



אולי כדאי לעשות ביטוח

האם צרות קורות בצרות?



« ד"ר יובל כהן

על זכיות, צרות וסטטיסטיקה ומה שביניהם...

בדרך כלל, כאשר אתם הולכים לסניף הבנק, אינכם מתאמים את זמן צאתכם עם אנשים אחרים. למרות זאת, מרבית הסיכויים שתעמדו בבנק בתור עם אנשים אחרים. יש כאן אקראיות צרופה, ובמקרה זה גם אי-תלות בין זמן ההגעה שלכם לסניף הבנק לבין אלה שבאו לפניכם ואחריכם. אי-תלות זו מאפיינת מערכות שירות, כמו למשל תורים לרופאים, תורים בחנויות סופי מרקט, וכן בכל מקום הנותן שירות מול ביקוש אקראי. אנשים נורמליים אינם מתאמים את צאתם לשירות מסוים עם אנשים נוספים.

אי-התלות מתבטאת בכך שהגעה לסניף או עזיבה של הסניף אינם מוסיפים מידע בהקשר להגעה הבאה או לעזיבה הבאה. מבחינה מתמטית הדבר מתבטא בכך

מה הסיכוי לרצף זכיות? ומה הסיכוי שבשבוע אחד תתחולל רעידת אדמה וגם רכבכם ייגנב? ומדוע בתור לבנק אתם אף פעם לא לבד? על כל ההסתברויות האלה, שעניינן צרות אך אפשר להחיל אותן גם על עניינים שמחים, משיב ד"ר יובל כהן, שמאחל לכולנו רק בשורות טובות



עסקים



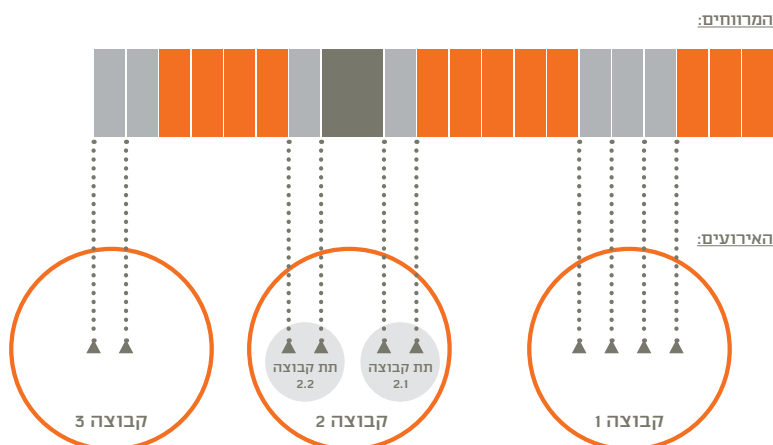
מרבית הסיכויים הם שתעמדו בבנק בתור אחד עם אנשים אחרים. יש כאן אקראיות צרופה, שהרי לא תאמתם עמם את זמן הגעתכם לבנק

קצרים ופחות מרווחים ארוכים. דוגמא יכולה להמחיש את הנושא:
נניח שבהגרלה מההתפלגות המעריכית התקב' לו מספרים אותם עיגלנו לשלם הקרוב ביותר בדוגמה הבאה מימין לשמאל: 1, 1, 4, 1, 2, 1, 5, 1, 1, 1, 3.
שרטוט של המספרים כמרווחי זמן על ציר הזמן נראה באיור 2.

שמך הזמן של מרווחי הזמן בין ההגעות או העזיבות חייב להיות בעל התפלגות מעריכית (הקרויה גם התפלגות אקספוננציאלית).
באיור 1 ניתן לראות, שיש הסתברות גבוהה יותר לערכים נמוכים, כלומר למרווחי זמן קצרים. נעזור לרגע מחשבה. מה זה אומר? אם נגריל הרבה מרווחי זמן מההתפלגות המעריכית, ייצאו לנו יותר מרווחי זמן

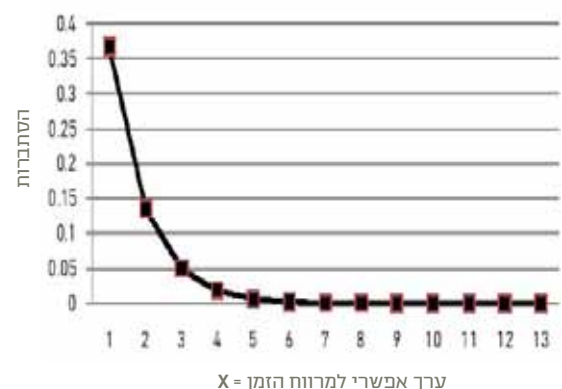


איור 2 < דוגמא למרווחי הזמן והאירועים



איור 1 < התפלגות מעריכית

דוגמת התפלגות מעריכית המתאימה הסתברות לכל בעל ערך אפשרי. הערכים בציר האופקי מציינים מרווח זמן, והפונקציה - את ההסתברות לכל מרווח



אנחנו, כאנשים פרטיים, היינו רוצים לדעת מה ההסתברות למצבים בעייתיים כמו קלקולים של המכונות, נפילה למשכב, תאונת דרכים, תאונת עבודה, פיטורים וכדומה. כל אחד מהאירועים הוא נדיר אך ביחד הקצב הכולל המצטבר יכול להיות יותר משמעותי

