



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
Ben-Gurion University of the Negev

תאונות דרכים בבריטניה

מרצה: פרופ' גלעד רביד

קורס: ויזואליזציה של מידע 364.2.1721

מגיש: תומר פרימן

תאריך: 24.3.2024

תוכן עניינים

3.....	מבוא
4.....	נתונים
4.....	איסוף נתונים
4.....	הבנת נתונים
4.....	טבלה 1 (Vehicle_Information):
6.....	טבלה 2 (Accident_Information):
11.....	הכנת הנתונים
11.....	חיבור הטבלאות:
11.....	הורדת משתנים שאינם רלוונטיים:
11.....	טיפול בנתונים חסרים:
13.....	ניתוח והצגת המידע
13.....	תצוגה מס' 1: כמות התאונות והפצועים לאורך השנים
14.....	תצוגה מס' 2: כמות תאונות לפי רמת החומרה
15.....	תצוגה מס' 3: כמות תאונות ונפגעים לפי שעה ביום
16.....	תצוגה מס' 4: כמות תאונות ונפגעים לפי שעה ביום
16.....	תצוגה מס' 5: טבלת חום של חומרת התאונות לפי אזור נסיעה
17.....	תצוגה מס' 6: טבלת חום של חומרת התאונות לפי אזור נסיעה
18.....	הסקת מסקנות וביקורות
19.....	סיכום

מבוא

בטיחות בדרכים הינה נושא המעורר דאגה רבה בקרב מדינות בעולם. על אף כניסתן של טכנולוגיות תומכות נהיגה (ADS ו-ADAS), תאונות דרכים נותרו בראש רשימת גורמי התמותה העולמית וגובות את חייהם של כ-1.19 מיליון אנשים ברחבי העולם בכל שנה (World Health Organization (WHO), 2023). בבריטניה, בה התמקדתי בעבודה, ב-2023 בלבד, למעלה מ-130,000 אנשים נפצעו בתאונות דרכים, מתוכם כ-30,000 נפצעו בצורה חמורה כאשר 1,633 נהרגו כתוצאה מתאונות (UK Department for Transport, 2023). על אף שנצפתה ירידה קלה, של אחוזים בודדים) במקרי המוות והפציעות הקשות, המספרים נשארים גבוהים ממשוא. על מנת להמשיך ולהוריד משמעותית את המספרים, עלינו ראשית להבין את הנתונים ולהנגיש אותם. כך נוכל לעודד מודעות בקרב הציבור ואף מציאת פתרונות אפקטיביים למניעת תאונות.

כחלק מפרויקט גמר המתמקד באוטונומיה של רכבים (רמה 3), בחנתי את תפיסת הזמן במעבר בין מצב נהיגה אוטונומית לשליטה ידנית של הנהג, כאשר ישנה התראה להעברת השליטה במצבי חירום. העבודה הנוכחית תעזור בהבנה מעמיקה יותר של הגורמים לתאונות דרכים ותספק לי מידע לגבי מורכבותן של סיטואציות מורכבות בנהיגה. סיטואציות אלו יכולות, פוטנציאלית, להוביל לבקשה להעברת שליטה (TOR - Take-over request) לנהג, עקב חוסר יכולת של המערכת להגיב כראוי. הבנת המורכבות של הסיטואציות תוכל לתרום בזיהוי של סיכונים ותזמון נכון של TORs, שיכול להוות גורם עיקרי במניעת תאונה. במהלך הפרויקט נבחנו משתנים שונים שיכולים להשפיע על אופי התאונה, במטרה לספק תובנות ומידע מעמיק, שיאפשרו ליצור מנגנוני מניעה נכונים ומותאמים.

לאורך הפרויקט השתמשתי בנתונים זמינים של תאונות הדרכים בבריטניה כאשר, הנתונים מכילים את מדד קטלניות התאונה, מספר הנפגעים, תאריך ושעת התאונה, מהירות המותרת בכביש בו נערכה התאונה, תנאי הדרך ומזג האוויר, סוג הכביש בו התרחשה התאונה ועוד. המידע כולל גם את מין הנהג, חומרת התאונה וקבוצות הגיל של הנהג. מטרת העבודה היא לענות על השאלות: לענות על השאלות: 1. מהם הגורמים המובילים לתאונות דרכים. 2. מהם הגורמים המשפיעים על רמת הקטלניות של התאונות. שאלות אלו נועדו לספק אינפורמציה על התאונות, ולאפשר הפקת לקחים, שמימושם תקטין את כמות התאונות ומקרי המוות כיוצא בכך.

נתונים

איסוף נתונים

הנתונים בעבודה נאספו מאתר Kaggle.com. הנתונים, המתארים תאונות דרכים בבריטניה בין השנים 2005-2016, נאספו בצורה טבלאית, בקובץ מסוג csv. בשתי טבלאות נתונים נפרדות – טבלת תאונות וטבלת רכבים, כל אחת מציגה את המידע הרלוונטי בהתאם.

