

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



# Ranking the importance of real-time traffic and weather variables when examining crash injury severity

Θεοφιλάτος Α.,<sup>1</sup> Γιαννής Γ.<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
- Υπάρχουν πολλές παράμετροι που επηρεάζουν τη σοβαρότητα των ατυχημάτων-Υψηλή αλληλοσυσχέτιση
- 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



Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι:

- Η ανάλυση της σοβαρότητας ατυχημάτων σε αυτοκινητόδρομους
- Η χρησιμοποίηση μαθηματικών προτύπων μηχανικής μάθησης (machine learning)
- Η προσπάθεια κατάταξης (ranking) της επιρροής των ανεξάρτητων μεταβλητών



# Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων (1)



- Δεδομένα οδικών ατυχημάτων συλλέχθηκαν για την περίοδο 2006-2011
  - Στην Αττική οδό
- Κυκλοφοριακά δεδομένα
  - Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας Αττικής Οδού
  - Φόρτος, ταχύτητα, κατάληψη, ποσοστό βαρέων οχημάτων
  - 5-λεπτες μετρήσεις
- Μετεωρολογικά δεδομένα
  - Υδρολογικό Παρατηρητήριο της Αθήνας (ΕΜΠ)
  - Βροχόπτωση, θερμοκρασία, σχετική υγρασία, άνεμος κλπ.
  - 10-λεπτες μετρήσεις



# 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, τυπικής απόκλισης και συντελεστή μεταβλητότητας των 5-λεπτων
- Διερεύνηση της επιρροής των κυκλοφοριακών και μετεωρολογικών παραμέτρων ακριβώς πριν το ατύχημα στη σοβαρότητα ατυχήματος

