

Imagry

המסע אל האוטובוס האוטונומי
מאי 2025



תיאור כללי של חברת אימג'רי

הוכח בנסיעה על כבישים

ישראל
ארה"ב
גרמניה
יפן

מיקום משרדים

ישראל | חיפה
ארה"ב | קליפורניה

צוות החברה

~ 130 אנשי חברה
~ 70 אנשי פיתוח
~ 50 מנתחי מידע

פטנטים

7 פטנטים מאושרים (EU, US)
(4+ ממתינים)

לקוחות ושותפים בעולם



הכרה בשוק



Imagry received Frost & Sullivan's Global Customer Value Leadership Award



Imagry received Frost & Sullivan's Enabling Technology Leadership Award for European AV Solutions



AUTONOMOUS BUSES (AB) ARE BECOMING A REALITY

- 2025: >50 AB projects active globally (ex. China)
- Most projects until now were small vehicles (pods):
 - Top speeds: 20-25 km/h
 - 6-9 passengers
 - No accessibility support
 - Not licensed for travel on public roads
- Public Transportation Operators (PTOs) and Municipalities want 'regular' buses for improved ROI in commercial service lines
- Most countries have not yet regulated L4 on public roads, therefore most pilots are:
 - L3 on a public road
 - L4 in a geo-fenced operational zone or in designated lanes
- In most cases bus manufacturers partner with AD technology startups
- Preferred for pilots: electric midi-buses (up to 10 meters, up to 40 passengers)



AV FOR PUBLIC TRANSPORT: FROM PURPOSE-BUILT TO STANDARD TYPE BUSES



Public Transportation Operators want regular-sized buses that they know how to operate and maintain



A transition towards standard type buses as autonomous technology advances



BENEFITS OF AD FOR PUBLIC TRANSPORT

How it Benefits

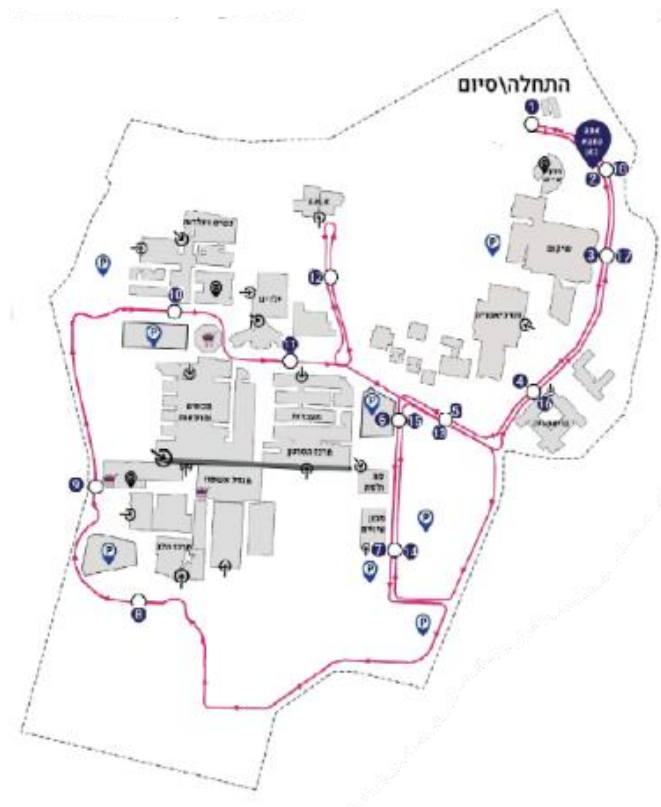
- ✓ Addresses worldwide driver shortage
- ✓ Increased mobility access to the underserved
- ✓ Reduced wait times (more frequent schedules)
- ✓ Reduced cost of ride for consumer
- ✓ Reduced operating costs for service operators
- ✓ Improved quality and standardization of transit service
- ✓ Reduced road congestion
- ✓ On-demand trips 24/7
- ✓ Sustainable vehicles (reduction in CO2 and greenhouse gas emissions)
- ✓ Reduced accidents

