



מתקפות טרור בישראל לאורך השנים 1970-2017

ויזואליזציה של מידע - 382-1-3203

ויזואליזציה של מידע: 382.1.3203

מגישים: ירין שוחט, מקסים ליסיאנסקי, רועי קרמר ואברהם אלכז

Data



Dashboard



GitHub



תאריך הגשה: XXXXX

מבוא

בחרנו לעבד, לנתח ולהציג נתונים אודות אירועי טרור בישראל לאורך השנים, מתוך מאגר הנתונים Global Terrorism Database (GTD).

אנו נשתמש במאגר נתונים רחב ומקיף המכיל מידע על אירועי טרור בין השנים 1970 ל-2017. הנתונים נלקחו מאתר Kaggle ומתוכם 2,183 שורות המתארות אירועי טרור שהתרחשו בשטח ישראל, לצד 135 עמודות המכילות פרטים מגוונים על כל אירוע, כולל תאריך האירוע, מיקום, מספר המחבלים, מספר הנפגעים, סוג התקיפה, המטרה ועוד. חשוב לציין שלא נעשה שימוש בכל 135 העמודות, אלא רק בעמודות הרלוונטיות לשאלת המחקר, על מנת להתמקד בביתוח נתונים משמעותיים. בחרנו להתמקד בפיגועים שהתרחשו בשטח ישראל בלבד, במטרה להבין את דפוסי הפעולה והמאפיינים הייחודיים למרחב המקומי.

השאלה המרכזית עליה נרצה לענות בעזרת הנתונים שבחרנו היא:

כיצד השתנה דפוס הטרור בישראל לאורך השנים מבחינת תדירות האירועים, הפיזור הגיאוגרפי ושיטות הפעולה?

מטרתנו בפרויקט היא להבין את מגמות הטרור בישראל לאורך זמן, תוך התמקדות בזיהוי מוקדי הפעולה המרכזיים, קשרים בין מאפייני האירועים והתפתחותם ההיסטורית. יתר על כן, נרצה לענות על מספר שאלות משנה נוספות:

1. תדירות התקיפות לפי אזורים: מהם האזורים בהם התרחשו המספר הגבוה ביותר של תקיפות טרור?
2. קורלציה בין מספר המחבלים למספר הנפגעים: האם קיים קשר בין כמות המחבלים באירוע לכמות הנפגעים?
3. כמות פיגועי הטרור לאורך השנים: כיצד השתנתה תדירות הפיגועים לאורך השנים?

נתונים

מאגר המידע שלנו מכיל 2,183 רשומות ו-19 עמודות, אשר כל רשומה מייצגת תצפית של אירוע טרור בישראל, עמודת 'eventid' מהווה מפתח מזהה בין כל אירוע וכל עמודה נוספת היא פיצ'ר אודות האירוע עצמו אשר מביאה לנו מידע אודות האירוע כגון מספר הנפגעים, מיקום, סוג הפיגוע ועוד.

Dataset Type: Flat Table

Item: תצפית של אירוע טרור

Attribute	Type	Meaning	Cardinality
eventid (Primary Key)	Categorical (nominal)	8 הספרות הראשונות מייצגות תאריך, 4 הספרות האחרונות מייצגות ID ייחודי	2183 Possible values
iyear	Ordered - Quantitative (Sequential)	השנה שבה התרחש האירוע	46 Possible values שנים: 1971-2017
imonth	Ordered - Quantitative (Cyclic)	החודש שבו התרחש האירוע	12 Possible values 12 חודשי השנה
iday	Ordered - Quantitative (Cyclic)	היום שבו התרחש האירוע	32 Possible values 31 ימי החודש 0 + האפשריים
country	Categorical (nominal)	קוד מדינה	1 Possible value Isreal
city	Categorical (nominal)	שם העיר, הכפר או העיירה שבה התרחש האירוע	369 Possible values
latitude	Ordered - Quantitative (Diverging)	קו אורך	418 Possible values
longitude	Ordered - Quantitative (Diverging)	קו רוחב	422 Possible values
nperps	Ordered - Quantitative (Sequential)	המספר הכולל של המחבלים המשתתפים באירוע	14 Possible values 0-30
nkill	Ordered - Quantitative (Sequential)	מספר ההרוגים הכולל באירוע	30 Possible values 0-42

nwound	Ordered - Quantitative (Sequential)	כמות פצועים	70 Possible values 0-192
location	Categorical (nominal)	פירוט המדינה והעיר בה התבצעה ההתקפה	232 Possible values
success	Categorical (nominal)	האם ההתקפה הצליחה	2 Possible values כן-0 לא-1
attacktype1	Categorical (nominal)	הדרך או הנשק בעזרתו נעשתה ההתקפה	9 Possible values
suicide	Categorical (nominal)	האם ההתקפה התבצעה באמצעות התאבדות	2 Possible values כן-0 לא-1
targtype1	Categorical (nominal)	סוג המטרה/קורבן	20 Possible values
weaptype1_txt	Categorical (nominal)	סוג הנשק בשימוש באירוע	8 Possible values
gname	Categorical (nominal)	שם הקבוצה שביצעה את הפיגוע	81 Possible values
extended	Categorical (nominal)	האם ההתקפה נמשכה פחות מ-24 שעות או יותר	2 Possible values כן-0 לא-1

