

סימולציה

תרגילי כיתה

מחולקים לפי מספר שיעור

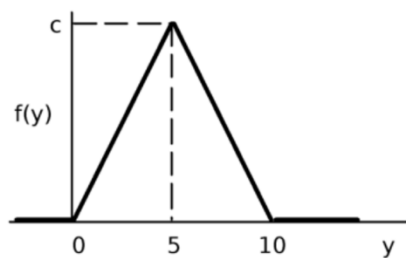
שיעור 1

הקדמה

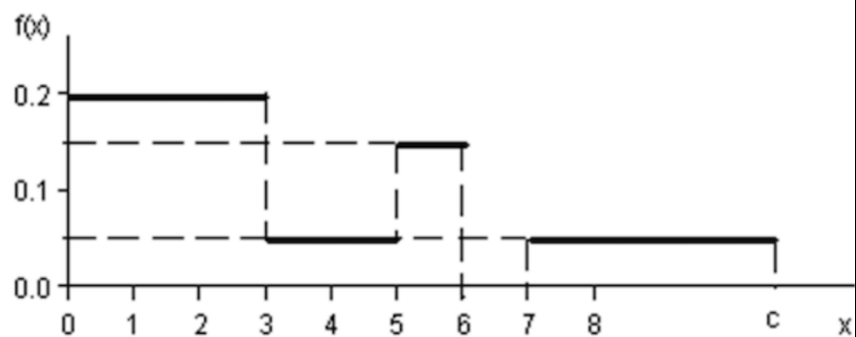
(מצגת)

שיעור 2
חזרה על
הסתברות
והתאמת
התפלגות למודל

נתונה פונקציית צפיפות של משתנה מקרי Y :



א. מצאו את c .



א. מצאו ערך c שעבורו תתקבל פונקציית צפיפות.

ב. מצאו את פונקציית ההתפלגות המצטברת.

ג. חשבו את ההסתברויות הבאות: $P(X \geq -2.0)$, $P(1.0 \leq X \leq 5.0)$,

4)

13. נתונה פונקציית הצפיפות הבאה:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{4} & 1 \leq x \leq 2 \\ kx & 2 < x \leq 3 \end{cases}$$

1. מצאו את ערכו של k .
2. מצאו את פונקציית ההתפלגות המצטברת.
3. חשבו $p(x > 2.5)$

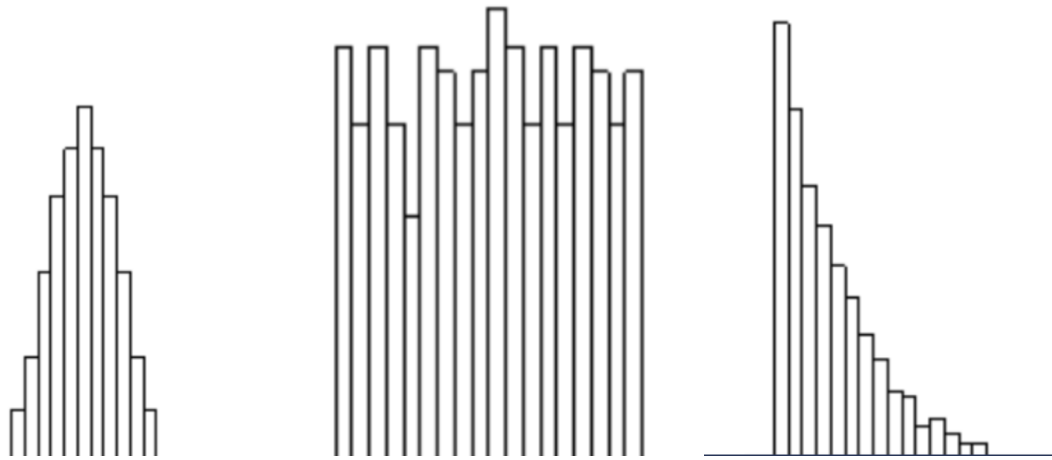
14. להלן משתנה מקרי בעל פונקציית צפיפות הבאה:

$$f(x) = \frac{1}{b-a}$$

$$a \leq x \leq b$$

1. מצא את פונקציית ההתפלגות המצטברת.

