



**Πανεπιστήμιο Μακεδονίας**

**University of Macedonia**

**ΔΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα**

**Master in Information Systems**

**Μάθημα : Δίκτυα υπολογιστών**

**Course : Computer Networks**

**Καθηγητής : Α.Α. Οικονομίδης**

**Professor : A.A. Economides**

## **ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ**

## **REAL CASES OF SENSOR NETWORKS FOR SMART CARS**

**Επιμέλεια : Χατζηγιάννη Πηνελόπη**

## Περίληψη

Ο κόσμος του μέλλοντος που στο παρελθόν θεωρούσαμε ως φανταστικό , σήμερα τον έχουμε μπροστά μας ως μια πραγματικότητα. Οτιδήποτε θελήσουμε είναι σήμερα διαθέσιμο με το πάτημα ενός κουμπιού , κάτι το οποίο μπορεί να αντικαταστήσει πολλές ώρες δουλειάς. Το Ιντερνετ των πραγμάτων (IoT) είναι αυτό που μας οδηγεί σε μια νέα εποχή σε όλες τις πτυχές της ζωής μας. Η μεταφορά των ατόμων δεν αποτελεί εξαίρεση. Η άνοδος των αυτοκινήτων που ελέγχονται μέσω smart phones και είναι αυτοκινούμενα λόγω της έξυπνης τεχνολογίας με την οποία κατασκευάζονται είναι συνεχής. Εκτιμάται ότι μέχρι το 2020 , 10 εκατομμύρια «έξυπνα» αυτοκίνητα θα κινούνται στους δρόμους με πρωτοπόρες εταιρείες κατασκευαστών την BMW, CHEVROLET , MERCEDES και TESLA. Έτσι θα έχουμε την ευκαιρία να μειώσουμε τις ώρες οδήγησης και αναζήτησης στάθμευσης , προσθέτοντας ποιοτικό χρόνο στη ζωή μας. Εκτιμάται ότι ο επιπλέον ημερήσιος χρόνος που θα κερδίσουμε εκμεταλλευόμενοι την IoT για τα αυτοκίνητα θα είναι 50 λεπτά. Αυτό οδηγεί σε περισσότερο χρόνο για δουλειά , διασκέδαση και ενασχόληση με την οικογένεια.

## Abstract

The world we once thought was imaginary , is now a reality. Everything we want is available as a touch of a button, which can replace many hours of work. The IoT is what drives us into a new era in all aspects of our lives. Transferring people is not an exception. The increase in self-driving cars that are controlled through smart phones , due to the intelligent technology with which they are manufactured is continuous. It is estimated that by the time of 2020, 10 millions smart cars will be on the streets with leading manufactures the BMW , CHEVROLET MERCEDES and TESLA. This will give us the opportunity to reduce the driving and parking time by adding quality time to our lives. It is estimated that the extra daily time we will earn by taking advantage of the IoT for the cars will be 50 minutes. This leads to more time for work , family and fun.

## Περιεχόμενα

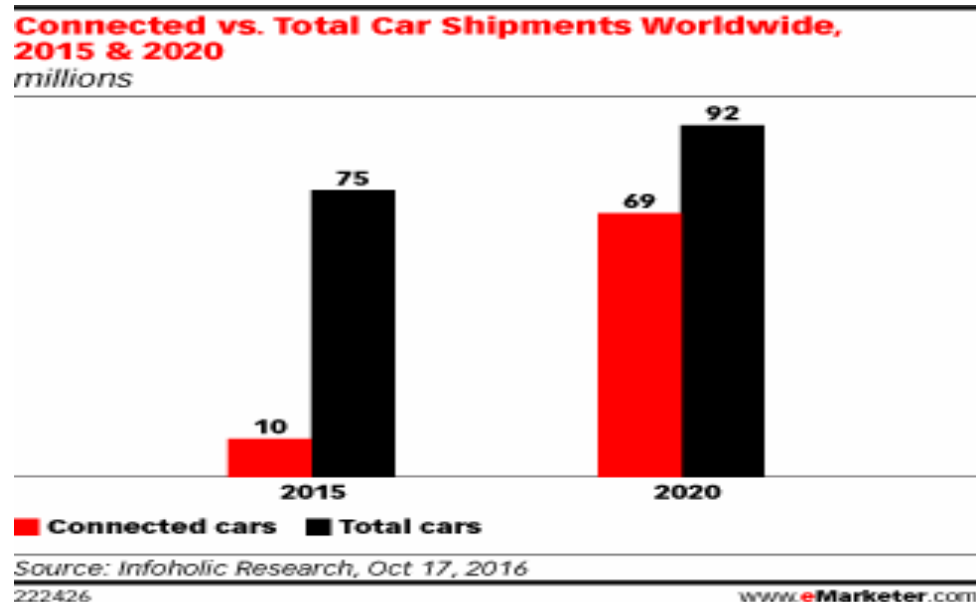
Περίληψη.....	2
Περιεχόμενα.....	3
Παρουσίαση θέματος.....	4
Επίπεδα αυτόνομης οδήγησης.....	5
Είδη τεχνολογίας WSN.....	6
Σύγχρονες τεχνολογίες WSN στα αυτοκίνητα.....	7
Real Cases WSN.....	9
Μειονεκτήματα.....	12
Συμπεράσματα.....	14
Βιβλιογραφία.....	15

## Τι μας επιφυλάσσει το μέλλον;

Τα αυτοκίνητα χωρίς οδηγό βρίσκονται στην αρχή μιας νέας εποχής όσον αφορά τη μεταφορά και την ασφάλεια των επιβατών τους. Τα έξυπνα οχήματα θα μπορούν να μεταφέρουν τα παιδιά στα σχολεία τους και τις εξωσχολικές τους δραστηριότητες χωρίς τη συμμετοχή των γονέων. Επίσης τεράστιο όφελος θα έχουν οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με ειδικές ανάγκες. Τα αυτοκίνητα θα κάνουν δουλειές όπως να παραλαμβάνουν προϊόντα που θα έχουν παραγγελθεί μέσα από το διαδίκτυο. Βάση έρευνας που διεξήγαγε η KPMG , η ζήτηση για τα συγκεκριμένα αμάξια θα διπλασιαστεί στις ηλικιακές ομάδες άνω των 65 και αυτές μεταξύ των 16-24 τα επόμενα 10 χρόνια.