• לבדוק לעומק את הATTRIBUTE TYPES

• להוסיף בקרדינליות את האופציות

מטלות

א. תיאור מטלות המשתמש במונחי התחום:

1. התפלגות תקיפות הטרור לפי אזורים: כמות אירועי הטרור לפי מיקומים שונים בישראל?
התפלגות תקיפות טרור לפי אזורים בישראל מתארת מטלה בתחום ביטחון לאומי וניתוח אירועים גיאוגרפים. במטלה זאת נרצה להשוות בין כמות מתקפות הטרור באזורים שונים בישראל ולהבחין במקומות בארץ בהם יש יותר פיגועים, בכך נוכל לזהות מיקומים הדורשים צורך בהיערכות ביטחונית מוגברת.
2. קורלציה בין מספר המחבלים למספר הנפגעים: האם קיים קשר בין כמות המחבלים באירוע לכמות הנפגעים?
המטרה המרכזית של ניתוח הקורלציה היא לזהות קשרים בין המשתנים: מספר המחבלים (nperps), מספר ההרוגים (nkill), ומספר הפצועים (nwound). ניתוח זה מאפשר להבין האם קיים קשר ליניארי בין היקף האירוע (מספר המחבלים) לבין התוצאה האנושית (הרוגים ופצועים), ולהעריך האם אירועים חמורים יותר מתאפיינים במאפיינים מסוימים.
3. כמות פיגועי הטרור לאורך השנים: כיצד השתנתה תדירות הפיגועים לאורך השנים?
הבנת השינויים בתדירות פיגועי הטרור במדינת ישראל לאורך השנים במטרה לזהות האם ישנה קורלציה או מגמה עם השנים.

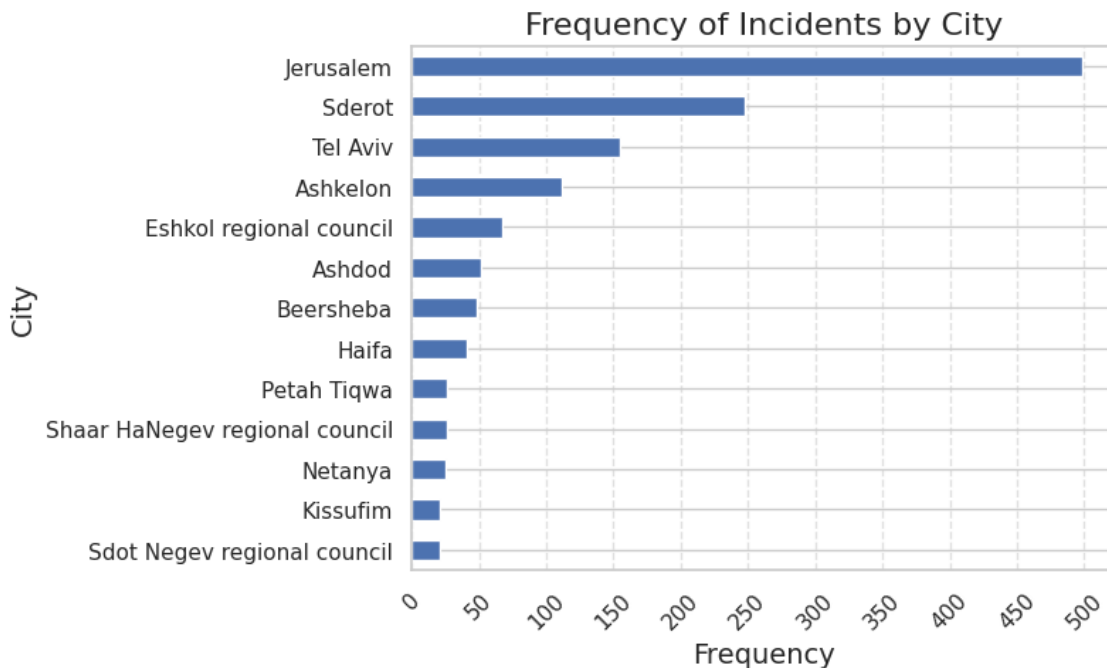
ב. מיפוי המטלות במונחים האבסטרקטיים בהתאם לטיפולוגיה של Munzner:

Real world task	Action	Target
התפלגות תקיפות הטרור לפי אזורים	Search - Explore	Distribution
קורלציה בין מספר המחבלים למספר הנפגעים: האם קיים קשר בין כמות המחבלים באירוע לכמות הנפגעים?	Compare	Correlation
ניתוח כמות פיגועי הטרור לאורך השנים והבנת מגמות שינוי בתדירות הפיגועים	Compare	Trends

עיצובים חלופיים

1. התפלגות תקיפות הטרור לפי אזורים: כמות אירועי הטרור לפי מיקומים שונים בישראל?
התפלגות תקיפות טרור לפי אזורים בישראל מתארת מטלה בתחום ביטחון לאומי וניתוח אירועים גיאוגרפים. במטלה זאת נרצה להשוות בין כמות מתקפות הטרור באזורים שונים בישראל ולהבחין במקומות בארץ בהם יש יותר פיגועים, בכך נוכל לזהות מיקומים הדורשים צורך בהיערכות ביטחונית מוגברת.

חלופה 1 למטלה 1:



• **Marks:**

קווים – כל פס מייצג עיר

• **Channels:**

מיקום בציר האופקי מנקודת התחלה שווה

אורך הקו – מספר הפיגועים שהתרחשו באותו העיר

מיקום בציר האנכי בסדר ממזרח למערב לפי כמות הפיגועים בסדר עולה

• **אקספרסיביות:**

השימוש בגרף עמודות מתאים לסוג הנתונים, תכונה קטגוראלית (עיר) ותכונה כמותית (תדירות התקיפות)

הערך הוויזואלי של אורך העמודה מתאים ומייצג את הכמות

• **אפקטיביות:**

קל להשוות בין התדירות של הפיגועים בין הערים השונות

המיקום של העיר בציר ה-y עוזר לעין לזהות את הגדלים של תדירות הפיגועים

קווים מקווקוים שיוצאים מציר ה-x שעוזרים להעריך את הכמות של כל עיר

חלופה 2 למטלה 1:

• **Marks:**

נקודות – כל נקודה מייצגת פיגוע

• **Channels:**

Spatial Region – מיקום בציר האופקי והאנכי

לפי נ"צ

Color Saturation – הצבע מייצג את כמות

הפיגועים שהיו באותו אזור, ככל שכהה יותר ככה

יש יותר פיגועים

Area – גודל האליפסה מסמל את כמות הפיגועים

באותו אזור

• **אקספרסיביות:**

הגרף מתאים לנתונים, שני תכונות כמותיות(קו

אורך ורוחב) שמייצגות את הצירים ותכונה

כמותית(תדירות התקיפות) שמייצגת את הצבע

הערץ הוויזואלי של הצבע מתאים והוא מייצג את

תדירות התקיפות לפי הרוויה של הצבע

• **אפקטיביות:**

מפת החום עוזרת להבחין במקומות בהם יש

ריכוז גבוה יותר של מקומות

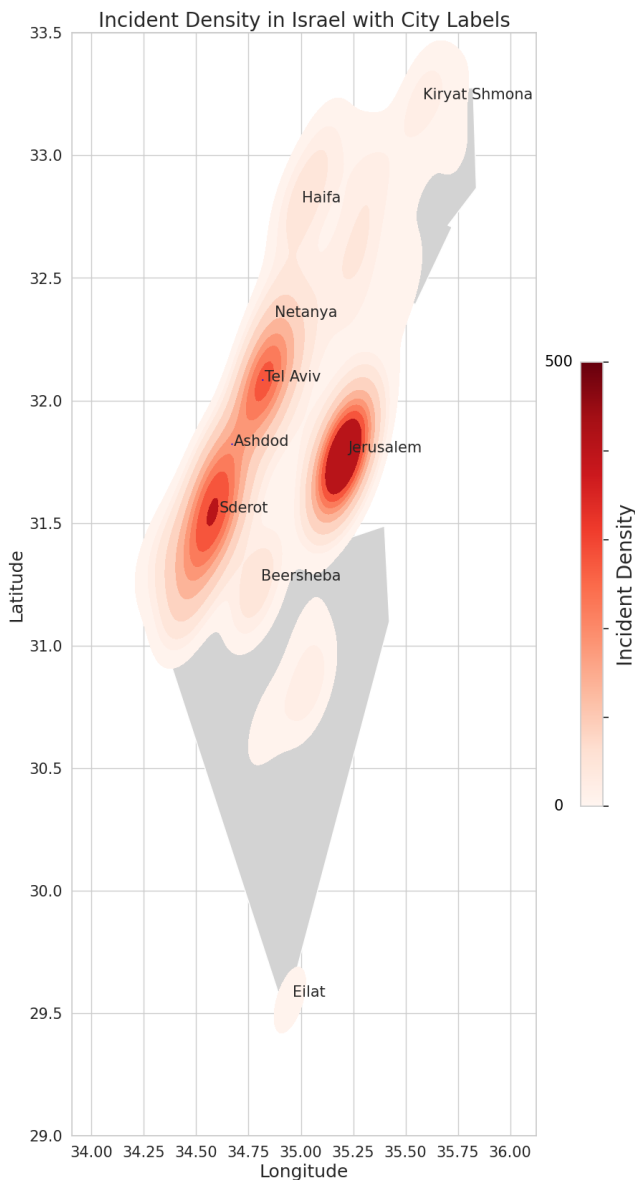
בחירת הצבעים בתור הצבע החזק לאזור שבו יש

