

Τ.Ε.Ι. Σερρών
Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών
Τμήμα : Γεωπληροφορικής & Τοπογραφίας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σύνθεση πιθανοτικών χαρτών επικινδυνότητας
τροχαίου ατυχήματος στην εθνική οδό
Θεσσαλονίκης - Σερρών

Φοιτητής : Στράντζαλης Θανάσης

Επιβλέπων : Δρ. Περάκης Κωνσταντίνος

Σέρρες, Σεπτέμβριος 2008

	<u>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</u>	
		Σελ.
Εισαγωγή		1
<hr/>		
Κεφάλαιο 1 : Το πρόβλημα των τροχαίων ατυχημάτων		3
1.1 Γενικά		4
1.2 Τροχαία ατυχήματα στην Ελλάδα		6
1.3 Παράγοντες πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων		12
1.4 Συμμετοχή κάθε παράγοντα		14
1.5 Η συμβολή των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών στην οδική ασφάλεια		15
1.6 Το κόστος των τροχαίων ατυχημάτων		17
<hr/>		
Κεφάλαιο 2 : Τα χαρακτηριστικά της οδού και η σχέση τους με την οδική ασφάλεια		19
2.1 Περιγραφή		20
2.1.1 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού		20
2.1.2 Κυκλοφορικά χαρακτηριστικά της οδού		21
2.1.3 Λειτουργικά χαρακτηριστικά της οδού		22
2.1.4 Λοιπά χαρακτηριστικά της οδού		23
2.2 Οριζόντιες καμπύλες		24
2.3 Οδοφωτισμός		28
2.4 Κόμβοι		30
2.5 Σηθιαία ασφαλείας		33
2.6 Ερείσματα		37
2.7 Λωρίδες κυκλοφορίας		39
<hr/>		
Κεφάλαιο 3 : Η θεωρία Dempster – Shafer		41
3.1 Αβεβαιότητα		42
3.2 Η θεωρία		44
3.2.1 Βασική πιθανότητα καταχώρησης		46

3.2.2	Άγνοια [επικινδυνότητα]	47
3.2.3	Πεποιθήση	48
3.2.4	Δυσπιστία [επικινδυνότητα]	49
3.2.5	Ευλογοφάνεια	50
3.2.6	Διάστημα εμπιστοσύνης	51
3.3	Συνδιασμός αποδεικτικών στοιχείων – ορθογώνιο άθροισμα	51

Κεφάλαιο 4 : Μεθοδολογία

		53
4.1	Περιοχή μελέτης	54
4.2	Συλλογή δεδομένων	56
4.3	Δημιουργία υποβάθρων	58
4.3.1	Ατυχήματα	58
4.3.2	Κόμβοι	59
4.3.3	Ακτίνα καμπυλότητας	60
4.3.4	Πλάτος ερείσματος	61
4.3.5	Αριθμός λωρίδων	62
4.3.6	Στηθαία ασφαλείας	62
4.3.7	Οδοφωτισμός	63
4.3.8	Υψόμετρο	64
4.4	Οπτικοποίηση υποβάθρων	64

Κεφάλαιο 5 : Πιθανοτική μετατροπή

		72
5.1	Περιγραφή διαδικασίας	73
5.1.1	Διάκριση στατιστικών υποθέσεων	73
5.1.2	Βαθμονόμηση	74
5.1.3	Προετοιμασία δεδομένων	76
5.2	Υπόβαθρα που στηρίζουν την υπόθεση [επικινδυνότητα]	78
5.3	Υπόβαθρα που στηρίζουν την υπόθεση [μη-επικινδυνότητα]	89

Κεφάλαιο 6 : Εφαρμογή

		92
6.1	Η διαδικασία στο Idrisi Kilimanjaro	93
6.2	Παρουσίαση αποτελεσμάτων	96
6.2.1	Πεποιθήση [επικινδυνότητα]	96

6.2.2	Ευλογόφωνα (επικινδυνότητα)	97
6.2.3	Διάστημα εμπιστοσύνης	98
6.2.4	Πασιότητα (μη-επικινδυνότητα)	99
6.2.5	Ευλογόφωνα (μη-επικινδυνότητα)	100
6.4	Συνοπτικός πίνακας πιθανοτήτων	101
6.3	Επικύμανση επικίνδυνων θέσεων	102
Κεφάλαιο 7 : Συμπεράσματα		105

Βιβλιογραφία

Ο κ. Δημήτρης Παπαγιάννης, Διευθυντής Συστημάτων Πωλημάτων, ανέλαβε την παρουσίαση της βιογραφίας του εξωτερικού εργαζομένου στην εργασία του εκπαιδευτικού και η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος. Η παρουσίαση έγινε στην αίθουσα των συνεδρίων του κ. Νικόλαου Γκιόκα, με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος. Η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος. Η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος.

Ο κ. Δημήτρης Παπαγιάννης ανέλαβε την παρουσίαση της βιογραφίας του εξωτερικού εργαζομένου στην εργασία του εκπαιδευτικού και η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος. Η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος. Η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος. Η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος.

