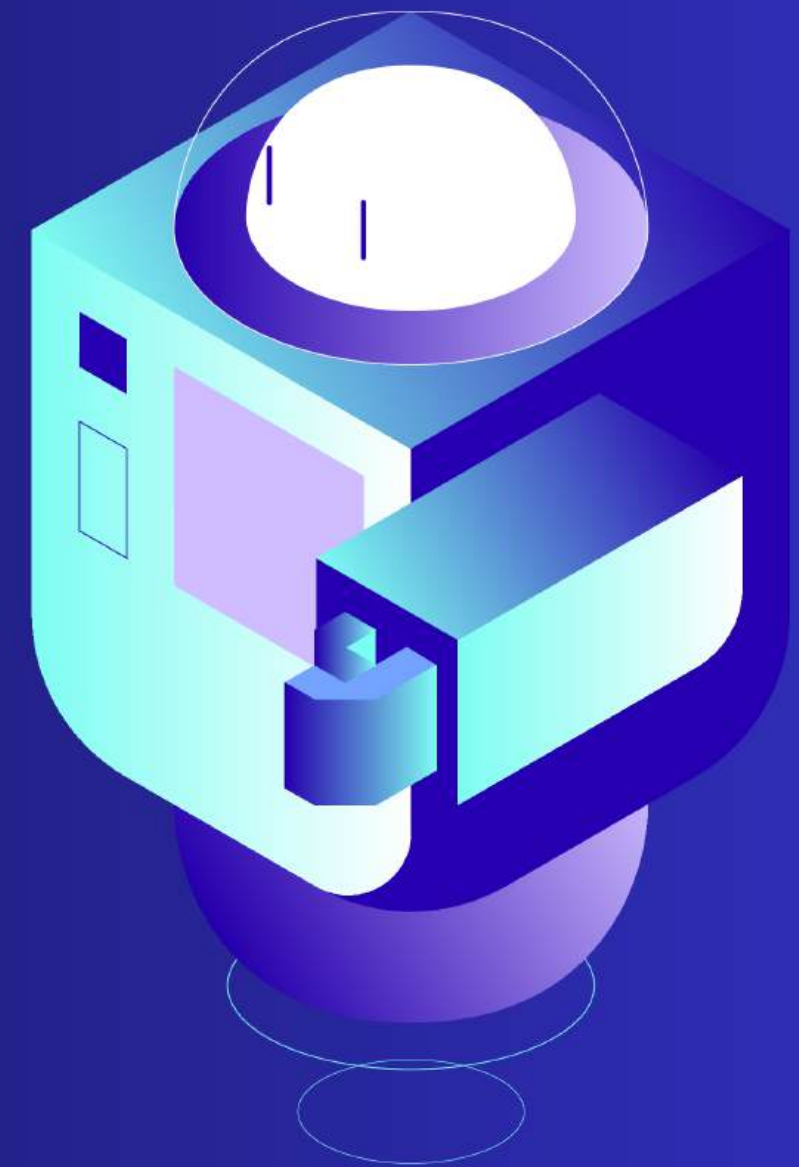


# AUTONOMOUS DRIVING DATASET VISUALIZATION WITH PYTHON AND VIZVIEWER

קישור להצגת המצגת ביוטיוב:  
[https://youtu.be/5ZAa3n6pC\\_U](https://youtu.be/5ZAa3n6pC_U)

קישור לקובץ התוכן בGIT:  
<https://github.com/Rotemshah/AV-HIT/blob/55f6cc9d122dff9022247c1d954f86357a94d9a7/AV-FinalProjectRotemShahar.docx>

**מגישה: רותם שחר**  
**קורס: רכב אוטונומי סמסטר א', תשפ"ה**





# LYFT L5 PREDICTION DATASET



מערך נתונים, הוא אוסף מובנה של נתונים המשמש לאימון, הערכה או בדיקה של מודלים של למידת מכונה ובינה מלאכותית.



חברת Lyft שיתפה DATASET בשם L5 Prediction שנועד לפיתוח אלגוריתמים לחיזוי מסלול נהיגה לרכבים אוטונומיים



מערך הנתונים של Lyft כולל נתונים כגון, נתוני רכב, מפה סמנטית ונתוני תצפית דינמיים.



Lyft מציעה סט כלים לעיבוד והמחשה של המידע, כדי להקל על המשתמשים בפיתוח מודלים.





