



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

Η ΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΙΩΝ ΟΔΗΓΩΝ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗΝ ΑΠΟΣΠΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΧΗΣ



Γιώργος Βασιλάκης

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ
Αθήνα, Ιούλιος 2016



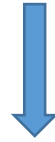
Βασικά Στάδια Διπλωματικής Εργασίας

- Καθορισμός Στόχου
- Βιβλιογραφική Ανασκόπηση
- Θεωρητικό Υπόβαθρο
- Συλλογή Στοιχείων
- Στατιστική Επεξεργασία
- Αποτελέσματα Ανάλυσης
- Συμπεράσματα
- Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα

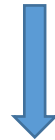


Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Ομαδοποιήσεις των Ευρωπαϊκών χωρών



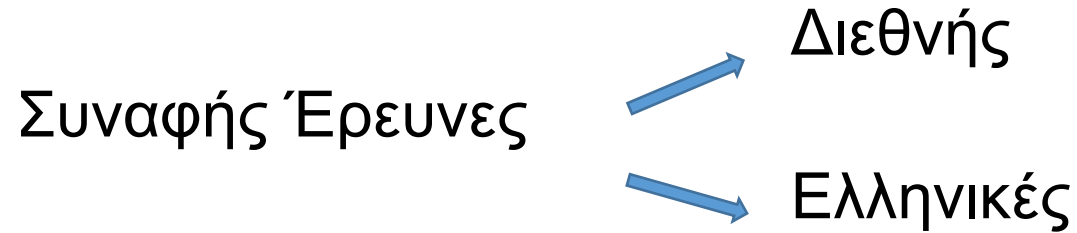
Ανάπτυξη Στατιστικού Μοντέλου



Περιγραφή της στάσης των Ευρωπαίων
απέναντι στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού



Βιβλιογραφική Ανασκόπηση



Έρευνες Στάσης- Συμπεριφοράς των οδηγών:

- ✓ Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού ορίζεται ως μια διαδικασία ή κατάσταση η οποία τραβά την προσοχή του οδηγού από τη δραστηριότητα της οδήγησης.
- ✓ Οι πηγές απόσπασης προσοχής κατά την οδήγηση αυξάνονται συνεχώς με την υιοθέτηση όλο και περισσότερων νέων τεχνολογιών και συσκευής εντός του οχήματος
- ✓ Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού μπορεί να περιλαμβάνει τέσσερα επιμέρους στοιχεία: οπτική, ακουστική, κινητική και νοητική.
- ✓ Η χρήση κινητού τηλεφώνου και η συνομιλία με συνεπιβάτη είναι δύο από τις πιο συνήθεις πηγές απόσπασης της προσοχής.



Θεωρητικό Υπόβαθρο

Μέθοδοι Ανάλυσης

Ανάλυση Ομαδοποίησης
(*Cluster Analysis*)



Αρνητική Διωνυμική Κατανομή
(*Negative Binomial*)



Ομαδοποίηση των Ευρωπαϊκών
χωρών με κριτήρια:

- Δημογραφικά χαρακτηριστικά
- Οικονομικά χαρακτηριστικά



Συσχέτιση εξαρτημένες/ανεξάρτητες
μεταβλητές (Συνεχής, Διακριτές)

Συλλογή Στοιχείων



Βάση δεδομένων με στατιστικά στοιχεία 17 Ευρωπαϊκών χωρών (2010-2014)

- Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων
- Πληθυσμός
- Αριθμός Οχημάτων
- Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
- Αριθμός Ανέργων

Έρευνα ESRA (2015) - <http://www.esranet.eu/>

- European Survey of Road users' safety Attitudes
- Πανευρωπαϊκή έρευνα για την οδική ασφάλεια που διεξήχθη από το Ινστιτούτο Οδικής Ασφάλειας του Βελγίου με τη συμμετοχή του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής ΕΜΠ
- Συμμετοχή 17.000 Ευρωπαίων οδηγών



