הסתברות :

מרחב המדגם : 



**חוקים :**



**חוקי דה- מורגן :**



כאשר  הוא איחוד (או), איברים הנמצאים או ב-A או ב-B או בשניהם.

 הוא חיתוך (וגם), איברים הנמצאים גם ב-A וגם ב-B.

**חוקים לחישוב הסתברות :**

A ו- B מאורעות ב- .



**קומבינטוריקה:**

נתונים n עצמים **שונים**.

מספר המדגמים בגודל k יהיה:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | יש חשיבות לסדר | אין חשיבות לסדר |
| עם החזרה |  |  |
| ללא בחזרה |  |  |

**תכונות המקדמים הבינומיאליים:**

 לשים לב ש- 

k>n

**הסתברות מותנת:**

A ו-B מאורעות ב-.

 , 

 , 



**מאורעות בלתי תלויים:**

A ו-B מאורעות באותו מרחב מדגם, יקראו בלתי תלויים, כאשר הם לא ישפיעו אחד על השני.

 (להבדיל מהסתברות מותנת).

**הקשר בין מאורעות זרים לבין מאורעות תלויים:**

מאורעות זרים הם תמיד מאורעות תלויים.

  זרים, לכן הם תלויים.

  לא זרים.

  בלתי תלויים  לא זרים.

  תלויים.

**נוסחת ההסתברות השלמה ונוסחת בייס :**

נוסחת ההסתברות השלמה: 

(הבסיס לדיאגרמת העץ)

נוסחת בייס: 

(נוסחת בייס נוחה להמרה מהסתברות המותנת המקורית להסתברות המותנת ההפוכה).

**משתנים מקריים:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **מ"מ בדיד** | | **מ"מ רציף** |
| אפיון הסתברותי | פונקצית ההסתברות  תכונות: | | פונקצית הצפיפות  תכונות: |
| **תוחלת**  **(במומנט בראשון)** |  | |  |
| **המומנט השני** |  | |  |
| **שונות** |  | | |
| **סטיית התקן** |  | | |
| **חישוב הסתברויות** | המשתנה בדיד כל הסתברות היא הסתברות נקודתית | במשתנה רציף כל הסתברות היא הסתברות של תחום ומתקיים | |
|  | הסתברות= שכיחות יחסית | הסתברות= שכיחות מצטברת | |

תכונות התוחלת, השונות וסטיית התקן:

1.  , 
2. x משתנה, a ו-b מספרים קבועים:
   * + - * 
         * 
         * 
3. X, Y שני מ"מ המוגדרים על אותו מרחב מדגם .
   * + - * 

**משתנים מקריים בדידים מיוחדים:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המ"מ** | **פונקצית ההסתברות** | **תוחלת** | **שונות** | **משמעות וזיהוי** |
| **בינומי** |  |  |  | ההסתברות לקבל בדיוק K הצלחות בסדרה של n ניסויים שלכל אחד הסתברות הצלחה P.  n הניסויים ב"ת  (עם החזרה) |
| **גיאומטרי** |  |  |  | ההסתברות להצלחה ראשונה בניסיון ה- K כאשר הסתברות ההצלחה בכל ניסוי היא P.  n הניסויים ב"ת  (עם החזרה) |
| **היפרגיאומטרי** |  |  |  | בכד נמצאים N כדורים שחורים ו- M כדורים לבנים. מוציאים n כדורים באקראי ללא החזרה. ההסתברות שבין הכדורים שהוצאו נמצאים K כדורים שחורים. |
| **פואסוני** |  |  |  | קירוב להתפלגות בינומית  לשימוש במקרה  ש- n>30 |

במשתנה בדיד כאשר לא מזהים את אחת ההתפלגויות החשובות (המיוחדות) חייבים לבנות לבד טבלה.

**משתנה מקרי דו מימדי:**

משתנה מיקרי דו מימדי (y , x) מורכב משני משתנים מקריים חד מימדיים x ו-y ששניהם מוגדרים באותו מרחב מדגם.

* התוחלת של סכום והפרש של שתי משתנים : 
* השונות של סכום והפרש של שתי משתנים :



השונות המשותפת 



**מקדם המתאם :**

מקדם המתאם בין שתי מ"מ x ו-y בודק את הקשר הליניארי בין המשתנים ואת כיוונו.



 

תכונות מקדם המתאם:

* 
*  קשר ליניארי חיובי ומושלם.
*  קשר ליניארי חיובי וחזק.
*  קשר ליניארי חיובי ובינוני.
*  קשר ליניארי חיובי וחלש.
*  אין קשר ליניארי, עבור מ"מ-ים בלתי מתואמים.
* וההפך עבור ערכים שליליים (קשר ליניארי שלילי ...)

**משתנים מקריים רציפים מיוחדים:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **המ"מ** | **פונקצית הצפיפות וההתפלגות** | **תוחלת** | **שונות** | **משמעות וזיהוי** |
| **אחיד** |  |  |  | X מ"מ המציין נקודה  שנבחרה באקראי בקטע [a,b] |
| **מעריכי** |  |  |  | נתון  אחרת  אחרת |
| **נורמלי** | נמצאת בלוח . |  |  | נתון |

תקנון התפלגות נורמלית (לא סטנדרטית):

** **

****

**משפט הגבול המרכזי :**

מאוכלוסייה בוחרים באופן מיקרי ועם החזרה מדגם בגודל n.

- התוצאה ה- במדגם ( מספר שלם מ-1 עד n ), המ"מ-ים בלתי תלויים ושווי התפלגות.

 ממוצע המדגם,  ממוצע איברי המדגם.

 תוחלת האוכלוסייה כולה.

 שונות המדגם.

סימן היכר, חיפוש אחר המושג "הממוצע במדגם"...

**הקירוב הנורמלי להתפלגות הבינומית :**

עבור מ"מ בינומי והתנאים:

* 

מתקיים בקירוב .