

تمرینهای کامپیوتری، سری سوم آخرین زمان تحویل: ۰۳/۰۲/۲۵ ساعت ۰۹:۰۰ (صبح)

توجه:

- در مواردی که خواسته شده نمونههایی از یک متغیر تصادفی را تولید کنید، نیازی به گزارش کردن مقادیر تولیدشده نیست؛ صرفاً ارائهی نتایج خواسته شده کفایت می کند.
- جهت انسجام و سادگی پیشنهاد می شود برنامهٔ متناظر با بندهای یک سوال، درون یک m-file واحد نوشته شود (متناظر با هر سوال یک m-file).
 - علاوه بر پاسخ، m-file های خود را نیز بارگذاری کنید.
 - الف) تعداد 100000 نمونه از متغیر تصادفی X با توزیع $X \sim \mathcal{N}(0,1)$ تولید کنید.
- $oldsymbol{\psi}$) بر مبنای مباحث تئوری کلاس، نگاشتی ارائه کنید که تحت آن، متغیر تصادفی X (توصیفشده در بند الف) به متغیر تصادفی $U\sim unif(0,1)$ با توزیع $U\sim unif(0,1)$ تبدیل شود.
- U با اعمال نگاشت ارائه شده در بند ب به نمونههای متغیر تصادفی X که در بند الف تولید کردهاید، نمونههای متغیر تصادفی X را بسازید.
- $Y \sim \exp(1)$ این بار نگاشتی ارائه کنید که تحت آن، متغیر تصادفی U (توصیفشده در بند ب) به متغیر تصادفی Y با توزیع تصادفی تبدیل شود.
 - ن) با اعمال نگاشت ارائه شده در بند د به نمونههای متغیر تصادفی U، نمونههای متغیر تصادفی Y را بسازید.
 - و) سه هیستوگرام متناظر با نمونههای سه متغیر تصادفی U و U را ترسیم کنید و با آنچه انتظار دارید مقایسه کنید.

راهنمایی:

- برای تولید متغیر تصادفی نرمال از تابع randn استفاده کنید.
 - سترس است. qfunc در متلب با دستور Q در متلب با دستور
- توابع \log_{10} و \log_{10} با دستورهای \log_{10} و \log_{10} قابل فراخوانیست.
 - در تابع هیستوگرام تعداد بازهها را 100 انتخاب کنید.

حقدمه: میدانیم میانگین متغیر تصادفی X که به صورت X که به صورت $E\{X\}=\int_{-\infty}^{\infty}xf_X(x)dx$ تعریف می شود به صورت تقریبی زیر قابل محاسبه است:

$$E\{X\} \cong \sum_{k=-\infty}^{\infty} x_k f_X(x_k) \Delta x \tag{1}$$

که در آن $x = k \Delta x$ و x < 0 مقدار کوچکی است. با توجه به اینکه x = 0 که در آن x < 0 مقدار کوچکی است. با توجه به اینکه که در آن

$$E\{X\} \cong \sum_{k=-\infty}^{\infty} x_k P(x_k < X < x_k + \Delta x) \tag{7}$$

N على المونه از متغير تصادفى X در دست باشد و از اين N نمونه در گسترهٔ x_k تا x_k قرار داشته باشد. در صورتى که X_k مقدار بزرگى باشد مى توان نوشت X_k در دست باشد و از اين X_k نمونه در گسترهٔ X_k تا X_k قرار داشته باشد. در صورتى که X_k مقدار بزرگى باشد مى توان نوشت X_k در دست باشد و از اين X_k در دست باشد و اين X_k در دست باشد و از اين X_k در دست باشد و از اين X_k در دست باشد و از اين X_k در دست باشد و اين X_k د

$$E\{X\} \cong \frac{1}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} x_k N_k \tag{7}$$

یایان مقدمه.

تعداد N=10000 نمونه از متغیر تصادفی X که یک متغیر تصادفی نمایی با پارامتر N=10000 است را تولید کنید و میانگین متغیر تصادفی N_k در رابطهٔ (۳)) از تابع تصادفی N_k را با استفاده از این نمونهها و مبتنی بر رابطهٔ (۳) محاسبه کنید. برای یافتن فراوانیها (مقادیر N_k در رابطهٔ (۳)) از تابع مقادیر hist

در نظر بگیرید و سه مقدار محاسبه شده برای میانگین را گزارش کنید. نتایج را به ازای سه مقدار فوق با هم مقایسه و آنها را با مقدار تئوری که برای میانگین X انتظار دارید مقایسه کنید. در مورد مشاهدات خود چند جمله بنویسید. تعداد بازههایی که در تابع هیستوگرام استفاده می کنید تعیین کنندهٔ چه کمیتی در روابط فوق است؟ کدام یک از سه مقدار فوق را جهت تخمین مقدار میانگین، مناسب تر می دانید؟

راهنمایی:

- برای تولید متغیر تصادفی نمایی از تابع exprnd استفاده کنید.
- برای یادآوری تابع هیستوگرام به تمرین کامپیوتری سری اول مراجعه کنید.
- حداقل و حداکثر مجموعهای از مقادیر را می توانید با توابع max و min استخراج کنید.

 $\mathcal{N}(0,4)$ تعداد 10000 نمونه از متغیر تصادفی X با توزیع $\mathcal{N}(0,4)$ تولید کنید. با استفاده از توابع متلب که میانگین و واریانس را تخمین میزنند موارد زیر را برای متغیر تصادفی X به دست آورید و نتایج را ارائه کنید. همچنین مقادیر تئوری متناظر را نیز گزارش و با نتایج تخمینی مقایسه کنید.

$$E\{X^2\}$$
 (ج $E\{X\}$ (ب $E\{X\}$ (ن $E\{X^3\}$ (د

راهنمایی:

• برای تخمین میانگین و واریانس نمونههای یک متغیر تصادفی به ترتیب از توابع mean و var استفاده کنید.