What is the probability family most appropriate for the each of the following?
(Normal, Uniform, Exponential?)



What is the MLE of $U(0, \sigma)$ for data $x_1, \dots, x_n$?

(Recall the German tanks!)

שיעור 3

מבחני טיב

התאמה

Run Chi test on [0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 0.1, 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 0.9, 1.9, 2.9, 3.9, 4.9, 0.2, 1.2, 2.2, 3.2, 4.2] to see, with 90% confidence, whether these are distributed like $U(0, 5)$

Run KS test on [0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 0.1, 1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 0.9, 1.9, 2.9, 3.9, 4.9, 0.2, 1.2, 2.2, 3.2, 4.2] to see, with 90% confidence, whether these are distributed like $U(0, 5)$

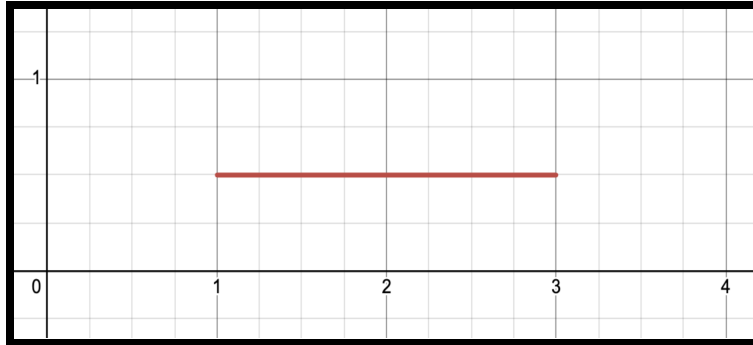
שיעור 4

אלגוריתמי

דגימה א

Let X be a discrete RV with $P(3) = \frac{1}{2}$ and $P(5) = P(6) = \frac{1}{4}$. Write a sampling algorithm for X .

Let X be the following, continuous RV:

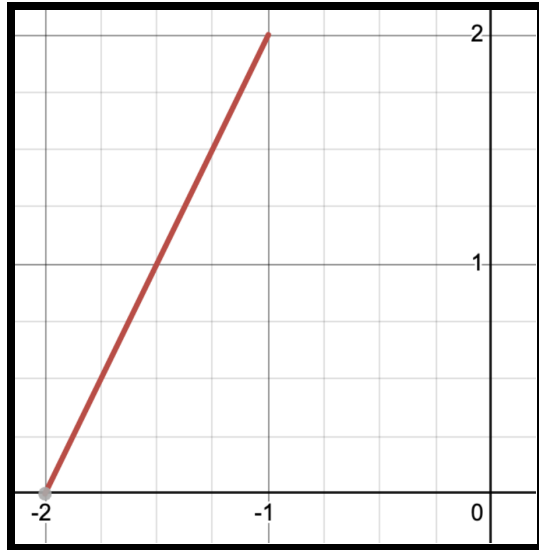


Write a sampling algorithm for X .

Let X be an RV as follows. Write a sampling algorithm using the inverse transform method.

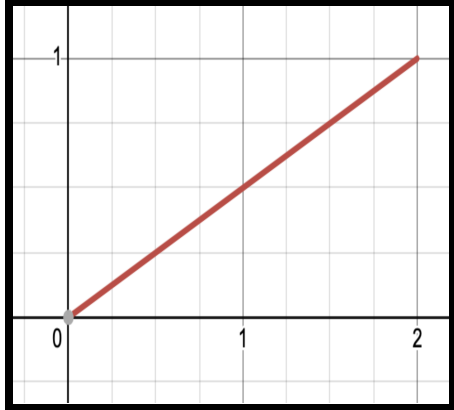


Let X be the following, continuous RV:



Write a sampling algorithm for X .