# DATASET STRUCTURE

## סביבה רינאומית

- נתונים שמשתנים בהתאם לתנאי הנהיגה, כגון מיקום ומהירות של הולכי רגל או רכבים בסביבה הקרובה, מצב הרמזור ועוד.  
מידע זה נאסף מהdataset ע"י ניתוח מסד נתונים של הסצנות



## סביבה סטטית

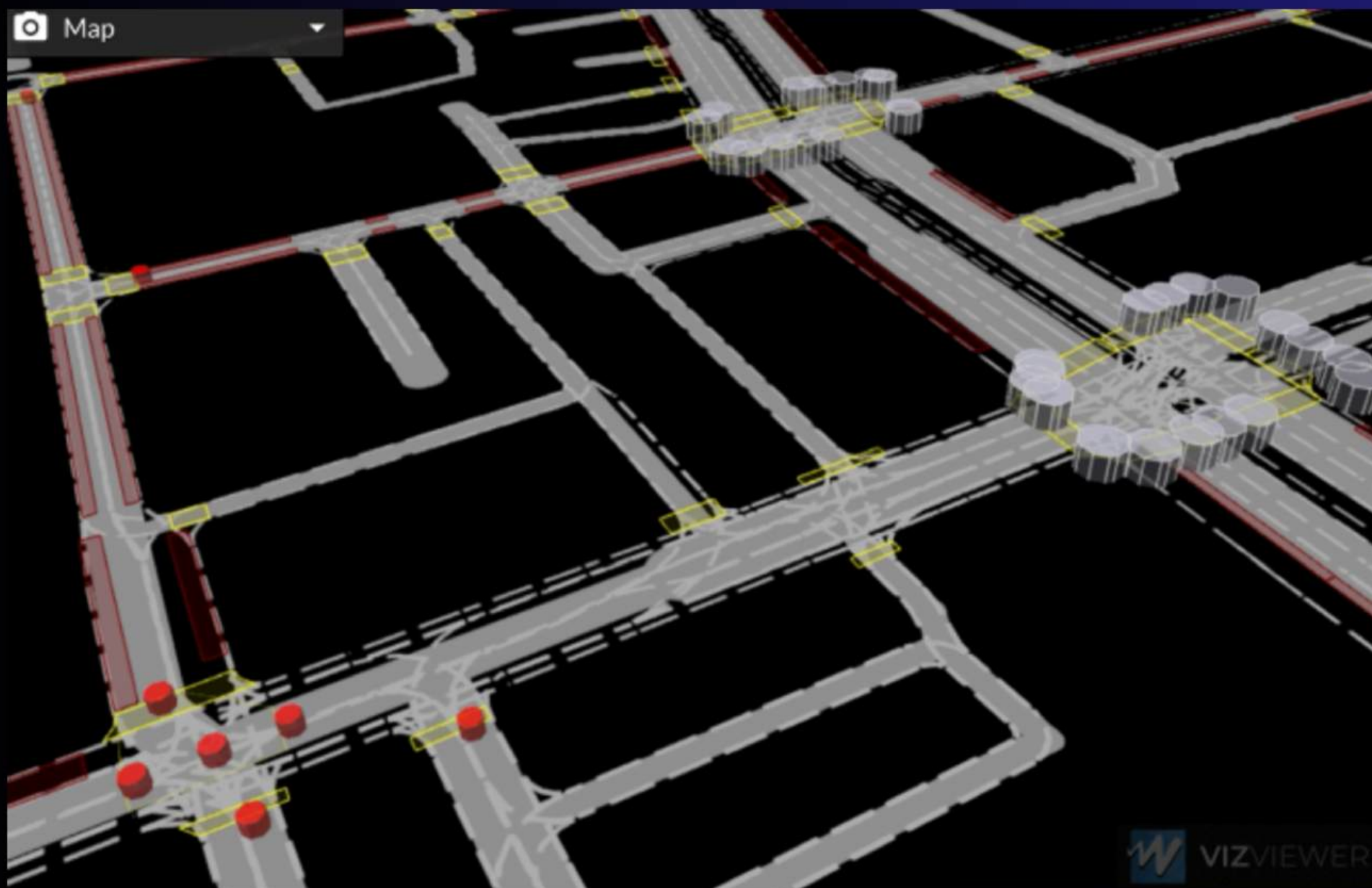
- נתונים שנשארים קבועים יחסית לאורך זמן כמו, רשתות כבישים, תמרורים ורמזורים ועוד.  
מידע זה נאסף מהdataset ע"י ניתוח המפה הסמנטית (HD Map)





# SEMANTIC MAP OVERVIEW

המפה הסמנטית היא מפה דו-ממדית של הסביבה, עשירה במידע רלוונטי להקשר הנהיגה, אשר מאפשרת לרכב האוטונומי לתכנן ולפעול בסביבה. המפה מכילה מגוון רב של מאפיינים חיונים כגון גרף מכוון של הכבישים, תמרורים, מעברי חצייה רמזורים ועוד.