Σημαντικό πλεονέκτημα της εν λόγω τεχνολογίας αποτελεί και η μείωση του κόστους ασφάλισης. Σήμερα τα ανθρώπινα λάθη είναι υπεύθυνα για το 90% των τροχαίων ατυχημάτων. Με την εξάλειψη αυτού του παράγοντα τα ταξίδια θα γίνουν πιο ασφαλή και πιο φθηνά και λόγω της μείωσης των ατυχημάτων θα μειωθεί το κόστος της ασφάλισης και των επισκευών.

Αλλά και το κόστος του ταξιδιού σύμφωνα με έρευνα της Mackenzie μπορεί να μειωθεί έως 60%. Ένα μέρος του κόστους κάποιου που ταξιδεύει είναι ο χρόνος και έτσι όταν αυτός εξοικονομείται , αυξάνεται η παραγωγικότητα και ο ελεύθερος χρόνος.



Εικόνα 1

## Επίπεδα αυτόνομης οδήγησης

Η αυτόνομη οδήγηση έχει 5 επίπεδα. Το κάθε επίπεδο χαρακτηρίζεται από διαφορετικά λειτουργικά συστήματα.

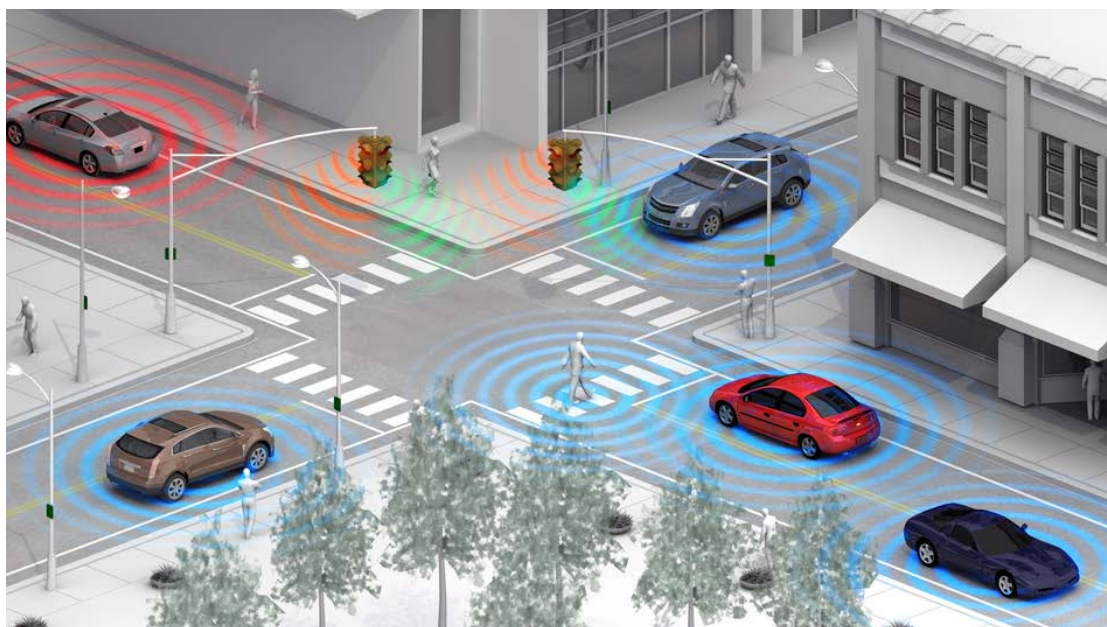
Στο **επίπεδο 1** έχουμε υποβοηθούμενη οδήγηση. Ο οδηγός πρέπει να προσέχει την κυκλοφορία και να κρατάει το τιμόνι. Το λειτουργικό σύστημα ελέγχει την ταχύτητα, την απόσταση από το προπορευόμενο όχημα και την λειτουργία των φρένων σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Οι υπόλοιπες λειτουργίες ανήκουν στον οδηγό.

Στο **επίπεδο 2** έχουμε την ημιαυτόνομη οδήγηση. Εδώ το όχημα έχει τη δυνατότητα, υπό συνθήκες, να αναλάβει το σύνολο της οδήγησης. Τυχόν όμως αντίξοες καιρικές συνθήκες μπορούν να εμποδίσουν τις ηλεκτρονικές λειτουργίες του οχήματος οπότε ο οδηγός πρέπει να είναι σε θέση να επέμβει.

Στο **επίπεδο 3** έχουμε την οδήγηση υψηλής αυτονομίας. Τα οχήματα αναλαμβάνουν πλήρως την οδήγηση, επιταχύνουν, φρενάρουν, ελέγχουν την προσπέραση και μπορούν να επικοινωνήσουν με άλλα οχήματα ανταλλάσσοντας πληροφορίες. Μόνο σε επικίνδυνες καταστάσεις ο οδηγός καλείται να αναλάβει το τιμόνι μέσα σε συγκεκριμένο χρόνο.

Στο **επίπεδο 4** το όχημα έχει ακόμα μεγαλύτερη αυτονομία καθώς είναι πλήρως συνδεδεμένο με το περιβάλλον του. Τα οχήματα επικοινωνούν μεταξύ τους και ειδοποιούν για τις τυχόν αλλαγές στην κυκλοφορία. Για παράδειγμα το φανάρι γίνεται πράσινο καθώς το όχημα πλησιάζει και δεν ανιχνεύει κίνηση στους κάθετους δρόμους. Ο οδηγός μπορεί να ασχοληθεί με άλλα πράγματα και δεν χρειάζεται να έχει το νου του στην κυκλοφορία.

