

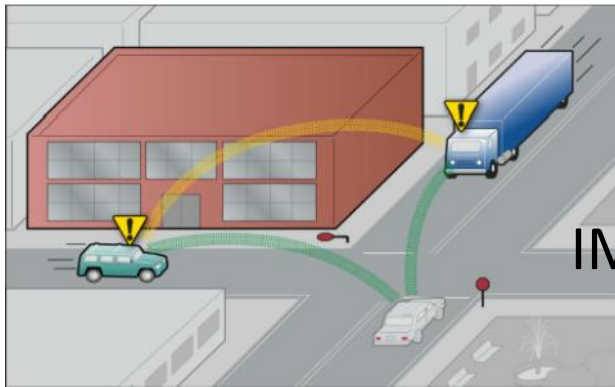
מערכות תבוניות שיתופיות
Cooperative-ITS
הדור הבא של ה-ITS?

זאב שדמי
יחידת המדען הראשי
משרד התחבורה והבטיחות בדרכים

מערכות תבוניות שיתופיות

אם כלי רכב ומתקני דרך היו יכולים לדבר בניהם...

Vehicle 2 Vehicle, Vehicle 2 Infrastructure



תרחישים

■ התרעת התנגשות בצמת

IMA – Intersection Movement Assist (V2V)

■ מניעת התנגשות חזית אחור

EEBL – Emergency Electronic Brake Light (V2V)

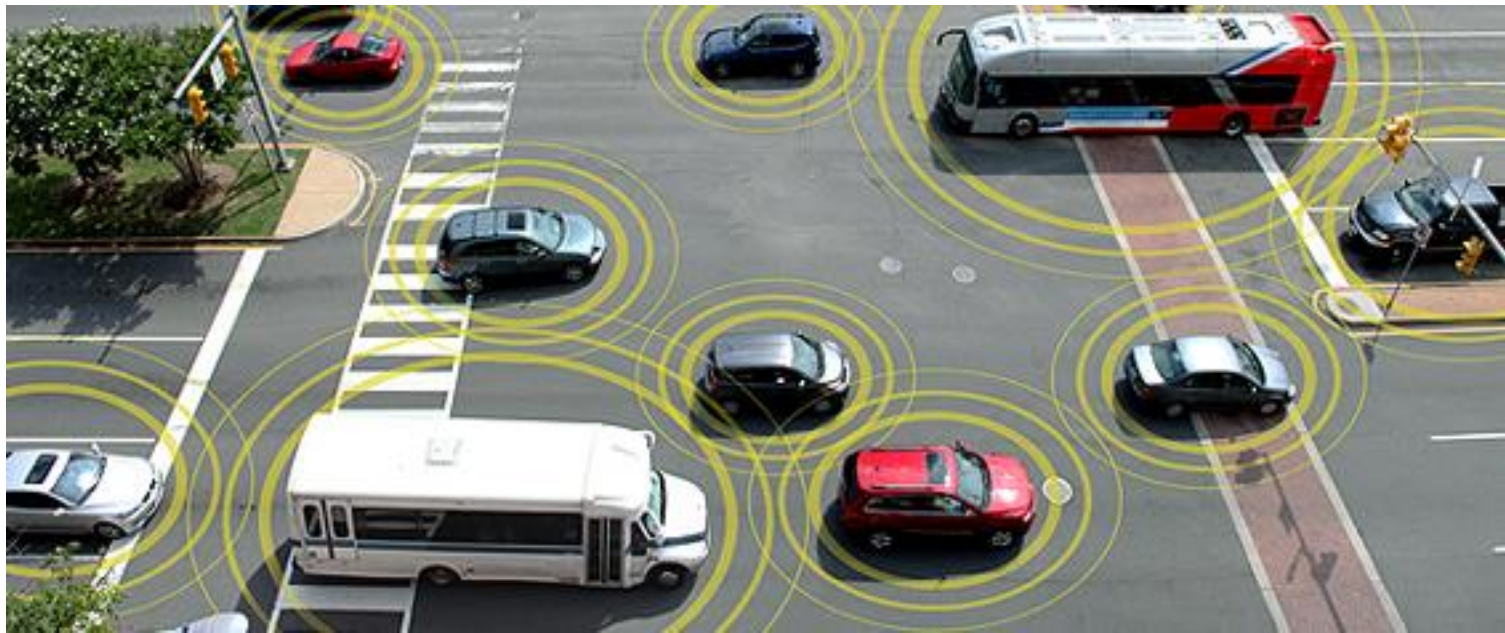
■ התרעת כניסה באור אדום

RLVW – Red Light Violation Warning (V2I)

