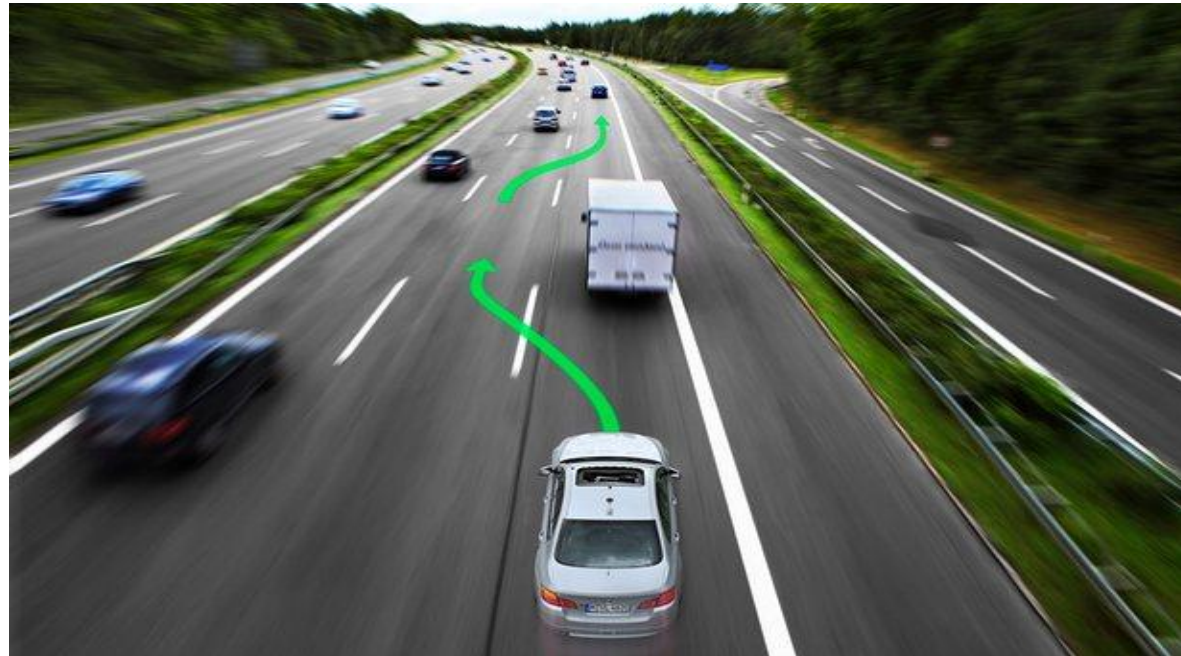




Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΦΘΕΙΣΑΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ



ΝΑΤΑΛΙΑ ΒΙΤΤΩΡΑΤΟΥ
Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ
Αθήνα, Ιούλιος 2016



Βασικά στάδια Διπλωματικής Εργασίας

1. Καθορισμός στόχου
2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση
3. Θεωρητικό Υπόβαθρο
4. Συλλογή στοιχείων
5. Στατιστική επεξεργασία
6. Αποτελέσματα Ανάλυσης
7. Συμπεράσματα
8. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

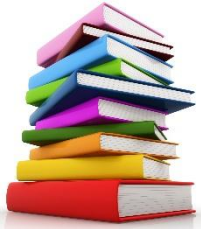


Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Η συσχέτιση δεδηλωμένης και αποκαλυφθείσας συμπεριφοράς του οδηγού με χρήση των διαγνωστικών στοιχείων του οχήματος

- ✓ Ανάπτυξη μαθηματικού μοντέλου που αποτυπώνει επαρκώς και με ακρίβεια τη σχέση εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών*
- ✓ Καθορισμός μεταβλητών που περιγράφουν βέλτιστα την αποκαλυφθείσα συμπεριφορά του οδηγού*
- ✓ Ερμηνεία των αποτελεσμάτων – προσεγγίσεις*





Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Χρήση ειδικών συσκευών - Αποκαλυφθείσα Συμπεριφορά

