# מבוא לסטטיסטיקה אלקטרוניקה ותוכנה

## פרק 52 - רווח סמך לתוחלת (ממוצע) ההפרשים במדגמים מזווגים

### תוכן העניינים

1. רווח סמך לתוחלת (ממוצע) ההפרשים במדגמים מזווגים..... 1

# רווח סמך לתוחלת (ממוצע) ההפרשים במדגמים מזווגים:

## רקע:

**מדגם מזווג:** מדגם אחד שבו יש $n$ צמדים. כל תצפית במדגם תנפק זוג ערכים: $X$ ו- $Y$.
ניצור משתנה חדש: $D = x - y$.

הפרמטר שנרצה לאמוד: $\mu_D$.

התנאים לבניית רווח הסמך:

1. $x, y \sim N$.
2. המדגם מזווג.

נוסחת רווח הסמך: $\bar{D} \pm t^{n-1}_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{S_D}{\sqrt{n}}$.

כאשר דרגות החופש: $df = n-1$.

**דוגמה (פתרון בהקלטה):**

מעוניינים לבדוק האם יש הבדל בין מהירות הריצות של שתי תוכנות מחשב.
לקחו 5 קבצים אקראיים והריצו אותם בשתי התוכנות:

| הקובץ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| הזמן בתוכנה הראשונה | 25 | 48 | 49 | 46 | 38 |
| הזמן בתוכנה השנייה | 27 | 46 | 42 | 40 | 48 |

הניחו כי זמני הריצות מתפלגים נורמלית.
מִצאו רווח סמך של 95% להפרש תוחלת הזמן בין שתי התוכנות.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל

## שאלות:

**1)** נדגמו 5 סטודנטים שסיימו את הקורס סטטיסטיקה ב'.
להלן הציונים בסמסטר א' ו-ב':

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **סמסטר א'** | 74 | 68 | 90 | 75 | 82 |
| **סמסטר ב'** | 80 | 84 | 87 | 76 | 100 |

נניח שהציונים מתפלגים נורמאלית.

א. בנו רווח סמך ברמת סמך של 95% לתוחלת פער הציונים בין סמסטר א' לבין סמסטר ב'.

ב. האם על סמך רווח הסמך קיים הבדל בין הסמסטרים מבחינת תוחלת הציונים?

ג. מה צריך לשנות בנתונים כדי שהמדגמים יהיו בלתי תלויים?

**2)** במטרה לבדוק האם קיים הבדל בין קווי זהב לבזק מבחינת ממוצע המחירים לשיחות בינ"ל. נדגמו באקראי 7 מדינות ועבור כל מדינה נבדקה עלות דקת שיחה.
להלן התוצאות:

| **חברה/ מדינה** | **ארה"ב** | **קנדה** | **הולנד** | **פולין** | **מצרים** | **סין** | **יפן** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **בזק -** $X$ | 1.5 | 2.1 | 2.2 | 3 | 3.5 | 3.2 | 4.2 |
| **קווי זהב -** $Y$ | 1.4 | 2 | 1.9 | 3.1 | 3.3 | 3.2 | 4.2 |

בהנחה והמחירים מתפלגים נורמלית עבור כל חברה,
בנו רווח סמך ברמת סמך של 90% לתוחלת הפרש המחירים של שתי החברות.

## תשובות סופיות:

**1)** א. $-19 < \mu_0 < 38$. ב. בביטחון של 95% לא קיים הבדל.
ג. ראה הסבר בסרטון.

**2)** $-0.013 < \mu < 0.185$.


© כל הזכויות שמורות לברק קנדל