

# Εφαρμογές Τηλεματικής στις Μεταφορές και την Υγεία

**Δρ. Έλενα Πολίτη**

*Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής  
Σχολή Ψηφιακής Τεχνολογίας  
Χαροκοπείο Πανεπιστήμιο*

 [politie@hua.gr](mailto:politie@hua.gr)

 <https://icsa.hua.gr/>

# Προγραμματισμός Μαθήματος

---

- Α' μέρος: Μεταφορές
- Β' μέρος: Υγεία
  
- Εξέταση: Απαλλακτική εργασία

# Προγραμματισμός Μαθήματος ΙΙ

- Βαθμολόγηση για το 100% του μαθήματος
  - Επιλογή θέματος
    - Τηλεματική στις μεταφορές / στην υγεία
  - Επιλογή άρθρων από διεθνή βιβλιογραφία πάνω σε ITS, e-health, m-health, smart cities
    - Ενδεικτικά
      - IEEE Communications Magazine
      - IEEE Transactions on Vehicular Technology
      - IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems

# Περιεχόμενα

---

- Εισαγωγή στα αυτόνομα οχήματα
  - Βασικές έννοιες και τεχνολογίες
  - Επίπεδα Αυτονομίας
  - Προκλήσεις & Περιορισμοί
  - Κατηγορίες οχημάτων
  - Το Μέλλον της Αυτόνομης Κινητικότητας
-

# Αυτόνομα Οχήματα (Autonomous Vehicles – AVs)

- Όχημα που λειτουργεί χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση
  - Χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη (AI)
  - Λαμβάνει αποφάσεις σε πραγματικό χρόνο
  - Συνδυάζει αισθητήρες, λογισμικό και υπολογιστικά συστήματα



# Αυτόνομα Οχήματα (Autonomous Vehicles – AVs)

---

## ■ Πλεονεκτήματα

- Μείωση ατυχημάτων – Λιγότερα ανθρώπινα λάθη
  - Αυξημένη ασφάλεια – Συνεχής παρακολούθηση περιβάλλοντος
  - Βελτιστοποιημένη ροή οχημάτων
  - Εξοικονόμηση χρόνου
  - Μείωση καυσίμων & εκπομπών CO<sub>2</sub>
-

# Αυτόνομα Οχήματα (Autonomous Vehicles – AVs)

---

- Βασικά Στοιχεία ΙοΤ στα Αυτόνομα Οχήματα
    - Αντίληψη (Perception): Κατανόηση του περιβάλλοντος.
    - Σχεδιασμός Διαδρομής (Path Planning): Καθορισμός της βέλτιστης διαδρομής.
    - Έλεγχος (Control): Εκτέλεση των επιθυμητών κινήσεων.
-