Τέλος στο **επίπεδο 5**, το όχημα είναι πλήρως αυτόνομο από την αρχή ως το τέλος. Ο οδηγός δεν συμμετέχει καθόλου και το αυτοκίνητο δεν χρειάζεται τιμόνι και πεντάλ.



Εικόνα 2 Published on Dec 26th 2016 by sellAnyCar.com Team

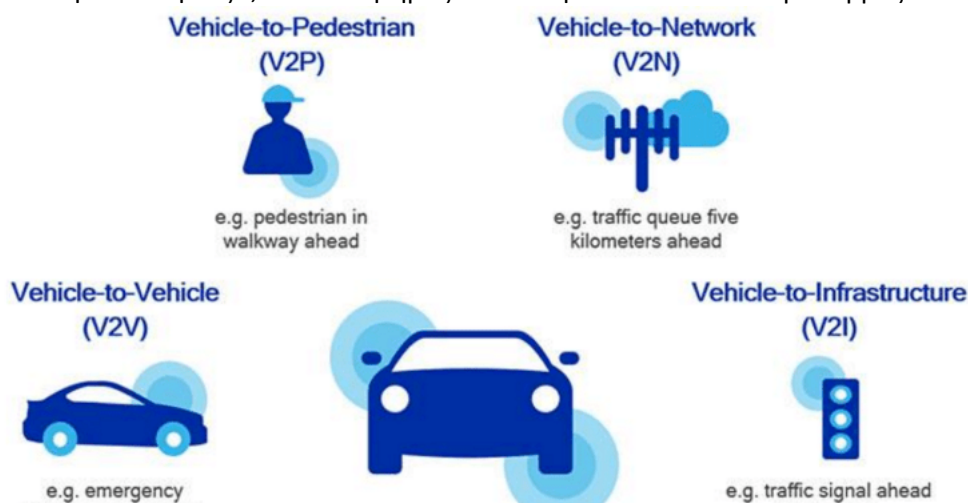
## Είδη τεχνολογίας

Επικοινωνία όχημα με όχημα (V2V). Είναι η ασύρματη μετάδοση δεδομένων μεταξύ των οχημάτων όπως δεδομένα θέσης και ταχύτητας. Στόχος είναι η πρόληψη ατυχημάτων ή προειδοποίηση ύπαρξης κινδύνου ατυχήματος. Το V2V είναι τεχνολογία μετριάσμου σύγκρουσης που βασίζεται στη μετάδοση μεγάλου όγκου δεδομένων μεταξύ οχημάτων. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν επικοινωνίες μικρής εμβέλειας (DSRC). Πρόκειται για αμφίδρομα ασύρματα κανάλια που επιτρέπουν στα αυτοκίνητα να επικοινωνούν μεταξύ τους σε απόσταση 300 μέτρων. Τα DSRC συγκεντρώνουν και μοιράζονται τα βασικά μηνύματα ασφάλειας σχετικά με την ταχύτητα, την κατεύθυνση, τη θέση του οχήματος και του φρεναρίσματος. Τα δίκτυα DSRC λειτουργούν στη ζώνη των 75 MHz. Το V2V μπορεί να προειδοποιήσει για αλλαγή τυφλού σημείου στη λωρίδα κυκλοφορίας, για απότομη επιβράδυνση των προπορευόμενων οχημάτων ή για κάποια επικείμενη απειλή.

Επικοινωνία όχημα – υποδομής (V2I). Είναι η επικοινωνία μεταξύ των οχημάτων και όλων των πτυχών της οδικής υποδομής όπως φανάρια, διασταυρώσεις, κόμβους, οδικό εξοπλισμό, πρατήρια βενζίνης και άλλα. Η τεχνολογία V2I ενισχύει την αποτελεσματικότητα της κυκλοφορίας, προειδοποιώντας τους οδηγούς για την κυκλοφοριακή συμφόρηση των δρόμων και τις τυχόν εμπλοκές που μπορεί να υπάρχουν στο οδικό δίκτυο.

Επικοινωνία όχημα προς πεζούς (V2P). Η τεχνολογία V2P αναφέρεται στην επικοινωνία του οχήματος με όλους όσους κινούνται στο οδικό δίκτυο όπως οι άνθρωποι που περπατούν, αυτοί που επιβιβάζονται και αποβιβάζονται από τα λεοφωρεία και τα τρένα, άνθρωποι με ποδήλατα, παιδιά σε καροτσάκια. Η βάση δεδομένων της τεχνολογίας V2P αναπτύχθηκε τον Αύγουστο του 2014 και ενημερώνεται διαρκώς. Τα κύρια σημεία ενδιαφέροντος της είναι οι μέθοδοι ανίχνευσης με κάμερες ή αισθητήρες, η ειδοποίηση των χρηστών (πεζοί ή ποδηλάτες), ο τύπος της ειδοποίησης (μέσω smartphone), τα χαρακτηριστικά του οδοστρώματος καθώς και τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά.

Τεχνολογία εγκεφάλου με όχημα (B2V). Η συγκεκριμένη τεχνολογία χρησιμοποιεί σήματα του ανθρώπινου εγκεφάλου τα οποία στη συνέχεια τα αναλύει προκειμένου να προβλέψει τις ενέργειες του οδηγού και να βελτιώσει τους χρόνους αντίδρασης και συνεπώς την οδήγηση. Ο οδηγός φοράει μια συσκευή που μετράει τη δραστηριότητα του εγκεφάλου. Έτσι όταν ο οδηγός πρόκειται να πραγματοποιήσει μια κίνηση όπως να πατήσει το φρένο ή να ανάψει το φλας, ο αισθητήρας ευαισθητοποιείται και προσαρμόζεται ανάλογα.