הבנת נתונים

הנתונים מייצגים תאונות דרכים בבריטניה, בין השנים 2005-2016. נתוני התאונות מחולקים ל-2 טבלאות: Accident_Information ו-Vehicle_Information. הטבלאות מכילות 2,047,256 ו-2,177,205 תצפיות ייחודיות בהתאמה, כאשר כל תצפית מייצגת תאונת דרכים ייחודית.

טבלה 1 (Vehicle Information):

כל רשומה בטבלה הבאה משויכת למספר מזהה ייחודי (ID) ומייצגת תאונה בודדת.

שם שדה	סוג משתנה	ערכים	הסבר
Accident_Index	String, Unique	Unique	מזהה ייחודי לתאונה
Age_Band_of_Driver	String	(16-20; 21-25; 26-35; 36-45; 46-55; 56-65; 66-75; Over 75)	קבוצת הגיל אליה משתייך הנהג
Number_of_Casualties	Int	(1, 93)	# הנפגעים בתאונה
Age_of_Vehicle	Int	(1, 111)	גיל הרכב
Driver_Home_Area_Type	String	[Urban Area, Rural, Small Town]	אופי אזור המגורים של הנהג
Driver_IMD_Decile	Int	(1,10)	דירוג IMD של אזור המגורים של הנהג
.Engine_Capacity_.CC	Int	(118, 8000)	נפח המנוע של הרכב
Hit_Object_in_Carriageway	String	[Parked Vehicle, Open Door of Vehicle, Kerb, None]	האם הרכב פגע באובייקט הנמצא

על הכביש (ובמה אם כן?)			
האם הרכב פגע באובייקט שאינו על הכביש (ובמה אם כן?)	[nan, Parked vehicle, Kerb, Bollard or refuge, Open door of vehicle, Other object, Previous accident, Road works, Central island of roundabout, Bridge (side), Bridge (roof), Any animal (except ridden horse), Data missing or out of range]	String	Hit_Object_off_Carriageway
מטרת הנסיעה	[Unknown, Journey as part of work, Commuting to/from work]	String	Journey_Purpose_of_Driver
היכן, ביחס לצומת הקרובה, התרחשה התאונה	[Entering/Leaving main road, Cleared junction/parked, Entering roundabout, Mid junction/roundabout, Approaching junction, No junction closer than 20 meters, Other, Unknown]	String	Junction_Location
יצרנית הרכב	[MG, BSA, Ford, etc...]	String	make
דגם הרכב	[Seven, Midget, etc...]	String	model
מקור האנרגיה של הרכב	[Petrol, Heavy Oil]	String	Propulsion_Code
מגדר הנהג	[Male, Female]	String	Sex_of_Driver
האם הרכב החליק או התהפך	[Skidded, Overturned,	String	Skidding_and_Overturning

	None, Skidded and overturned]		
האם היה נגרר מחובר לרכב	[No tow, Double or multiple trailer]	String	Towing_and_Articulation
האם הרכב ירד מהכביש וכיצד	[Nearside, Offside, Did not leave, Offside onto central reservation]	String	Vehicle_Leaving_Carriageway
האם הרכב היה בנתיב חסום	(0 or 9)	Int	Vehicle_Location.Restricted_Lane
איזה תמרון ביצע הרכב בזמן התאונה	[Parked, Overtaking, Go ahead or other, U-turn, etc...]	String	Vehicle_Manoeuvre
תיוג רכבים לפי סוג, לא ניתן הסבר מפורש לגבי הנתון	(1,51)	Int	Vehicle_Reference
סוג הרכב	[Car, Goods, Motorcycle, etc...]	String	Vehicle_Type
האם הנהג היה שמאלי	[Yes, No, N/A]	String	Was_Vehicle_Left_Hand_Drive
האם הייתה פגיעה ברכב ומאיזה כיוון?	[Offside, Nearside, Front, Back, Did not impact, N/A]	String	X1st_Point_of_Impact
שנת התאונה	[2005,2016]	Int	Year

טבלה 1: מידע על התאונות

טבלה 2 (Accident_Information):

טבלת התאונות, מקושרת לטבלת הרכבים בעזרת המזהה הייחודי (ID), כך שלכל רשומה בטבלת התאונות יש רשומה תואמת בטבלת הרכבים, בקשר של יחיד ליחיד.

שם שדה	סוג משתנה	ערכים	הסבר
Accident_Index	String, Unique	Unique	מזהה ייחודי לתאונה
1st_Road_Class	String	[A, B, C, Motorway,	סוג הכביש עליו הרכב הנצפה נסע