- Αντιμετώπιση οδικών ατυχημάτων
- Συστήματα καταγραφής δεδομένων $\leftrightarrow$ Η/Υ (άμεση αποθήκευση κι επεξεργασία πληροφοριών)
- Έκθεση ενός οδηγού σε πείραμα $\rightarrow$ βελτίωση οδηγικής συμπεριφοράς (κατανόηση σφαλμάτων μέσω ηχητικής ειδοποίησης)
- Σημασία προσαρμοστικότητας του τεχνολογικού μέσου στις απαιτήσεις κάθε οδηγού (πληροφορία από ειδικούς αντί από ειδικές συσκευές)



Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

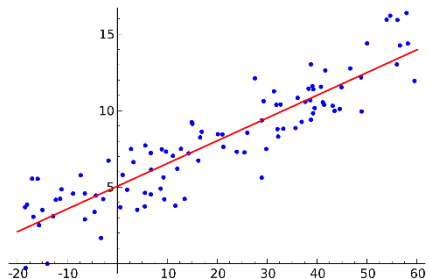
Δεδηλωμένη συμπεριφορά - Ερωτηματολόγιο

+ απλό στην κατανόηση, χαμηλό κόστος, σύντομα αποτελέσματα, χρήση σε τομείς όπως *marketing*- προτίμηση καταναλωτών και σε συγκοινωνιακές μελέτες όπως προτίμηση τρόπου μετακίνησης

- Ο άνθρωπος συχνά άλλο δηλώνει κι άλλο πράττει



Συνδυασμός μεθόδων για εξάλειψη βασικών μειονεκτημάτων
κάθε μεθόδου



Θεωρητικό Υπόβαθρο

ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

- Γραμμική παλινδρόμηση (Linear Regression)
- Εξαρτημένες μεταβλητές= Συνεχείς
- Ανεξάρτητες μεταβλητές= διακριτές (υπό μορφή 0 και 1)

Στατιστικοί έλεγχοι

- $0.4 < \text{Adjusted } R^2 < 0.9$ (άνω του 0.9 θα δήλωνε ότι συγκρίνουμε όμοια στοιχεία)
- Στατιστική σημαντικότητα $t = \text{test} > 1.69$ ή $\text{Sig} < 0.05$

Συλλογή Στοιχείων

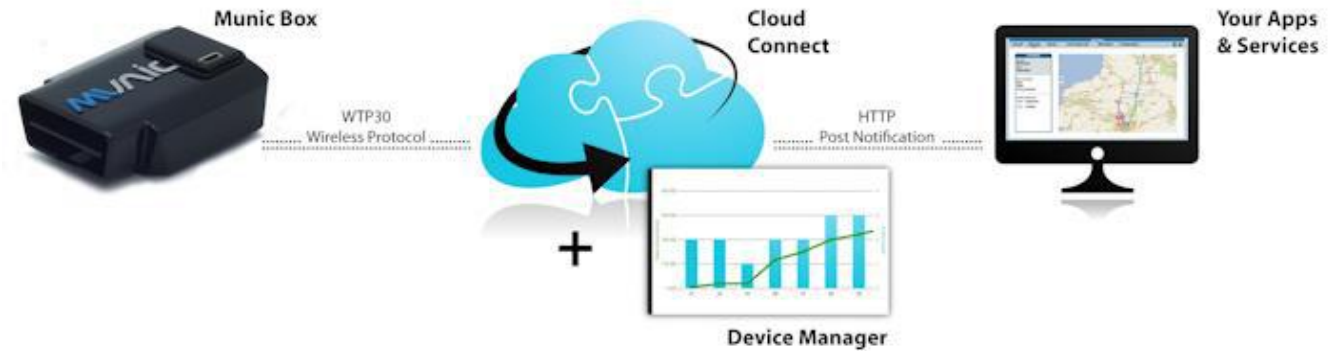
Ερωτηματολόγιο



- Οδηγική εμπειρία
- Στοιχεία οχήματος
- Ιστορικό συμβάντων
- Οδηγική Ικανότητα
- Δημογραφικά Χαρακτηριστικά