Εικόνα 3 Image source V2V V2I

## Σύγχρονες τεχνολογίες WSN

Μερικές από τις σύγχρονες καινοτομίες που έρχονται με τα έξυπνα αυτοκίνητα

- Εξωτερικοί αερόσακοι που θα ανοίγουν προς τα έξω σε περίπτωση ενδεχόμενης σύγκρουσης. Οι σάκοι προσαρμόζονται είτε στο μπροστινό μέρος του αυτοκινήτου , είτε στα πλαινά του. Στόχος του είναι να προστατεύσει τόσο τα αυτοκίνητα όσο και τους πεζούς
- Τεχνολογία Heads-up-Display (HHD) η οποία δίνει πληροφορίες στο όχημα που αφορά στην κίνηση και στα έργα
- Τεχνολογία override που επιτρέπει στο όχημα χάρη στην πρόοδο της τεχνολογίας αισθητήρων να παρακάμψει τον οδηγό σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης. Σε περίπτωση , παραδείγματος χάρη , που ο οδηγός χάσει τις αισθήσεις του , το σύστημα αναλαμβάνει τη λειτουργία των φρένων
- Βιομετρική ασφάλεια που θα δίνει τη δυνατότητα στον οδηγό να βάλει μπρος τη μηχανή με το σκανάρισμα του δακτυλικού του αποτυπώματος ή του ματιού του όπως γίνεται με την ασφάλεια των σύγχρονων κινητών
- Προβολείς νέας γενιάς οι οποίοι θα προσαρμόζουν την κατεύθυνση και τη φωτεινότητα τους ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν
- Αυτοεκπαιδευόμενα αυτοκίνητα , οι υπολογιστές των οποίων θα αποθηκεύουν ένα μεγάλο όγκο πληροφοριών σχετικά με τις συνήθειες του οδηγού. Έτσι θα μπορεί να συμβουλεύει ανάλογα για τις επιλογές που έχει
- Πενταλ force-feedback της Continental Corporation που μπορεί να ανιχνεύσει εκατοντάδες μέτρα μακριά κίνηση και να προειδοποιήσει τον οδηγό κάνοντας το γκάζι πιο σκληρό
- Τεχνολογία ελέγχου υγείας η οποία ανιχνεύει τις ζωτικές λειτουργίες του οργανισμού όπως παλμοί καρδιάς , κίνηση ματιών και εγκεφαλική λειτουργία. Αυτό γίνεται μέσω αισθητήρων που βρίσκονται στη ζώνη ασφαλείας ή στο τιμόνι. Εξαιρετικά χρήσιμη για οδηγούς που είναι μόνοι του γιατί μπορεί να σταματήσει το όχημα σε περίπτωση λιποθυμίας του οδηγού και να καλέσει ακόμα και ασθενοφόρο.
- Έξυπνα λάστιχα που μετράνε το φορτίο , την πίεση και τη σταθερά g και έτσι μπορεί να ενημερώσει για τυχόν αντικατάσταση. Το ελαστικό Oxygene της Goodyear που παρουσιάστηκε πρόσφατα στο Διεθνές Σαλόνι Αυτοκινήτου της Γενεύης με τη βοήθεια αισθητήρων επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ οχήματος-οχήματος και οχήματος – υποδομής . Με μια προσαρμοσμένη δεσμίδα φωτός στο πλευρικό του τοίχωμα που αλλάζει χρώμα προειδοποιεί τους οδηγούς και τους πεζούς για πιθανότητα αλλαγής λωρίδας ή επερχόμενο ελιγμό.

## Linux

Το λειτουργικό σύστημα που θα κυριαρχήσει στα οχήματα τα επόμενα χρόνια αναμένεται να είναι το Linux . Πρόκειται για ένα σχήμα ανοιχτού κώδικα με στόχο την ανάπτυξη ενός κοινού πακέτου λογισμικού για το αυτοκίνητο του άμεσου μέλλοντος. Σε αυτό το σχήμα μετέχουν εταιρείες όπως η Oracle , Qualcomm και Texas Instruments. Ήδη κατασκευαστές όπως η Ford , Mazda , Mitsubishi και Subaru έχουν ενσωματώσει το Linux στα μοντέλα τους.

## Συστήματα LIDAR

Το LIDAR (Laser Illuminated Detection and Ranging) , εκπέμπει πολλαπλές δέσμες ακτινών laser προς όλες τις κατευθύνσεις , η αντανάκλαση των οποίων επιστρέφει και μέσω ειδικών αισθητήρων καταγράφει τις αποστάσεις , το μέγεθος , το υλικό και την πυκνότητα των αντικειμένων στο περιβάλλοντα χώρο του οχήματος. Το σύστημα σκανάρει το γύρω περιβάλλον εκατομμύρια φορές το δευτερόλεπτο , μέχρι και 200 μέτρα απόσταση από τον αισθητήρα δημιουργώντας ένα 3D χάρτη του περιβάλλοντος. Βρίσκεται συνήθως στην οροφή για μεγαλύτερο εύρος λειτουργίας ή τοποθετημένο κάτω από το όχημα , σε όλες τις πλευρές για να εντοπίζει μικρά αντικείμενα όπως παιδιά που περνάνε γύρω από το όχημα.

## Συστήματα RADAR

Το RADAR ( Radio Detection and Ranging) λειτουργεί παρόμοια με το LIDAR αλλά έχει μεγαλύτερη εμβέλεια και στέλνει ραδιοκύματα για να ανιχνεύσει την απόσταση , τη θέση και την ταχύτητα των άλλων οχημάτων. Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την τεχνολογία adaptive cruise control που επιτρέπει στο όχημα να διατηρεί μια προκαθορισμένη απόσταση από το προπορευόμενο όχημα και να επιταχύνει ή να επιβραδύνει όταν το καθιστά απαραίτητο χωρίς την επέμβαση του οδηγού.

## Αισθητήρες ULTRASONIC

Είναι μικροί σε μέγεθος οπότε μπορούν να εγκατασταθούν σε ποσότητες και έχουν μεγαλύτερη ακρίβεια και εμβέλεια από τους κοινούς αισθητήρες παρκαρίσματος που υπάρχουν στα περισσότερα αμάξια.