	Unclassified, A(M), NA]		
סוג הכביש המצטלב לכביש הראשון (במידה והיה)	[A, B, C, Motorway, Unclassified, A(M), NA]	String	2nd_Road_Class
מספר הכביש עליו הרכב הנצפה נסע	(0,9999)	Int	1st_Road_Number
מספר הכביש עליו הרכב הנצפה נסע	(0,9999)	Int	2nd_Road_Number
רמת החומרה של התאונה	[Fatal, Serious, Slight]	String	Accident_Severity
האם זוהתה בעיה בטיחותית בכביש	[Previous accidents, Vehicle load on road, None, Other objects on road, etc...]	String	Carriageway_Hazards
תאריך התאונה	1.1.2005-31.12.2016	Date	Date
יום התאונה בשבוע	[Sunday,..., Saturday]	String	Day_of_Week
אמצעי השליטה בצומת	[Authorized person, Give way or uncontrolled, Stop sign, Auto traffic signal, Not at junction or within 20 metres, Data missing or out of range]	String	Junction_Control
סוג הצומת/מפגש הדרכים	[Not at junction or within 20 metres, Crossroads, T or staggered junction, Mini-roundabout, Other junction, More than 4 arms (not	String	Junction_Detail

	roundabout), Private drive or entrance, Roundabout, Slip road, Data missing or out of range]		
קו הרוחב בו התרחשה התאונה	(49.912941, 60.757544)	Double	Latitude
תנאי התאורה במקום התאונה	[Daylight, Darkness - lights lit, Darkness - lighting unknown, Darkness - lights unlit, Darkness - no lighting, Data missing or out of range]	String	Light_Conditions
הראשות המקומית במקום התאונה	[City of London, Westminster, Newham, etc...]	String	Local_Authority_(District)
הרשות המקומית במקום התאונה האמונה על הכביש	[City of London, Westminster, Newham, etc...]	String	Local_Authority_(Highway)
מיקום (רוחב) לפי ה-OSGR הבריטי של מקום התאונה	(64950.0, 655540.0)	Int	Location_Easting_OSGR
מיקום (אורך) לפי ה-OSGR הבריטי של מקום התאונה	(10290.0, 1208800.0)	Int	Location_Northing_OSGR
קו האורך בו התרחשה התאונה	(-7.516225, 1.76201)	Double	Longitude
קבוצת Output Areas (המוגדרת על-ידי ממשלת בריטניה) בה	[E01002849, E01002909, etc...]	String	LSOA_of_Accident_Location

התרחשה התאונה			
מספר הנפגעים בתאונה	(1, 93)	Int	Number_of_Casualties
מספר הרכבים המעורבים בתאונה	(1, 67)	Int	Number_of_Vehicles
מספר הגורמים האנושיים במקום התאונה האמונים על תנועת ומעבר הולכי הרגל	(0,2)	Int	Pedestrian_Crossing-Human_Control
מספר התשתיות התשתיות הפיזיות ומתקנים הזמינים במעברי החציה במקום התאונה	(0,8)	Int	Pedestrian_Crossing-Physical_Facilities
הכוח המשטירי האמון על מקום התאונה	[Metropolitan Police, City of London, Cumbria, etc...]	String	Police_Force
מצב הכביש	[Wet or damp, Dry, Frost or ice, Snow, Flood over 3cm. deep, Data missing or out of range]	String	Road_Surface_Conditions
סוג הכביש	[Single carriageway, Dual carriageway, One way street, Roundabout, Slip road, Unknown, Data missing or out of range]	String	Road_Type
האם ואילו תנאי שטח חיצוניים מיוחדים נצפו במקום התאונה?	[Oil or diesel, Roadworks, Auto signal part defective, Road	String	Special_Conditions_at_Site

	surface defective, Auto traffic signal – out, Road sign or marking defective or obscured, Mud, Data missing or out of range]		
המהירות המותרת (Kmph) במקום התאונה	(0,70)	Int	Speed_limit
שעת התאונה ביום (24 שעות)	00:00-23:59	Time	Time
סוג אזור המגורים במקום התאונה	[Urban, Rural, Unallocated]	String	Urban_or_Rural_Area
תנאי מזג האוויר בזמן התאונה	[Raining no high winds, Fine no high winds, Unknown, Snowing no high winds, Other, Fine + high winds, Raining + high winds, Fog or mist, Snowing + high winds, Data missing or out of range]	String	Weather_Conditions
שנת התאונה	(2005, 2016)	Int	Year
האם התרחשה בתחומה של סקוטלנד?	['No', 'Yes', nan]	String	InScotland

הכנת הנתונים

לשם הכנת הנתונים וניתוחים ראשוניים, השתמשתי בשירותים של Google Colab. סביבת עבודה חנימית מבוססת ענן, המאפשרת עבודה ב-Notebook.

חיבור הטבלאות:

ראשית, על מנת לנתח נתוני תאונות בצורה מלאה ולהצליב נתונים רלוונטיים, חיברתי בין הטבלאות על ידי פעולת Merge, בהתבסס על Accident_Index. בפעולת המיזוג, תצפיות שלא הייתה להן מקבילה הוצאו. לפיכך, בטבלה המאוחדת נשארו 2,058,408 תצפיות ו-58 עמודות.