## הדמיית מפה סמנטית

- באפור - כבישים
- באדום - אזורי חנייה
- בצהוב - מעברי חצייה
- גלילים אדומים - תמרורי עצור
- גלילים אפורים - רמזורים



# SCENE DATABASE

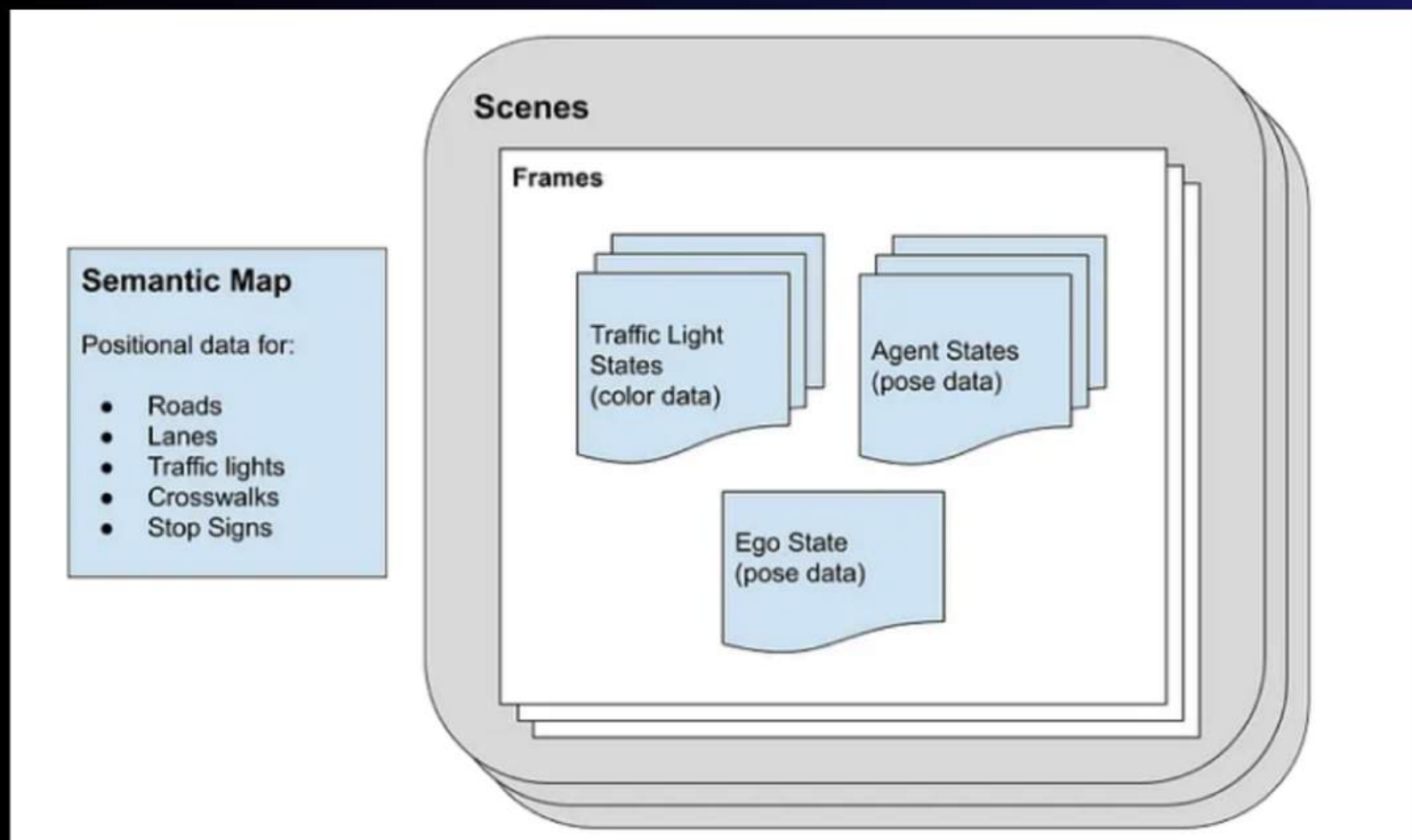
מסד הנתונים של הסצנות מתאר תכונות דינמיות של הסביבה הכוללות:

הרכב עצמו - מיקומו של הרכב ע"י קוארדינטות  $(x,y,z)$ .

סוכנים - אובייקטים הנעים במרחב כגון מכוניות, הולכי רגל ועוד.