Let X be the following, continuous RV:

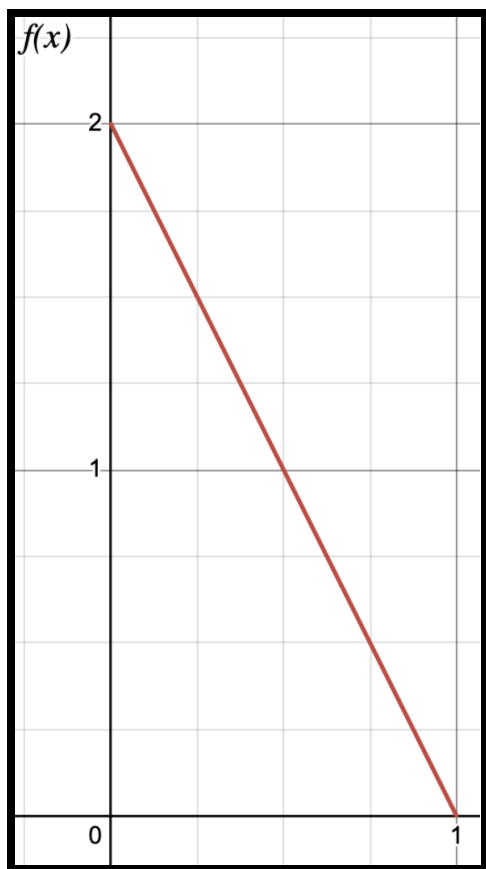


Write a sampling algorithm for X .

Let X be an RV $X \sim U(0, 2)$ and let Y be an RV with $P(1) = P(10) = \frac{1}{4}$ and $P(2) = \frac{1}{2}$. Write a sampling algorithm for Y only using a sampling algorithm for X .

Let Y be an RV with $P(1) = P(10) = \frac{1}{4}$ and $P(2) = \frac{1}{2}$ and let Z be an RV with $P(10) = \frac{1}{2}$ and $P(21) = \frac{1}{2}$. Write a sampling algorithm for Z only using a sampling algorithm for Y .

Let X be the following RV. Write a sampling algorithm using the inverse transform method.



שאלה ממבחן:

קונדיטוריית "לה ביסקוט" מייצרת קינוחים בשני מטבחים:

- 60% מהקינוחים מיוצרים במטבח הלונדוני.
- 40% מהקינוחים מיוצרים במטבח הפריזאי.

זמן ההכנה של קינוח תלוי במטבח:

- במטבח הלונדוני, זמן ההכנה מתפלג אחיד בין 20 ל-40 דקות.
- במטבח הפריזאי, זמן ההכנה (בדקות) מתפלג לפי פונקציית הצפיפות הבאה:

$$f(t) = \frac{t}{50}, \quad \text{for } t \in [0, 10]$$

פתחי אלגוריתם לדגימה של זמן ההכנה של קינוח ללא שימוש בקבלה דחייה. נתח/י את יעילות האקראיות של האלגוריתם.

Let X be an RV as follows. Write a sampling algorithm

$$f(x) = \frac{1}{8}x^4 + \frac{1}{4}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{179}{240} \text{ if } 0 \leq x \leq 1 \text{ else } 0$$