Who it Benefits

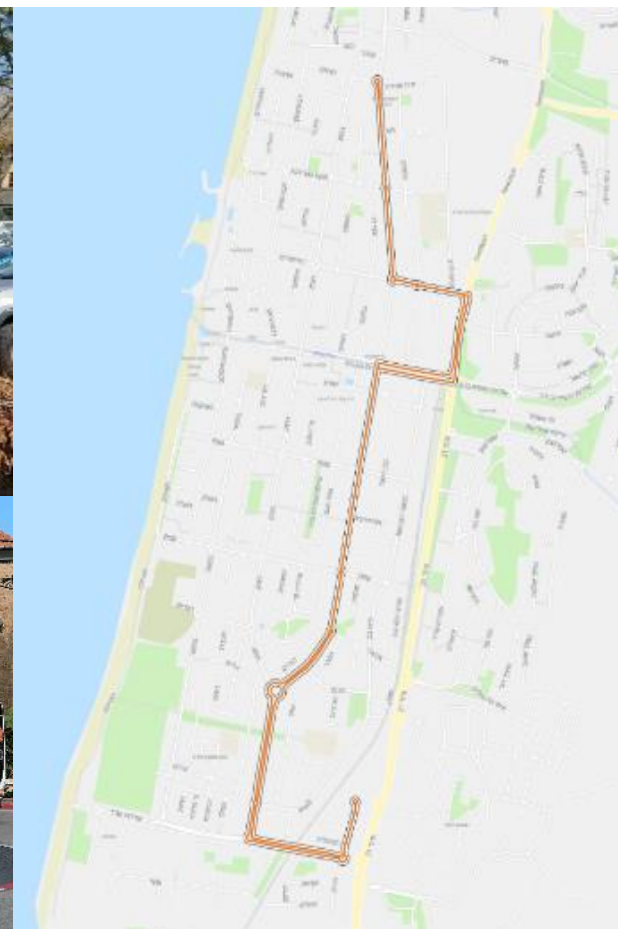
- ① Consumers (especially in urban environments)
- ② The underserved (disabled, elderly, children, students, those who cannot afford a private vehicle)
- ③ Local, state, and federal Public Transportation Operators



BUS ROUTES IN EXISTING ISRAELI PROJECTS



4 ק"מ
18 תחנות



8 ק"מ
21 תחנות

VEHICLE CONFIGURATION FOR AUTONOMOUS DRIVING

Bus type/manufacturer could vary
(requirements: electric, includes steering-box that supports drive-by-wire, electric ramp, homologation to EU/JP/US)



 Up to 200 Km
 Battery Capacity 110 kWh
 Up to 32 Passengers

ECU: Car Controller
Send command:
Steering Angle,
Brake, Throttle,
Blinkers, Lights, etc.

AI Driver Computer

Vehicle Status
(Speed, Steering Angle,
Brake, Throttle, Blinkers,
Lights etc.)

Location
GPS (IMU)