מאופיינים גם כן לפי קוארדינטות  $(x,y,z)$  וגודל האובייקט ובנוסף תוויות עם סבירות לאיזה מחלקה האובייקט שייך (אם זה הולך רגל רוכב אופניים וכו).

רמזורים - צבעי הרמזור הנוכחיים



## מבנה מבוסס סצנות:

חותמת זמן - כל תצפית היא "פריים" המייצג רגע בזמן.

סצנה - רצף פריימים עוקבים עם קשר סיבתי.

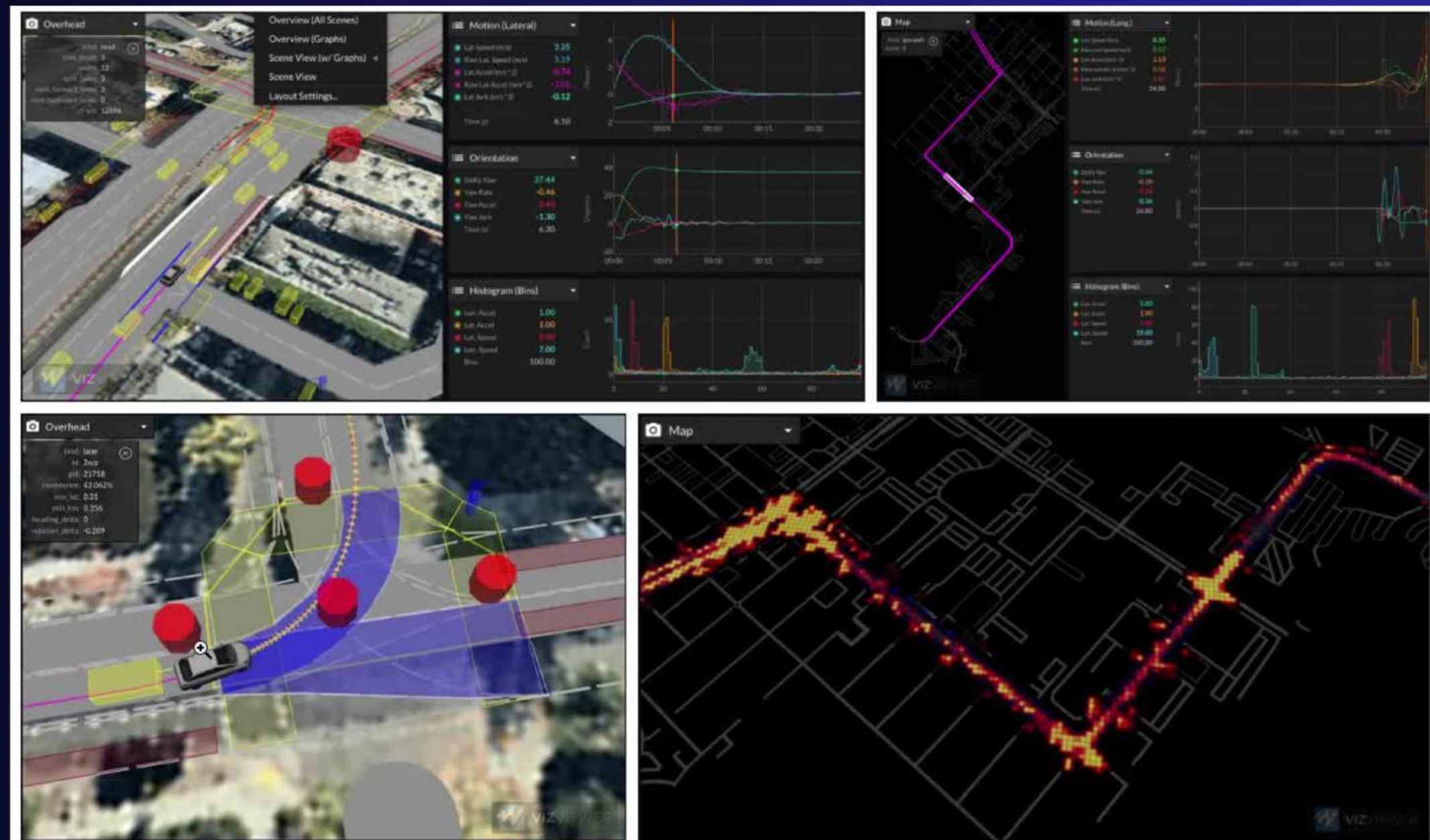
הנתונים מאורגנים כרצפים כדי להבטיח לכידות וסיבתיים בתנועת האובייקטים, בניגוד לשימוש בדגימות מנותקות. והמטרה העיקרית בשימוש בסצנות ע"י פריימים היא חיזוי מסלולים מדויקים בהתבסס על תנועה מציאותית.