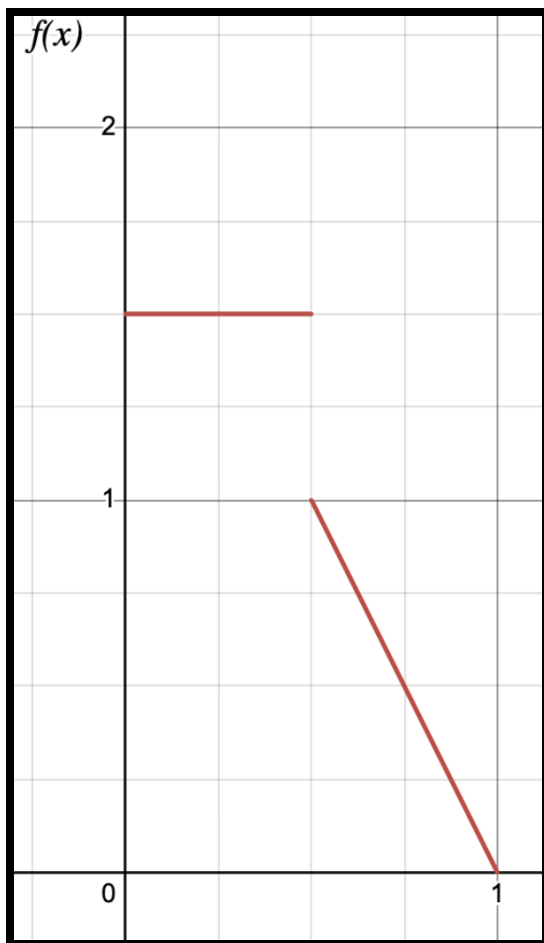
שיעור 5

אלגוריתמי

דגימה ב

Let X be an RV that is generated by the following process: there are 5 balls in an urn, numbered from 1 to 5. In the first phase, one ball is being chosen uniformly at random. In the second phase, if the chosen ball is of even number, then it is the ultimately chosen number; otherwise (i.e., if the chosen ball is of odd number), then another ball is chosen and its number is chosen as the ultimately chosen number. Write a sampling algorithm that simulates this process.

Let X be the following RV. Write a sampling algorithm using the composition method.



Let X be an RV with the following density function:

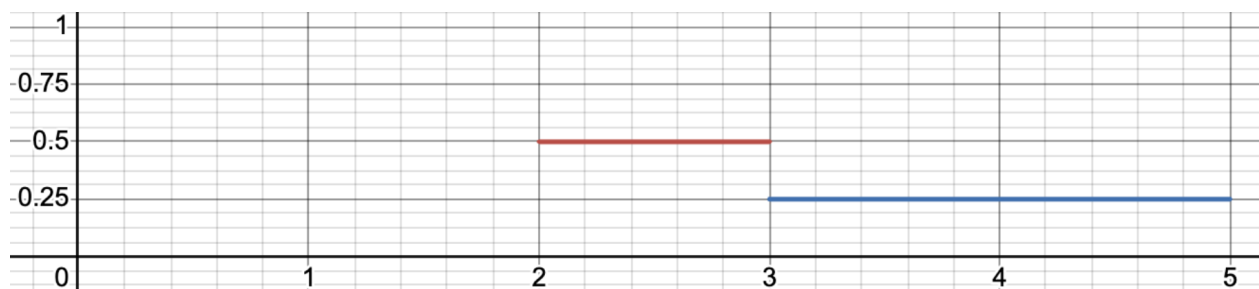
$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{2}x^2 + x & \text{if } 0 < x < 1, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Write a sampling algorithm.

In a store there are 70% apples and 30% oranges. An apple's weight follows $U(3, 5)$ while an orange weight follows $U(4, 8)$. Write a sampling algorithm for a fruit's weight using the rejection sampling method.

Similarly to the task above, but using the composition method.

Let X be the following RV. Write a sampling algorithm for X using the composition method.



במאפיית "האופה והנמר" זמן האפייה משתנה בהתאם לסוגי הלחמים שמכינים במאפייה. בפרט, זמן אפייה של לחם אחד מפולג אחד בין שעה לשלוש וזמן אפייה של לחם מחמצת מפולג לפי פונקציית הצפיפות הבאה (בשעות):

$$f(x) = \begin{cases} x/8 - 1/4, & \text{for } 2 \leq x \leq 6 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

חצי מהלחמים הם לחם אחד וחצי מהלחמים הם לחמי מחמצת.