Cameras & Ultrasonic Sensors

Night Vision Cameras

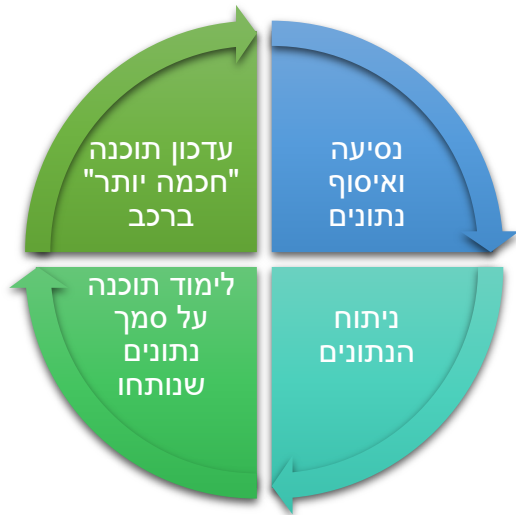
RADAR

Storage

Remote Monitoring & Intervention



תיאור כללי של המערכת הנהיגה האוטונומית של חברת אימג'רי



מחזור לימוד ועדכון
תוכנת הרכב

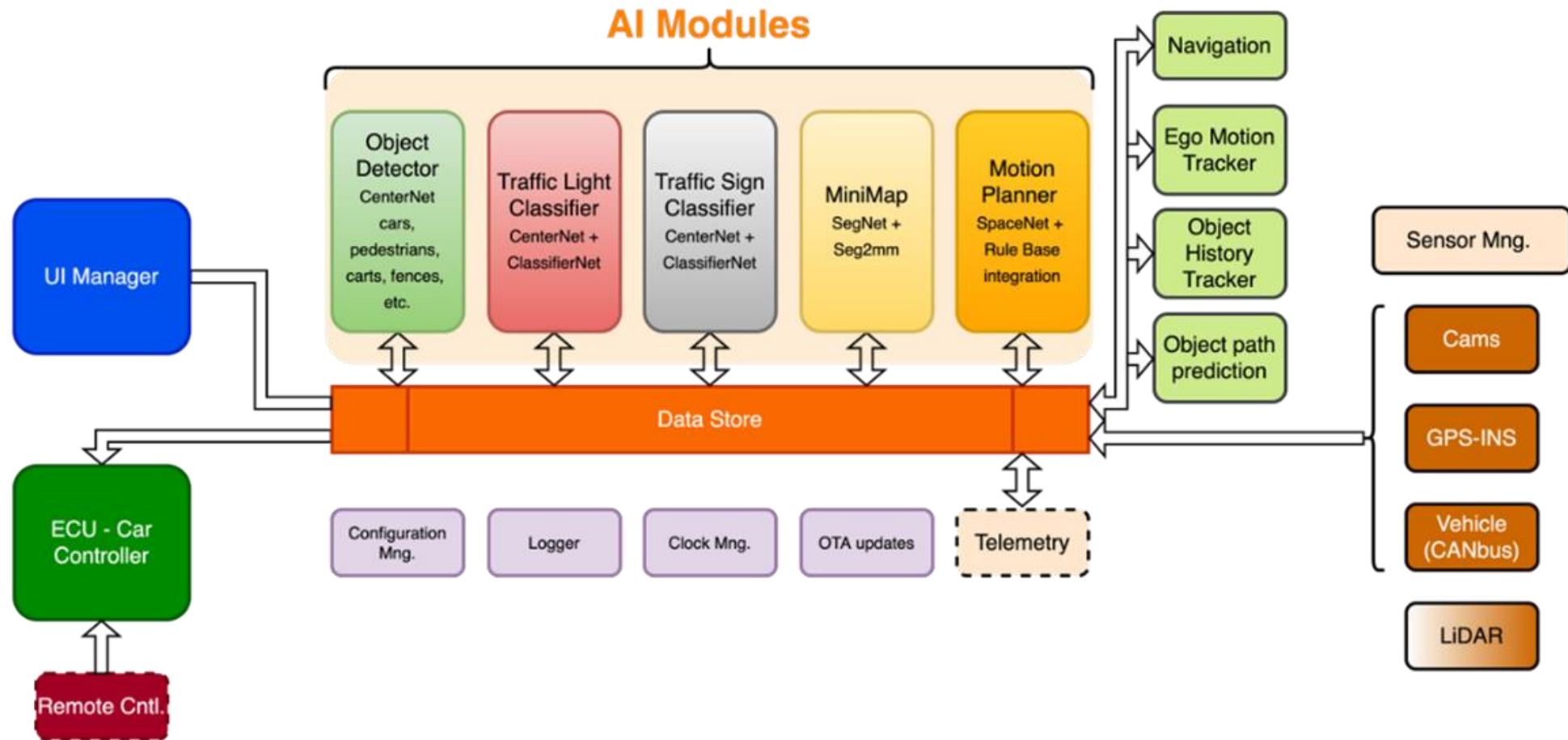
- מערכת הנהיגה האוטונומית של אימג'רי מבוססת על איסוף ועיבוד מידע ממצלמות המותקנות על גבי כלי הרכב אודות מה שקורה בסביבת כלי הרכב, נתונים אלו נשלחים אל מחשב המערכת ברכב אשר מבצע את הפעולות הנדרשות לביצוע הנהיגה האוטונומית.
- תוכנת הנהיגה של חברת אימג'רי היא תוכנה שמהנדסי החברה "מלמדים" אותה בהתאם למידע הנאסף במהלך נסיעותיה (supervised learning of neural networks) תוך עדכון התוכנה ה"חכמה יותר" בתוך הרכב והמשך שיפור הביצועים באופן מחזורי (ראה איור מטה של מחזור לימוד ועדכון תוכנת הרכב).
- ככל שצוברים מרחק נסיעה רב יותר ומגוון יותר, על כלי רכב שונים ובמקומות שונים (ארה"ב, גרמניה, יפן, ישראל), ומבצעים מספר רב יותר של מחזורי שיפור התוכנה, יכולות התוכנה משתפרות.