# VIZVIEWER WHAT?

VizViewer הוא יישום אינטרנטי ופלטפורמה שנועדה להדמיה של מערכי נתונים מורכבים ע"י ממשק לוח מחוונים ידידותי ונוח לשימוש.

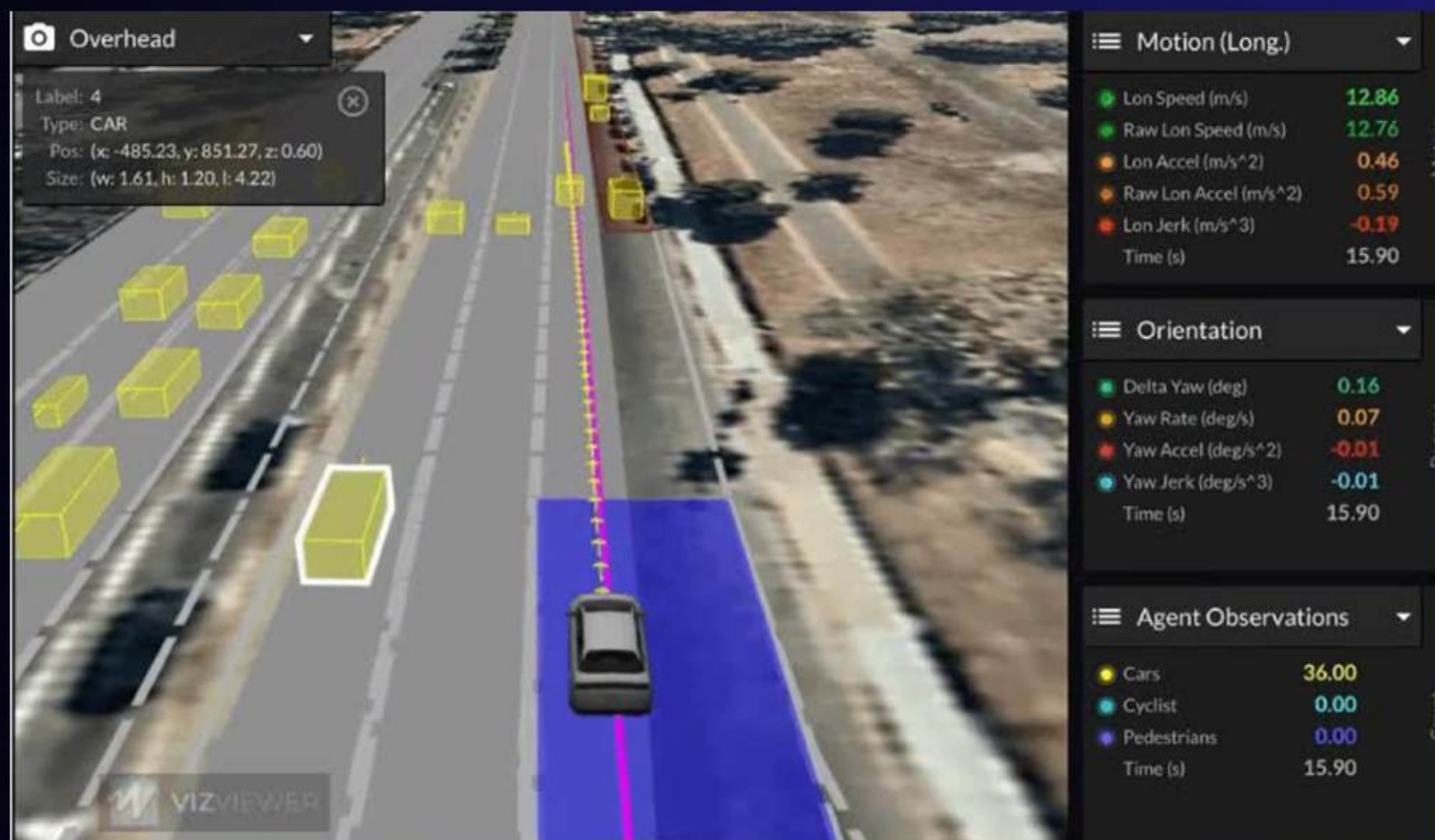
הפלטפורמה מספקת כלים שמסייעים לפרש את הנתונים ולהאיץ את הפרודוקטיביות בתהליכי ניתוח תוך כדי התממשקות Python ו Jupyter Notebooks.