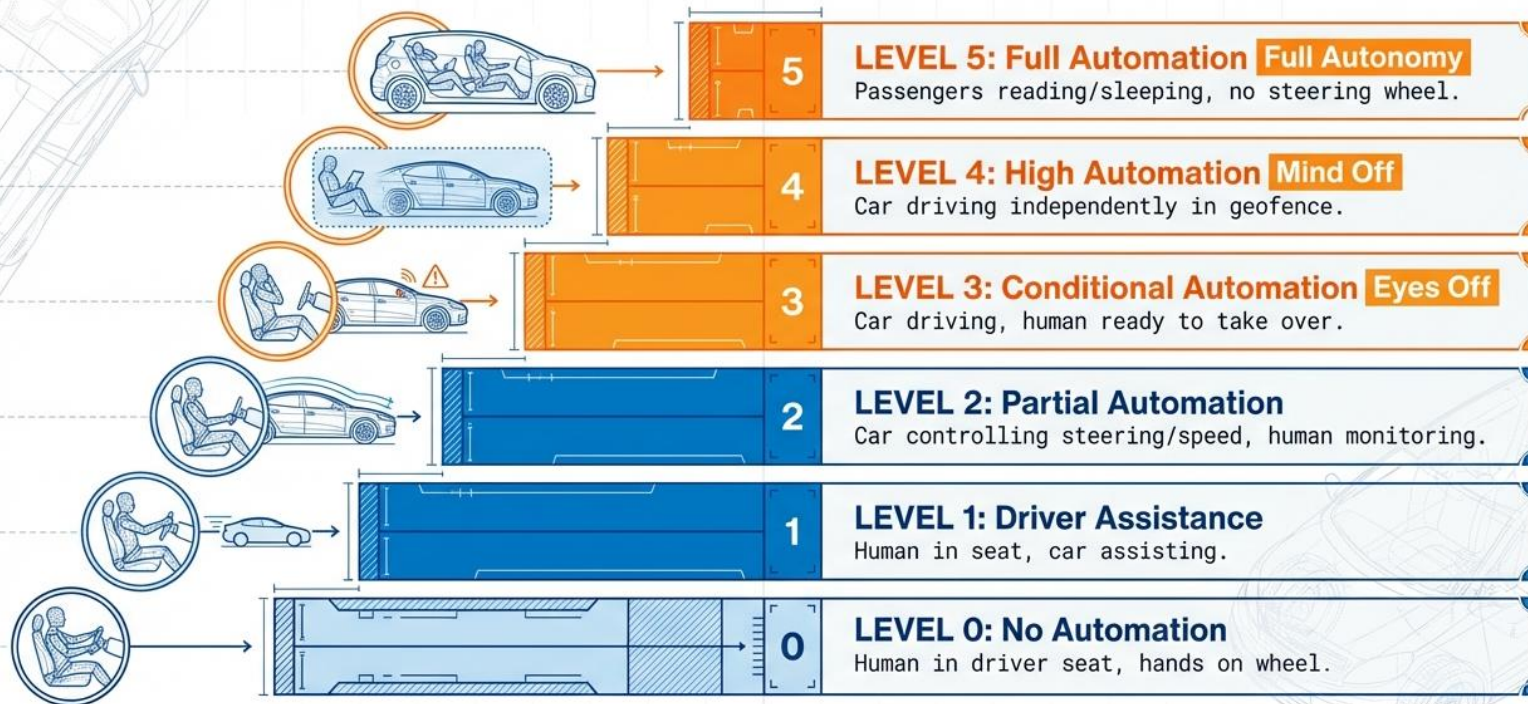
# Αυτοματοποίηση vs. Αυτονομία

---

- Αυτοματοποίηση: Εκτέλεση προκαθορισμένων εργασιών με περιορισμένη ανθρώπινη συμμετοχή.
- Αυτονομία: Συστήματα που αυτοδιοικούνται, είναι προσαρμοστικά και απαιτούν ελάχιστη παρέμβαση

# Επίπεδα Αυτονομίας

## The Spectrum of Control (SAE Levels)



# Θεμελιώδεις Έννοιες



## Connected (Διασυνδεδεμένα)

- Οχήματα που επικοινωνούν μεταξύ τους, ανταλλάσσοντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο.

## Automated (Αυτοματοποιημένα)

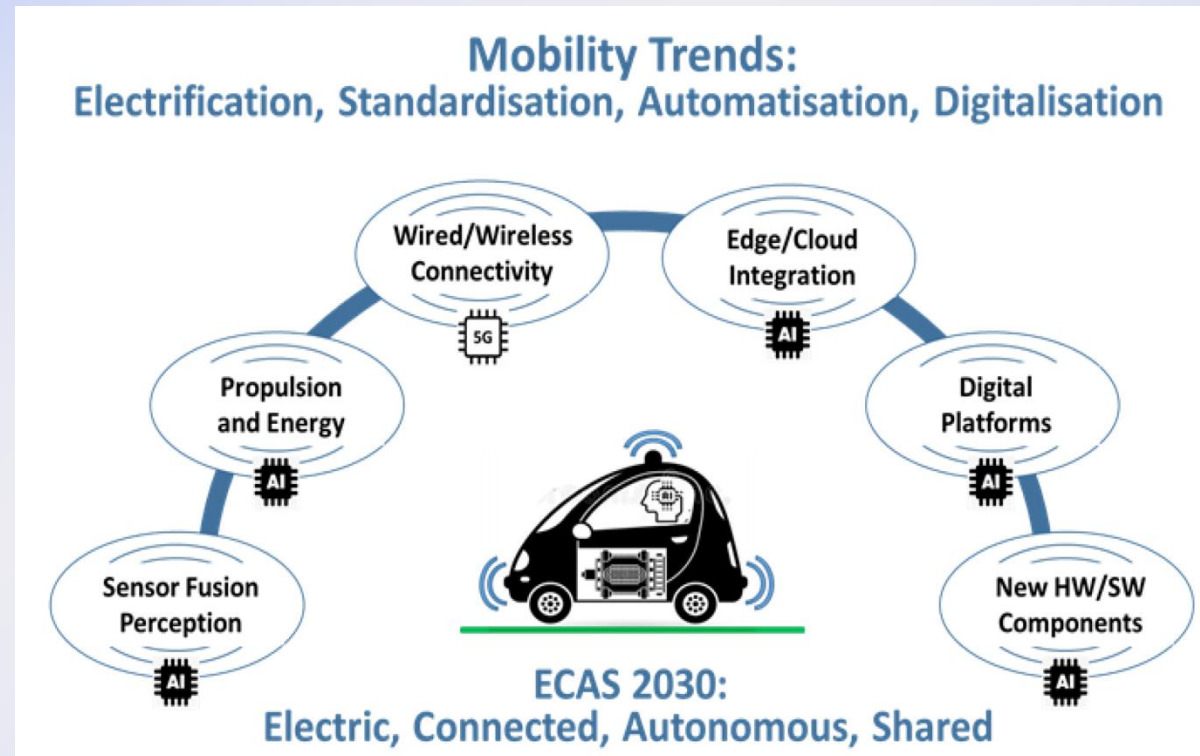
- Οχήματα που χρησιμοποιούν συστήματα αυτοματοποίησης για υποβοήθηση ή μερικό έλεγχο της οδήγησης (π.χ. ADAS).

## Autonomous (Αυτόνομα)

- Οχήματα που μπορούν να λειτουργούν και να λαμβάνουν αποφάσεις χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση

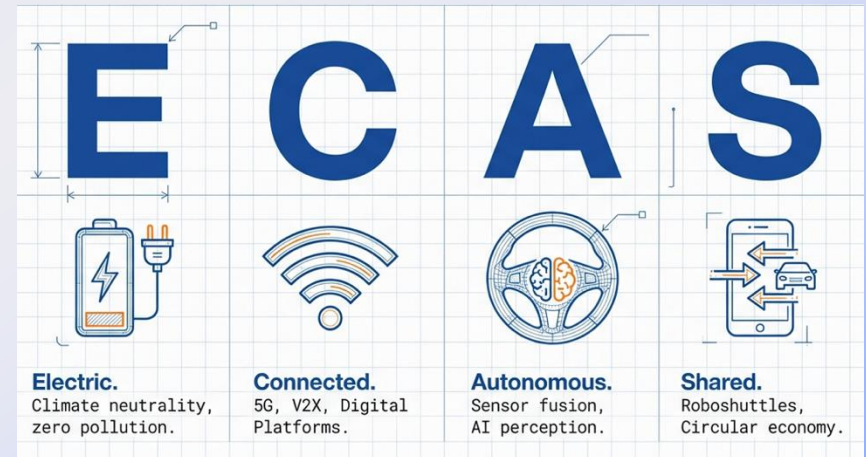
# Ψηφιακός Μετασχηματισμός στις Μεταφορές και την Κινητικότητα