## Διασύνδεση με δεδομένα 5G

Πρόσφατα ο ιαπωνικός κατασκευαστής αυτοκινήτων Honda και ο φορέας τηλεπικοινωνιών Softbank αποφάσισαν να συνεργαστούν στον τομέα της τεχνολογίας 5G για την ανάπτυξη τεχνολογίας υψηλής ταχύτητας , αποστολής δεδομένων σε περιοχές με χαμηλό σήμα και υψηλή επεξεργασία δεδομένων. Το κύριο χαρακτηριστικό του θα είναι η αυξημένη αξιοπιστία αφού σε πρόσφατο δοκιμαστικό της China Mobile και SAIC Motor επιβεβαιώθηκε το μεγάλο εύρος ζώνης αφού για απόσταση 30 χιλιομέτρων μακριά οι κάμερες υψηλής ευκρίνειας έστειλαν στον οδηγό πολλαπλές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο.



## Real cases

### Volvo XC40

Το νέο Volvo XC40 το οποίο ανακηρύχτηκε αυτοκίνητο της χρονιάς 2018 έχει ενσωματωμένες πρωτοποριακές τεχνολογίες προηγμένων συστημάτων ADAS ( Advanced Driver Assistance Systems) όπως :

Το City Safety σύστημα αποφυγής εμπρόσθιων συγκρούσεων

Το Run-Off Road Mitigation σύστημα αποφυγής εκτροπής από το δρόμο

Το Adaptive Cruise Control σύστημα ημι-αυτόνομης οδήγησης

Το IntelliSafe Surround το οποίο συνδυάζει σύστημα επιτήρησης τυφλών σημείων

Κάμερα 360<sup>o</sup> που διευκολύνει το παρκάρισμα προσφέροντας πανοραμική άποψη του αυτοκινήτου ώστε ο οδηγός να αποφεύγει τυχόν εμπόδια

Το Sensus Connect που αποτελεί σύστημα πληροφόρησης και ψυχαγωγίας

### Peugeot Instinct Concept

Το νέο μοντέλο της Peugeot που παρουσιάστηκε στη Βαρκελώνη το Μάρτιο του 2017 διαθέτει 4 διαφορετικούς τρόπους οδήγησης : δύο προγράμματα αυτόνομης κίνησης – το Autonomous Sharp και Autonomous Soft και δύο προγράμματα συμβατικής οδήγησης – για δυναμική και για χαλαρή οδήγηση.

Στο πρόγραμμα Drive ο οδηγός μέσω ενός ολογραφικού πίνακα μπορεί να πληροφορηθεί για την ταχύτητα , το επίπεδο φόρτισης της μπαταρίας και άλλα δεδομένα . Στο πρόγραμμα Autonomous υπάρχουν πληροφορίες για τον τελικό προορισμό , τη διαδρομή , καθώς και ανταλλαγή δεδομένων από το σπίτι ή το γραφείο μέσω smartphone ή smartwatch. Το ταμπλό του αυτοκινήτου όταν αυτό έχει αναλάβει την οδήγηση αυτόνομα διαφοροποιείται για την άνεση του οδηγού. Τα πεντάλ τραβιούνται προς τα πίσω για να απελευθερώσουν χώρο , τα καθίσματα αλλάζουν σε μια πιο αναπαυτική θέση και το τιμόνι μετακινείται πιο κοντά στο ταμπλό . Τα πάντα απεικονίζονται δε οθόνη 9,7 ιντσών.

### NRIX OPEN CAR

Είναι ένα ολοκληρωμένο λογισμικό το οποίο προσφέρει στις αυτοκινητοβιομηχανίες σημαντικά πλεονεκτήματα. Περιλαμβάνει:

Open car framework , ένα λογισμικό που βρίσκεται ενσωματωμένο στο σύστημα ψυχαγωγίας του οχήματος και χρησιμοποιεί προηγμένη τεχνολογία HTML για να επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των οχημάτων.

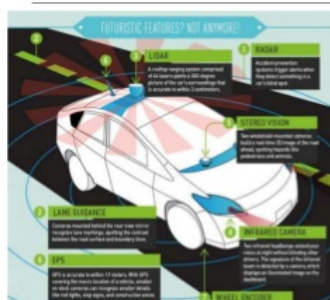
Open car Simulator , ένα λογισμικό που επιτρέπει την ανάπτυξη του περιεχομένου κατά τη διάρκεια παραγωγής του αυτοκινήτου , κάνοντας τη διαδικασία πιο αποτελεσματική.

Inside Track. Εργαλεία που επιμηκύνουν τον κύκλο ζωής των συστημάτων του οχήματος , πρόσβαση σε υπηρεσίες αυτόνομης οδήγησης και πρόσβαση σε εφαρμογές τρίτων με τη βοήθεια του INRIX Cloud.

Το INRIX Parking βοηθάει τους οδηγούς να βρουν θέση στάθμευσης με βάση το κόστος , την τοποθεσία και τη διαθεσιμότητα που υπάρχει και τους επιτρέπει να κάνουν κράτηση και πληρωμή μέσω του κινητού τους τηλεφώνου.

Τέλος , αξιοποιώντας ένα πλήθος αλγορίθμων έχει τη δυνατότητα να ενημερώσει τα ημιαυτόνομα οχήματα που βρίσκονται στο δρόμο για το αν οι ράμπες σε μια απόσταση 3,2 χιλιομέτρων είναι κλειστές και αν οι λωρίδες κυκλοφορίας περιορίζονται λόγω κάποιου γεγονότος.

## The Technology of the Next Generation Car



- ✓Anti-Lock Brakes
- ✓Electronic Stability control
- ✓Adaptive cruise control
- ✓Lane-departure warning system
- ✓Self parking
- ✓Automated guided vehicle systems
- ✓Lidar-Systems or Cruise Automated Systems
- ✓Infrared cameras.