הרבה פיגועים מושכת את העין לעומת האזורים

עם הצבעים החלשים שבהם אין הרבה פיגועים

תוויות הערים עוזר לזהות בערך את המיקום של

הערים



חלופה 2 – גרף מפה של צפיפות	חלופה 1 – גרף עמודות היסטוגרמה	
אפשר לזהות אזורים כללים בארץ שבהם יש הרבה פיגועים. זיהוי מהיר בעזרת הצבע של מקומות שבהם יש הרבה פיגועים.	מהיר לקריאה, אפשר ישירות לדעת באיזו עיר יש הכי הרבה פיגועים. אפשר להעריך את הכמות של הפיגועים בכל עיר.	יתרונות
קשה לדעת את הכמות המדויקת של הפיגועים בכל מקום.	מוגבל רק לערים שמופיעות שם ולא לשאר המקומות בארץ. יש הגבלה של מספר הערים שאפשר להציג, יותר מידי ערים היה מעמיס על הגרף.	חסרונות

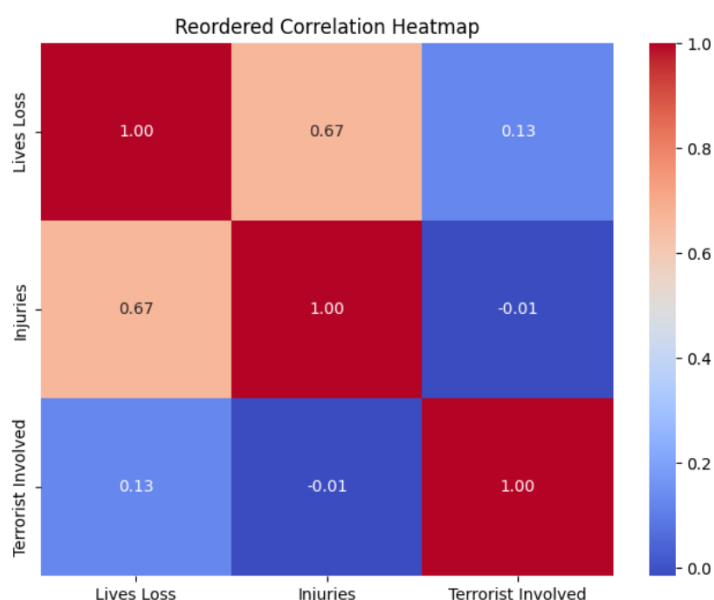
הוויזואליזציה שנבחרה היא: X

2. קורלציה בין מספר המחבלים למספר הנפגעים: האם קיים קשר בין כמות המחבלים

באירוע לכמות הנפגעים?

המטרה המרכזית של ניתוח הקורלציה היא לזהות קשרים בין המשתנים: מספר המחבלים (nperps), מספר ההרוגים (nkill), ומספר הפצועים (nwound). ניתוח זה מאפשר להבין האם קיים קשר ליניארי בין היקף האירוע (מספר המחבלים) לבין התוצאה האנושית (הרוגים ופצועים),

ולהעריך האם אירועים חמורים יותר מתאפיינים במאפיינים מסוימים.



חלופה 1 למטלה 2:

• **Marks:**

כל תא במפת החום הוא סימון (Mark) שמציג את הקורלציה בין שני משתנים: מספר מחבלים, מספר הרוגים, ומספר פצועים

• **Channels:**

צבע התא - מייצג את ערך הקורלציה (מסקלת -1 עד 1). צבעים חמים (אדום) מייצגים קורלציה חיובית גבוהה, וצבעים קרים (כחול) מייצגים קורלציה שלילית
ציר X ו-Y - מייצגים את המשתנים עצמם (nperps, nkill, nwound)
מספרים על התאים - ערך הקורלציה המספרי המדויק בין המשתנים