(NHTSA, עדיפות ראשונה)

מערכות תבוניות שיתופיות:

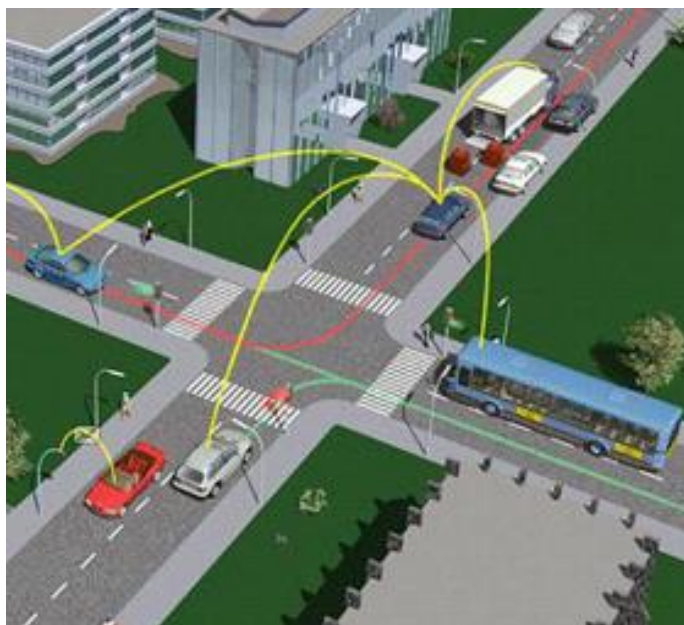
מערכות תבוניות לתחבורה שבהן מתקיימת תקשורת בין תחנות ה-ITS לצורך העברת מידע בניהן



ISO definition for Cooperative-ITS: subset of overall ITS that communicates and shares information between ITS stations...

מרכיבים עיקריים

- רכב משדר Basic safety message...
- יחידת צד הדרך משדרת מידע והתרעות
- מערכת ברכב מייצרת התרעות לנהג



- תקשורת (DSRC)
 - רשתות Ad-Hoc
- מרכיבים טכנולוגיים:**
תקשורת, מיקום, תצוגה

שיטות תקשורת אפשריות

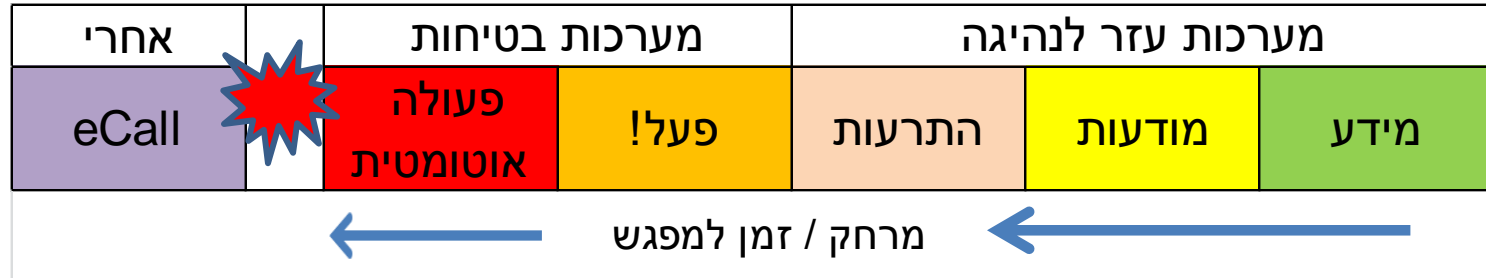
Cellular 3G/4G/LTE, DSRC, Wi-Fi, Bluetooth, RFID...