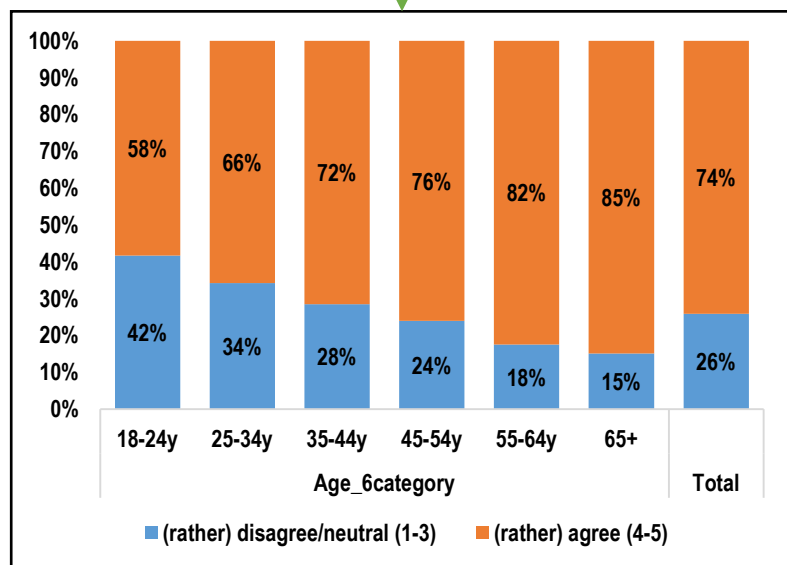
Προκαταρκτική Στατιστική Ανάλυση

Κατανομή των απαντήσεων των συμμετεχόντων στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου σε συνδυασμό με την αξιολόγηση.

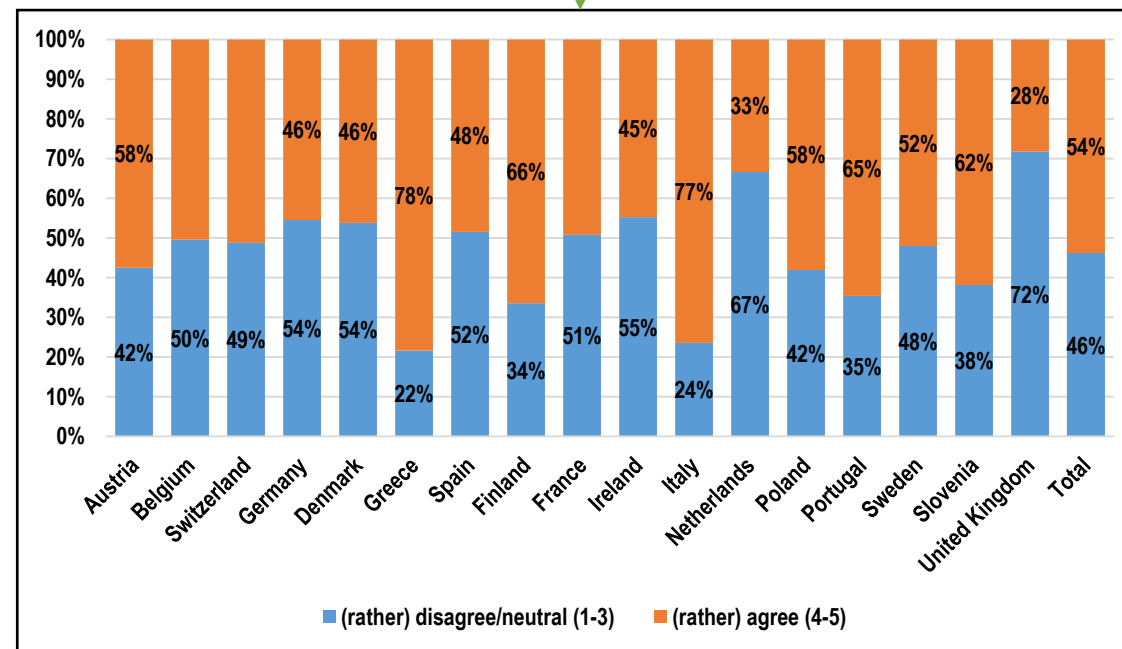
Συμφωνείτε ότι όλοι οι οδηγοί αυτοκινήτων έχουν μιλήσει κατά καιρούς στο κινητό τηλέφωνο την ώρα της οδήγησης;