הורדת משתנים שאינם רלוונטיים:

לאחר איחוד הטבלאות, בררתי את הנתונים והסרתי נתונים שאינם רלוונטיים לעבודה זאת ומטרתה. מספר דוגמאות:

- המשתנים Did_Police_Officer_Attend_Scene_of_Accident בדומה למשתנים אחרים כמו, Towing_and_Articulation מטבלת Accident_Information אינו מתאר גורם לתאונה אלא אירוע שקרה אחריה. לכן אינו רלוונטי לבחינת הגורמים לתאונה.
- המשתנים Location_Easting_OSGR ו- Location_Northing_OSGR מייצגים מיפוי קווי רוחב ואורך (בהתאמה) לפי הרשויות המקומיות בבריטניה. מיקום התאונה, מוצג גם על ידי משתנה אחר בטבלה והוא כמובן, קווי הרוחב והאורך (Longitude ו-Latitude) על פי הסטנדרט העולמי.
- המשתנה Year בטבלת Accident_Information מוכל בתוך המשתנה Date. בדומה המשתנה Year בטבלת Vehicle_Information מתאר את שנת הייצור של הרכב, נתון המבוטא ב-Vehicle_Age. על כן, ניתן לוותר על הנתונים כדי להימנע מכפילות מידע.

לאחר הורדת העמודות, נשארו 38 עמודות בטבלה לניתוח הנתונים.

טיפול בנתונים חסרים:

בשלב השלישי, התחלתי בזיהוי ערכים חסרים וברירה של אותם משתנים עם משתנים חסרים.

1. בחרתי להשמיט תצפיות עם חוסרים כאשר הייתה חשיבות לשלמות המידע לשם

ניתוח התצפיות בצורה טובה. משתנים אלו היו:

שם שדה	מספר ערכים חסרים
Age_of_Vehicle	337,962
Engine_Capacity_.CC.	250,317
make	110,845
Vehicle_Location.Restricted_Lane	1,124
Junction_Detail	182
Latitude	124
Longitude	125
Pedestrian_Crossing-Human_Control	654
Pedestrian_Crossing-Physical_Facilities	1,370
Speed_limit	65
Time	146

לאחר הורדת כלל התצפיות בהן אחד המשתנים לעיל לפחות היה חסר, נשארו 1,702,276 תצפיות – כלומר, 82.69% מכלל התצפיות. על אף האחוז הגבוהה יחסית של תצפיות שירדו, אנחנו נשארים עם למעלה מ-1.7 מיליון תצפיות, המספקות לנו מדגם מייצג משמעותי.

2. ישנם מספר משתנים בהם חוסר הנתונים ויכול לספק מידע מפאת קיומו במידה וכן, השמטת התצפיות בהן המידע חבר יכול היה להיות משמעותי במיוחד. להלן המשתנים –

שם שדה	מספר ערכים חסרים
Hit_Object_in_Carriageway	1,631,288
Hit_Object_off_Carriageway	1,547,188
Skidding_and_Overturning	1,481,716
2nd_Road_Class	683,341
Junction_Control	615,047
Special_Conditions_at_Site	1,659,592

על מנת להפחית את הסיכון באובדן מידע משמעותי, בחרתי למלא את הפריטים החסרים בערך גנרי המעיד על המצאם ויאפשר לי לנתח את ההבדל בין תצפיות עם משתנים חסרים מסוימים במידת הצורך.

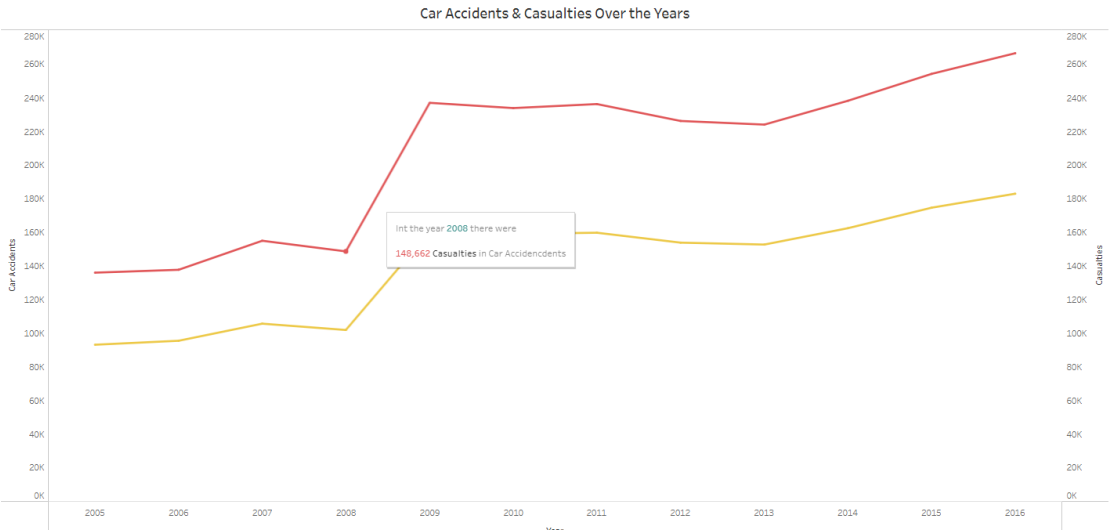
ניתוח והצגת המידע

מטרתי בעבודה, כפי שציינתי למעלה, היא ליצור ויזואליזציות שיעזרו לבחון ולהבין לעומק את הגורמים המשפיעים על הסיכוי לתאונת דרכים ואילו מהגורמים משפיעים על רמת החומרה של התאונות. לשם עיצוב נכון של ויזואליזציות שיתנו מענה לשאלות ובו בזמן יציגו בצורה טובה של את המידע הרלוונטי, אשתמש במודל של Muzner, כפי שנלמד בכיתה. המודל, עוקב אחר שלוש שאלות עיקריות ליצירת תצוגה רלוונטית –

מה המידע שיש להציג?	מה?
למה צריך להציג את המידע הרלוונטי?	למה?
איך ניתן להציג את המידע בצורה מובנת ויעילה?	איך?