תיאור כללי של המערכת הנהיגה האוטונומית של חברת אימג'רי - המשך

- עקרון פעולה ומרכיבי המערכת האוטונומית של חברת אימג'רי:
- בזמן הנהיגה האוטונומית מבוצע שימוש ב-8 מצלמות לפעולות הבאות:
 - סריקה של 360 מעלות מסביב של אוטובוס עבור יצירת מפה.
 - זיהוי ותפיסת גיאומטריה וסימוני כבישים, תמרורים, מסלולי אובייקט ומהירויות.
 - אספקת קלט ליצירת מודעות מצבית מדויקת.
- רשתות עצביות לומדות את מרחב הנהיגה ומתכננת באופן מדויק את התנועה, תוך הסתמכות על תפיסה בזמן אמת וחקיוי נלמד של התנהגות נהיגה אנושית שמסוגלת להגיב למצבים חדשים ובלתי צפויים.
- ההנחיות לתנועה מועברות מהרשתות העצביות לבקר של המערכת האוטונומית אשר בתורו מעביר הוראות ל-ECU האחראי על ניהוג האוטובוס.
- בתרשים בשקף 8, ניתן לראות את סכמת המערכת האוטונומית וזרימת הנתונים בתוכה כיום.

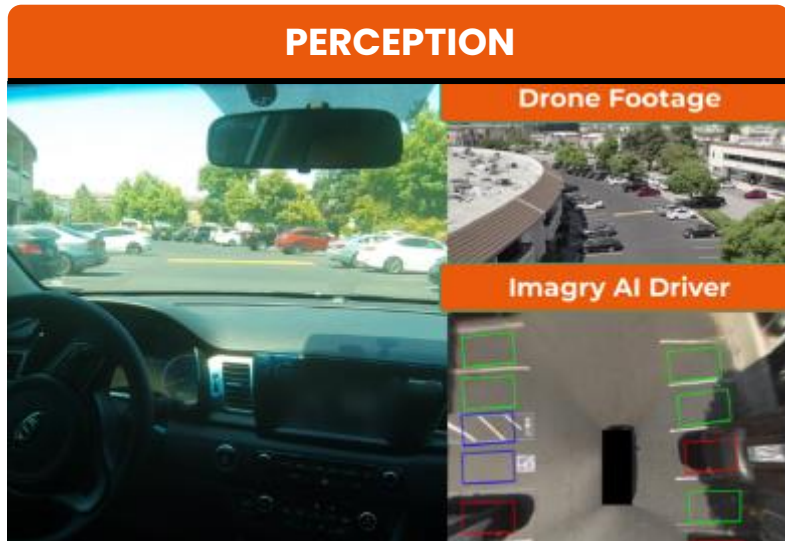
הערה: רכיב LIDAR משמש לאיסוף מידע בזמן נהיגה לא אוטונומית (נהיגת איסוף מידה – Data Collection), ליצירת מערכי נתונים ובדיקות פונקציונליות במצב לא מקוון ע"י מהנדסי החברה וזאת כהכנה לפני הנהיגה האוטונומית.

תיאור כללי של המערכת הנהיגה האוטונומית של חברת אימג'רי - המשך



סכמת המערכת האוטונומית וזרימת הנתונים בתוכה כיום

תיאור כללי של המערכת הנהיגה האוטונומית של חברת אימג'רי - המשך



Constant Situational Awareness

- Real-time image interpretation
- Video feeds - onboard cameras
- 360° visual scans



Real-Time 3D
Map Creation



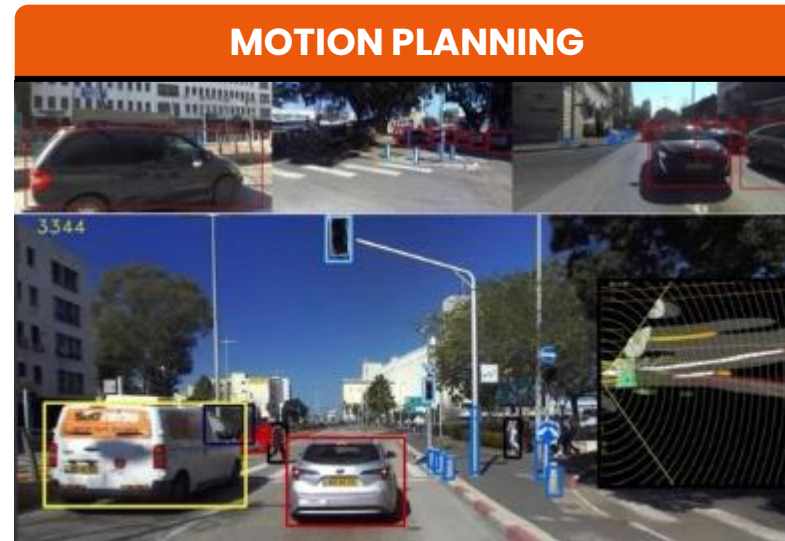
Vision-Based
Interpretation



Learning by
Imitation



Motion Planning &
Real Time Decision
Making



Human-Like Cognitive Performance

- Neural network-based driving
- Supervised learning process
- Decision-making utilizing advanced AI