Εικόνα 4 Slideshare.net

## Εφαρμογή ZUBIE

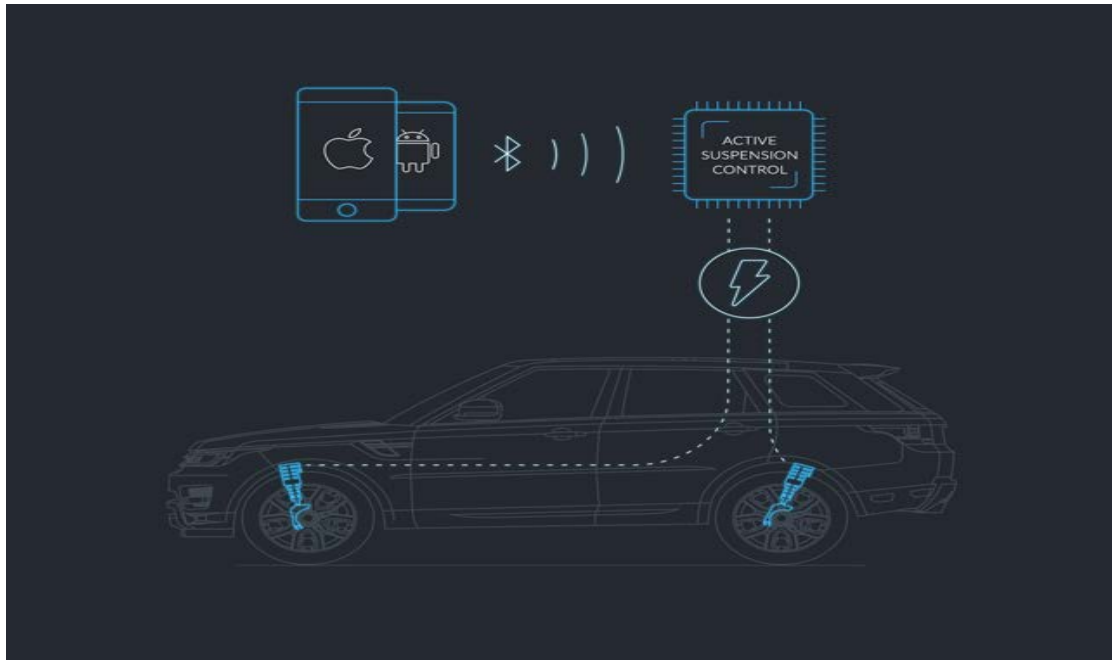
Λογισμικό το οποίο ενσωματώνει και αποθηκεύει τις συνήθειες οδήγησης , συγκρίνει την πραγματική ταχύτητα με το επιτρεπτό όριο ταχύτητας και στέλνει ειδοποίηση όταν αυτό ξεπεραστεί. Επίσης ειδοποιεί για κακές συνήθειες που μπορεί να οδηγήσουν σε σύγκρουση. Τροφοδοτεί με πληροφορίες και για τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αυτοκινήτου και έτσι με βάση τα διανυθέντα χιλιόμετρα ειδοποιεί για αλλαγή λαδιού , ελαστικών , τακάκια φρένων κ.α. Επίσης ενημερώνει για πιθανά προβλήματα του κινητήρα ή για μπαταρία που αδειάζει. Τέλος με τον on line χάρτη που διαθέτει μπορεί να παρακολουθεί με ακρίβεια τις λεπτομέρειες ενός ταξιδιού. Καταγράφει το χρόνο , τα χιλιόμετρα, την τελική ταχύτητα και το κόστος καυσίμων που απαιτείται.

Η Progressive είναι ασφαλιστική εταιρεία των Ηνωμένων Πολιτειών που συνεργάζεται με τη Zubie για να παρακολουθεί τον τρόπο με τον οποίο οδηγούν οι ασφαλιστικοί πελάτες της. Ανά πάσα στιγμή μπορεί να γνωρίζει την ικανότητα οδήγησης ενός οδηγού και να τιμολογεί με μεγαλύτερη ακρίβεια τα ετήσια ασφάλιστρα. Επίσης η Zubie δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες της να δουν πως χρεώνονται με βάση τα δεδομένα ασφάλισής τους.

## ASC ( Active Suspension Control)

Αποτελείται από μια συσκευή που εγκαθίσταται στο όχημα και μέσω του κινητού τηλεφώνου , μπορεί ο οδηγός να αποκτά τον έλεγχο των τροχών του αυτοκινήτου. Οι εφαρμογές που απαιτούνται για τη λειτουργία του είναι :

Swift3 for IOS,Java for Android,Bluetooth Low Energy,Hardware/software integration



Εικόνα 5 [www.mobidev.biz](http://www.mobidev.biz)

## Radar Magna

Η ανάπτυξη του ραντάρ της εταιρείας Magna έγινε σε συνεργασία με την τεχνολογική εταιρεία Uhnder .Το ραντάρ μπορεί να σαρώσει το περιβάλλον σε τέσσερις διαστάσεις ( βάθος , ύψος απόσταση και ταχύτητα) σε μια ακτίνα 300 μέτρων. Ανιχνεύει αντικείμενα όπως σαμαράκια και γραμμές τρένου , πεζούς, κατοικίδια και ποδήλατα. Είναι ικανό να αναγνωρίσει πάνω από 100 διαφορετικά αντικείμενα σε αντίθεση με άλλα παρόμοια συστήματα. Η εταιρεία που μέχρι τώρα κατασκεύαζε ραντάρ για στρατιωτικούς εξοπλισμούς , θέτει τώρα την εν λόγω τεχνολογία στην υπηρεσία του επιβατικού οχήματος . Το σύστημα κατορθώνει και σκανάρει το περιβάλλον σε χρόνο 50 φορές μικρότερο από όσο διαρκεί το άνοιγμα και το κλείσιμο του ματιού.