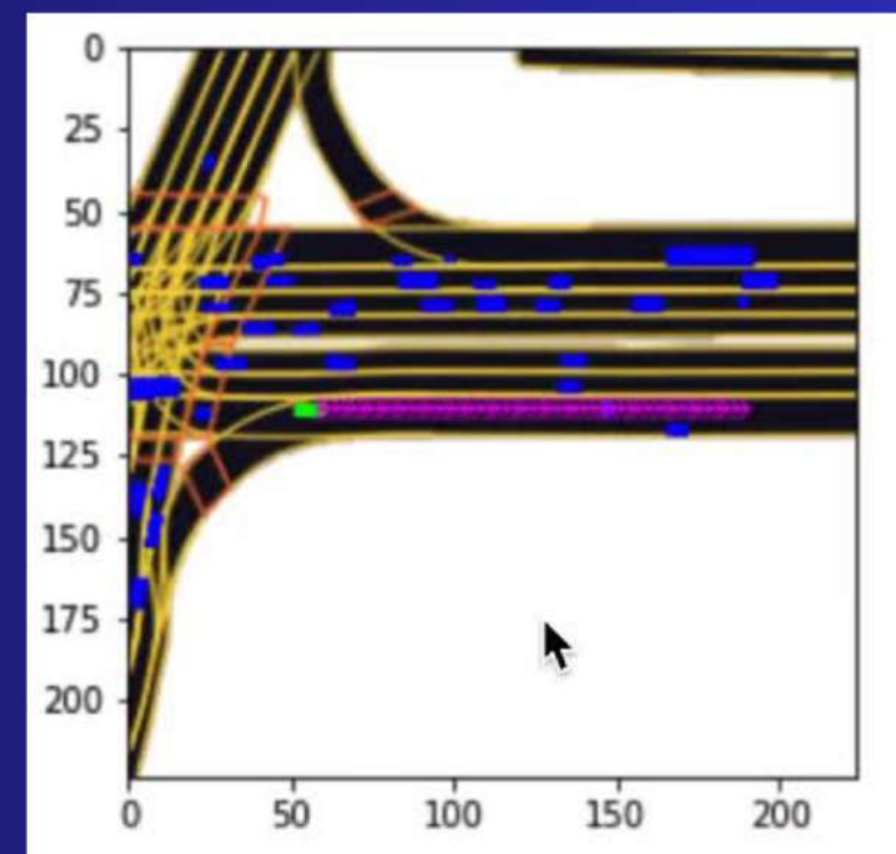


# VISUALIZATION ON L5 PREDECTION DATASET

וויזואליזציה בעזרת VizViewer



וויזואליזציה בעזרת L5 Prediction Dataset Kit



שאלתה להדגשת הכבישים עם 3-5 נתיבים

```
vv.semantic_query({ "where":  
  "msg.kind == 'road' && msg.num_lanes >= 3 && msg.num_lanes <= 5"  
})
```



# DATA EXPLORATION WITH VIZVIEWER



← VizViewer מאפשר לנתח את נתוני הקואורדינטות הגולמיים של עצמים במרחב ולהפוך אותם למידע עשיר ומשמעותי יותר, המותאם לפיתוח מודלים של למידת מכונה.

← כחלק מניתוח המידע ניתן לקבל מודל תנועה שמחשב את המהירות והתאוצה בציר האורכי והרוחבי, את קצב שינוי הזווית (yaw rate) וכן גם את שינוי ותאוצת הסיבוב.

