

# סטטיסטיקה א

פרק 18 - המשתנה המקרי הבדיד - תוחלת - שונות וסטיית תקן

תוכן העניינים

1. כללי..... 1

## המשתנה המקרי הבדיד – תוחלת, שונות וסטיית תקן:

**רקע:**

**תוחלת:**

ממוצע של פונקציית ההסתברות, אם נבצע את התהליך אינסוף פעמים כמה בממוצע נקבל. התוחלת היא צפי של המשתנה המקרי.

$$E(X) = \sum_i x_i P(x_i) = \mu$$

מגדירים תוחלת באופן הבא:

**שונות:**

תוחלת ריבועי הסטיות מהתוחלת – נותן אינדיקציה על הפיזור והסיכון של פונקציית ההסתברות.

$$V(X) = \sum_i (x_i - \mu)^2 P(x_i) = \sum_i x_i^2 P(x_i) - \mu^2 = \sigma^2$$

מגדירים שונות באופן הבא:

**סטיית תקן:**

שורש של השונות – הפיזור הממוצע הצפוי סביב התוחלת. מסמנים:  $STD = \sigma$ .

**דוגמה:**

בקזינו רולטה כמוראה בשרטוט. אדם מסובב את הרולטה וזוכה בסכום הרשום על הרולטה ב-ש. הסתברות לקבלת הסכומים השונים:



30	20	10	X
0.5	0.25	0.25	P(X)

$$E(X) = 10 \cdot 0.25 + 20 \cdot 0.25 + 30 \cdot 0.5 = 22.5 = \mu$$

$$V(X) = \sum_i (x_i - \mu)^2 P(x_i) =$$

$$= (10 - 22.5)^2 \cdot 0.25 + (20 - 22.5)^2 \cdot 0.25 + (30 - 22.5)^2 \cdot 0.5 = 68.75 = \sigma^2$$

כדי לחשב את סטיית התקן נוציא שורש לשונות:  $\sigma_x = \sqrt{V(X)} = \sqrt{68.75} = 8.29$

## שאלות:

- (1) אדם משחק במשחק מזל. נגדיר את  $X$  להיות סכום הזכייה. להלן פונקציית ההסתברות של  $X$ :

40	20	0	-30	$X$
0.2	0.3	0.1	0.4	$P(X)$

מהי התוחלת, השונות וסטית התקן של  $X$ ?

- (2) נתונה פונקציית ההסתברות של המשתנה המקרי  $X$ :

8	6	4	2	$X$
0.2		0.3		$E(X)$

כמו כן נתון ש:  $E(X) = 4.2$ .

א. מצאו את ההסתברויות החסרות בטבלה.

ב. חשבו את:  $V(X)$ .

- (3) משתנה מקרי בדיד מקבל את הערכים 5-0 ו 5. נתון שהתוחלת של המשתנה 0 ושהשונות היא 10. מצא את פונקציית ההסתברות.

## תשובות סופיות:

- (1) תוחלת: 2, שונות: 796.

- (2) א. ראו טבלה: ב. 5.16.

8	6	4	2	$X$
0.2	0.1	0.3	0.4	$P(X)$

- (3) ראו טבלה:

5	0	-5	$X$
0.2	0.6	0.2	$P(X)$