על מנת ליצור את הויזואליזציות, השתמשתי ב-Tableau. מערכת המאפשרת יצירת דאשבורדים אינטראקטיביים להצגת וניתוח נתונים.

תצוגה מס' 1: כמות התאונות והפצועים לאורך השנים



כמות תאונות הדרכים (כמותי) והנפגעים בתאונות דרכים (כמותי) בכל שנה (אורדינלי).	מה?
הצגת מגמות לאורך השנים בכמות התאונות והנפגעים, וזיהוי חריגים.	למה?

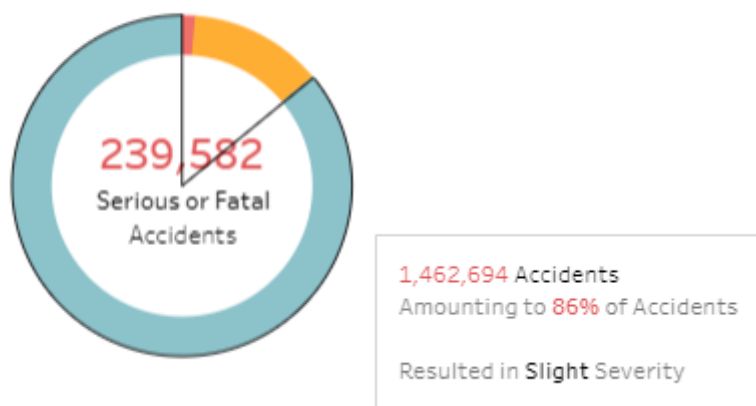
איך?	Encode - הצגת ערכים לפי זמן
------	-----------------------------

התצוגה הראשונה, המשמשת גם כבסיס ומסנן ראשי, מציגה את כמות התאונות והנפגעים בתאונות דרכים. תצוגה זאת מאפשרת לנו לזהות מגמה של עליה בתאונות בכמות התאונות והנפגעים כיוצא מכך. דוגמא טובה לשינוי דרסטי הינו העלייה החדה בכמות התאונות בין השנים 2008-2009. אלו הן השנים של המשבר הכלכלי הגדול שגרר תקופת מיתון רחבה גם באירופה. ישנה האפשרות שמצב כלכלי ירוד ואבטלה מרובה גרמו לווייתור על טיפולים לרכבים בנוסף ליציאה המונית של אזרחים לשם חיפוש עבודה, מה שיכול היה להוביל לעליה משמעותית בכמות התאונות בכבישים בבריטניה בין היתר.

כמו כן, התצוגה מדגימה את הפער ההולך וגדל ביחס בין מספר תאונות למספר הנפגעים, דבר שיכול להעיד על עליה בחומרת התאונות במהלך השנים.

התצוגה אינטראקטיבית דרך שימוש ב-Tooltip המאפשר רחיפה עם העכבר לאורך הגרפים וקבלת המידע בצורה ברורה ונוחה.

תצוגה מס' 2: כמות תאונות לפי רמת החומרה



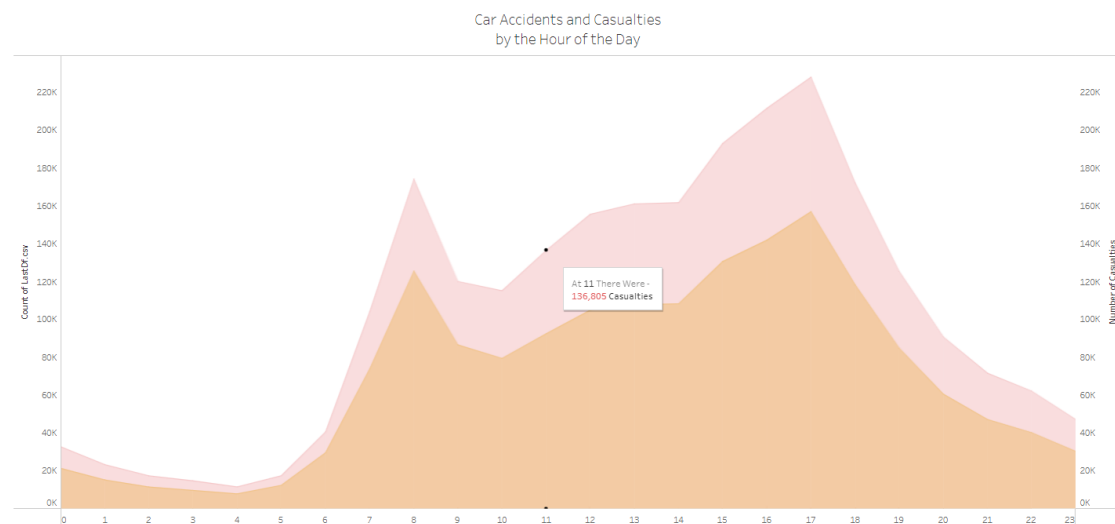
מה?	כמות התאונות (כמותי) ברמת חומרה שונות (קטגוריאלית).
למה?	קבלת תמונת מצב בדבר חלקן היחסי של תאונות ברמות שונות מכלל התאונות, וקבלת החלטות מהירה במידת הצורך.
איך?	Encode - הצגת ערכים לפי חומרת התאונה