Ηλικίες

Χώρες




Διάγραμμα 1



Διάγραμμα 2



Στατιστική Επεξεργασία

- 1 Ομαδοποίηση Ευρωπαϊκών Χωρών (*Cluster Analysis*)
- 2 Επαναδιαμόρφωση της βάσης δεδομένων ESRA σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης
- 3 Προσδιορισμός μεταβλητών (έλεγχος συσχέτισης)  Εξαρτημένων
Ανεξάρτητων
- 4 Ανάπτυξη μαθηματικού μοντέλου Αρνητικής Διωνυμικής Κατανομής
- 5 Περιγραφή και επεξήγηση αποτελεσμάτων



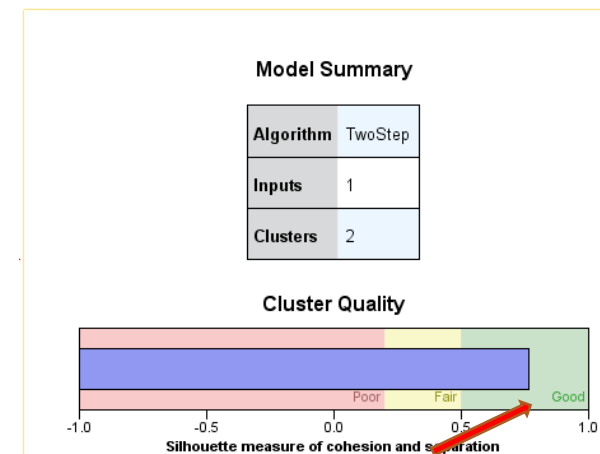
Δοκιμές και Έλεγχος Ομαδοποιήσεων

- 20 δοκιμές
- Έλεγχος

Auto-Clustering				
Number of Clusters	Akaike's Information Criterion (AIC)	AIC Change ^a	Ratio of AIC Changes ^b	Ratio of Distance Measures ^c
1	15.276			
2	12.409	-2.867	1.000	2.490
3	13.651	1.242	-0.433	4.717
4	17.066	3.415	-1.191	1.064
5	20.517	3.451	-1.204	2.691
6	24.313	3.796	-1.324	1.257
7	28.151	3.838	-1.339	3.415
8	32.103	3.952	-1.379	1.036
9	36.057	3.954	-1.379	1.735
10	40.031	3.974	-1.386	2.810
11	44.021	3.991	-1.392	1.054
12	48.013	3.991	-1.392	1.437
13	52.006	3.994	-1.393	1.532
14	56.002	3.996	-1.394	2.296
15	60.000	3.998	-1.395	3.999

- The changes are from the previous number of clusters in the table.
- The ratios of changes are relative to the change for the two cluster solution.
- The ratios of distance measures are based on the current number of clusters against the previous number of clusters.

Cluster Distribution			
	N	% of Combined	% of Total
Cluster 1	11	64.7%	64.7%
Cluster 2	6	35.3%	35.3%
Combined	17	100.0%	100.0%
Total	17		100.0%





Αποτελέσματα Ομαδοποιήσεων

Ομαδοποίηση 1

Ομαδοποίηση 2

Κριτήρια	2014_Θανατηφόρα Ατυχ_Πληθυσμός_Αρ.Οχημάτων		2014_ΑΕΠ	
	Μικρού Μεγέθους	Μεγάλου Μεγέθους	Υψηλού Εισοδήματος	Χαμηλού Εισοδήματος
Τύπος Χωρών	Αυστρία	Γερμανία	Αυστρία	Ελλάδα
	Βέλγιο	Ισπανία	Βέλγιο	Πορτογαλία
	Ελβετία	Γαλλία	Ελβετία	Σλοβενία
	Δανία	Ιταλία	Δανία	Ισπανία
	Φιλανδία	Πολωνία	Φιλανδία	Ιταλία
	Ιρλανδία	Αγγλία	Ιρλανδία	Πολωνία
	Ολλανδία		Ολλανδία	
	Σουηδία		Σουηδία	
	Ελλάδα		Γερμανία	
	Πορτογαλία		Γαλλία	
	Σλοβενία		Αγγλία	



Αποτελέσματα Ομαδοποιήσεων

Τελικές 2 ομαδοποιήσεις



Από 2 ομάδες



- 11 χώρες
- 6 χώρες

Κριτήρια για τις ομαδοποιήσεις

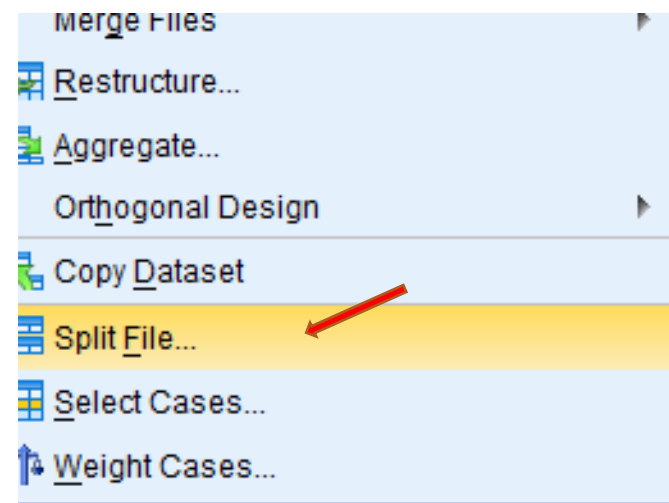
- Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ)
- Αριθμός Θανατηφόρων Ατυχημάτων, Πληθυσμός, Αριθμός Οχημάτων



Σύνθεση των ομαδοποιήσεων με την Αρνητική Διωνυμική Κατανομή

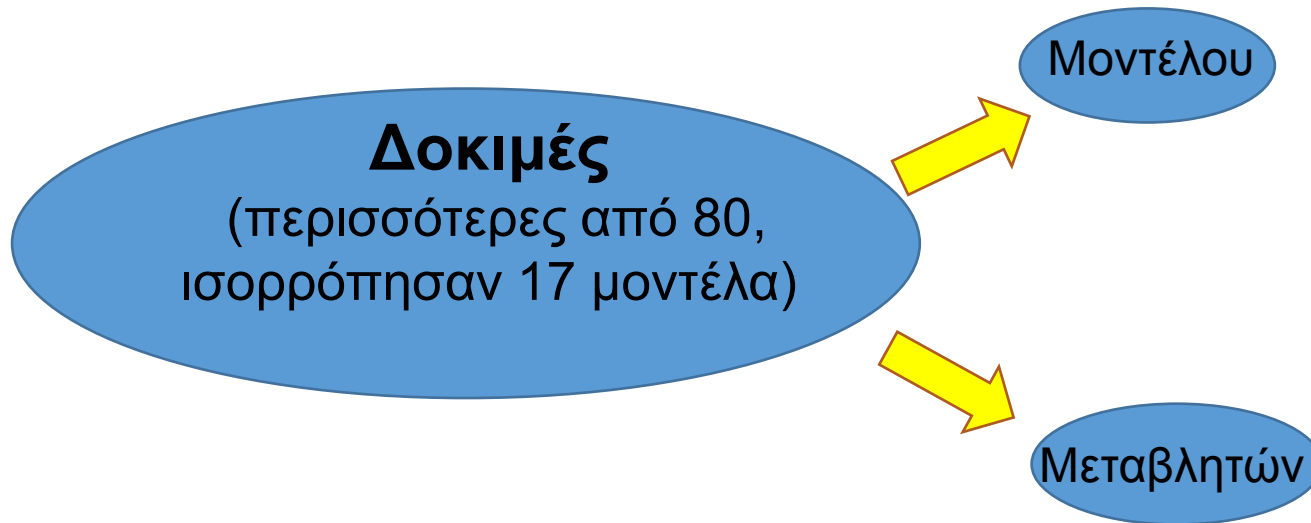
1. Μετατροπή των αποτελεσμάτων των ομαδοποιήσεων σε μορφή μεταβλητής
2. Επαναδιαμόρφωση της βάσης δεδομένων ESRA

	Name	Type	Width
380	cluster_GDP_2014	Numeric	8
381	cluster_FAT_POPU_VEHICLE_2014	Numeric	8