- א. פתחי אלגוריתם דגימה לזמן אפייה של לחם במאפייה, ללא שימוש בקבלה דחייה. (10 נקודות)
- ב. פתחי אלגוריתם דגימה לזמן אפייה של לחם במאפייה, באמצעות קבלה דחייה. (10 נקודות)
- ג. איזה אלגוריתם יותר יעיל מבחינת שימוש באקראיות? חשבי במדויק את היעילות של כל אחד מהאלגוריתמים. הציעי דרכים לשיפור היעילות של כל אחד מהאלגוריתמים. (10 נקודות)

Run 2 runs of LCG($a = 3$, $c = 0$, $m = 32$, $z_0 = 1$)

Reminder:

LCG(α, c, m, z_0) : ארבעה פרמטרים: 

Z_0 – Seed 

m – Modulus 

α – Multiplier 

c – Increment 

הרצה: 

$Z_i = (\alpha Z_{i-1} + c)(\text{mod } m)$

$0 \leq Z_i < m-1$

$U_i = Z_i / m$

$0 \leq U_i < 1$

What's the cycle length of LCG($a = 1$, $c = 512$, $m = 1024$, $z_0 = 1$)

שיעור 6

תכנות אירועים

(מצגת)

שיעור 7

תכנות אירועים ב

סיפור

- + בית קפה פועל במשך 8 שעות ביום.
- + לקוחות נכנסים לבית הקפה כל 2-5 דקות בהתפלגות אחידה.
- + לקוח מזמין אספרסו או קפוצ'ינו. (סיכוי 70% לאספרסו), כאשר אספרסו לוקח 2 דקות להכין וקפוצ'ינו 3.
- + בבית הקפה יש שתי בריסטות, שמכינים משקאות לפי הסדר בו התקבלו הזמנות כאשר לקוח מצטרף לתור הקצר יותר ברגע שהוא מגיע.
- + לעיתים מכונת הקפה מתקלקלת, ויש לעצור את הכנת המשקאות עד שהתקלה תתוקן (המכונה מתקלקלת פעם בשעה, וזמן תיקון אחיד 2-10 דקות) – קפה בהכנה צריך להתחיל מחדש.
- + לקוחות ממתינים עד 10 דקות לכל היותר לפני שהם עוזבים, אלא אם קיבלו את המשקה שלהם.

שיעור 8

תכנון וביתוח

בואו נריץ וולש על 3 חזרות, 5 זמנים, פעם אחת עם חלון 2
ופעם אחת עם חלון 3

Given [4, 7, 2, 3, 10] as the results of 5 runs, for the number of happy customers. Compute a confidence interval with 90% confidence.

שיעור 9

תכנון וניתוח

שלושה מדדים, 2 חלופות, רווחי סמך להכל והכל ב90 אחוז
בטחון. כמה בטחון לכל רווח סמך?

מה הדיוק המוחלט והיחסי של רווח סמך מ9 עד 11

מה הדיוק המוחלט והיחסי של רווח סמך מ99 עד 101

נתון רוח סמך 30 פלוס מינוס 8 שנעשה עבור 100 הרצות.
כמה עוד הרצות צריך בשביל להגיע לרווח סמך פלוס מינוס 1

נתון רווח סמך 10 פלוס מינוס 1 שנעשה עבור 1000 הרצות.
כמה עוד הרצות צריך בשביל להגיע לרווח סמך עם דיוק יחסי
אחוז אחד?

שיעור 10

השוואה בין

שתי חלופות

איזה מבחן מתאים (טי מזוג או וולש) -- הרצתי במחשב אצלי
במעבדה חלופה אחת והשותף האיראני הריץ אצלו במעבדה
חלופה שנייה.

איזה מבחן מתאים -- כמות מכירות קומיקס בשני סניפים של
חנות אנימה

(נעשה טי מזווג על דאטה (שתי עמודות, חמש ערכים

(נעשה וולש על דאטה (שתי סדרות

שיעור 11

השוואה בין יותר
משתי חלופות

יש 7 חלופות, רוצים להשוות את כולם לכולם, כולם עם אותו
?סיד, הכל בביטחון סטטיסטי 90 אחוז. מה לעשות

בואו נריץ את האלגוריתמים..

שיעור 12

חזרה והעשרה

שיעור 13

שאלות פתוחות