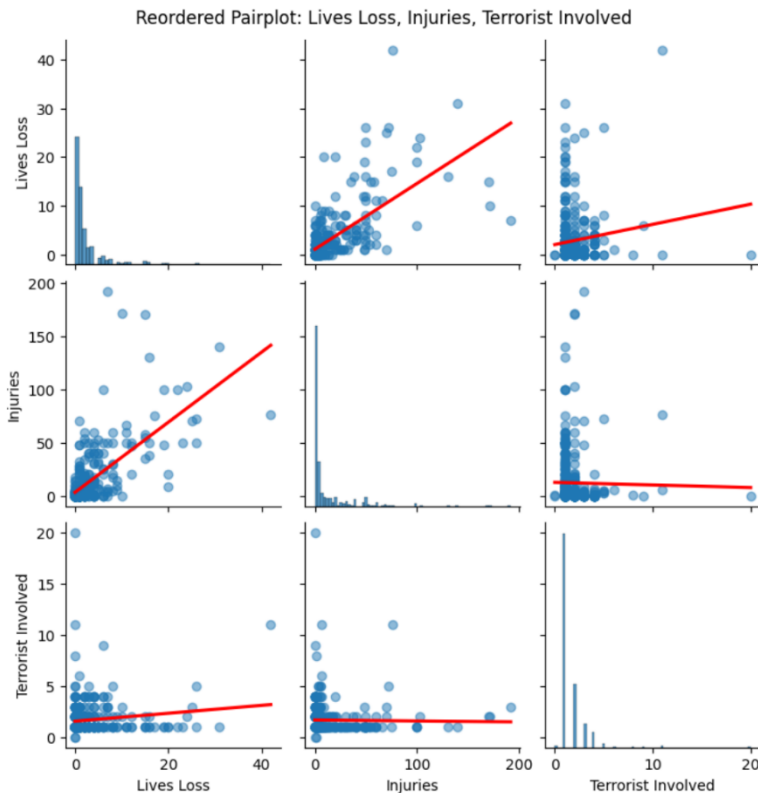
• **אקספרסיביות:**

מציגה עוצמת קשר ליניארי בלבד: הערכים והצבעים מתארים את עוצמת הקורלציה בלבד, מבלי לפרט על צורת הקשר, על חריגות או על פיזור התצפיות. זה מגביל את המידע שאפשר להפיק מהמפה.

• **אפקטיביות:**

מתאימה להצגה מהירה של עוצמת הקשרים הליניאריים: מפת החום נותנת תמונה ברורה ומהירה על חוזק ועוצמת הקשרים בין משתנים שונים באמצעות צבעים וערכים מספריים. זה עוזר לנתח מערכים גדולים בלי להתעמק בפרטי כל קשר.

חלופה 2 למטלה 2:



• Marks:

- נקודות (Points) - כל נקודה בגרף מייצגת זוג ערכים מתצפית אחת (למשל, מספר מחבלים מול מספר הרוגים או מספר פצועים). הנקודות הן הסימנים העיקריים בגרף. קווים אדומים (Red Lines) - הקווים האדומים מייצגים את המגמה הכללית בין שני המשתנים באמצעות קו רגרסיה ליניארי, שמראה את כיוון הקשר (חיובי, שלילי או אפסי).

מה עם ה-BarPlot?

• Channels:

- מיקום הנקודות (Position): ציר X: מציג את הערכים של המשתנה הראשון בכל זוג (לדוגמה, מספר המחבלים - perps). ציר Y: מציג את הערכים של המשתנה השני בכל זוג. צפיפות הנקודות (Density): מקומות עם ריכוז גבוה של נקודות מצביעים על תצפיות שחוזרות על עצמן בטווחים מסוימים. שיפוע הקו האדום (Slope of the Red Line): קו בעל שיפוע חיובי מצביע על קשר חיובי (כשערך משתנה אחד עולה, גם השני עולה), קו בעל שיפוע אפסי או כמעט אפסי מעיד על קשר חלש או היעדר קשר. סקלה בצירים (Axis Scales): הסקלה בכל ציר מספקת את טווח הערכים של המשתנים, מה שמאפשר להבין את פיזור הנתונים.

• אקספרסיביות:

- מציגה קשרים מורכבים, פיזור וחריגות: באמצעות פיזור הנקודות ניתן לראות אם הקשר חזק או חלש, להבין אילו ערכים חוזרים על עצמם ואילו משתנים מתנהגים כחריגים. היא גם מאפשרת זיהוי קשרים מורכבים שאינם בהכרח ליניאריים.

• אפקטיביות:

- מתאימה לניתוח מעמיק של קשרים ומגמות: מטריצת גרף פיזור מאפשרת להבין לא רק האם קיים קשר בין שני משתנים, אלא גם את אופי הקשר (ליניארי, לא ליניארי) ואת פיזור הנתונים. בעזרת קווי המגמה, ניתן לזהות את כיוון הקשר ולזהות אם קיימות קבוצות חריגות שדורשות בחינה נוספת.