התצוגה השנייה משמשת כלי להבנת המצב בפועל. בתצוגה ניתן לראות כי על אף שהאחוז הכולל של התאונות הקטלניות הינו נמוך (1%), סך התאונות הקטלניות והרציניות משוכלל לכ-

14% מכלל התאונות ולמעלה מ-20,000 מקרי מוות בשנה. כמו כן, בשימוש בפילטור לפי שנה, מהתצוגה הראשונה, ניראה שכמות ההרוגים עולה באופן דרסטי.

מהנתונים שעלו כאן ובתצוגה הקודמת ניתן לקבל ראייה כללית של המצב ולמקד את התצוגות וניתוח הנתונים בהתאם, תוך שילוב של משתנים נוספים לשם קבלת תמונה מלאה יותר.

תצוגה מס' 3: כמות תאונות ונפגעים לפי שעה ביום

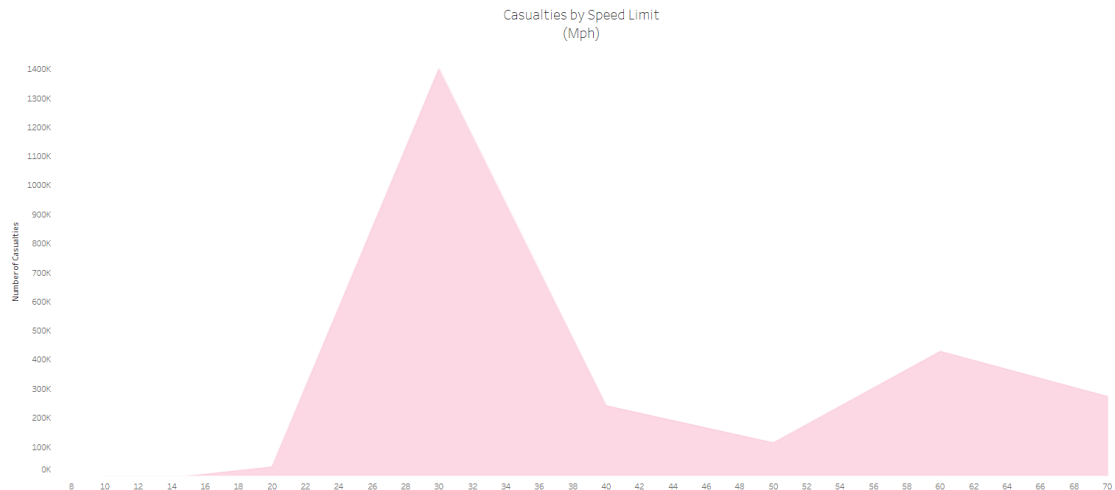


מה?	כמות תאונות הדרכים (כמותי) והנפגעים בתאונות דרכים (כמותי) לפי שעה ביום (אורדינלי).
למה?	הצגת מגמות לאורך כל יום בכמות התאונות והנפגעים, וזיהוי חריגים.
איך?	Encode - הצגת ערכים לפי זמן

תצוגה זאת נבחרה על מנת להעמיק את ההבנה של הגורמים לתאונות וכמות נפגעים. מהגרף ניתן לראות כי ישנה מגמה של עליה בכמות התאונות והנפגעים בשעות שנוטות לרוב להיות יותר עמוסות – 6:00-9:00 בבוקר, שעות בהן לרוב נוסעים למקום העבודה ו-15:00-20:00 שעות בהן הרוב הגדול של האוכלוסייה מחוץ לבית, בדרך חזרה מהעבודה או בדרכם למקומות בילוי מזדמנים (בתתי קפה, מסעדות, קולנוע וכו'). עוד דבר שעלה הוא הפער הגדל בשעות היום שח כמות הנפגעים לעומת כמות התאונות, נראה שהפער בגרפים קטן בשעות הלילה ובוקר המוקדמות. מגמה זאת עלולה לנבוע מהשימוש המועט בתחבורה ציבורית בשעות הללו וכן נסיעות נוטות להיות יחידניות יותר בשעות הללו משום שאין אנשים שיצטרפו לנסיעה.