תכונות נדרשות

Attribute	Unit
Throughput	Bits per Second
Delay (Latency)	Seconds
Reliability	Packet Error Rate
Direction	Unidirectional or Bidirectional
Setup Time	Connection-oriented or Connectionless
Destinations	Point-to-Point, Multicast, or Broadcast
Range (Coverage)	Meters
Others: Hops, Cost, Availability, Confidentiality, Privacy, ...	

שיטות תקשורת למערכות C-ITS



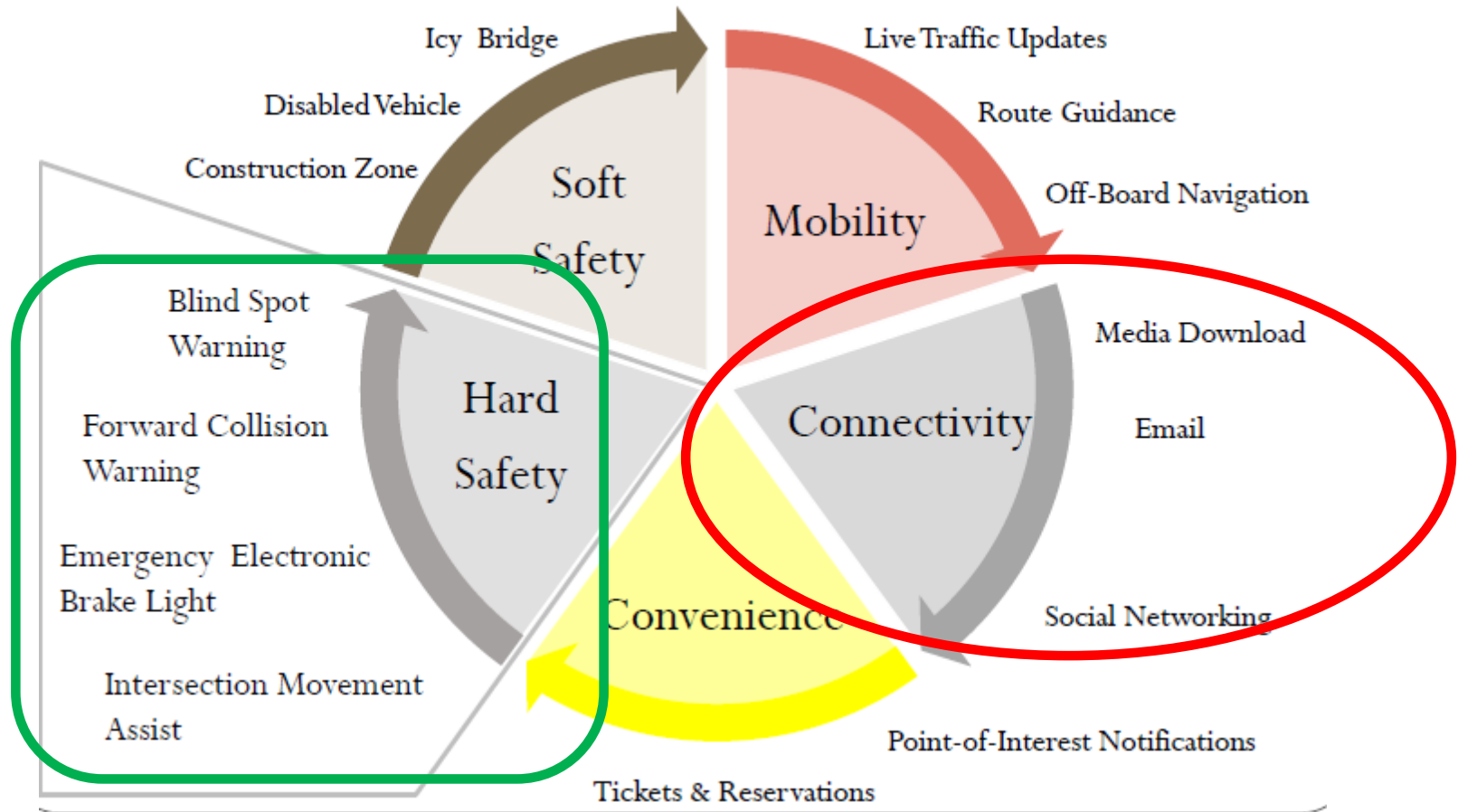
מיפוי הצורך בתקשורת לשירותי C-ITS

- יישומים שבהם הכרח ב-DSRC
- יישומים שבהם DSRC מסייע, אך לא הכרחי
- יישומים שבהם DSRC לא רלוונטי

- | | |
|--------------|--------------------------|
| 4G/LTE | סלולרי |