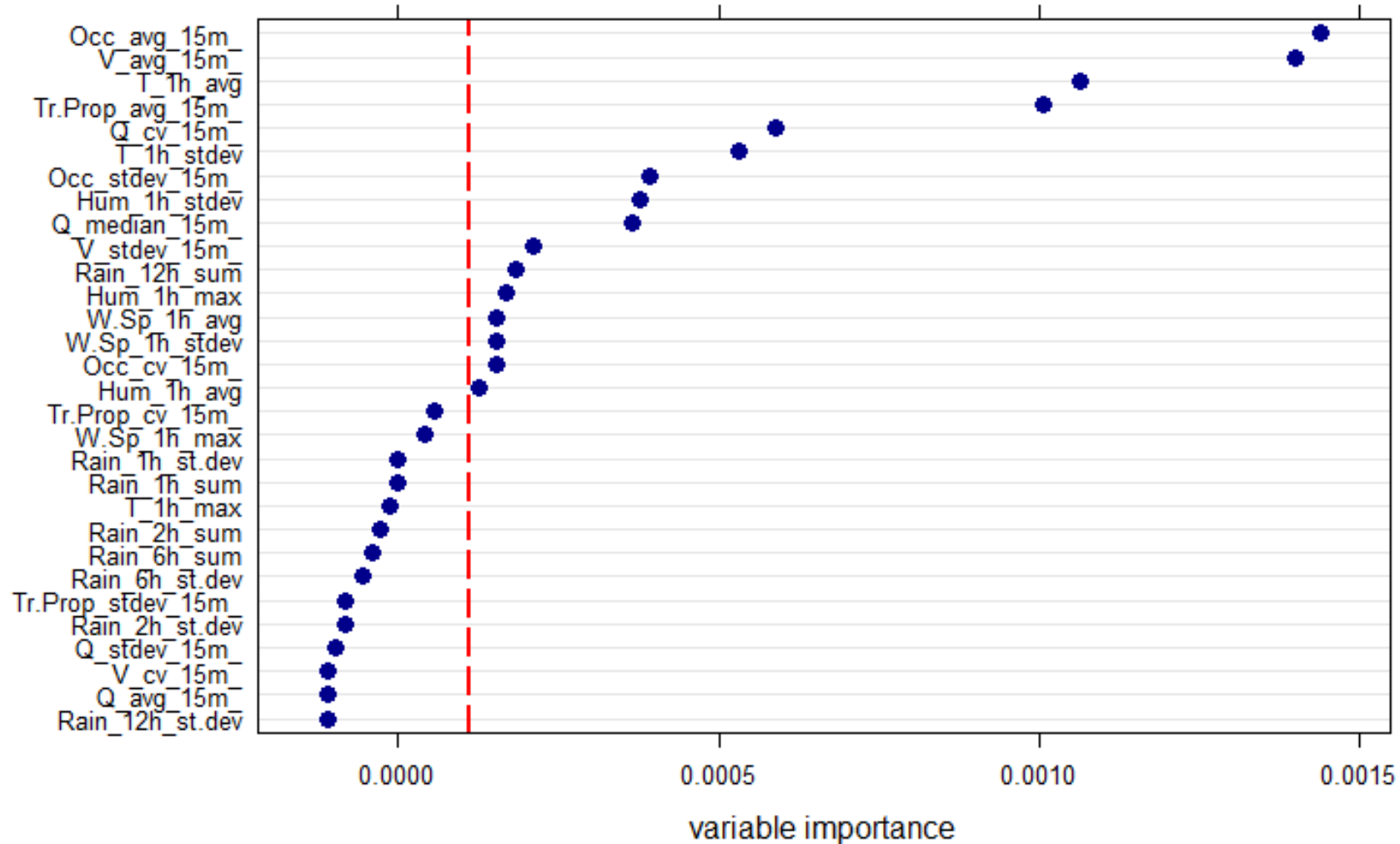


- Σοβαρότητα παθόντος
  - Κωδικοποίηση σε 0/1 σύμφωνα με τη βιβλιογραφία
    - Ατύχημα με ελαφρά τραυματίες=0
    - Ατύχημα με σοβαρά τραυματίες/νεκρούς=1
- “Μέθοδος τυχαίου δάσους” (Random Forest method)
  - Μέθοδος μηχανικής μάθησης (machine learning)
  - Χρήση και για πρόβλεψη και ως προκαταρκτική στατιστική ανάλυση
  - Εντοπισμός σημαντικών παραμέτρων από ένα μεγάλο πλήθος μεταβλητών
  - Κατάταξη επιρροής των ανεξάρτητων μεταβλητών
  - Αντιμετωπίζει την αλληλοσυσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών (multicollinearity)