בהקשר לעבודת הגמר שלי, נתונים אלו מעידים כי לשעה ביום יש השפעה גדולה על מורכבות הסיטואציה והיכולת של הנהג או הרכבים להגיב כראוי, ועל כן, ניתן להניח ש-TOR בזמנים אלו ביום יהיה צריך להיות יותר תקיף עם זמני העברה קצרים יותר.

תצוגה מס' 4: כמות תאונות ונפגעים לפי שעה ביום



מה?	כמות הנפגעים בתאונות דרכים (כמותי) כנגזרת של המהירות המותרת בכביש (Mph) (כמותי).
למה?	הצגת מגמות ייחודיות, זיהוי חריגים והסקת מסקנות.
איך?	Encode - הצגת ערכים לפי הגבלת מהירות

תצוגה זאת מעמיקה על המורכבות ואי ההתאמה לתפיסה הרווחת לגבי הקשר בין המהירות לפגיעה בתאונות דרכים. מכאן עולה כי במהירויות הנמוכות יחסית, 20-40 מייל לשעה, כמות הפציעות מתאונות דרכים הן דווקא הגבוהות ביותר. דבר זה עולה בקנה אחד עם יוזמות ממשלתיות המעודדות ערנות ליד אזורי המגורים עקב הורדת הערנות באזורים מוכרים כמו נסיעה בשכונה או בעיר.

כמו כן, ישנה עלייה בכמות הפציעות גם לאחר מעבר 65 מייל לשעה (כ-90 קמ"ש), אך כמות הפציעות אינה מגיעה, או קרובה, לכמות הפציעות במהירויות הנמוכות.

תצוגה מס' 5: טבלת חום של חומרת התאונות לפי אזור נסיעה

Accident Severity by Landscape Type

	Fatal	Serious	Slight
Rural	15,988	100,757	523,868
Urban	6,997	115,837	938,809

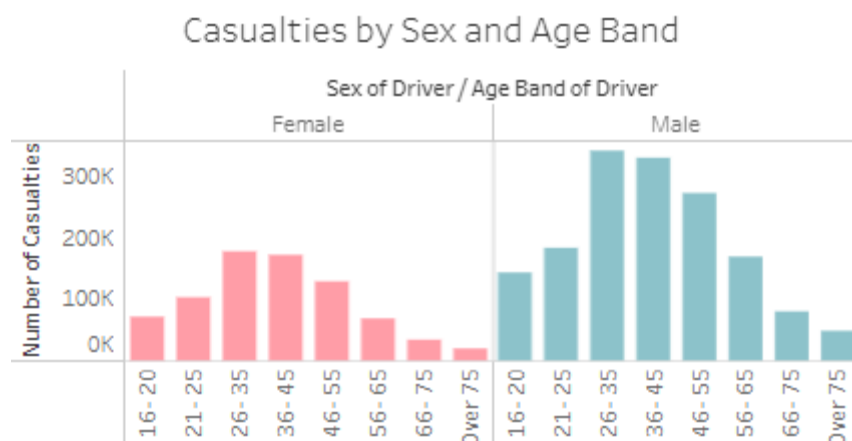
מה?	כמות תאונות הדרכים (כמותי) ברמות חומרה שונות (קטגוריאל) לפי אזור הנסיעה (קטגוריאל)
-----	--

למה?	ניתוח רמת החומרה של התאונות כנגזרת של אזור הנסיעה והסקת מסקנות.
איך?	Encode - הצגת ערכים רמת חומרה ואזור נסיעה

בהמשך ישיר לתצוגה הקודמת, רציתי לבחון האם כמות התאונות הפחות באזורים של מהירויות נמוכות, לרוב אזורים מגורים ואזורים עירוניים, אכן מלווה בתאונות בחומרה נמוכה ביחס לנסיעות בכבישים במהירויות גבוהות.

מהתצוגה, ניתן לראות כי אכן, כמות התאונות באזורים אורבניים הינה גבוהה באופן מובהק, אך עדיין כמות התאונות היחסית בחומרה רצינית ומעלה, גבוהה משמעותית מהיחס בכמות התאונות הכוללת בין האזורים השונים. מעבר לכך, באזורים חוץ עירוניים, כמות התאונות הקטלניות גדולה פי 2.28, כאשר היחס בין כמות התאונות באזור חוץ עירוני לעירוני הוא 0.6 בלבד, דבר שמדגיש את העלייה בסיכוי לפגוש בתאונה קטלנית באזורים חוץ עירוניים.

תצוגה מס' 6: טבלת חום של חומרת התאונות לפי אזור נסיעה



מה?	סכום של מספר התאונות (כמותי) בכל קבוצת גיל (אורדינלי) לפי מגדר (קטגוריאלי)
למה?	בחינת ההשפעה של מגדר הנהג וגילו על הסיכוי להשתתפות בתאונת דרכים, מציאת מגמות והסקת מסקנות.
איך?	Encode - הצגת ערכים לפי קבוצות מגדר וגיל.