| DSRC 5.9 GHz | תקשורת ייעודית לטווח קצר |

יישומים אפשריים

Connected Vehicle Applications



Drive C2X - Accelerate cooperative mobility

34 partners, 13 support partners, 18.5 M€

Comprehensive assessment of cooperative systems through extensive European Field Operational Tests



Approaching
Emergency
Vehicle Warning AEV



Obstacle Warning
OW



Traffic Jam Ahead
Warning TJAW



Car Breakdown
Warning CBW



In-Vehicle Signage
IVS



Weather Warning
WW



Road Works Warning
RWW



Green Light
Optimized Speed
Advisory GLOSA

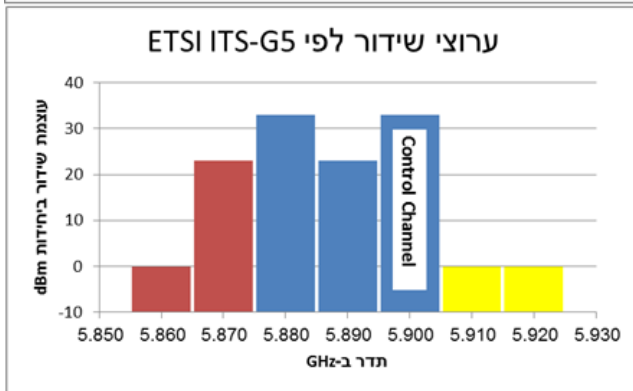
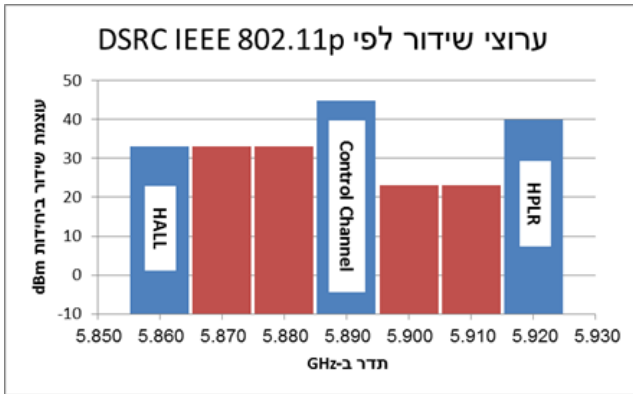
CONNECTED VEHICLE PILOT Deployment Program