- Οι βασικές ψηφιακές τεχνολογίες διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο.
- 4 Κύριες Τάσεις:
  - Ηλεκτροκίνηση (Electrification)
  - Τυποποίηση (Standardisation)
  - Αυτοματοποίηση (Automatization)
  - Ψηφιοποίηση (Digitalisation)

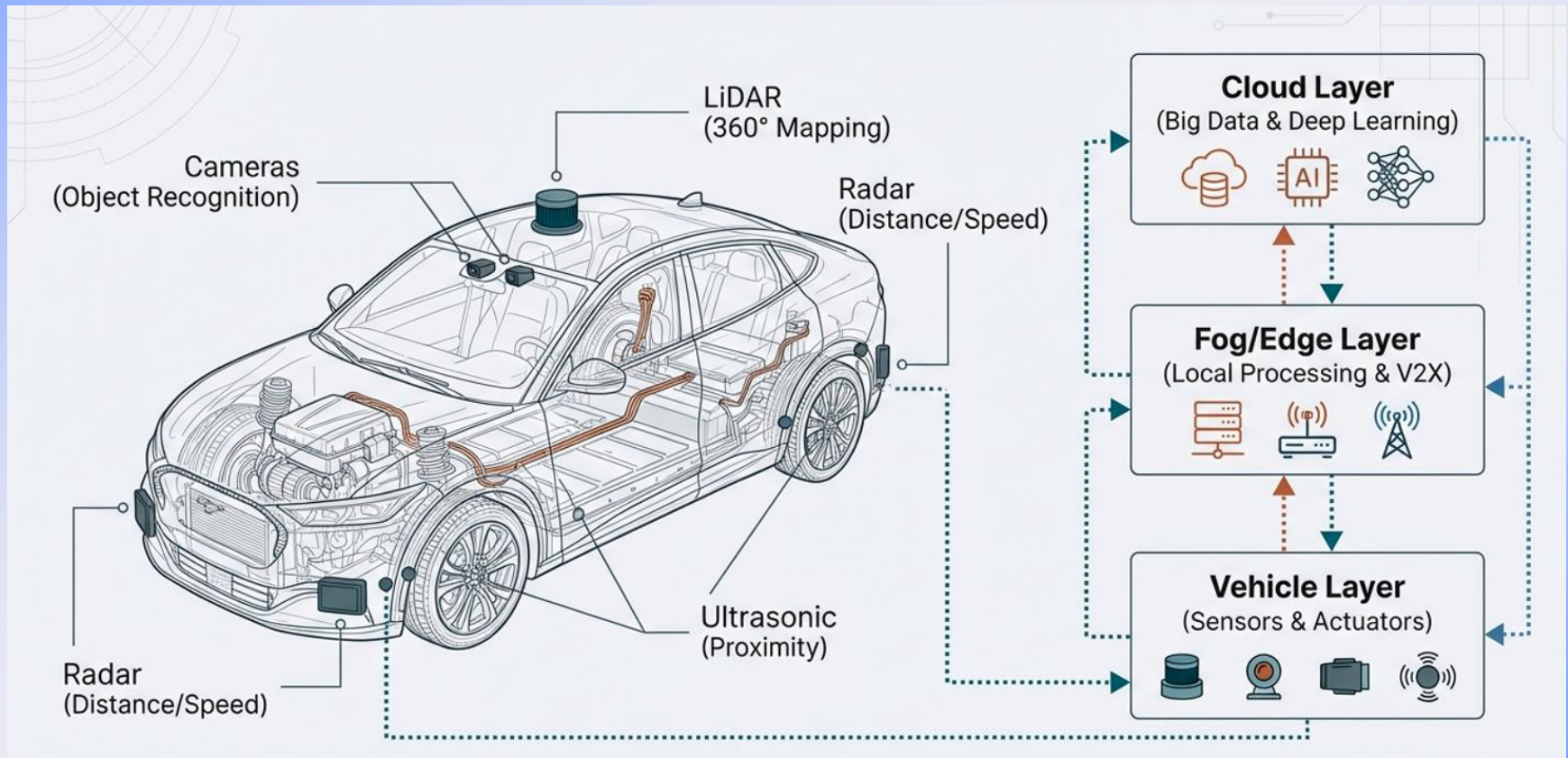


# Το Αποτέλεσμα

- Ηλεκτρικά,  
Διασυνδεδεμένα,  
Αυτόνομα και  
Διαμοιραζόμενα  
Οχήματα



# Αρχιτεκτονική CAVs



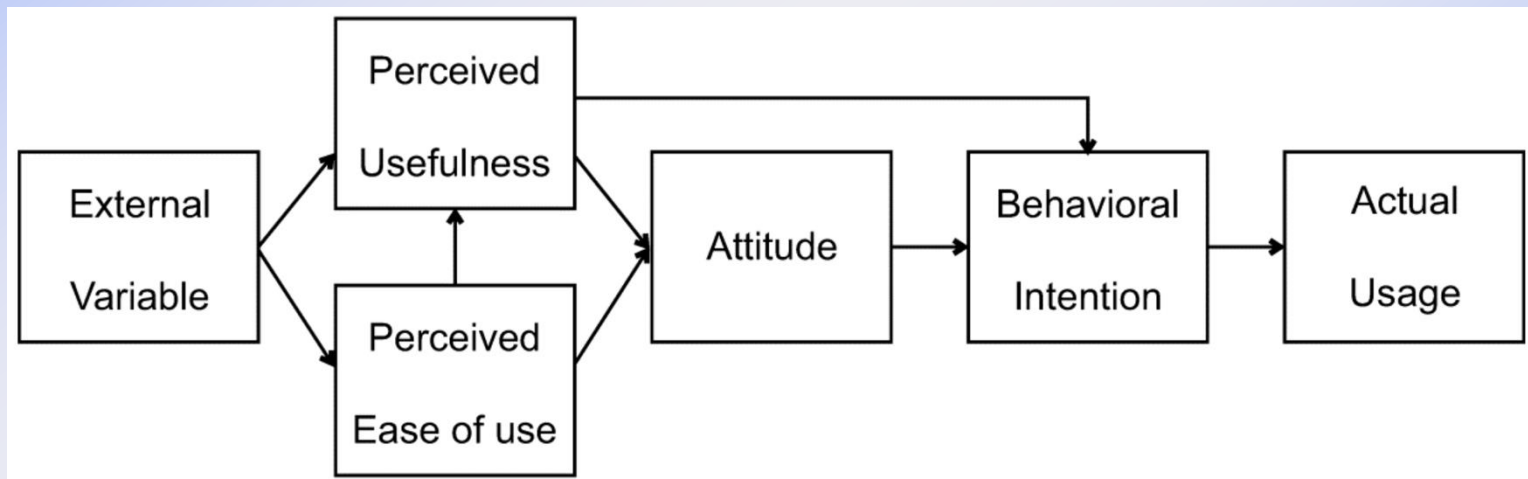
# Προκλήσεις & Περιορισμοί

---

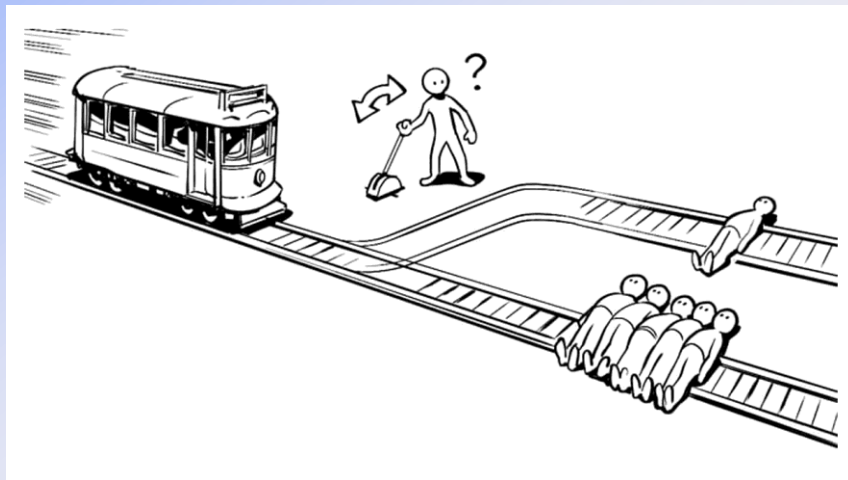
- Υψηλό κόστος ανάπτυξης
  - Τεχνολογική ωριμότητα
  - Κυβερνοασφάλεια
  - Προστασία προσωπικών δεδομένων
  - Αποδοχή από το κοινό
-

# Θα αποδεχτούμε ποτέ τα αυτόνομα οχήματα;

- Technology Acceptance Model (TAM)



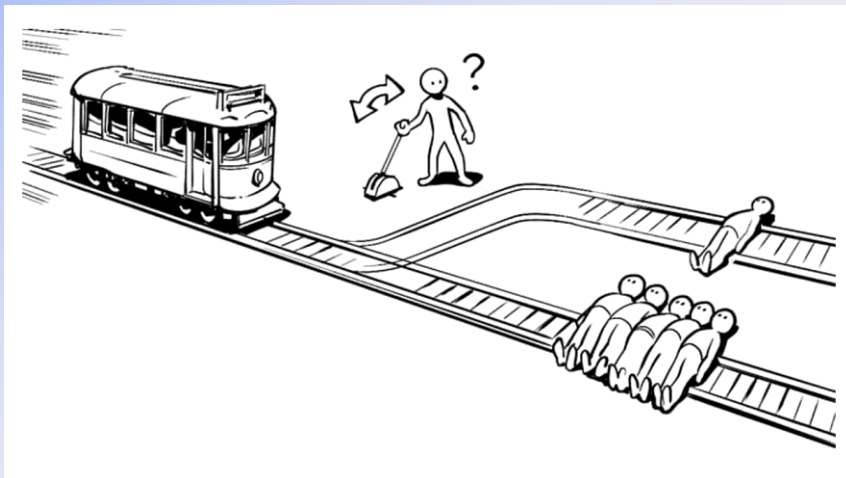
# Ηθικοί Περιορισμοί: The Trolley Problem (1905)