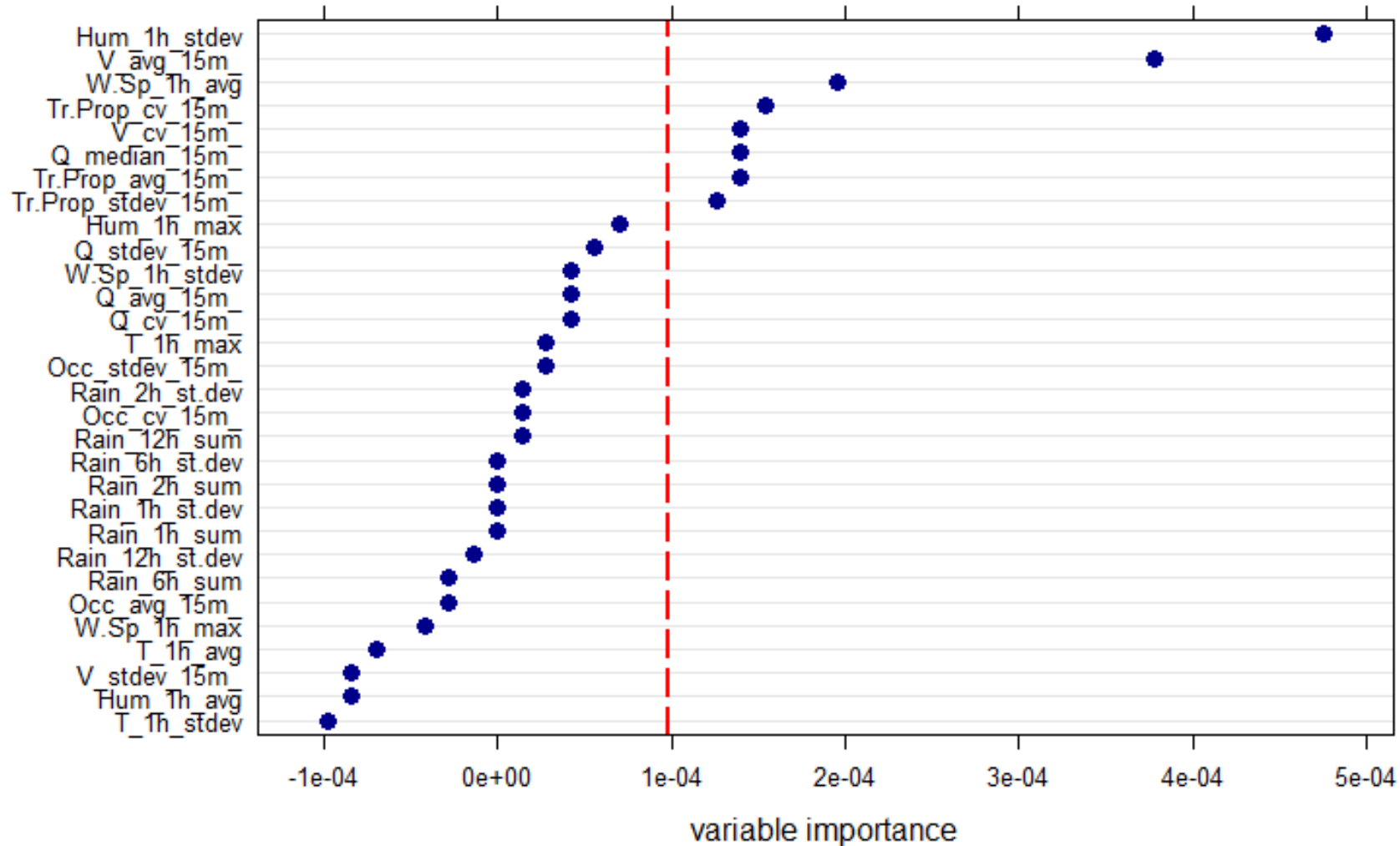




# Αποτελέσματα (1)-Απλό μοντέλο RF



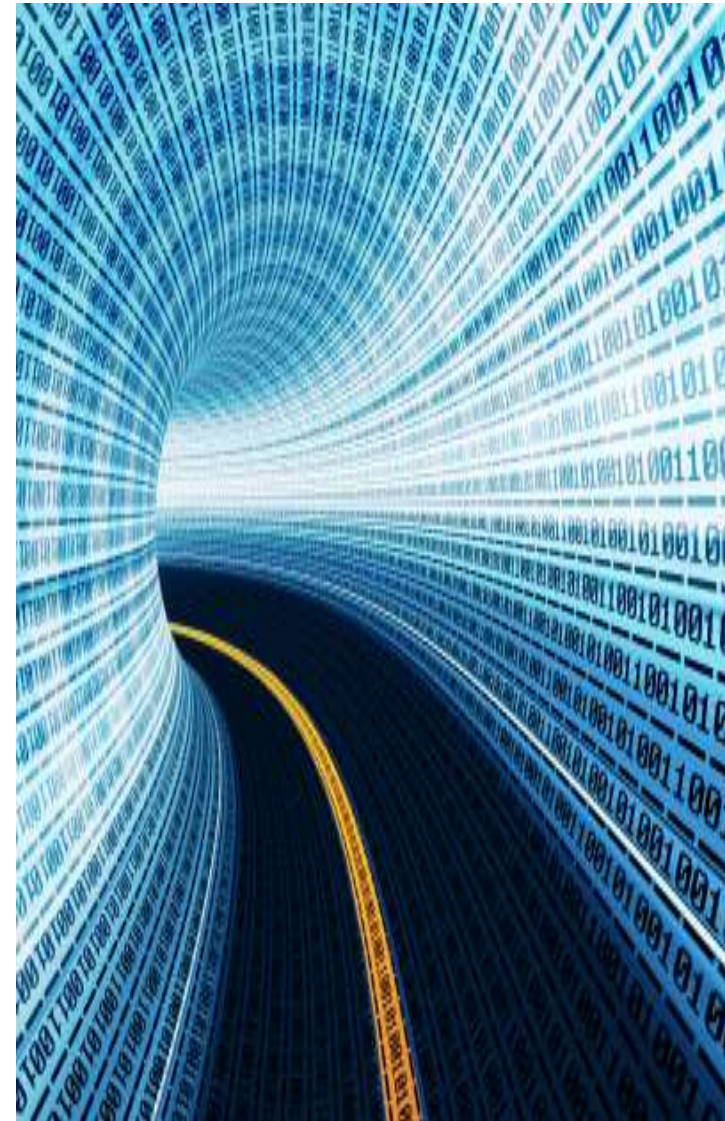
# Αποτελέσματα (2)-RF Λαμβάνοντας υπόψη την αλληλοσυσχέτιση



# Συμπεράσματα



- Η αλληλοσυσχέτιση επηρεάζει σημαντικά τα αποτελέσματα αν δε ληφθεί υπόψη
- Οι σημαντικότερες μεταβλητές είναι η διαδύμανση της σχετικής υγρασίας, η μέση ταχύτητα, η διακύμανση της ταχύτητας και του ποσοστού βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία, η ταχύτητα ανέμου κλπ.
- Η μέθοδος μπορεί να επεκταθεί και να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε πρόβλημα αν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι δυαδική (0/1)
- Χρήση και για σκοπούς πρόβλεψης
- Μοναδικό μειονέκτημα: “black box method”
  - Δεν προσδιορίζεται ο πραγματικός τρόπος της επιρροής των μεταβλητών παρά μόνο η σχετική επιρροή με κατάταξη



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



# Ranking the importance of real-time traffic and weather variables when examining crash injury severity

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

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