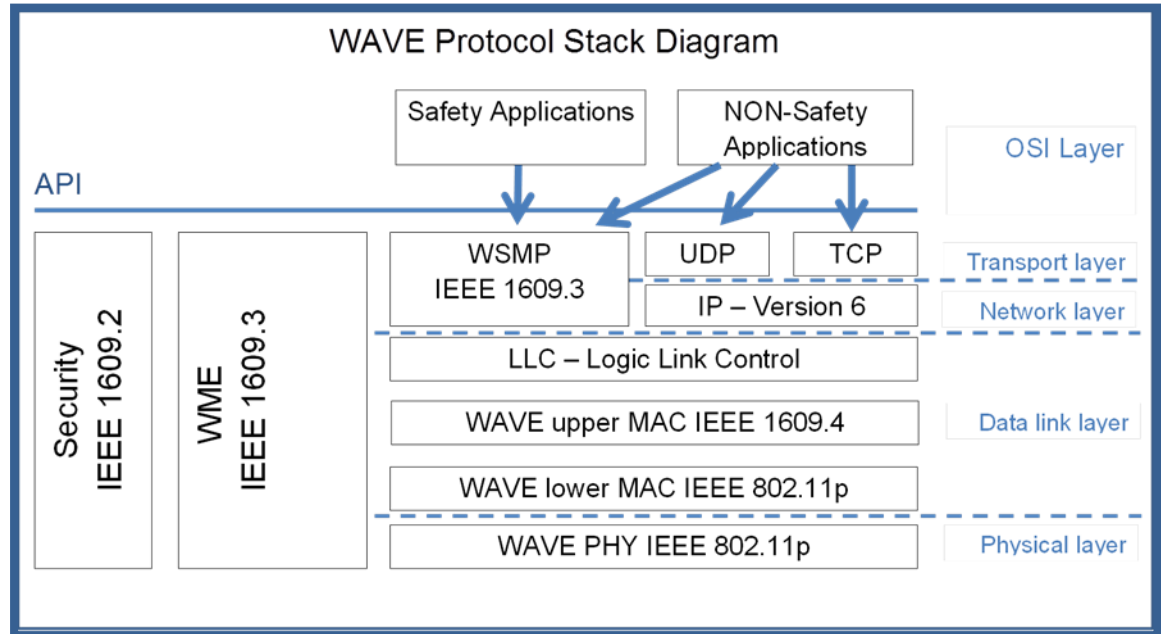
ITS Joint Program Office



תקנים לתקשורת DSRC



ערוצי ביטוח ו-ITS
 ערוצים ל-ITS ושומים אחרים
 שמור לשימוש עתידי



ETSI TS 102 731 Intelligent Transport Systems (ITS) - Security Services and Architecture, and more: Whole set of ETSI standards equivalent to IEEE 1609 in progress

אתגרים

■ הוכחת אפקטיביות: Scalability, עלות-תועלת

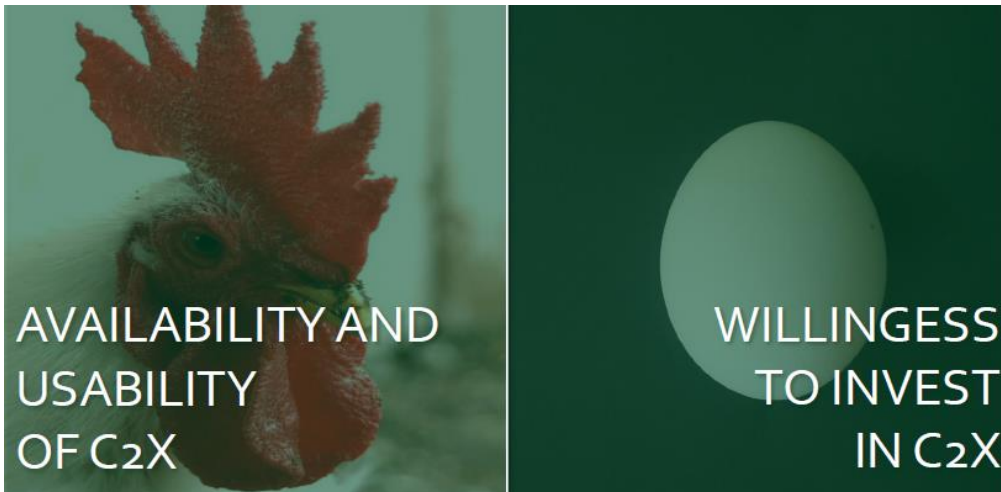
■ מיקום מדויק (<1 מ')