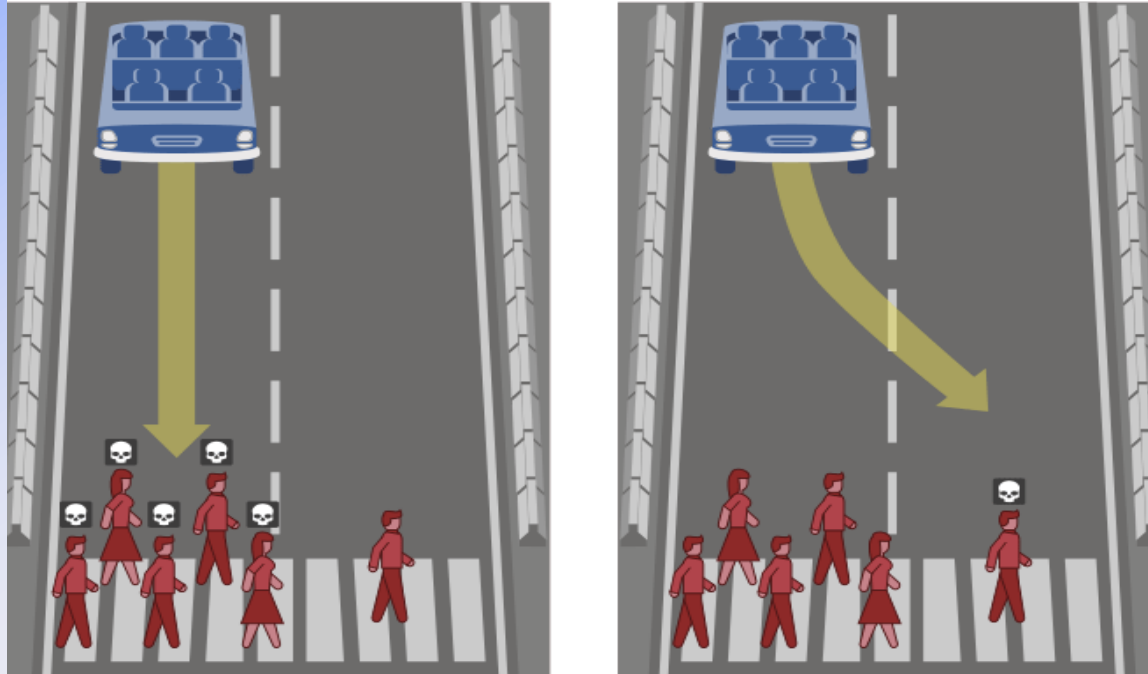
- Πειραματικό σενάριο:
  - Παρατηρείτε ένα τρένο που θα σκοτώσει 5 άτομα στις ράγες αν συνεχίσει την πορεία του.
  - Έχετε την επιλογή να τραβήξετε ένα μοχλό για να ανακατευθύνετε το τρένο σε άλλη γραμμή.
  - Ωστόσο, το τρένο θα σκοτώσει ένα (άλλο) άτομο στην εναλλακτική γραμμή.

# Ηθικοί Περιορισμοί: The Trolley Problem (1905)

- Πειραματικό σενάριο:
  - Ποια είναι η απόφασή σας;  
Ποια είναι η σωστή/ηθική απόφαση;



What should the self-driving car do?



<https://www.moralmachine.net/>

# Τύποι αυτόνομων οχημάτων

- Στεριά
- Θάλασσα
- Νερό



# Αυτόνομα Οχήματα Ξηράς

- Connected Vehicles (CAVS)
  - Ασύρματη τεχνολογία για τη «σύνδεση» οχημάτων με κάθε κινητό τηλέφωνο.
  - Επικοινωνία μικρής εμβέλειας (DSRC).
  - Χρήση AI, συστήματα αισθητήρων fusion (LiDAR, radar, cameras), και ελέγχου σε πραγματικό χρόνο.
  - Λειτουργία σε αστικά, αυτοκινητοδρόμια, εκτός δρόμου και βιομηχανικά περιβάλλοντα.
  - Δυνατότητες διασύνδεσης (V2V, V2I, V2X).



# Αυτόνομα Οχήματα Ξηράς- Εφαρμογές

---

- Autonomous taxis & shared mobility
  - Freight transport & truck platooning
  - Last-mile delivery robots
  - Smart public transport
  - Industrial & warehouse logistics
-

# Unmanned Ground Vehicles (UGVs)

---

- Στρατιωτικά UGV: Αναγνώριση, εξουδετέρωση εκρηκτικών
  - Γεωργικά UGV: Γεωργία ακριβείας, αυτόνομα τρακτέρ
  - Βιομηχανικά UGV: AMR (Autonomous Mobile Robots)
  - Ρομπότ αντιμετώπισης καταστροφών (Disaster-response robots)
-

# Unmanned Ground Vehicles (UGVs)

- Μη επανδρωμένα οχήματα που λειτουργούν χωρίς ανθρώπινη παρουσία επί του οχήματος
- Τηλεχειριζόμενα ή πλήρως αυτόνομα
- Λειτουργούν σε δομημένο ή μη δομημένο έδαφος



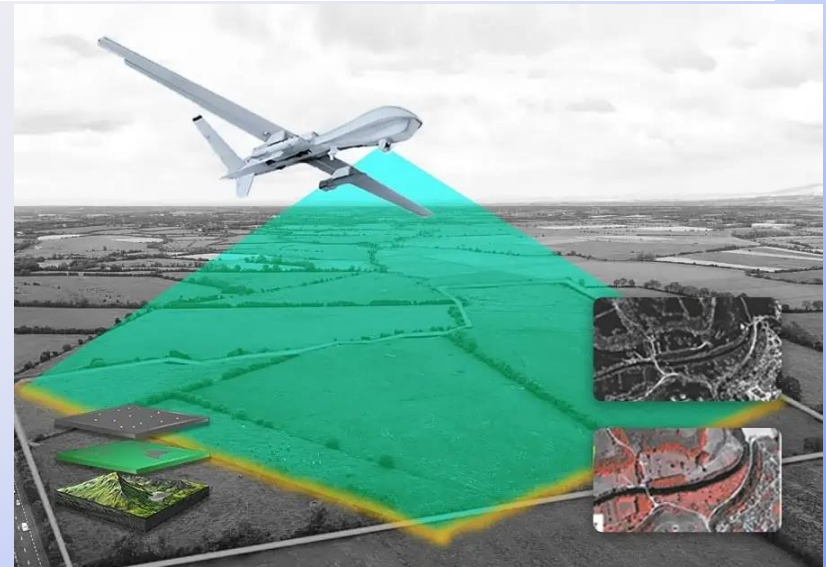
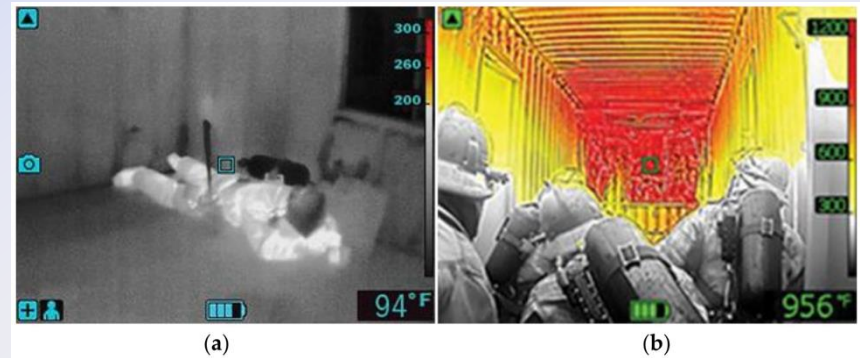
# Αυτόνομα οχήματα στην έρευνα και διάσωση (SAR)

- Λειτουργία σε επικίνδυνα περιβάλλοντα (πυρκαγιές, σεισμοί, πλημμύρες)
- Μείωση του κινδύνου για τους διασώστες
- Ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για την κατάσταση



# Αυτόνομα οχήματα στην έρευνα και διάσωση (SAR)

- Θερμική απεικόνιση και ανίχνευση θυμάτων
- Χαρτογράφηση κατεστραμμένων κατασκευών
- Αναμετάδοση επικοινωνιών σε κατεστραμμένα δίκτυα (GNSS denied environments)
- Μεταφορά ιατρικών προμηθειών