כלומר, ההסתברות שבאותו השבוע יקרו שני אירועים (למשל: יתקלקלו לכם גם המקרר וגם המכונות, או שגם תחלו וגם מכוניתכם תיגנב) היא יותר גדולה ממכפלת ההסתברויות הפשוטה. טווח הזמן שמאפשר לנו ולכל אדם לשאת באירועים תלוי במידת הנזק המתלווה. למשל, לגבי אסונות יותר הגיוני לדבר על פרק זמן של שנה (למשל, ההסתברות שבאותה שנה ניתקל גם ברעידת אדמה וגם בתאונת דרכים - לא מחייבת שהדבר יקרה באותו יום או באותו שבוע על מנת שלא נוכל לשאת בסיכון).

אדם פרטי בדרך כלל אינו יכול לכסות מספר נזקים בבת אחת, ולכן האופציה של ביטוח הופכת להיות הרבה יותר הגיונית לאור התמונה שהתגלתה לנו - מספר אירועים עלולים להתרחש בתקופת זמן קצרה.

אז מה היה לנו כאן

ראינו שהההליך המאופיין בחוסר תלות בין זמני הגעה עוקבים של האירועים הוא תהליך פואסוני. היות שתאונות, מחלות וקלקולים מתרחשים באופן בלתי-תלוי, הם תהליכים פואסוניים, וחיבורם גם הוא תהליך פואסוני.

ראינו גם שתהליך פואסוני יוצר מיקבצים של אירועים. לכן הסקנו, שצרות כן קורות בצורות, וראינו שביטוח יכול לענות (לפחות חלקית) על הימנעות מהוצאות בגין צרות אירועים.

דיברנו אמנם על סיכונים ועל אסונות, אבל אנחנו מאחלים לכם הקוראים, שאירועים אקראיים שמחים ומשמחים יגיעו אליכם בצורות. ואם מדובר בתהליכים אקראיים בלתי-תלויים - אז יש למה לצפות. ☺

באזור 2 רואים את האירועים המתרחשים זה בצמוד לזה. כבר כאן ניתן לזהות התנהגות - חלוקה טבעית של הזמן לקבוצות קטנות בעלות זמן קצר ומוגבל המופרדת על ידי מרווח אחד יותר גדול.

מספר האירועים בתהליך כזה, שבו המרווחים מערייכים, מתפלג לפי התפלגות פואסון שניתן לחשבה בצורה פשוטה יחסית. לכן, תהליכים כאלו נקראים גם "תהליכים פואסוניים". הפרמטר היחיד של התפלגות פואסון הוא הקצב הממוצע של הגעות האירועים (או ההופכי של המרווח הממוצע - פשוט אחד חלקי המרווח הממוצע).

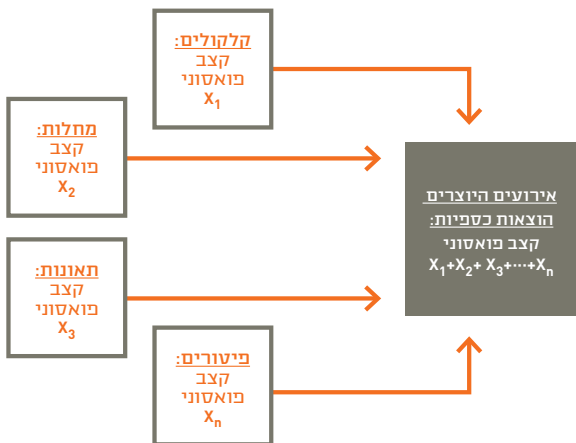
אבל התכונה המעניינת של תהליכים פואסוניים הוא, שסכום תהליכים כאלו גם הוא תהליך פואסון, והקצב הכולל שלו הוא פשוט סכום הקצבים של התהליכים המרכיבים אותו.

בתכונה זו ניתן להשתמש באופן מיידי אם נזכור שרעידות אדמה, שריפות, סופות ופגעי טבע אחרים מגיעים במרווחים בלתי-תלויים (כלומר מעריכיים). מספר פגעי הטבע הכולל גם הוא יתפלג פואסוני, כפי שמראה איור 3.

אם אנחנו, כאנשים פרטיים, רוצים לדעת מה ההסתברות למצבים בעייתיים, כמו קלקולים של המכונית, נפילה למשכב (מחלה), תאונת דרכים, תאונת עבודה, פיטורים, וכו', אפשר להשתמש בכך שכל אחד מהאירועים מגיע בתהליך פואסוני בעל קצב נמוך מאוד, אבל ביחד הקצב הכולל של כל האירועים הללו מצטבר לקצב יותר משמעותי, כפי שניתן לראות באיור 4.

למדנו כבר קודם (למשל באיור 2), שלמרווחי הזמן הקצרים שבין האירועים יש הסתברות גדולה. הדבר מתבטא באופן חזק יותר כאשר הקצב הכולל גבוה יותר:

איור 4 < תהליכים פואסוניים ברמה האישית



איור 3 < סכום תהליכים פואסוניים גם הוא תהליך פואסון