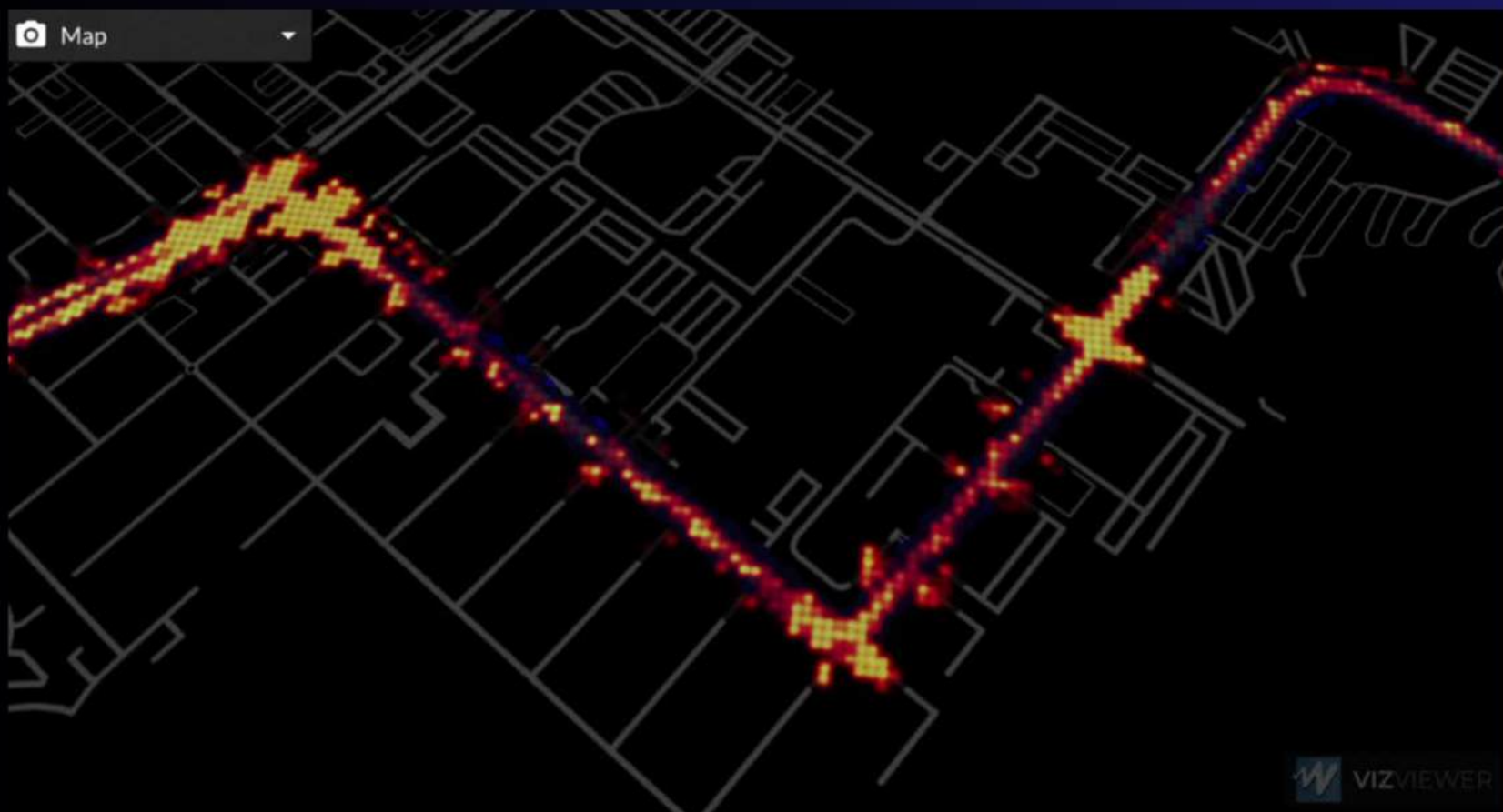
← ביצוע עיבוד הנתונים של החומר הגולמי חשוב ביותר כיוון שבזכות עיבוד הנתונים אנחנו נקבל מידע אמין ונכון יותר, בין אם זה לבצע smoothing וביצוע המרות מתמטיות כל אלו מאפשרים למודל ללמוד טוב יותר כיצד להגיב במצבים שונים, כמו האטה בהתקרבות לעצמים או לפניות, ותכנון מסלול בטוח יותר בסביבה דינמית.



# HEAT MAP ANALYSIS

מפת חום (Heat Map) היא כלי עוצמתי המשמש לניתוח נתונים ע"י ביצוע קישור בין המידע לבין צבעו במפה. מפת חום מאפשרת לזהות מגמות בתנועה ובמהירות, ולנתח את עקביות התצפיות על סוכנים בסביבה. כל זה מאפשר להפיק תובנות משמעותיות שמקדמות את פיתוח המודל.

מפת החום מציגה את התפלגות מהירות הרכב האוטונומי, כאשר אזורים בעלי מהירות גבוהה מופיעים בגווי כחול ובעוד מהירויות נמוכות מאופיינות בצבע כחול כהה



מפות חום יכולות להציג את כמות התצפיות שנעשו במיקומים שונים. אזורים עם כמות גבוהה של תצפיות, שנובעת בדרך כלל ממהירויות נמוכות, יופיעו בצבע צהוב. לעומתם, אזורים עם כמות תצפיות נמוכה, ככל הנראה בגלל מהירויות גבוהות, יופיעו בצבע אדום.