Δοκιμές και Έλεγχος Μοντέλων



Likelihood Ratio Chi-Square	df	Sig.
498.806	4	.000

Source	Type III		
	Likelihood Ratio Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	147721.553 ^b	1	.000
V017_20di	70.903	1	.000
V001	114.810	1	.000
V017_19di	61.217	1	.000
V015_19di	155.344	1	.000

Αποτελέσματα Μοντέλων



8 τελικά μοντέλα

	Τύπος Χωρών	Σταθερά	Τι φύλο είστε; (V001)		Η προσοχή στην κυκλοφορία μειώνεται όταν ένας οδηγός μιλάει σε ένα κινητό τηλέφωνο κατά την ώρα της οδήγησης (V017_19di).		Σχεδόν όλοι οι οδηγοί αυτοκινήτων κατά καιρούς έχουν μιλήσει σε ένα κινητό τηλέφωνο κατά την ώρα της οδήγησης (V017_20di).		Στους τελευταίους 12 μήνες, πόσο συχνά στείλατε ένα μήνυμα κειμένου ή e-mail κατά την ώρα της οδήγησης; (V015_19di)		Έλεγχος Πιθανοφάνειας
			"0" = "Άντρας" "1" = "Γυναίκα"		"0" = "Διαφωνώ" "1" = "Συμφωνώ"				"0" = "Συχνά" "1" = "Ποτέ"		
			Συντελεστές	Wald Test	Συντελεστές	Wald Test	Συντελεστές	Wald Test	Συντελεστές	Wald Test	
Αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων που προκαλούνται λόγω της χρήσης κινητού τηλεφώνου (V019_9_1)	Μικρού Μεγέθους	3.297	-0.095	9.17	-0.190	5.66	-0.086	35.78	-0.163	21.61	82.58
	Μεγάλου Μεγέθους	3.414	-0.232	115.32	-0.185	63.34	-0.215	71.68	-0.163	161.77	498.81
	Υψηλού Εισοδήματος	3.211	-0.214	88.23	-0.086	42.94	-0.181	14.09	-0.304	138.81	350.96
	Χαμηλού Εισοδήματος	3.538	-0.159	33.04	-0.187	16.98	-0.143	39.52	-0.186	35.08	155.94
Αριθμός οδικών τροχαίων ατυχημάτων που προκαλούνται λόγω της αποστολής ηλεκτρονικού μηνύματος (V019_16_1)	Μικρού Μεγέθους	3.270	-0.080	5.93	-0.261	7.00	-0.100	61.07	-0.176	22.44	108.42
	Μεγάλου Μεγέθους	3.400	-0.226	102.03	-0.185	15.07	-0.109	65.97	-0.314	153.06	390.37
	Υψηλού Εισοδήματος	3.221	-0.218	86.70	-0.126	20.27	-0.126	28.74	-0.292	121.69	300.64
	Χαμηλού Εισοδήματος	3.499	-0.141	22.53	-0.213	6.69	-0.095	45.15	-0.212	39.76	136.36



Αποτελέσματα Μοντέλων

- **Τέσσερις ανεξάρτητες μεταβλητές** είναι **κοινές** σε όλα τα μοντέλα, δηλαδή συμμετέχουν για την περιγραφή και των δυο εξαρτημένων μεταβλητών ανεξαρτήτως των ομαδοποιήσεων των Ευρωπαϊκών χωρών.
- Οι **απόψεις των δύο φύλων** στις χώρες **υψηλού εισοδήματος** ως προς το βαθμό στον οποίο η χρήση κινητού τηλεφώνου επηρεάζει ένα οδικό ατύχημα διαφέρουν σχεδόν κατά το διπλάσιο από εκείνες στις χώρες **χαμηλού εισοδήματος**.
- Το **φύλο (V001)** είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά τις εξαρτημένες μεταβλητές. Οι άντρες σε σχέση με τις γυναίκες πιστεύουν ότι η χρήση του κινητού τηλεφώνου επηρεάζει λιγότερο στην απόσπαση στην προσοχής του οδηγού.
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων πιστεύουν ότι **όλοι οι οδηγοί κατά καιρούς χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο κατά τη διάρκεια της οδήγησης (V017_20di)**. Όσοι διαφωνούν με την παραπάνω άποψη, πιστεύουν ότι η χρήση του κινητού τηλεφώνου προκαλεί λιγότερα οδικά ατυχήματα σε σχέση με εκείνους που πιστεύουν το αντίθετο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