■ תקינת תקשורת

■ ביטחון תקשורת

■ הגנת Cyber

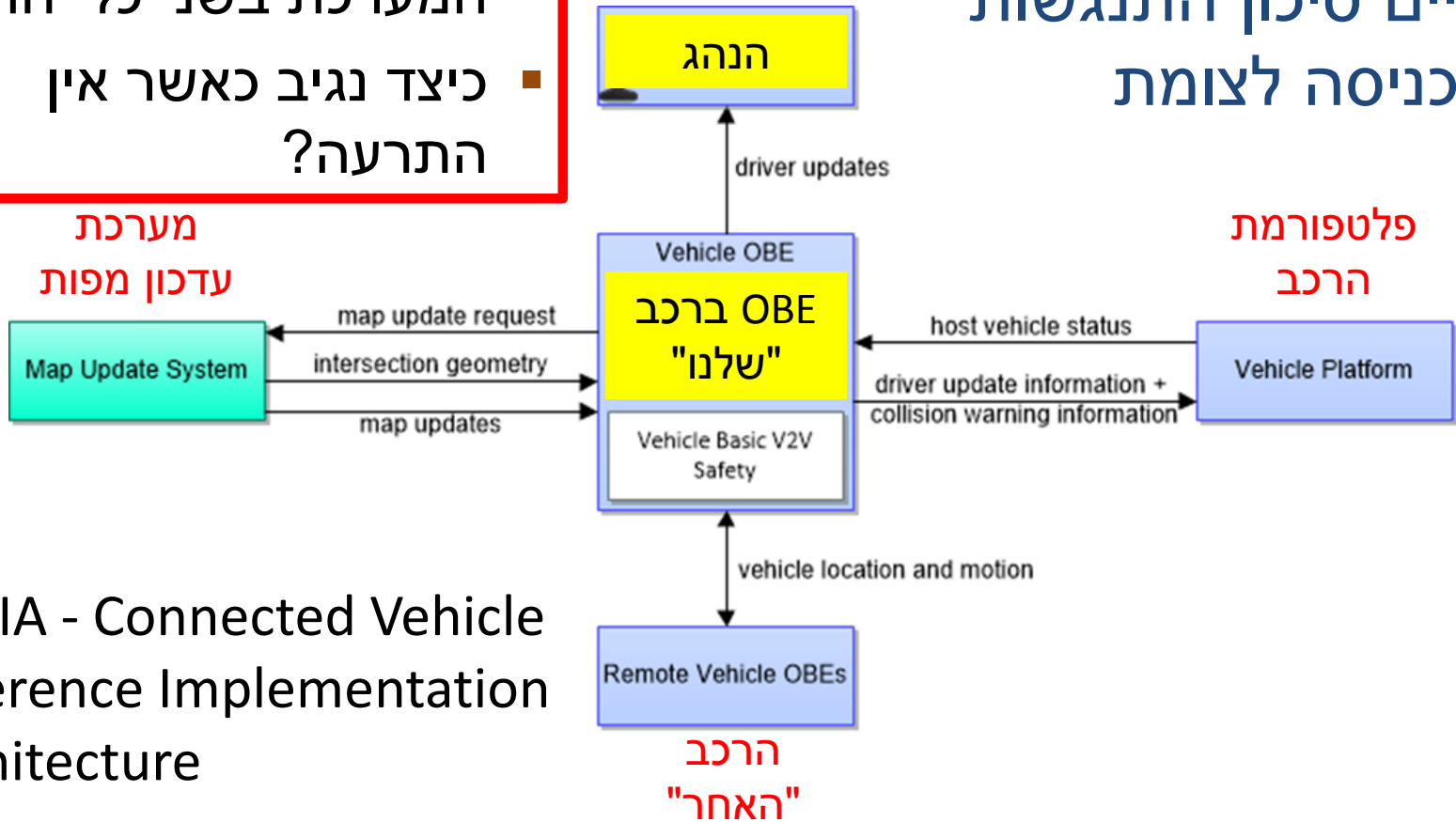
■ מסה קריטית של התקנות



CVRIA Intersection Movement Assist

- מה ההסתברות לקיום המערכת בשני כלי הרכב?
- כיצד נגיב כאשר אין התרעה?

מזהיר את הנהג כאשר קיים סיכון התנגשות בכניסה לצומת



CVRIA - Connected Vehicle Reference Implementation Architecture

shadmiz@mot.gov.il

לתגובות:

