد بردار x اضافه کند؛

(پ) مربع مولفه‌های بردار x را محاسبه کند؛

(ت) ۱۰ واحد از تمام مولفه‌های بردار x که دارای مقدار بزرگتر از ۳ هستند، کم کند.

(۳) فرض کنید A یک ماتریس دلخواه باشد. برای هر یک از قسمت‌های زیر، دستوری بنویسید که عملیات مورد نظر را روی ماتریس A انجام دهد:

(الف) مجموع درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس را محاسبه کند؛

(ب) کوچکترین عنصر هر سطر ماتریس را در خروجی نمایش دهد؛

(پ) مقدار ماکزیمم ماتریس را در هر سطر، در هر ستون و در کل ماتریس، نتیجه دهد؛

(ت) شماره سطر و ستون‌هایی که همه درایه‌های آن از ۵/۰ بزرگتر هستند را نتیجه دهد؛

(ث) ستون آخری با درایه‌های ستون اول و به صورت نزولی به ماتریس اضافه کند.

(۴) (الف) با استفاده از دستور diag، ماتریس 16×16 زیر را تولید کنید

$$D = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 0 & 1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & -2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

(ب) نحوه استفاده از دستور toeplitz را از راهنمای MATLAB استخراج کرده و با استفاده از آن ماتریس D را تولید کنید.

(پ) با استفاده از دستور toeplitz و در صورت لزوم به کمک دستورهای دیگر، ماتریس‌های زیر را تولید کنید.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & 8 \\ 0 & 1 & 2 & \dots & 7 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 2 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \dots & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{2} & \dots & \frac{1}{7} \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{6} & \dots & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{7} & \dots & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}.$$

(۵) با استفاده از عملگرهای منطقی، دستوراتی بنویسید که مقدار سیگنال ناپیوسته زیر را در بازه‌های زمانی $0/1$ ثانیه در بازه $[0, 10]$ خروجی نمایش دهد

$$x(t) = \begin{cases} \sin(t), & \sin(t) > 0, \\ 0, & \sin(t) < 0. \end{cases}$$

(۶) دستوراتی بنویسید تمام اعداد صحیح n بین ۱ تا ۵۰ به طوری که $n^3 - n^2 + 40$ بیشتر از ۱۰۰۰ باشد و بر ۳ بخش پذیر نباشد، را بیابد. آیا هیچ عددی بین ۱ تا ۵۰ عدد کامل (برابر با مجموع مقسوم‌علیه‌های خود) است؟

(۷) یک m -فایل توصیفی بنویسید که شکل زیر را در خروجی نمایش دهد.

```
*
* *
* **
* ***
* ****
```

(۸) تابع myMax مقدار ماکزیمم درایه‌های بردار x را نتیجه می‌دهد

```
function xmax = myMax(x)
xmax = x(1);
for i=2:length(x)
    if x(i)>xmax
        xmax = x(i);
    end
end
```

از تابع بالا به عنوان نقطه شروعی استفاده کنید. تابعی به نام myMinMax بنویسید که مینیمم و ماکزیمم مقدار درایه‌های یک بردار را نتیجه دهد.

(۹) یک تابع بازگشتی بنویسید که عناصر دنباله فیبوناچی را محاسبه کند. با توجه به رابطه

$$\begin{pmatrix} f_i \\ f_{i-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_{i-1} \\ f_{i-2} \end{pmatrix},$$

تابع دیگری بنویسید که دنباله فیبوناچی را بر اساس این شکل بازگشتی جدید محاسبه کند. در نهایت، زمان لازم برای اجرای دستورات مرتبط با هر روش را محاسبه کنید.

(۱۰) برنامه‌ای بنویسید که مقدار N را دریافت کرده و ماتریس زیر را تولید کند.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & N \\ 2 & 3 & 4 & \dots & N+1 \\ 3 & 4 & 5 & \dots & N+2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ N & N+1 & N+2 & \dots & 2N-1 \end{pmatrix}.$$

(۱۱) برنامه‌ای بنویسید که مجموع زیر را محاسبه کند.

$$3 * (2 + 1) + 4 * (3 + 2 + 1) + \dots + 1000 * (999 + \dots + 1).$$

(۱۲) یک فایل تابعی بنویسید که ورودی x را گرفته و مقدار تابع

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - \sin(x), & x < -2, \\ 1 + x \exp(-x), & -2 \leq x \leq 3, \\ \frac{x^4 \sqrt{3x+5}}{(x^2+1)^2}, & x > 3 \end{cases}$$

را به عنوان خروجی برگرداند. تابع نوشته شده را برای ورودی $x = [-3 \ 5 \ -2 \ 0 \ -4 \ 9 \ 8]$ اجرا کنید.

(۱۳) تابعی به نام prodMToN بنویسید که حاصل ضرب اعداد بین m و n را بدون هیچ فرضی روی ترتیب آرگومان‌ها نتیجه دهد. به عنوان مثال، خروجی prodMtoN(6,3) و prodMtoN(3,6) یکسان باشد.

(۱۴) برنامه‌ای بنویسید که نمودار زیر را در خروجی نمایش دهد.

«موفق باشید»