Ο κ. Δημήτρης Παπαγιάννης ανέλαβε την παρουσίαση της βιογραφίας του εξωτερικού εργαζομένου στην εργασία του εκπαιδευτικού και η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος. Η παρουσίαση έγινε με την επιμέλεια του κ. Νικόλαου Γκιόκα, εκπαιδευτικού του τμήματος.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βασική ιδέα για την συγγραφή της παρούσας εργασίας ήταν η χρήση της στατιστικής θεωρίας των αποδοτικών στοιχείων, ή πιο γνωστή ως θεωρία Dempster – Shafer, σε κάποιο πολυκριτηριακό χωρικό πρόβλημα. Εξετάζεται η επικινδυνότητα τροχαίου ατυχήματος στην εθνική οδό Θεσσαλονίκης Σερρών, ανά 10 μέτρα μήκους της.

Η θεωρία Dempster –Shafer, συντάζει στοιχεία που σχετίζονται έμμεσα με την υπόθεση. Είναι πιο “ευέλικτη” από τις περισσότερες στατιστικές θεωρίες, γιατί δέχεται την παραδοχή ότι η γνώση της πιθανότητας εμφάνισης ενός γεγονότος δεν αποκλείεται και γνώση της πιθανότητας του γεγονότος που δεν εμφανίζεται. Με άλλα λόγια, το άθροισμα των πιθανοτήτων όλων των γεγονότων ή υποθέσεων δεν πρέπει να ισούται με 1, αλλά να ισούται μέχρι και 1. **Δεν ισχύει δηλαδή η αρχή της προσθετικότητας.** Το υπολειπόμενο της μονάδας αποκαλείται διάστημα εμπιστοσύνης και εκφράζει την αβεβαιότητα, στο βαθμό της αδυναμίας διάκρισης μεταξύ υποθέσεων. Στη θεωρία αποφεύγονται οι αυστηροί ορισμοί πιθανοτήτων και για τον λόγο αυτό θεωρείται ιδανική για εφαρμογές που απαιτούν χρήση δεδομένων διαφορετικού τύπου και ακρίβειας και την προσωπική εκτίμηση του μελετητή.

Ο προσδιορισμός της επικινδυνότητας τροχαίου ατυχήματος σε κάποιο τμήμα οδού είναι πολύπλοκο πρόβλημα. Κατ’ αρχήν το τροχαίο ατύχημα είναι ένα τυχαίο γεγονός, δεδομένου ότι την μεγαλύτερη συμβολή στην πρόκληση του, έχει ο χρήστης της οδού. Για τους υπόλοιπους παράγοντες που συμβάλουν, ιδιαίτερα για εκείνους που έχουν χωρική υπόσταση, η σχέση τους με την οδική ασφάλεια δεν είναι σαφώς καθορισμένη, καθώς...τα οδικά στοιχεία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με τους υπόλοιπους παράγοντες που σχετίζονται με τον οδηγό, το όχημα, την κυκλοφορία και το περιβάλλον για να επηρεάσουν, κατά ιδιαίτερο τρόπο κάθε φορά, τη συχνότητα, την σοβαρότητα και την κατηγορία των ατυχημάτων (Φροντζεσκάκης & Γκόλιας, 1994).

Οι παράγοντες που μπορούν να μελετηθούν χωρικά, στην “γλώσσα” της επιστήμης της οδικής ασφάλειας, καλούνται Οδός και Περιβάλλον. Με τον όρο Οδός εννοούνται τα χαρακτηριστικά της οδού (γεωμετρικά, κυκλοφορικά), ενώ με τον όρο

Περιβάλλον εννοούνται οι περιβαλλοντικές και οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Λόγω του πλήθους των παραγόντων που συμβάλουν στην δημιουργία ατυχήματος, συμπεριλαμβανομένου και του τυχαίου παράγοντα, παρόμοιες εφαρμογές χρήζουν διεπιστημονικής ανάλυσης.

Ο ασαφής καθορισμός του προβλήματος είναι ο λόγος που σε διεθνές επίπεδο έχουν πραγματοποιηθεί λίγες, τουλάχιστον γνωστές σε εμάς, εφαρμογές βαθμονόμησης της επικινδυνότητας μιας οδού με χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και συνδυασμού πολλαπλών παραγόντων. Δεν βρέθηκε άλλη εφαρμογή, στην βιβλιογραφική έρευνα, που να χρησιμοποιεί την θεωρία των αποδεικτικών στοιχείων για την ανάλυση των τραχαιών ατυχημάτων και της επικινδυνότητας οδού.

Τα λογικά που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία, πλέον του Microsoft office, είναι το ArcGis 9.0, το Idrisi Kilimanjaro και το Autocad 2002.. Όλα τα δεδομένα συλλέχθηκαν με gps εκτός των στοιχείων των ατυχημάτων που τα προμηθευτήκαμε από την Ε.Σ.Υ.Ε. Από διανυσματική μορφή, τα δεδομένα, μετατράπηκαν σε μορφή ψηφιδωτού, για τον συνδυασμό των στοιχείων, και μετά πάλι σε διάγραμμα για τις ανάγκες της οπτικοποίησης. Λόγω παραμορφώσης στις μετατροπές αυτές το τελικό με το αρχικό διάγραμμα, διαφέρουν οριζοντιογραφικά μεταξύ τους. Το σφάλμα αυτό όμως δεν είναι ορατό λόγω της κλίμακας του χάρτη που οπτικοποιούνται (1:160.000).