השותפים והשותפויות

• UNVI – ספרד:



Type Urban	Versions Class I and II
Length From 7 to 12 metres	Floor / entry Low
Height 3.2 metres	Seats Urban type
Chassis UNVI	Air conditioning Passengers and driver
Distribution Up to 35 seated+standing+ 2 Wheelchair +D	Air conditioning By electric heat pump
Batteries 434-507 kWh	Cameras Service and reversing door

השותפים והשותפויות - המשך

• EVMJ – יפן:



השותפים והשותפויות - המשך

• eVersum – סלובניה:



FACTORS TO LOOK AT ALONG THE ROAD

- Homologation of bus for the local market
- NCAP testing with an autonomous system!
- Regulation for L3/L4 driving with a bus
- Cyber testing (e.g., UN-R155)
- Accessibility (e.g., electric ramp)
- Educating the public (passengers)
- ROI (saving drivers and increased capacity during peak hours)
- Safety considerations (NCAP, UN-R156)
- Control room capabilities
- Allowed/tested driving speed (we go up to 60Km/h)
- **Operational Design Domain (ODD** – operating conditions including environmental, geographical and time of day constraints, traffic and roadway characteristics)



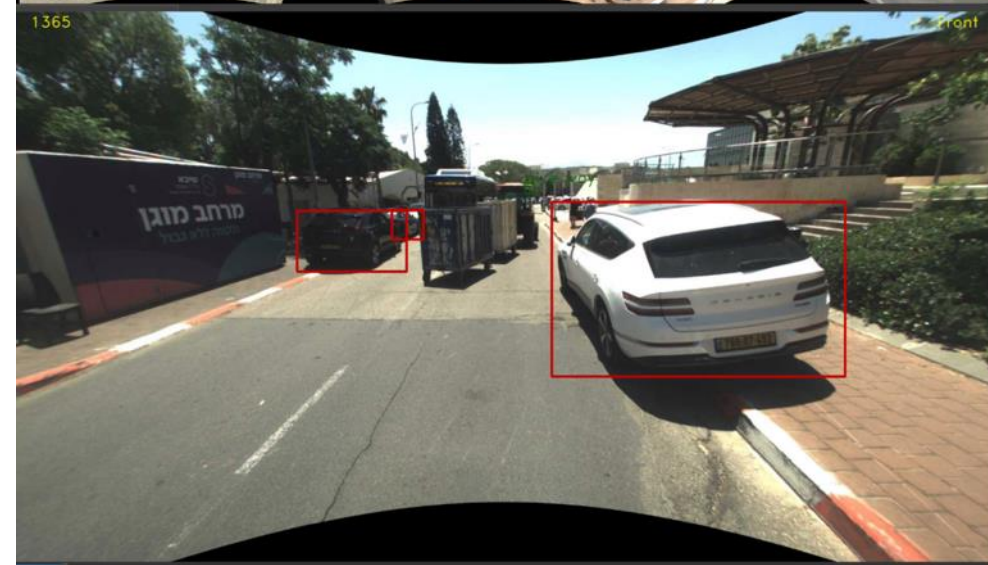
רגולציה אוטונומית בישראל ובאירופה

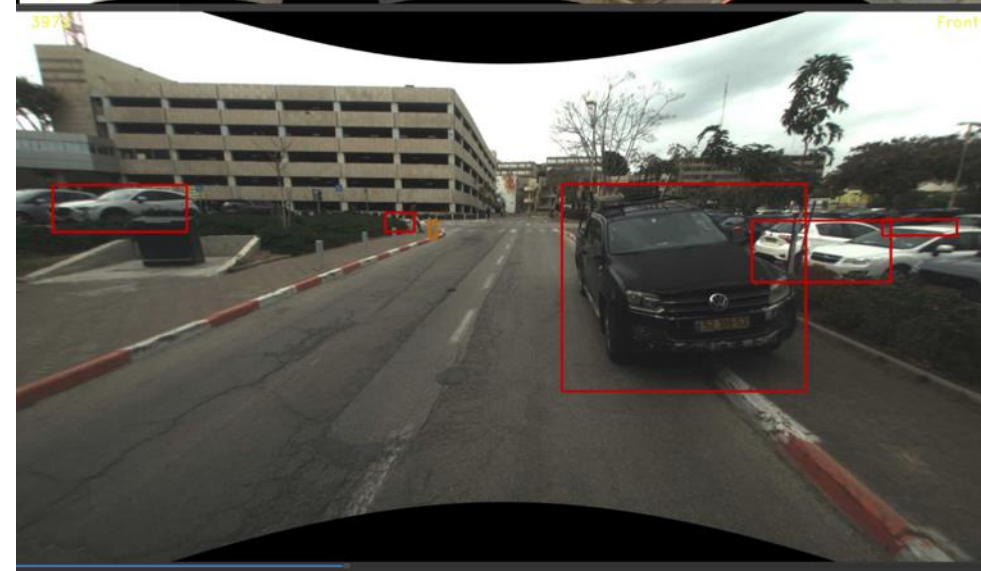
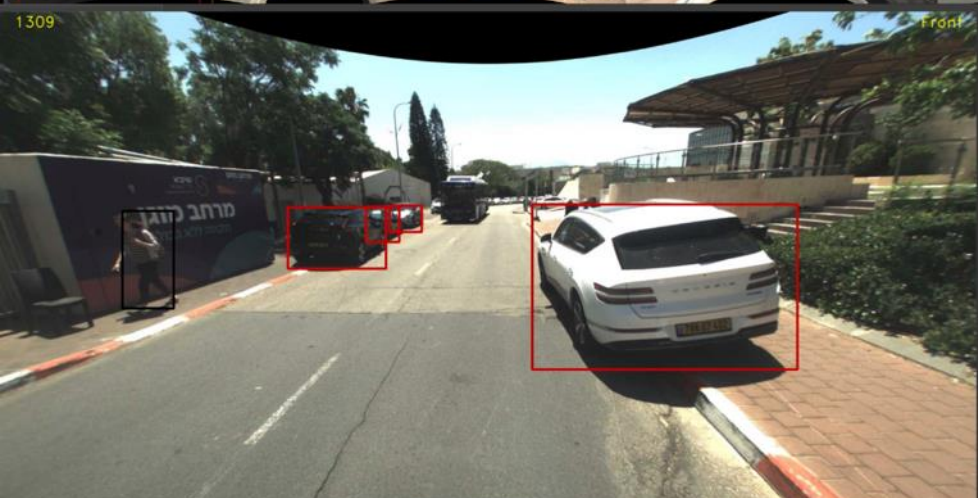
רגולציה באירופה

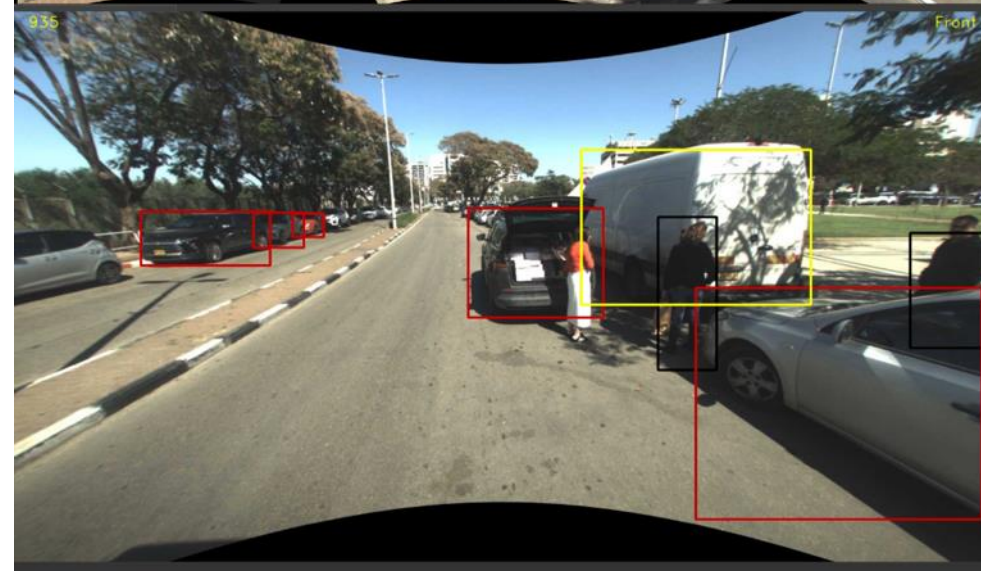
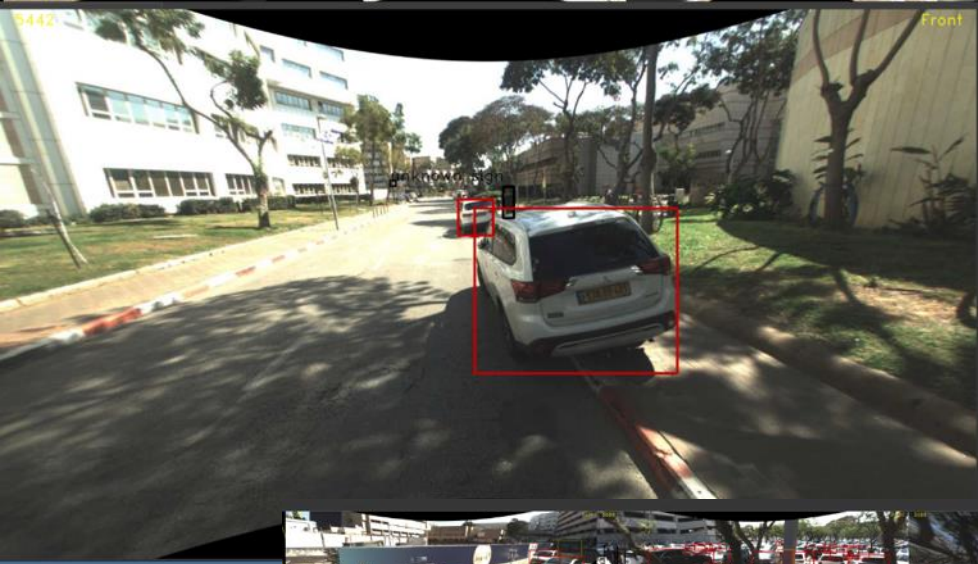
- **נהיגה ידנית:**
 - הגשת מסמכי בקשה לקבלת היתר נהיגה ידנית : **מספר שבועות (לפי TUV)**.
- **נהיגה ידנית + אוטונומית L3 עם נוסעים בכביש ציבורי:**
 - הגשת מסמכי בקשה לקבלת היתר נהיגה אוטונומית L3 : **3-4 חודשים (לפי TUV)**
- **נהיגה אוטונומית L4 ללא נהג בטיחות עם נוסעים:**
 - עמידה ברגולציה מקומית של מדינה אירופאית
 - מיטיגציית סייבר, בהתאמה לרגולציית UN R155 להוכחת הפחתת סיכוני הסייבר:
 - **אין חובת תאימות מלאה** (חובה רק עבור OEMs).
 - הקמה ומימוש חדר בקרה כולל מיטיגציית סייבר משולב עם האוטובוס האוטונומי
 - איסוף מידע סטטיסטי של שלב נסיעות L3 והגשתו כחלק ממסמכי בקשה לקבלת היתר נהיגה אוטונומית L4 עם נוסעים

