

תרגיל מספר 8 - מספרים אקראיים

19 דצמבר 2004

הגשה עד: 26 דצמבר 2004 בשעה 07:00

ראה גם: <http://wise-obs.tau.ac.il/~barkana/nummethods.html>

נא לעשות את התרגיל כולו ב-Matlab.

מטרת התרגיל היא להגריל מספרים אקראיים לפי התפלגויות שונות ולהשוות את היעילות של שיטות ההגרלה השונות.

1. הגרילו 100,000 מספרים אקראיים בתחום $(-\infty, \infty)$ על פי ההתפלגות:

$$g(x) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{1+x^2}$$

בשיטת הזריקה ובשיטת האינטגרל ההפוך. (רמז:)

$$\int \frac{1}{1+x^2} = \arctan(x) - \text{הדפיסו את יעילות כל אחת מהשיטות.}$$

2. הגרילו 100,000 מספרים אקראיים בתחום $[-6, 6]$ כך שיתפלגו באופן

$$f(x) = \frac{\cos^2 x}{1+x^2}$$

פרופורציונאלי לפונקציה (הפונקציה איננה מנורמלת

ליחידה), בשיטת הזריקה עם פונקציה חוסמת קבועה ובשיטת הזריקה עם פונקציה חוסמת משתנה (רמז – ראו סעיף קודם)

בכל אחד מהסעיפים הנ"ל יש לבדוק האם התקבלה ההתפלגות הרצויה. הבדיקה מתבצעת ע"י חישוב היסטוגרמה, נירמול הפונקציה וחישוב השגיאה הסטטיסטית.

חישוב ההיסטוגרמה

חלקו את התחום למרווחים שווים ברוחב 0.1 וסיפרו את מספר המספרים האקראיים הנמצאים בכל מרווח שכזה (נקרא למספרים אלה c_i ; סכומם הכולל צריך כמובן להיות 100000). קיבלתם היסטוגרמה (לא מנורמלת) המייצגת את התפלגות ערכי ה- x שהוגרלו על ידכם. (כדאי להיעזר בפונקציה hist של Matlab)

נירמול הפונקציה

על מנת לנרמל את הפונקציה $f(x)$ להיסטוגרמה יש לחשב את מקדם הנורמליזציה N על ידי החישוב הבא: עבור כל מרווח, קחו כערך מייצג x_i את אמצע המרווח וחשבו את:

$$y_i = N f(x_i) \quad \text{את } N \text{ יש לחשב כך שיתקיים } \sum_{i=1}^{120} y_i = 100000$$

חישוב השגיאה הסטטיסטית

המספרים c_i מתפלגים כל אחד מסביב לערך הממוצע בהתפלגות פואסונית, לפיכך ניתן להעריך את השגיאה הסטטיסטית ב- c_i כשווה לשורש של c_i .

יש לייצר שרטוט (2 שרטוטים לכל סעיף) אשר משווה בין ערכי ה- c_i לבין ערכי ה- y_i (שניהם כפונקציות של ה- x_i), וגם מראה את השגיאה הסטטיסטית בכל ערך c_i . ניתן להיעזר בפקודה errorbar. את יעילות השיטה ניתן להוסיף לכל שרטוט בעזרת הפקודה text של Matlab.

targil8_012345678.m

יש להגיש את הקובץ :