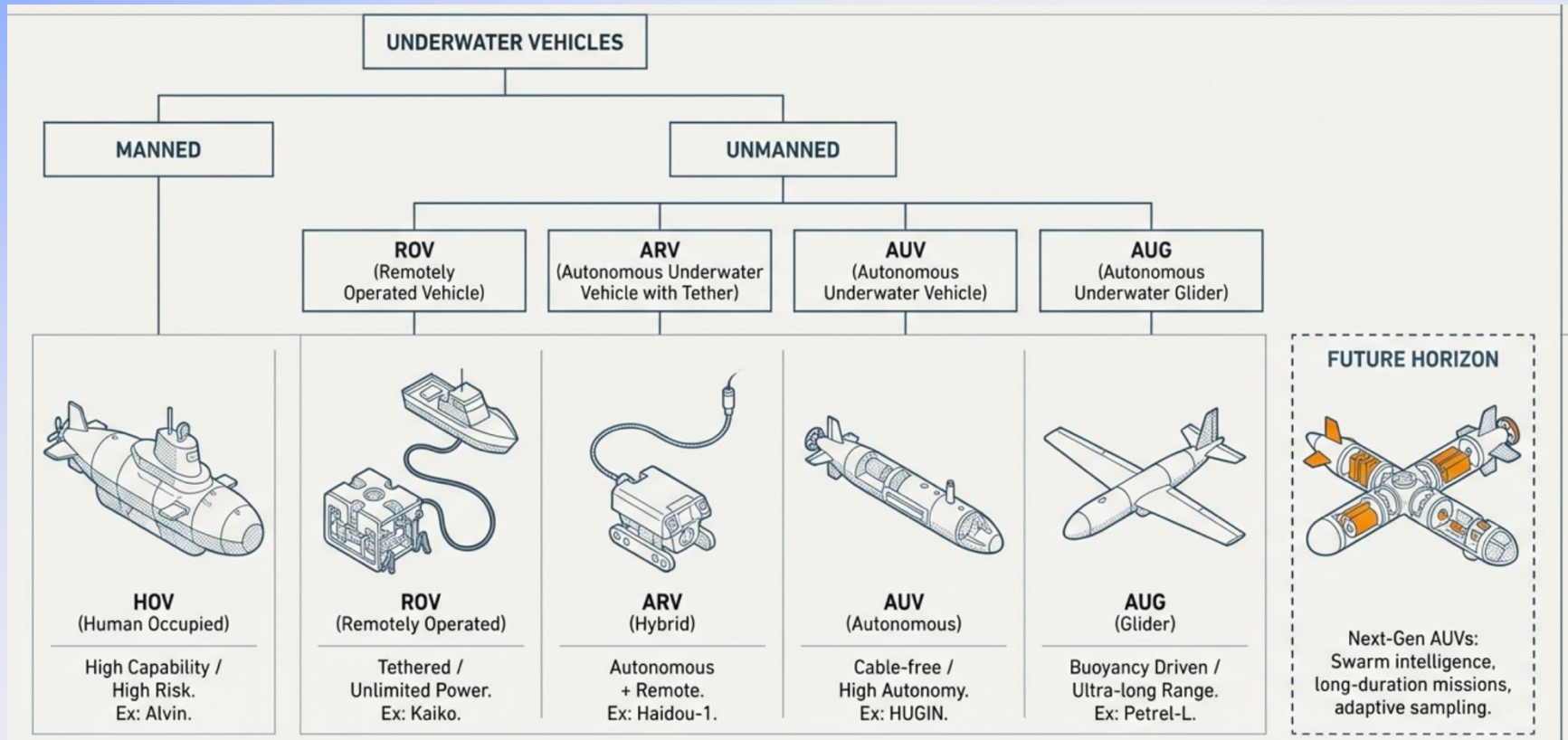


# Υποβρύχια Οχήματα

---

- Γνωρίζετε ότι το μεγαλύτερο μέρος του ωκεανού (>95%) δεν έχει ακόμη εξερευνηθεί;
- Οι τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια έχουν διευκολύνει σημαντικά την πλοήγηση, την έρευνα, τη χαρτογράφηση και την εξερεύνηση των ωκεανών.
- 3 τύποι υποβρύχιων οχημάτων
  - Τηλεχειριζόμενα οχήματα (ROV)
  - Αυτόνομα υποβρύχια οχήματα (AUV)
  - Υβριδικά τηλεχειριζόμενα οχήματα (HROV)
  - Σόναρ

# Κατηγορίες Υποβρύχιων Οχημάτων



# ROV: Remotely Operated Vehicle

- Υποβρύχια ρομπότ που συνήθως είναι εξοπλισμένα με φώτα, κάμερες και συσκευές δειγματοληψίας.
- Συνδέονται με ένα πλοίο μέσω καλωδίων και χειρίζονται από κάποιον στο κατάστρωμα (δεμένα).
- Χρήσεις:
  - Υποστήριξη της επιστήμης, της εξερεύνησης και της πλοήγησης.
  - Διερεύνηση προβλημάτων σε μεγαλύτερα υποβρυχια σκάφη.
  - Εξερεύνηση πιθανών τοποθεσιών κατάδυσης για λόγους ασφαλείας.

Photo: NOAA

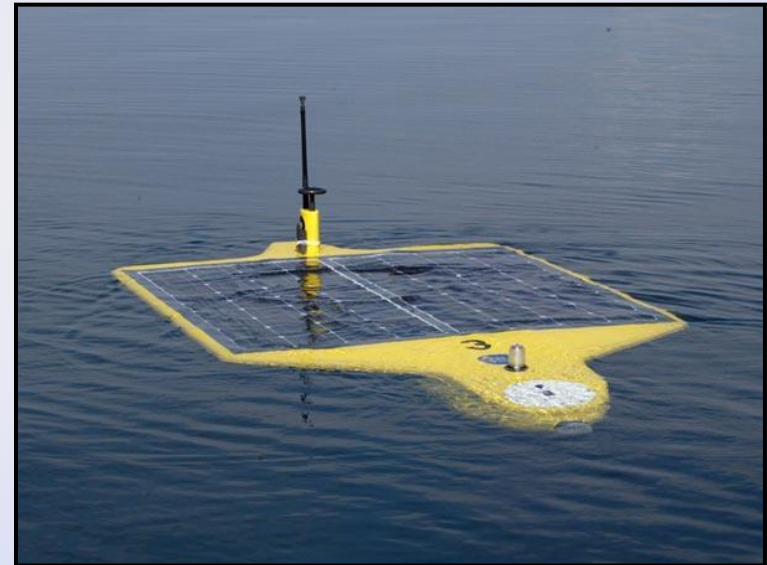


The Institute for Exploration's ROV *Hercules*, aboard a NOAA ship

# AUV – Autonomous Underwater Vehicle

- Υποβρύχια σκάφη χωρίς πλήρωμα, ελεγχόμενα από υπολογιστή και εξοπλισμένα με τεχνολογία δειγματοληψίας.
  - Αυτοκατευθυνόμενα και μη συνδεδεμένα σε πλοίο.
- Χαρακτηριστικά:
  - Ιδιαίτερα ευέλικτα. Ορισμένα μπορούν να φτάσουν σε βάθη 6.000 μέτρων ή και περισσότερο.
- Χρήσεις και εφαρμογές:
  - Λήψη φυσικών μετρήσεων (θερμοκρασία, διαλυμένο οξυγόνο).
  - Χαρτογράφηση του θαλάσσιου βυθού.
  - Παρατήρηση και λήψη εικόνων της θαλάσσιας ζωής.
  - Αναζήτηση υποβρύχιων ναρκών.

Photo: NOAA/Navy



This AUV runs on solar power

# HROV

## Hybrid Remotely Operated Vehicles

- Μπορεί να λειτουργήσει ως ROV με καλώδιο σύνδεσης ή ως προγραμματισμένο AUV, ανάλογα με το τι ταιριάζει καλύτερα σε μια συγκεκριμένη αποστολή
  - Χρησιμοποιεί την πιο προηγμένη τεχνολογία ανίχνευσης που διατίθεται για υποβρύχια
  - Το καλώδιο σύνδεσης για τη λειτουργία ROV είναι πολύ μικρότερο και ελαφρύτερο από τα περισσότερα άλλα ROV, επιτρέποντας μεγαλύτερη ευκολία κίνησης
  - Το 2009, ήταν το πρώτο όχημα που εξερεύνησε την Τσάρρο των Μαριανών από το 1998