רגולציה בישראל

- **נהיגה ידנית:**
 - בדיקה מעבדה מוסמכת להוכחת התקנה נאותה ובטיחות של מערכת אוטונומית
 - הגשת מסמכי בקשה לקבלת היתר נהיגה ידנית
- **נהיגה אוטונומית L3 עם נהג בטיחות וללא נוסעים:**
 - בדיקות בטיחות עם מעבדה מוסמכת מבוססות NCAP עבור שטח תפעולי עד 30 קמ"ש – **28** מחזורים
 - בדיקות בטיחות עם מעבדה מוסמכת מבוססות NCAP עבור כבישים ציבוריים עד 50 קמ"ש – **90** מחזורים
 - הגשת מסמכי בקשה לקבלת היתר נהיגה אוטונומית L3 עבור כל שלב לעיל, כולל דו"ח מעבדה
- **נהיגה אוטונומית L3 עם נהג בטיחות כולל נוסעים:**
 - אנליזת TARA למיטיגציה של סיכוני סייבר ומימוש מטרות סייבר (כולל התקנת מחיצה פיזית בין תא נוסעים לתא הנהג/מחשב אוטונומי)
 - ביצוע מבחני נהיגה אוטונומית עם מעבדה מוסמכת עבור תרחישי תח"ץ כולל בוחן נהיגה
 - הגשת מסמכי בקשה לקבלת היתר נהיגה אוטונומית L3 עם נוסעים, כולל אישור אגף סייבר, דו"ח מעבדה ואישור "מעבר טסט" של בוחן נהיגה
- **נהיגה אוטונומית L4 ללא נהג בטיחות עם נוסעים:**
 - עמידה ברגולציה אוטונומית ישראלית AV-02-2022 מבוססת על רגולציה אירופאית 2022/1426 (EU)
 - עמידה ברגולציה סייבר ישראלית AV-04-2022 מבוססת על רגולציה אירופאית UN R155 + תקן ISO/SAE 21434
 - הקמת מערכת תהליכית QMS (Quality Management System) ואישורה ע"י גוף אירופאי
 - הקמת מערכת תהליכית CSMS (Cyber Security Management System) ואישורה ע"י גוף אירופאי
 - מעבר מעבדת סייבר של בדיקה התקפית פיזית של האוטובוס ומערכת נהיגה אוטונומית, כולל מימוש מיטיגציות אשר יידרשו בתום התהליך
 - הקמה ומימוש חדר בקרה כולל הוכחת סייבר משולב עם האוטובוס האוטונומי
 - הוכחות ומבחני מעבדה נוספים אשר צפויים להידרש ע"י משרד התחבורה כחלק מתהליך הוכחת בשלות ובטיחות של מערכת נהיגה אוטונומית לפני הוצאת הנהג
 - נסיעה של 100,000 ק"מ אוטונומיים ב-L3
 - איסוף מידע סטטיסטי של שלבי נסיעות L3 והגשתו כחלק מהגשת מסמכי בקשה לקבלת היתר נהיגה אוטונומית L4 עם נוסעים, כולל אישור אגף סייבר, דו"חות מעבדה