- Σε όλα τα μοντέλα **οι βασικοί παράγοντες επιρροής** είναι το φύλο, η χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης, ο βαθμός απόσπασης προσοχής του οδηγού λόγω χρήσης κινητού τηλεφώνου και η συχνότητα αποστολής μηνυμάτων κατά την ώρα της οδήγησης, ανεξαρτήτως των ομαδοποιήσεων των Ευρωπαϊκών χωρών.
- Κατά τη διάρκεια της **ανάλυσης ομαδοποίησης**, το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) κάθε χώρας αποτέλεσε το πιο καθοριστικό οικονομικό κριτήριο και τα Θανατηφόρα Ατυχήματα, ο Πληθυσμός και ο αριθμός των οχημάτων αποτέλεσαν με τη σειρά τους τα πιο καθοριστικά δημογραφικά κριτήρια.
- Οι **άντρες** σε σχέση με τις **γυναίκες** πιστεύουν ότι η χρήση του κινητού τηλεφώνου προκαλεί λιγότερα οδικά ατυχήματα καθώς επίσης ότι επηρεάζει λιγότερο στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού.
- Οι **απόψεις των δύο φύλων** στις χώρες **υψηλού εισοδήματος** ως προς το βαθμό στον οποίο η χρήση κινητού τηλεφώνου επηρεάζει ένα οδικό ατύχημα διαφέρουν σχεδόν κατά το διπλάσιο από εκείνες στις χώρες **χαμηλού εισοδήματος**.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



- Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων πιστεύουν ότι **όλοι οι οδηγοί κατά καιρούς χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο κατά τη διάρκεια της οδήγησης**. Όσοι διαφωνούν με την παραπάνω άποψη, πιστεύουν ότι η χρήση του κινητού τηλεφώνου προκαλεί λιγότερα οδικά ατυχήματα σε σχέση με εκείνους που πιστεύουν το αντίθετο.
- Στην ερώτηση που αφορούσε στο **βαθμό μείωσης της προσοχής του οδηγού λόγω χρήσης κινητού τηλεφώνου**, όσοι δήλωσαν ότι το κινητό τηλέφωνο δεν επηρεάζει την προσοχή του οδηγού πιστεύουν ταυτόχρονα ότι δεν προκαλεί τόσα οδικά ατυχήματα όσο άλλοι παράγοντες.
- Αναφορικά με τη **συχνότητα αποστολής μηνυμάτων μέσω κινητού τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της οδήγησης τους τελευταίους 12 μήνες** όσοι έπραξαν με αυτόν τον τρόπο έστω και μία φορά, πιστεύουν ότι η χρήση του κινητού τηλεφώνου επηρεάζει λιγότερο στην απόσπαση της προσοχής του οδηγού και συνεπώς σε οδικό ατύχημα σε σχέση με τους οδηγούς οι οποίοι δεν το επιχείρησαν ποτέ.



ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

- Εφαρμογή του πειράματος με **μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων**, σε διαφορετικές συνθήκες κυκλοφορίας και άλλα οδικά περιβάλλοντα (αστική οδός, αυτοκινητόδρομος, υψηλή/χαμηλή κυκλοφορία, ημέρα/νύχτα κ.α.).
- Σύγκριση των ευρημάτων της παρούσας έρευνας με τη συσχέτιση των στοιχείων που δηλώνει ο οδηγός με τα χαρακτηριστικά οδήγησής του σε **προσομοιωτή οδήγησης**.
- Χρήση πιο **σύγχρονων μέσων τεχνολογίας** καταγραφής της συμπεριφοράς του οδηγού επί του οχήματος και περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων με σύγχρονες μεθόδους.
- Περαιτέρω ανάλυση με εφαρμογή **άλλων στατιστικών μεθόδων** διαφορετικής οικογένειας από την επιλεγείσα.



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

Η ΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΙΩΝ ΟΔΗΓΩΝ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΗΝ ΑΠΟΣΠΑΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΟΧΗΣ



Γιώργος Βασιλάκης

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ
Αθήνα, Ιούλιος 2016