התצוגה האחרונה, לוקחת בחשבון שתי משתנים נוספים המלווים בדעה מוטה שאינה מבוססת תמיד לגבי ההשתתפות בתאונות דרכים – מין וגיל. בניגוד לדעות רווחות, בצורה גורפת, נשים מעורבות בפחות בתאונות דרכים מגברים. הדבר יכול לנבוע מכמות מופחתת של נשים כל מאחורי הגה מסיבות שונות, בהתאם לנתונים של [Insurance Institute for Highway](https://www.iihs.org/) ¹ [IIHS](https://www.iihs.org/) Safety עוד אפשרות יכולה להיות האופי הזהיר של נשים לעומת גברים, או להיפך,

חוסר אחריות ולקיחת סיכונים מיותרים בכביש מצד גברים, כפי שהוצע בכתבתם של משרד עורכי הדין בנושאי תעבורה [Malman Law](#)².

בנוסף, ניתן לראות שמבחינת קבוצות גיל, רוב התאונות מתבצעות על ידי נהגים זכרים בגילאי 26-45 בשני המגדרים. עם זאת, יש להדגיש כי גברים בקבוצות גיל של 21-25 ו-46-55 עדיין סכמו יותר תאונות מקבוצת הגיל שהראית את כמות התאונות הגבוהה ביותר בקרב הנשים.

הסקת מסקנות וביקורות

מטרתי בפרויקט הייתה יישום הכלים והיידע שניתנו בקורס על מנת לנתח את הנתונים בגין תאונות דרכים בבריטניה במטרה לענות על שתי שאלות מחקר, וכן, לשפר ולהעמיק את ההבנה של הגורמים המשפיעים על מצבים מורכבים של תאונות דרכים על מנת לקדם ולשים דגש על הגורמים העיקריים בעבודת הגמר שלי.

שאלה 1: מהם הגורמים המובילים לתאונות דרכים?

במהלך העבודה בחנתי מספר כיוונים וגורמים היכולים להשפיע על הסיכוי להימצא בתאונות דרכים. הגורמים שנמצאו כגורמים משפיעים ביותר הם מגדר, גיל והשעה ביום. יש לציין שכנגזרת של השעה ביום, ניתוח של תאונות לפי חודשים וימים בשבוע יכול להניב תוצאות דומות בהתאם לשלבים השונים בשבוע ובין חודשים שונים. לפי הניתוחים, גברים בני 26-55 הם בעלי הסיכון הגבוהה ביותר להימצא בתאונות. כמו כן, סדר היום משפיע משמעותית על מצב הכביש וסיטואציית הנהיגה ככל הנראה, על כן, במקרה של רכבים אוטונומיים, הם צפויים לכשלים ויוצא בכך, בקשות העברה שליטה תכופים יותר באותם טווחי זמן.

שאלה 2: מהם הגורמים המשפיעים על רמת הקטלניות של התאונות?

כאן, המשתנה הבולט ביותר הינו אזור הנהיגה – אורבני או חוץ עירוני. כאשר אנחנו נוסעים מחוץ לעיר, הסיכוי לתאונות דרכים יורד. הדבר יכול לנבוע מאופי הנהיגה הרציף והגנרי לרוב, בכיוון נסיעה אחד. בנוסף, צפיפות הרכבים באזורים אלו לרוב נמוכה מהאזור האורבני. עם זאת, בכבישים מהירים ואזורים חוץ עירוניים, המהירות המותרת עולה משמעותית, מה שמגדיל את הסיכוי לפציעה חמורה יותר במקרה של תאונה, באופן משמעותי.

על אף ששאלות המחקר נענו, הפרויקט התבסס על מידע שאינו עדכני במידה מספקת ועל כן יש לחזור ולבחון את התוצאות על נתונים עכשוויים. שנית, ניתן להרחיב את ההבנה דרך בניית מודלים לניבוי כדוגמת מודל רגרסיה, שיאפשר הבנה מעמיקה של השפעת גורמים נוספים על שאלות המחקר.

סיכום

הפרויקט נגע בנתוני תאונות דרכים בבריטניה וסבב סביב העמקת ההבנה של סיטואציות נהיגה מורכבות תוך פירוקן לגורמים יחידניים או אגריגציה בין מספר גורמים. הפרויקט הבהיר את חשיבותן של ויזואליזציות מתאימות וסייע בניתוח, הבנה ושפיכת אור על גורמים שנראו עד כה כמובנים מאליהם וידועים בהשפעתם, בשגגה.

כמו כן, בנימה קצת יותר אישית, רציתי לומר תודה על ההתחשבות במצב המילואים בזמן המלחמה. מבחינתי הדבר לא מובן מאליו ואין מילים בפי לתאר את ההערכה הגדולה והתודה שאני רוצה להעביר לך על כך. נהניתי ללמוד ולעבוד על הפרויקט ולהיות חלק מהקורס, גם אם לא יצא לי לחוות אותו במלואו.

נ.ב. משום שבמהלך הפרויקט הוא נמחק מספר פעמים ממערכת Tableau, ונקראתי שוב למילואים, המנוי נגמר לי באמצע העבודה ולא הייתה לי דרך לשתף אותו כלינק, לכן הוא מצורף ב-GitHub ששיתפתי כמסמך, מתנצל.