חלופה 2 – מטריצת גרף פיזור	חלופה 1 – מפת חום של קורלציה	יתרונות
<p>מתאימה לזיהוי דפוסים מורכבים ונקודות חריגות: הגרף עוזר לאתר תצפיות חריגות ולבחון האם ישנם קשרים לא ליניאריים בין המשתנים. יתרון נוסף הוא היכולת להתמקד בזוג משתנים מסוים ולנתח אותו לעומק בעזרת הפיזור והקו המנחה.</p>	<p>קלה לקריאה ומהירה להבנה: באמצעות שימוש בצבעים ובערכים מספריים, ניתן להבין בקלות אילו משתנים קשורים אחד לשני בעוצמה חזקה או חלשה. זה מתאים במיוחד למערכי נתונים גדולים ורחבים.</p>	
<p>עשויה להיות עמוסה עם נתונים רבים: כאשר יש כמות גדולה של משתנים או כאשר הנתונים צפופים, קשה מאוד לקרוא את מטריצת הפיזור. יש גם צורך בניתוח פרטני של כל זוג משתנים, מה שדורש זמן רב.</p>	<p>מוגבלת רק לקשרים ליניאריים: אינה מתארת קשרים מורכבים או מגמות לא ליניאריות, וגם אינה חושפת מידע על חריגות או פיזור בתוך הקשרים. היא מתאימה בעיקר לשימוש ראשוני לבדיקת קשרים כלליים.</p>	חסרונות

הוויזואליזציה שנבחרה היא: X

3. כמות פגיעי הטרור לאורך השנים: כיצד השתנתה תדירות הפגיעים לאורך השנים?

הבנת השינויים בתדירות פגיעי הטרור במדינת ישראל לאורך השנים במטרה לזהות האם ישנה קורלציה או מגמה עם השנים.

חלופה 1 למטלה 3:

• **Marks:**

- עמודות: כל עמודה**
מייצגת קטגוריה של סוג נשק שבו נעשה שימוש בפגיעי טרור.
- נקודות שחורות: מתחת**
לכל קטגוריה מציגת כמות הפגיעים (מספר האירועים) באמצעות נקודה ומספר.

• **Channels:**

מבנה הגרף מבוסס על

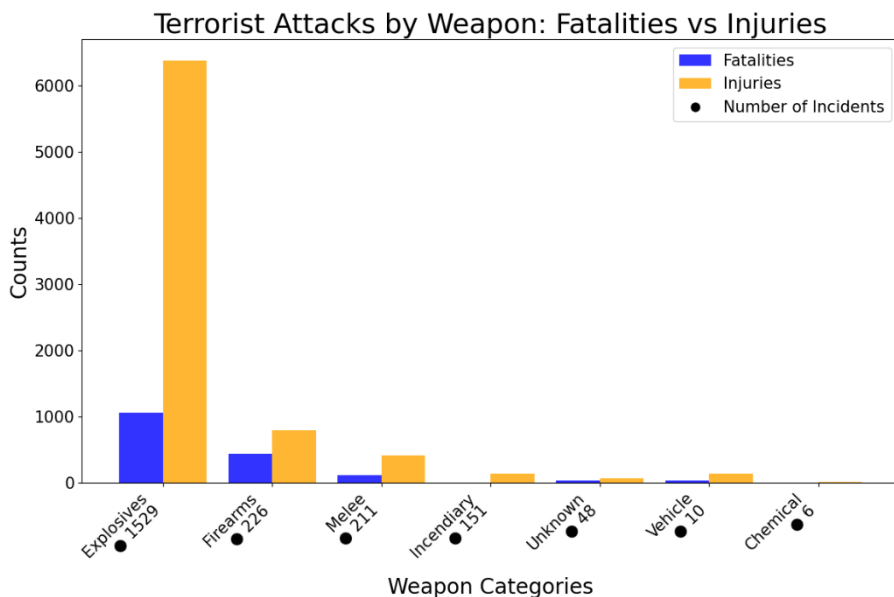
מספר מרכיבים עיקריים: במישור האופקי (ציר ה-X), המיקום משקף את סוג הנשק, בעוד שבמישור האנכי (ציר ה-Y) מוצגת כמות ההרוגים והפצועים עבור כל קטגוריה. העמודות הכחולות מייצגות את מספר ההרוגים (fatalities), ואילו העמודות הכתומות מציגות את מספר הפצועים (injuries). מתחת לציר ה-X הוספו נקודות שחורות עם מספרים המציגים את מספר האירועים הכולל בכל קטגוריה, ובכך מספקות מידע משלים חשוב להבנת היקף התופעה.