17 οδηγοί
77 ερωτήσεις

Συσκευή OBD



Μετρήσεις για περίοδο τριών μηνών

- Απότομα φρεναρίσματα
- Απότομες επιταχύνσεις
- Διανυόμενη απόσταση σε χιλιόμετρα κτλπ

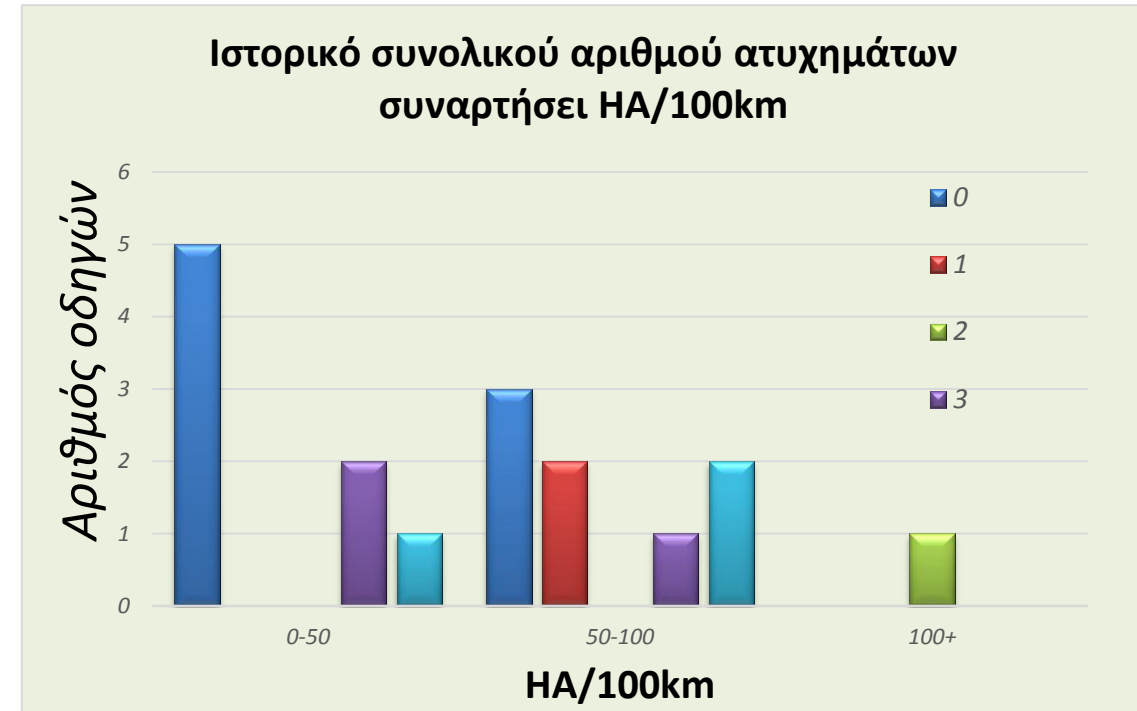
ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

- 1) Κωδικοποιημένες απαντήσεις σε Excel (0,1,2...)
- 2) Δεδομένα/δευτερόλεπτο σε αρχείο csv και μετατροπή σε Excel
- 3) Ενιαία βάση δεδομένων σε excel με τις μετρήσεις και τις απαντήσεις των οδηγών

Προκαταρκτική Στατιστική Ανάλυση



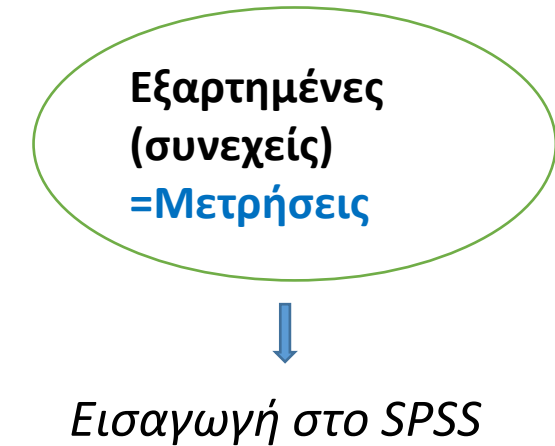
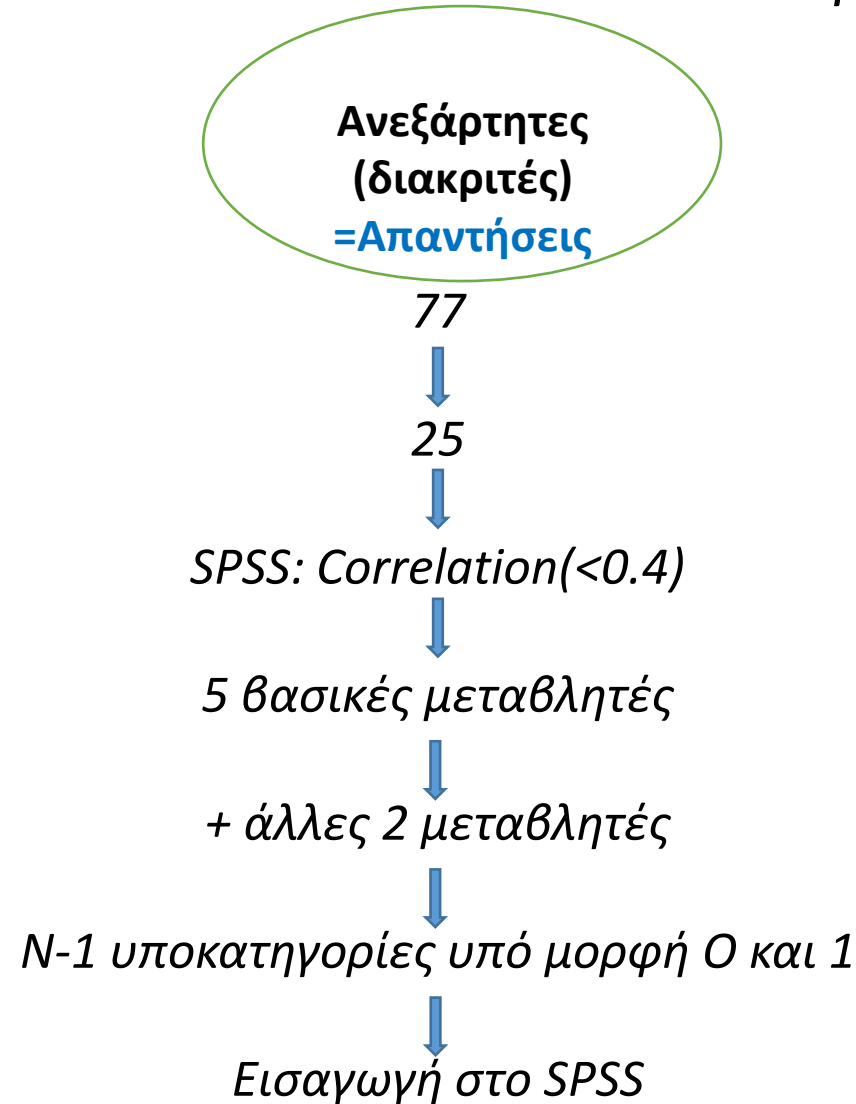
- Επτά στους 17 οδηγούς που είχαν δηλώσει τον μεγαλύτερο αριθμό παραβάσεων του ΚΟΚ δήλωσαν ότι είναι προσεκτικοί οδηγοί



- Δεν φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του ιστορικού των ατυχημάτων του οδηγού με τις απότομες επιταχύνσεις που πραγματοποιεί.