## Μειονεκτήματα

Η ανάπτυξη των αυτοκινούμενων οχημάτων έχει ανοίξει ένα τεράστιο θέμα συζήτησης σε ολόκληρο τον κόσμο για το νομικό πλαίσιο και τις αλλαγές που πρέπει να γίνουν προκειμένου να διασφαλιστεί πλήρως ο άνθρωπος. Τα δύο απανωτά ατυχήματα που προκλήθηκαν από αυτοκινούμενα αμάξια το τελευταίο δίμηνο θέτει περαιτέρω ερωτήματα σχετικά με την ασφάλεια της νέας τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε. Στις 23 Μαρτίου 2018 ένα από τα αυτοκίνητα Model X της Tesla έπεσε πάνω σε ένα οδόφραγμα στην Καλιφόρνια των Ηνωμένων Πολιτειών με αποτέλεσμα να πάρει φωτιά και να πεθάνει ο 32χρονος οδηγός του. Ο αυτόματος πιλότος του αυτοκινήτου ήταν ενεργοποιημένος και ο οδηγός δεν πρόλαβε να αντιδράσει. Το ατύχημα έγινε ενώ ακόμη ήταν νωπό ένα άλλο δυστύχημα στις Ηνωμένες Πολιτείες. Συγκεκριμένα στο Phoenix , αυτόνομο όχημα της Uber σκότωσε γυναίκα την ώρα που περπατούσε εκτός της διάβασης των πεζών. Το γεγονός αυτό προκάλεσε την έρευνα των αρχών και την έντονη αντίδραση των ενώσεων προστασίας καταναλωτών.

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση μεταβάλλει ριζικά τις συνήθειες της καθημερινότητάς μας και αναδεικνύει μια σειρά από νομικά ζητήματα που θα χρειαστούν θεσμικές αλλαγές τα επόμενα χρόνια. Παρόλο που το ανθρώπινο σφάλμα στα αυτόνομα οχήματα θα απομακρυνθεί ως παράγοντας ευθύνης τα επόμενα χρόνια , δε σημαίνει ότι θα μειωθούν τα τροχαία ατυχήματα. Η ευθύνη μεταφέρεται πλέον από τον οδηγό στα προϊόντα. Στις ΗΠΑ υπάρχει ήδη ο νόμος περί ευθύνης των σύγχρονων προϊόντων που η ισχύς του προβλέπεται όταν :

- Το προϊόν αποδεικνύεται ελαττωματικό παρά τους σχετικούς ελέγχους που έχουν γίνει
- Το προϊόν είναι επικίνδυνο χωρίς να δικαιολογείται
- Τυχόν ελάττωμα που υπάρχει είναι υπεύθυνο για την αιτία τραυματισμών

Έτσι οι κατασκευαστές είναι πιθανό να βρεθούν αντιμέτωποι με την ευθύνη και το κόστος των ατυχημάτων. Πολλές εταιρείες προβλέπουν την ύπαρξη ανθρώπου στη θέση του οδηγού προκειμένου να αναλάβει τον έλεγχο σε έκτακτη περίπτωση. Εδώ όμως δημιουργείται το ερώτημα σχετικά με το ποιος είχε τον έλεγχο τη στιγμή του ατυχήματος προκειμένου να αποδοθούν οι ευθύνες.

Τα αυτοκινούμενα οχήματα έρχονται να ανατρέψουν και τα δεδομένα της ασφάλισης . Ερευνα της Kaspersky Lab σχετικά με την ασφάλεια των εφαρμογών των αυτοκινούμενων οχημάτων έδειξε ότι όλες οι εφαρμογές περιέχουν μια σειρά θεμάτων ασφάλειας που μπορεί να προξενήσουν σημαντική ζημιά στους ιδιοκτήτες συνδεδεμένων αυτοκινήτων. Η σύνδεση των αυτοκινήτων στο Διαδίκτυο κάνει προσβάσιμα στο Διαδίκτυο διάφορα συστήματα όπως το σύστημα ανάφλεξης, το άνοιγμα των θυρών και την έναρξη του κινητήρα. Τα κενά στα θέματα ασφαλείας που ανακαλύφθηκαν περιλαμβάνει:

- Τη δυνατότητα οι κακόβουλοι χρήστες να μπορούν να βρουν πως λειτουργεί η εφαρμογή και να εντοπίσουν εκείνο το παραθυράκι που θα τους δώσει τη δυνατότητα να έχουν πρόσβαση στα συστήματα του οχήματος
- Την αδυναμία προστασίας από παράθυρα phishing που κλέβουν τα στοιχεία των χρηστών

- Την αδυναμία να ελέγχει τον κώδικα , κάτι που επιτρέπει στους εγκληματίες να βάζουν το δικό τους κώδικα στην εφαρμογή και να αντικαθιστούν το πρόγραμμα με ένα πλαστό.

Ετσι ο εισβολέας μπορεί εύκολα να αποκτήσει τον έλεγχο του αυτοκινήτου. Σύμφωνα με την Kaspersky Lab οι σημερινές εφαρμογές δεν είναι έτοιμες ακόμη για μια ενδεχόμενη επίθεση κακόβουλου λογισμικού.

## Συμπεράσματα

Δεν είναι μακριά η εποχή που τα αυτοκίνητα χωρίς οδηγό θα είναι μια πραγματικότητα. Πολύ σύντομα ο χρήστης του αυτοκινήτου θα αποφασίζει την αγορά του όχι βάση μάρκας, μοντέλου ή εμφάνισης του οχήματος αλλά βάση της εμπειρίας οδήγησης που μπορεί να του προσφέρει. Οι κατασκευαστές αυτοκινήτων μπορούν μέσω του λογισμικού που θα προσφέρουν σε κάθε αυτοκίνητο να αντλούν πληροφορίες σχετικά με τη συμπεριφορά και τις προτιμήσεις των χρηστών και έτσι να βελτιώνουν τις εφαρμογές που προσφέρουν.