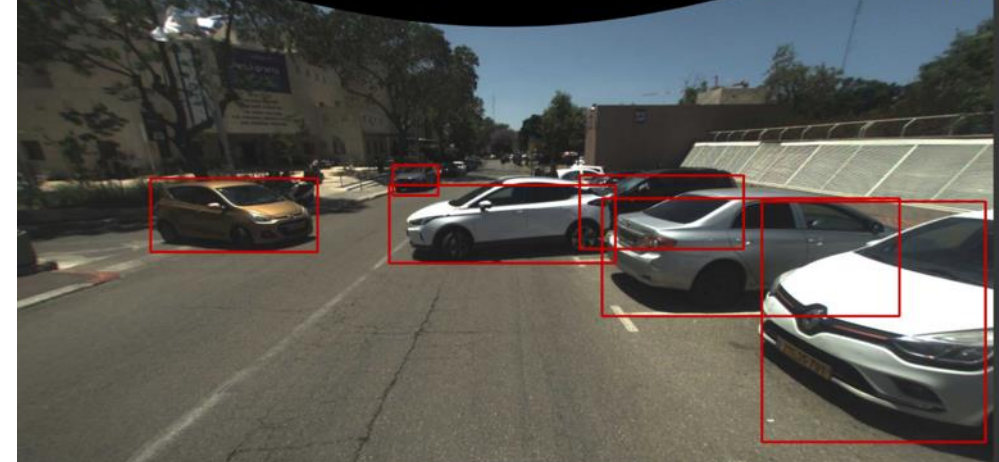




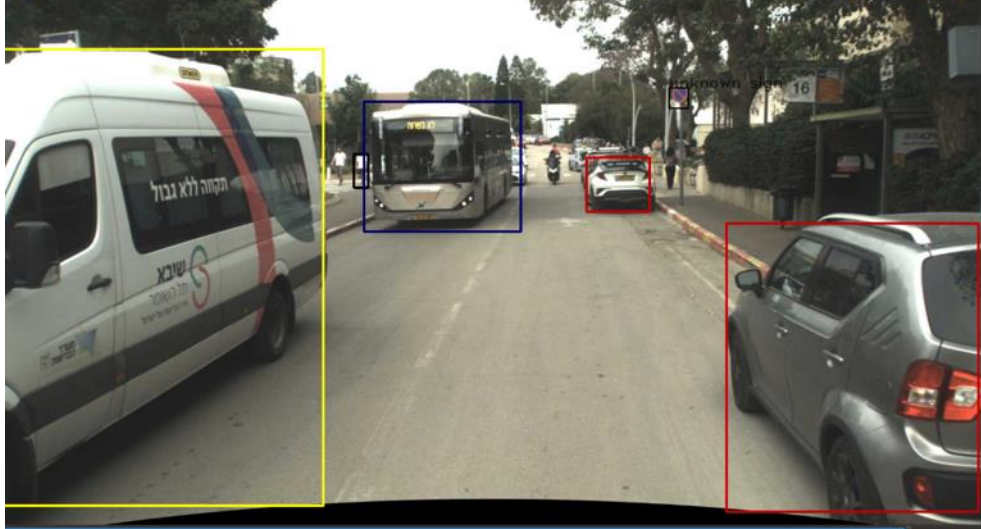
593 Front



2065 Front



7688 FrontMidRange



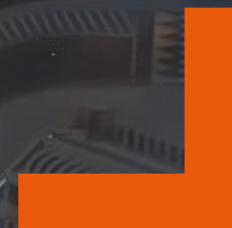
7027 Front





NEXT STOP:

**Full autonomy.
Are you coming?**



Imagry