

דף נוסחאות מבוא לסטטיסטיקה א 153-66

סטטיסטיקה תיאורית

ממוצע: $\bar{X} = \frac{\sum X_i \cdot f_i}{\sum f_i}$ כאשר $\sum f_i = n$

חציון: עבור n זוגי $\tilde{X} = \frac{\frac{X_n}{2} + \frac{X_{n+1}}{2}}{2}$

עבור n אי-זוגי $\tilde{X} = X_{\frac{n+1}{2}}$

תחום (טווח): $R = X_{\max} - X_{\min}$

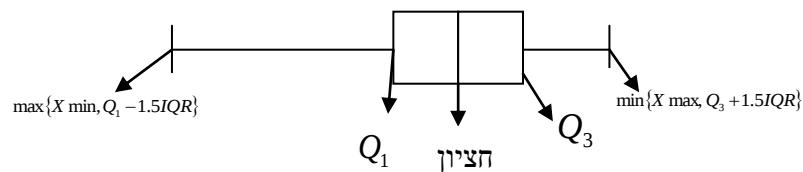
תחום בינרבעוני: $IQR = Q_3 - Q_1$

שונות: $S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{\sum X_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i} - (\bar{X})^2$

סטייה יחסית (מקדם ההשתנות): $CV = \frac{S}{\bar{X}}$

ציון תקן: $Z_x = \frac{x - \bar{X}}{S}$

תרשים קופסא:



הסתברות

$$\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B} : \text{חוקי דה-מורגן}$$
$$\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

הסתברות איחוד מאורעות:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - P(A \cap B) - P(A \cap C) - P(B \cap C) + P(A \cap B \cap C)$$

$$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, P(B) > 0 : \text{הסתברות מותנה}$$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(A/B) : \text{הסתברות חיתוך מאורעות}$$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) \text{ אם } A \text{ ו-} B \text{ מאורעות בלתי תלויים אם ורק אם}$$

$$\text{יהיו } A_1, A_2, \dots, A_n \text{ מאורעות זרים המקיימים: } \bigcup_{i=1}^n A_i = \Omega : \text{אזי}$$

$$1. \text{ נוסחת ההסתברות השלמה: } P(B) = \sum_{i=1}^n P(B/A_i) \cdot P(A_i)$$

$$2. \text{ נוסחת בייס: } k=1,2,\dots,n, P(A_k/B) = \frac{P(B/A_k) \cdot P(A_k)}{\sum_{i=1}^n P(B/A_i) \cdot P(A_i)}$$

משתנים מקריים:

$$\text{תוחלת: } E(X) = \mu = \sum x_i \cdot P(X = x_i)$$

$$\text{שונות: } V(X) = \sigma^2 = E[(X - \mu)^2] = E(X^2) - E(X)^2$$
$$\text{כאשר } E(X^2) = \sum x_i^2 \cdot P(X = x_i)$$
$$\text{סטיית התקן: } \sigma = \sqrt{V(X)}$$

השפעת טרנס' ליניארית:

$$E(bX + a) = bE(X) + a, b, a \text{ קבועים}$$

$$V(bX + a) = b^2 V(X)$$

$$\sigma(bX + a) = |b| \sigma(X)$$

משתנה מקרי דו מימדי

X, Y שני מ"מ המוגדרים על אותו מרחב מדגם Ω .

$$\text{תוחלת מותנת: } E(X/Y = y) = \sum_x x \cdot P(X = x/Y = y)$$

$$\text{תוחלת סכום מ"מ: } E(X \pm Y) = E(X) \pm E(Y)$$

$$\text{שונות משותפת: } COV(X, Y) = E(X \cdot Y) - E(X)E(Y) \text{ כאשר } E(X \cdot Y) = \sum_{x_i, y_j} x_i \cdot y_j \cdot P(X = x_i, Y = y_j)$$

$$\text{שונות סכום מ"מ: } Var(X \pm Y) = Var(X) + Var(Y) \pm 2COV(X, Y)$$

$$\text{מקדם מתאם: } \rho = \rho(X, Y) = \frac{COV(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

$$\text{תכונות שונות משותפת: } Cov(aX + b, cY + d) = a \cdot c Cov(X, Y)$$

$$Cov(X + Y, Z) = Cov(X, Z) + Cov(Y, Z)$$

משתנים מקריים בדידים מיוחדים:

מ"מ	פונקצית ההסתברות	$E(X)$	$Var(X)$	משמעות וזיהוי
בינומי $X \sim B(n, p)$	$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$ $k = 0, 1, \dots, n$	$n \cdot p$	$n \cdot p \cdot (1-p)$	מבצעים סידרה של ניסויים ברנולי ב"ת, כאשר בכל ניסוי ההסתברות להצלחה היא p. X מונה מספר ההצלחות ב n הניסויים
גיאומטרי $X \sim G(p)$	$P(X = k) = (1-p)^{k-1} p$ $k = 1, 2, \dots, \infty$	$\frac{1}{p}$	$\frac{(1-p)}{p^2}$	מבצעים סידרה של ניסויים ברנולי ב"ת, כאשר בכל ניסוי ההסתברות להצלחה היא p עד לפעם ראשונה שקורה הצלחה. X מונה מספר הניסויים עד להצלחה ראשונה.
פואסוני $X \sim P(\lambda)$	$P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^k}{k!}$ $k = 0, 1, 2, \dots, \infty$	λ	λ	מונה מספר אירועים ליחידת זמן
היפרגיאומטרי $X \sim H(n, R, N)$	$P(X = k) = \frac{\binom{R}{k} \cdot \binom{N-R}{n-k}}{\binom{N}{n}}$ $k = 0, 1, 2, \dots, n$	$\frac{n \cdot R}{N}$	$\frac{n \cdot R \cdot (N-R)(N-n)}{N^2(N-1)}$	באוכלוסיה N פריטים, R "מיוחדים" ו $N-R$ "רגילים". מוציאים n פריטים באקראי <u>ללא החזרה</u>. ההסתברות שבין פריטים שהוצאו נמצאים בדיוק k מיוחדים.