# SUMMARY

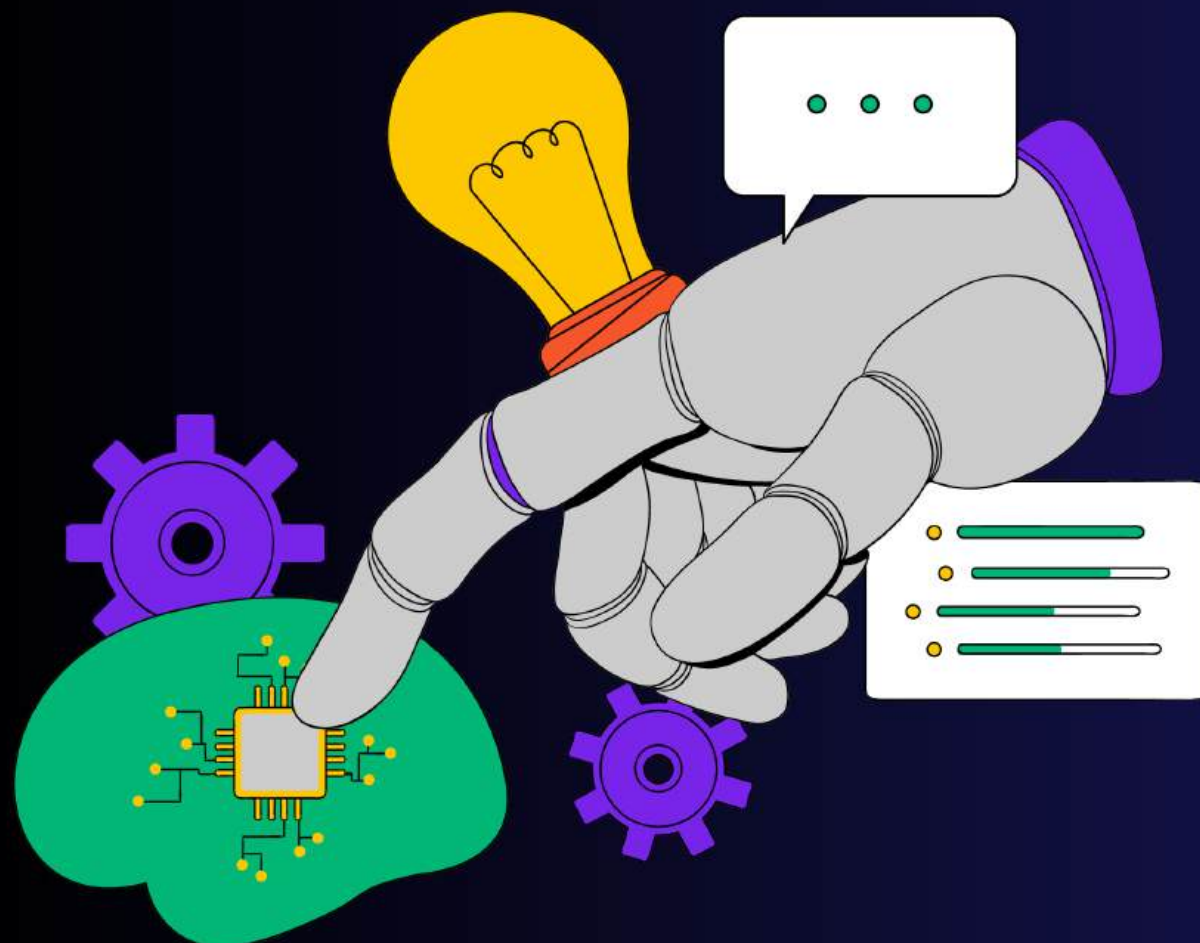
במהלך הפרויקט, חקרנו את מאגר הנתונים של Lyft - L5 Prediction, והשתמשנו ב-VizViewer לצורך חקר וויזואליזציה של נתונים מרחביים ומסלולי רכב אוטונומי. הפרויקט התמקד בהבנת הנתונים ובפיתוח מודלים לחיזוי תנועת רכבים, תוך שימוש במפות חום, הדמיות תלת-ממדיות ומודלים לחיזוי נתיבים עתידיים.



כלי ה-VizViewer שימש לצורך הדמיה ויזואלית של נתונים, עם יכולת להציג את המסלול המתוכנן של הרכב, תצפיות של סוכנים, ומצב הרמזורים. באמצעות הכלים המובנים ב-VizViewer, יכולנו להמחיש את הנתונים וגם מעבר לזה להבין את ההתנהגויות השונות של הרכב והסוכנים בסביבה.



חשוב לציין כי התחום לא מדויק ב-100% ולכן כדי לשפר את ביצועי המודלים, יש להמשיך להרחיב את מאגר הנתונים בצורה שוטפת, לשמור עליו מעודכן כמו גם את הכלים לביצוע וויזואליזציה וניתוח מידע.





**תודה על  
ההקשבה!**