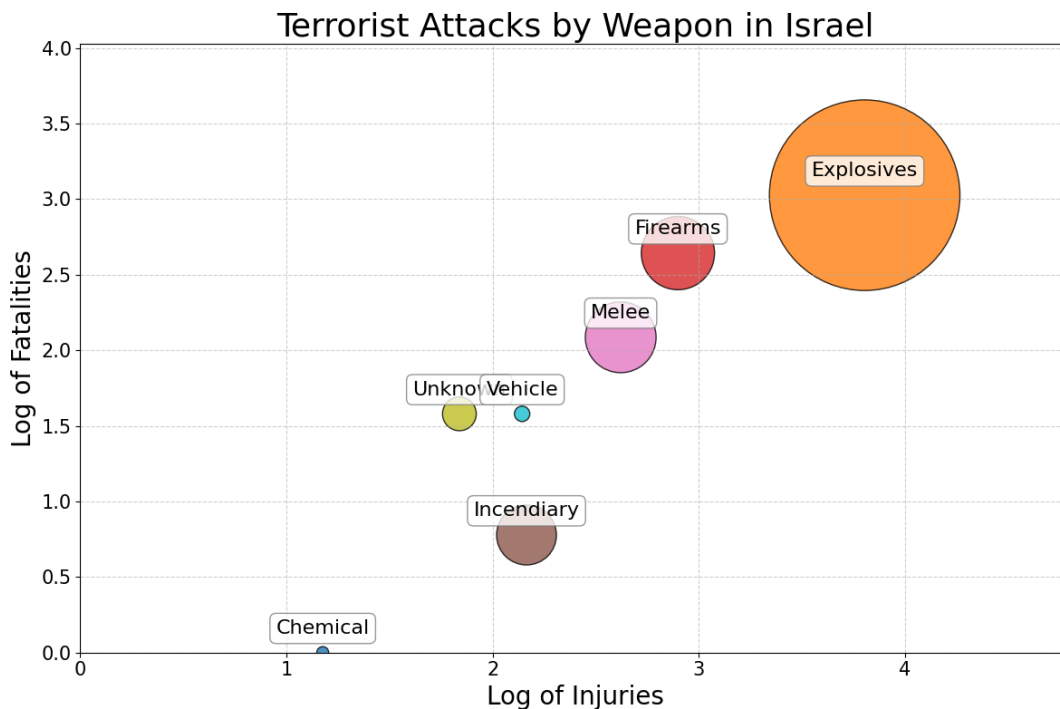
• **אקספרסיביות:**

הגרף מציג את הנתונים על פגיעי טרור לפי סוג הנשק שבו נעשה שימוש. כל עמודה מייצגת קטגוריה של סוג נשק, כאשר העמודות הכחולות מסמלות את כמות ההרוגים והעמודות הכתומות את כמות הפצועים. בנוסף, מתחת לכל קטגוריה מופיעה נקודה שחורה עם מספר האירועים עבור אותה קטגוריה, מה שמספק מידע נוסף על כמות הפגיעים. המיקום בציר ה-X מייצג את סוג הנשק, בעוד המיקום בציר ה-Y מייצג את כמות ההרוגים והפצועים. השימוש בצבעים שונים לעמודות מאפשר הבחנה ברורה בין נתוני ההרוגים והפצועים, והנקודות השחורות מתחת לציר ה-X מוסיפות רובד נוסף של מידע בצורה קריאה וברורה. הגרף מאפשר לזהות בקלות את קטגוריית הנשק בעלת ההשפעה הגדולה ביותר, כמו Explosives, ואת תרומתה מבחינת כמות ההרוגים והפצועים, תוך שמירה על נראות אסתטית ונוחות קריאה.

• **אפקטיביות:**

הגרף מאפשר הסקת מספר תובנות והשוואות משמעותיות: ניתן לזהות בקלות את הקטגוריה המובילה במספר הפגיעות (Explosives) ולהבין את מידת השפעתה מבחינת הרוגים ופצועים. הקטגוריות בעלות מספר אירועים נמוך יותר מודגשות באופן ייחודי באמצעות נקודות קטנות מתחת לעמודות. מבחינת בחירת הצבעים, השימוש בכחול וכתום עבור קטגוריות ההרוגים והפצועים יוצר ניגודיות ברורה ומאפשר קריאות נוחה של הנתונים. תוספת הנקודות השחורות מתחת לציר ה-X מהווה פתרון לייצוג מידע נוסף על מספר האירועים בצורה חזותית וקריאה בבירור.





• Marks:

נקודות: כל בועה מייצגת קטגוריה של סוג הנשק שבו נעשה שימוש בפיגועי טרור.

