

16ο Ειδικό Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας  
Επιχειρησιακών Ερευνών και τη 12η Συνάντηση  
Πολυκριτήριας Ανάλυσης Αποφάσεων.  
Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Πειραιά  
15-17 Φεβρουαρίου 2018

# Modeling the impact of traffic states on crash injury severity in urban motorways

Θεοφιλάτος Α.<sup>1</sup>, Γιαννής Γ.<sup>1</sup>, Ζιακόπουλος Α.<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Department of Transportation Planning and Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece

# Χρηματοδότηση-Υποστήριξη



- Η μεταδιδακτορική έρευνα καθώς και η επιστημονική δημοσίευση πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της πράξης «ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΜΕΤΑΔΙΔΑΚΤΟΡΩΝ ΕΡΕΥΝΗΤΩΝ/ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΩΝ» του Ε.Π. «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», 2014-2020, η οποία υλοποιείται από το Ι.Κ.Υ. και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και το Ελληνικό Δημόσιο.



# Δομή παρουσίασης



- Εισαγωγή
- Στόχος
- Δεδομένα
- Μεθοδολογία
- Αποτελέσματα
- Συμπεράσματα



- Βιβλιογραφική ανασκόπηση των συναφών ερευνών
  - Σχετικά με την επιρροή των κυκλοφοριακών και μετεωρολογικών παραμέτρων στην οδική ασφάλεια
- Επιρροή των κυκλοφοριακών και μετεωρολογικών συνθηκών στα ατυχήματα
  - Σύγχρονη τάση για ανάλυση με υψηλής ευκρίνειας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο (real-time data)
  - Οι σχετικές εργασίες αφορούν αυτοκινητόδρομους
  - Σε πολλές περιπτώσεις βρέθηκαν αντιφατικά αποτελέσματα
- Μικρός αριθμός εργασιών σχετικά με την επιρροή των κυκλοφοριακών καταστάσεων-traffic states (Golob et al., 2004; Xu et al., 2012; Theofilatos et al., 2017)



- Καθορισμός κυκλοφοριακών καταστάσεων (traffic states) με βάση την κατάληψη (Golob et al., 2004; Xu et al., 2012; Theofilatos et al., 2017)
- Μελέτη της επιρροής των κυκλοφοριακών καταστάσεων στην σοβαρότητα ατυχήματος (Xu et al., 2012)



# Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων (1)



- Δεδομένα οδικών ατυχημάτων συλλέχθηκαν για την περίοδο 2006-2011
  - Στην Αττική οδό
- Κυκλοφοριακά δεδομένα
  - Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας Αττικής Οδού
  - Κυκλοφοριακός φόρτος, κατάληψη
  - 5-λεπτες μετρήσεις
  - Αναγωγή στην 1 ώρα για μεσοπρόθεσμη προσέγγιση
- Δε χρησιμοποιήθηκαν άλλα δεδομένα (πχ. μετεωρολογικά)



# Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων (2)



- Σοβαρότητα ατυχήματος
  - Ατύχημα με ελαφρά τραυματίες ή
  - Ατύχημα με σοβαρά τραυματίες ή
  - Ατύχημα με νεκρούς
- Αναγωγή των αρχικών κυκλοφοριακών και μετεωρολογικών δεδομένων πριν το ατύχημα:
  - Υπολογισμός μέσης τιμής των 5-λεπτων
- Διερεύνηση της επιρροής των κυκλοφοριακών και μετεωρολογικών παραμέτρων 1 ώρα πριν το ατύχημα στη σοβαρότητα ατυχήματος





- Σοβαρότητα παθόντος
  - Κωδικοποίηση σε 0/1 σύμφωνα με τη βιβλιογραφία
    - Ατύχημα με ελαφρά τραυματίες=0
    - Ατύχημα με σοβαρά τραυματίες/νεκρούς=1
- 2-Step Cluster analysis
  - Μέθοδος μηχανικής μάθησης (machine learning)
  - Ανάλυση σε ομάδες
  - Εντοπίζει το βέλτιστο αριθμό ομάδων με βάση κάποια κοινά χαρακτηριστικά και κάποια στατιστικά τεστ (BIC)
- Λογιστική παλινδρόμηση για την επιρροή των ομάδων στη σοβαρότητα παθόντος





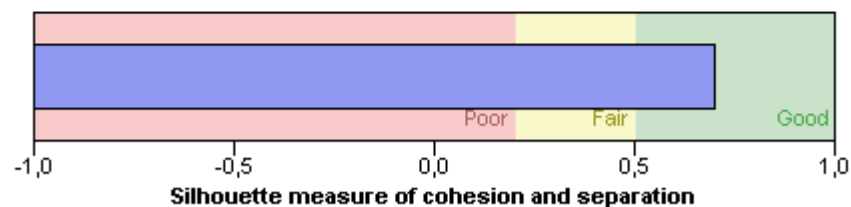
# Αποτελέσματα-Ανάλυση σε ομάδες



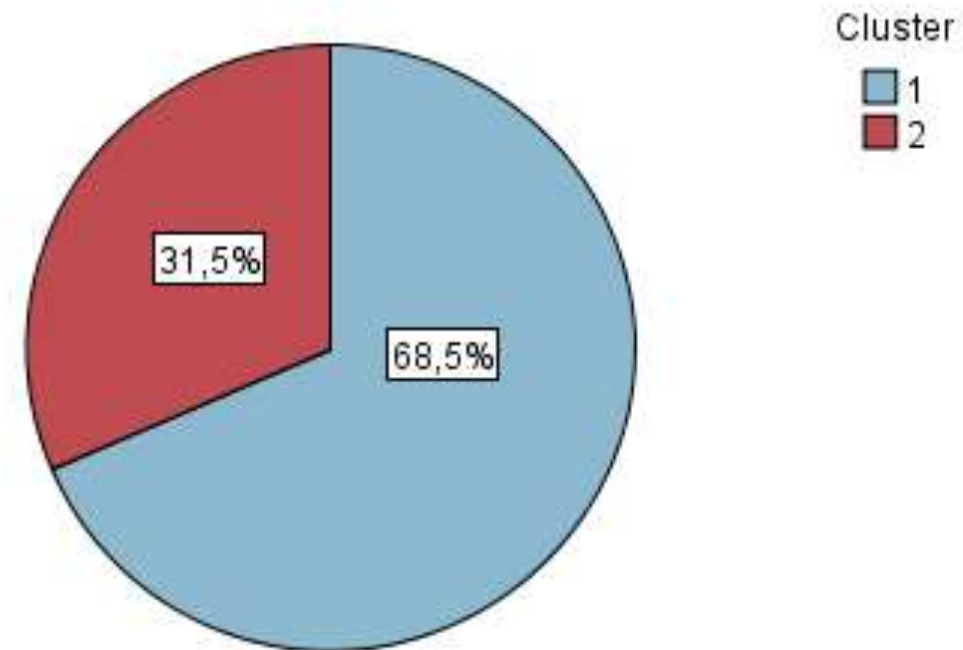
## Model Summary

Algorithm	TwoStep
Inputs	2
Clusters	2

## Cluster Quality



## Cluster Sizes



Cluster	Q_avg_1h		Occ_avg_1h	
	Mean	Deviation	Mean	Deviation
1	41.63	21.153	.03	.013
2	110.43	25.453	.08	.032





# Αποτελέσματα-Λογιστική παλινδρόμηση

- Λογιστική παλινδρόμηση για την επιρροή των ομάδων στη σοβαρότητα παθόντος
- Η ομάδα 2 “Συνθήκες συμφόρησης” είναι συσχετισμένες με πιο ελαφρά ατυχήματα (συντελεστής  $\beta = -1.3654$ ,  $p\text{-value} = 0.005$ )
- Ικανοποιητική προσαρμογή ( $AUC = 0.64$ )



Variable	Beta coefficient	Std.error	p-value
Constant term	-1.7874	0.1753	<0.001
Cluster2	-1.3654	0.4891	0.005



# Συμπεράσματα



- Η κυκλοφοριακή συμφόρηση, δηλαδή οι μικρές μέσες ταχύτητες και η πυκνή ροή οχημάτων προκαλούν λιγότερο σοβαρά ατυχήματα
- Παρεμφερές αποτέλεσμα σε σχέση με τη βιβλιογραφία
- Παρόλα αυτά οι συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης σχετίζονται με περισσότερα ατυχήματα
- Πιθανή χρησιμοποίηση περισσότερων μεταβλητών (πχ. μετεωρολογικές μεταβλητές)
- Εντοπισμός «βέλτιστου» αλγορίθμου ομαδοποίησης



16ο Ειδικό Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας  
Επιχειρησιακών Ερευνών και τη 12η Συνάντηση  
Πολυκριτήριας Ανάλυσης Αποφάσεων.  
Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Πειραιά  
15-17 Φεβρουαρίου 2018

# Modeling the impact of traffic states on crash injury severity in urban motorways

Θεοφιλάτος Α.<sup>1</sup>, Γιαννής Γ.<sup>1</sup>, Ζιακόπουλος Α.<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Department of Transportation Planning and Engineering, National Technical University of Athens, Athens, Greece