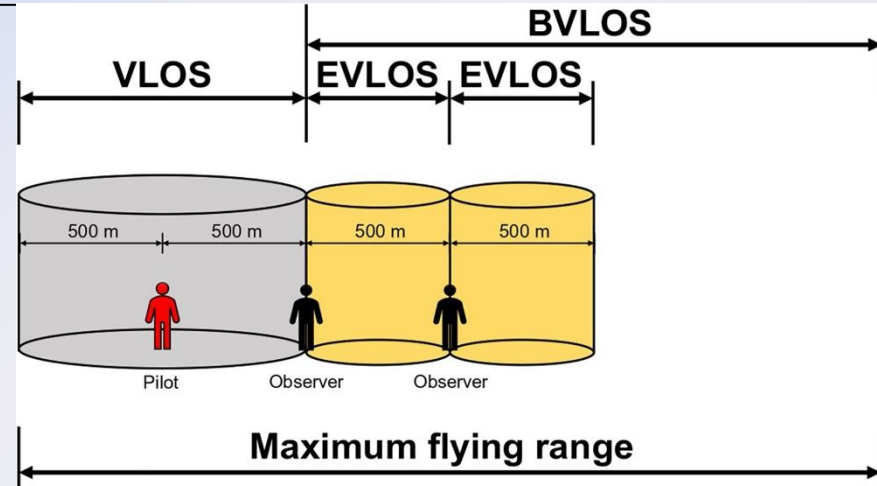
# Τι είναι το “drone?”

- Τα drones είναι πιο επίσημα γνωστά ως μη επανδρωμένα αεροσκάφη
  - UAVs=Unmanned Aerial Vehicles
  - UAS= Unmanned Aerial Systems
- Ένα drone είναι ένα ιπτάμενο «ρομπότ».
- Ένα UAS είναι το UAV και οτιδήποτε άλλο είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του.

# Unmanned Aerial Systems

## ■ Λειτουργίες BVLOS

- Δυνατότητα αυτόνομης πλοήγησης των UAV
- Τεχνολογίες που το καθιστούν δυνατό
- Τεχνολογίες DAA
- Πρωτόκολλα επικοινωνίας
- Ανίχνευση και συγχώνευση αισθητήρων
- Αλγόριθμοι πλοήγησης



# Regulatory Framework

---

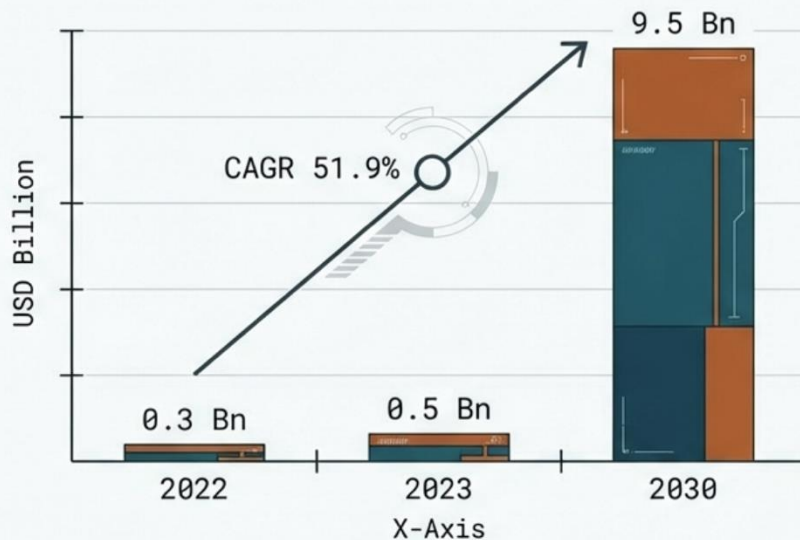
- Established by the European Union Aviation Safety Agency (EASA)
  - Harmonized rules across EU Member States since 2021
  - **Key Requirements:**
    - Operator registration and drone identification
    - Remote pilot competency/training
    - Respect for no-fly zones and altitude limits (typically 120 m)
    - Compliance with privacy and data protection rules (GDPR)
-

# Ειδικές Κατηγορίες

- **Ανοιχτή κατηγορία**
  - Λειτουργίες χαμηλού κινδύνου
  - Δεν απαιτείται προηγούμενη έγκριση
  - Δρόμος < 25 kg, οπτική επαφή (VLOS)
- **Ειδική κατηγορία**
  - Λειτουργίες μέσου κινδύνου
  - Απαιτείται έγκριση λειτουργίας
- **Αξιολόγηση κινδύνου (SORA – Αξιολόγηση κινδύνου ειδικών λειτουργιών)**
  - Πιστοποιημένη κατηγορία
  - Λειτουργίες υψηλού κινδύνου
- Απαιτείται πιστοποίηση του δρονε, του χειριστή και του πιλότου
- Παρόμοια με την επανδρωμένη αεροπορία

# Το Μέλλον της Αυτόνομης Κινητικότητας

## Automotive V2X Market Global Forecast



16:9 slide

## Key Drivers



**Digital Economy:** New apps, services, and business models.



**Green Deal:** Climate neutrality & sustainable transport goals.

Thank you!

# Recommended literature

---

- *Autonomous vehicles: technologies, regulations, and societal impacts*. George Dimitrakopoulos, Aggelos Tsakanikas, and Elias Panagiotopoulos, Elsevier, 2021.
  - Center for Sustainable Systems, University of Michigan. 2025. "Autonomous Vehicles Factsheet." Pub. No. CSS16-18.
  - E. Politi, A. Stefanidou, C. Chronis, G. Dimitrakopoulos and a. Iraklis Varlamis, "Adaptive Deep Reinforcement Learning for Efficient 3D Navigation of Autonomous Underwater Vehicles," in IEEE Access, vol. 12, pp. 178209-178221, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3508031.
-

Many Thanks

Any Questions?