• Channels:

המיקום בציר ה-X מייצג את לוג הפצועים, בעוד המיקום בציר ה-Y מייצג את לוג ההרוגים, כך שהגרף מאפשר לבחון את הקשרים בין כמות הפצועים לכמות ההרוגים עבור כל קטגוריה. גודל הבועה משקף את מספר הפיגועים בכל קטגוריה של נשק, ומדגיש את ההבדלים בין הקטגוריות מבחינת היקף ההשפעה שלהן. בנוסף, כל קטגוריה מיוצגת בצבע ייחודי, המקל על ההבחנה בין הקטגוריות ומסייע בזיהוי מהיר וברור של כל סוג נשק.

• אקספרסיביות:

הגרף מתאים לנתונים בכך שהוא משתמש בשתי תכונות כמותיות, לוג של פצועים ולוג של ההרוגים, כצירים, ותכונה קטגורית, סוג נשק, כדי להבדיל בין הבועות. שטח הבועה מייצג באופן ברור את מספר הפיגועים, מה שמאפשר השוואה בין הגדלים של הקטגוריות השונות. בנוסף, הערוצים הוויזואליים שבגרף מחזקים את הבהירות שלו: השימוש בצבעים ייחודיים לכל קטגוריה מבטיח הבחנה ברורה בין הקטגוריות, והשימוש בסקאלה לוגריתמית בשני הצירים מדגיש את הפערים בין הנתונים, במיוחד עבור קטגוריות עם ערכים שונים משמעותית.

• אפקטיביות:

הגרף מספק תובנות והשוואות ברורות ומאפשר לזהות בקלות קטגוריות עם מספר גבוה של הרוגים ופצועים, כגון קטגוריית "Explosives". בועות קטנות יותר, הממוקמות נמוך בצירים, מייצגות קטגוריות עם פחות פיגועים, הרוגים ופצועים. השימוש בסקאלה לוגריתמית בגרף הכרחי, שכן הדבר מדגיש את ההבדלים בין קטגוריות של נשקים. תוויות הממוקמות מעל הבועות מקלות על זיהוי הקטגוריות באופן ישיר, ללא צורך בLEGEND נפרד. בנוסף, השימוש בצבעים ברורים ומובחנים תורם למניעת בלבול ומקל על ההבחנה בין הקטגוריות השונות.

חלופה 2 – גרף עמודות	חלופה 1 – גרף בועות	
<p>גרף העמודות מאפשר קריאה והשוואה פשוטה של כמות ההרוגים והפצועים בין הקטגוריות בצורה מובנית וברורה. השימוש בצבעים, כמו כחול להרוגים וכתום לפצועים, מבליט את ההבדלים בצורה נוחה להבנה. בנוסף, הנקודות השחורות מתחת לכל עמודה עם מספר הפיגועים מספקות מידע נוסף בצורה ישירה ואסתטית. גרף זה מתאים במיוחד למשתמשים שמעדיפים השוואה פשוטה וברורה בין קטגוריות שונות, כמו גם לקריאה מהירה של הנתונים.</p>	<p>גרף הבועות מאפשר הצגת קשר בין שני משתנים כמותיים, כמו פצועים והרוגים, באמצעות מיקום בצירים, ובכך מספק תמונה ברורה של היחסים בין הקטגוריות. גודל הבועה מעניק דרך אינטואיטיבית להראות את מספר הפיגועים לכל קטגוריה, מה שמקל על זיהוי קטגוריות עם השפעה רבה יותר. תוויות הבועות מספקות זיהוי ברור של הקטגוריות באופן ישיר, ללא צורך באגדה נפרדת, והגרף מתאים במיוחד להצגת נתונים יחסיים ולבחינת קשרים בין משתנים.</p>	<p>יתרונות</p>
<p>גרף העמודות אינו מציג קשרים בין משתנים (לדוגמה, בין פצועים להרוגים), אלא מתמקד בהשוואה קטגורית בלבד. עומס המידע, הנובע משילוב עמודות, נקודות שחורות ומספרים, עלול להכביד על המשתמש בהשוואה פשוטה ומהירה. קטגוריות עם מספר אירועים נמוך עלולות להיראות זניחות, במיוחד אם העמודות שלהן קטנות מאוד ביחס לקטגוריות בולטות יותר, מה שעלול לטשטש את המשמעות שלהן בתוך הגרף.</p>	<p>גרף הבועות עלול להיות פחות קריא כאשר קיימות קטגוריות רבות, מה שעלול לגרום לצפיפות יתר בגרף. קטגוריות קטנות עם מספר אירועים קטן עלולות להיראות זניחות בשל גודל הבועה הקטן שלהן. בנוסף, התלות בציר לוגריתמי עשויה להקשות על הבנת הנתונים למי שאינו רגיל לעבוד עם סולמות לוגריתמיים. הגרף פחות מתאים להצגת נתונים אבסולוטיים כאשר יש צורך בהשוואה ישירה בין קטגוריות.</p>	<p>חסרונות</p>

הוויזואליזציה שנבחרה היא: 2