Τα αυτόνομα οχήματα παρέχουν τεράστια αξία στους χρήστες τους διότι μπορούν να βοηθήσουν στην αποφυγή συγκρούσεων, στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και επίσης προσφέρουν πληροφορίες για τη συντήρηση του αυτοκινήτου καθώς και παροχές ψυχαγωγίας για τον οδηγό. Τα αυτόνομα αυτοκίνητα αποτελούν μετά τους αυτόνομους μετρητές τη δεύτερη μεγαλύτερη αγορά με έσοδα που φτάνουν τα 550 εκατομμύρια και αποτελούν το 20% των συνολικών εσόδων της αγοράς του ΙΟΤ. Οι συνέπειες για τις εταιρείες είναι σημαντικές. Το έξυπνο αυτοκίνητο θα αποτελέσει ευκαιρία καινοτομίας και πρόκληση για την ασφαλιστική βιομηχανία. Με τα δεδομένα τα οποία θα παρέχει, θα δημιουργούνται νέα στοιχεία για τον προσδιορισμό του κινδύνου και την τιμή της ασφαλιστικής κάλυψης.

Σημαντικό είναι όμως να προετοιμαστούμε και για τους κινδύνους που σχετίζονται με τον έλεγχο των δεδομένων. Οι κίνδυνοι αυτοί αφορούν από την πρόσβαση στις προσωπικές και οικονομικές πληροφορίες του ιδιοκτήτη μέχρι την πλήρη απώλεια του φυσικού ελέγχου του συνδεδεμένου οχήματος. Αυτό απαιτεί την ύπαρξη ασφαλούς επικοινωνίας τόσο εκτός όσο και εντός της εσωτερικής πλατφόρμας του οχήματος. Οι εταιρείες τηλεπικοινωνιών και οι κατασκευαστές αυτοκινήτων πρέπει να συνεργαστούν περισσότερο τώρα για την επίτευξη μεγαλύτερης ασφάλειας για τους επιβάτες του οχήματος και το περιβάλλον τους.

Η κοινωνία σήμερα περισσότερο παρά ποτέ πρέπει να είναι ώριμη και ικανή να αντισταθμίσει τα πλεονεκτήματα που δημιουργεί στο μέλλον αυτή τη λαμπρή τεχνολογία της ΙοΤ με τα προβλήματα που επιφέρει μαζί της. Πρέπει να είναι ικανή να συνεργαστεί με όλους τους φορείς που εμπλέκονται ώστε να αντιμετωπίσει όλες τις προκλήσεις που θα προκύψουν και να εκμεταλλευτεί στο έπακρον τις δυνατότητες που τις δίνονται.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) <https://www.iotforall.com/7-connected-car-trends/>
- 2) <https://mobidev.biz/blog/case-study-automotive-internet-of-things>
- 3) Andreas Mai , Dirk Schlesinger, (April 2011). A Business Case for Connecting Vehicles. Cisco Internet Business Solution Group.
- 4) <https://www.automotive-iq.com/electrics-electronics/articles/intelligent-sensor-fusion-smart-cars>
- 5) <http://www.insider.gr/epiheiriseis/tehnologia/79039/thanatiforo-atyhima-me-aytoodigoymeno-tis-uber>
- 6) <http://www.digitalistmag.com/iot/2016/08/30/iot-smart-connected-cars-will-change-world-04422640>
- 7) [http://www.insuranceup.it/en/business/internet-of-things-a-40-increase-of-smart-cars-in-italy\\_1671.htm](http://www.insuranceup.it/en/business/internet-of-things-a-40-increase-of-smart-cars-in-italy_1671.htm)
- 8) <https://www.emarketer.com/Report/Internet-of-Things-Smart-Cars-Accelerating-on-Information-Superhighway/2002025>
- 9) Tim Ring (2015). Connected cars-the next target for hackers , Network Security.
- 10) <https://www.pemptousia.gr/2017/03/aftokinito-internet-of-things-ke-technitinoimosini/>
- 11) <https://techblog.gr/gadgets/google-car-responsible-for-first-accident-7434/>
- 12) <http://underwriter.gr/ποιος-φταιει-όταν-αυτοκίνητα-δίχως-οδ/>
- 13) Goodyear Oxygene : Το έξυπνο ελαστικό σχεδιασμένο για άνετη κίνηση στην πόλη, 11.03.2018 , [www.sofokleousin.gr](http://www.sofokleousin.gr)
- 14) Μένιος Κατής , Volvo XC40 , Οι τεχνολογίες του αυτοκινήτου της χρονιάς 2018 , 06.03.2018 , [www.autonomous.gr](http://www.autonomous.gr)
- 15) <http://inrix.com/products/inrix-opencar/>
- 16) Shri Kaushal Jani , Project Head , Amiraj College. IoT in Automobile Industry (January 2016).
- 17) <http://zubie.com/features/>
- 18) Global Automotive Executive Survey (2017). KPMG.com/GAES.

- 19) <http://www.motori.gr/newsarticle/tehnologia/magna-rantar-skanarei-ton-dromo-se-tesseract-diastaseis>
- 20) <http://www.4troxoi.gr/tehnologia/eidiseis-paroyiaseis/ta-pente-epipeda-tis-aytonomis-odigisis>
- 21) [http://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2011/Oct/1016\\_autonomous.html](http://media.gm.com/media/us/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/us/en/2011/Oct/1016_autonomous.html)
- 22) [https://technoupdate2017.files.wordpress.com/2017/06/v2x-graphic\\_revised-final\\_sized\\_0.jpg?w=825](https://technoupdate2017.files.wordpress.com/2017/06/v2x-graphic_revised-final_sized_0.jpg?w=825)
- 23) Hitesh Riaj Bhagat , A sneak peek at the tech behind Self Drinving Cars , ET Bureau , 27 Oct 2016 , [www.tech.economictimes.indiatimes.com](http://www.tech.economictimes.indiatimes.com)
- 24) Λαλέλα Χρυσανθοπούλου , in Featured , Διεθνείς Ειδήσεις , 04.04.2016 , [www.insuranceworld.gr](http://www.insuranceworld.gr)
- 25) Future Presentation Slides , 09 Jul 2016 , Technology , [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)
- 26) E-Marketer Report , 20 June 2018 , [www.e-marketer.com](http://www.e-marketer.com)