Στατιστική Επεξεργασία

Επιλογή μεταβλητών



Αποτελέσματα ανάλυσης – Μοντέλο 1

		Μοντέλο 1 ($R^2=0.591$)			
Εξαρτημένη Μεταβλητή		Απότομα φρεναρίσματα ανά 100 χλμ.			
		$β_i$	t	Ψευδοελαστικότητες	Σχετικές επιρροές
Ανεξάρτητες Μεταβλητές	Μία κλήση παράβασης ΚΟΚ	31.718	2.182	1.335	1
	3 Διαδρομές /ημέρα	40.961	2.38	1.465	1.097
	2 ατυχήματα μέχρι σήμερα	44.115	2.44	1.543	1.156
	Ετήσιο εισόδημα < 10.000 ευρώ	-33.296	-2.175	1.564	1.172

- ✓ Οι οδηγοί που έχουν πραγματοποιήσει 2 ατυχήματα μέχρι σήμερα κάνουν περισσότερα απότομα φρεναρίσματα ανά 100 χλμ. (κατά 54.3%) από εκείνους που έχουν πραγματοποιήσει αντίστοιχα πάνω από 3 ατυχήματα.
- ✓ Οι οδηγοί με ετήσιο εισόδημα μικρότερο των 10.000 ευρώ φρενάρουν απότομα λιγότερες φορές (κατά 56.4%) από τους οδηγούς με εισόδημα άνω των 25.000 ευρώ.

Αποτελέσματα ανάλυσης – Μοντέλο 2

		Μοντέλο 2 (Adjusted R ² =0.645)			
Εξαρτημένη Μεταβλητή		Απότομες επιταχύνσεις ανά 100 χλμ.			
		<i>β_i</i>	<i>t</i>	Ψευδοελαστικότητες	Σχετικές επιρροές
Ανεξάρτητες Μεταβλητές	Ετήσιο εισόδημα < 10.000 ευρώ	-50.742	-4.39	1.564	1.393
	2 ατυχήματα μέχρι σήμερα	57.078	3.987	1.523	1.356
	Μία κλήση παράβασης ΚΟΚ	38.564	3.337	1.433	1.276
	'Φρενάρω απότομα μερικές φορές'	-24.289	-2.592	1.123	1

- ✓ Μικρότερη σχετική επιρροή συγκριτικά με τις υπόλοιπες μεταβλητές έχει η δηλωθείσα συχνότητα απότομου φρεναρίσματος
- ✓ Οι οδηγοί που δηλώνουν ότι φρενάρουν απότομα "Μερικές φορές" κάνουν λιγότερες απότομες επιταχύνσεις ανά 100 χλμ. (κατά 12.3%) συγκριτικά με εκείνους που δηλώνουν ότι φρενάρουν απότομα "Συχνά"

Συμπεράσματα 1/2

1. *Οι καθοριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αποκαλυφθείσα συμπεριφορά του οδηγού είναι το ετήσιο εισόδημα του και ο αριθμός ατυχημάτων .*
2. *Ο οδηγός με 2 ατυχήματα στο ιστορικό του πραγματοποιεί περισσότερα απότομα φρεναρίσματα ή επιταχύνσεων από εκείνον με άνω των 3 ατυχημάτων. Ενδεχομένως επειδή έγινε προσεκτικότερος μετά τα ατυχήματα.*
3. *Οδηγοί με χαμηλό εισόδημα δείχνουν να είναι πιο επικίνδυνοι και απρόσεκτοι από τους οδηγούς με υψηλό εισόδημα.*



Συμπεράσματα 2/2

4. Η δεδηλωμένη συμπεριφορά του οδηγού (=δηλωθείσα συχνότητα απότομου φρεναρίσματος) φαίνεται να επηρεάζει την αποκαλυφθείσα του λιγότερο από τις άλλες μεταβλητές.
5. Οι διαδρομές/ημέρα και η συχνότητα οδήγησης υπό την επήρεια αλκοόλ δεν φαίνεται να επηρεάζουν την αποκαλυφθείσα συμπεριφορά του οδηγού.
6. Ο αριθμός παραβίασης του ΚΟΚ δεν συσχετίζεται με τον αριθμό απότομων φρεναρισμάτων ή επιταχύνσεων καθώς περιέχει ενέργειες οι οποίες δεν συνδέονται πάντα με την ταχύτητα που αναπτύσσει ο οδηγός.
7. Τα μαθηματικά μοντέλα αναδεικνύουν πολύ καλύτερα (σε σχέση με την προκαταρκτική στατιστική ανάλυση) τις πολύπλοκες σχέσεις των μεταβλητών.



Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

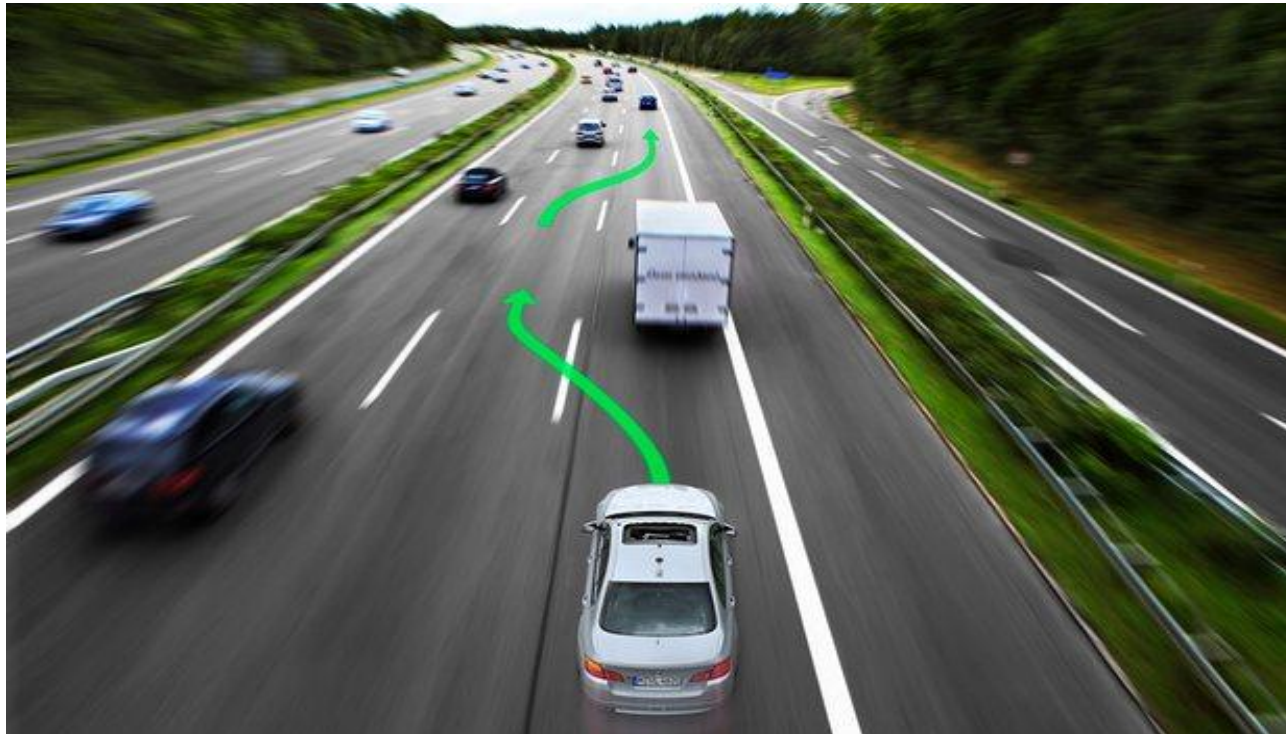
- Ευρύτερο δείγμα οδηγών → ομαδοποίηση συμμετεχόντων → εξαγωγή συμπερασμάτων με βάση διαφορετικά στοιχεία όπως το φύλο (είχαμε 2 μόνο γυναίκες)
- Εφαρμογή τη εν λόγω έρευνας αφού πρώτα εξεταστούν οι συμμετέχοντες από ειδικούς ψυχολόγους
- Παράλληλη εξέταση των κυκλοφοριακών συνθηκών





Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΦΘΕΙΣΑΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ



ΝΑΤΑΛΙΑ ΒΙΤΤΩΡΑΤΟΥ
Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ
Αθήνα, Ιούλιος 2016