



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

**ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΕ
ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ**

ΤΖΙΜΠΟΥΛΑΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΤΣΑΜΠΟΥΛΑΣ Δ.

ΑΘΗΝΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2007

Στον Παππού μου,
που έφυγε νωρίς
Στους Γονείς μου,
που τότε ήμουν μακριά

ΣΥΝΟΨΗ

ΘΕΜΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ Μ.Μ.Μ. ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΤΖΙΜΠΟΥΛΑΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Α. ΤΣΑΜΠΟΥΛΑΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία που εκπονήθηκε κατά την περίοδο Σεπτεμβρίου 2006 – Νοεμβρίου 2007, στον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π., έχει σαν στόχο την αναζήτηση της βέλτιστης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό με χρήση των Μέσων μαζικής Μεταφοράς μέσω διαδικτύου. Αρχικά, εντοπίστηκαν, περιγράφηκαν και αναλύθηκαν οι σχετικές έρευνες και οι υφιστάμενες μεθοδολογίες και στη συνέχεια αναπτύχθηκε μία νέα ηλεκτρονική σελίδα. Το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο εφαρμόστηκε με συγκεκριμένο προορισμό την Πολυτεχνειούπολη του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου στην περιοχή Ζωγράφου των Αθηνών. Για την ίδια διαδρομή χρησιμοποιήθηκε η αντίστοιχη ιστοσελίδα του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών και συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα και οι επιμέρους λειτουργίες των δύο ιστοσελίδων. Από τη σύγκριση αυτή προέκυψε, ότι η προτεινόμενη ιστοσελίδα παρέχει υψηλά επίπεδα εξυπηρέτησης των χρηστών και ακρίβεια στα αποτελέσματά της, έχοντας, ωστόσο, υψηλές απαιτήσεις στην εισαγωγή δεδομένων.

Λέξεις Κλειδιά: Ανάπτυξη ιστοσελίδας αναζήτησης δρομολογίων σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, Αλγόριθμος εύρεσης ελάχιστης διαδρομής δικτύων, δίκτυα αστικών συγκοινωνιών, ευφυή συστήματα μεταφοράς, διαδικτυακά γεωγραφικά συστήματα.

ABSTRACT

THESIS SUBJECT: DEVELOPMENT OF A WEB-BASED SEARCH-ENGINE FOR OPTIMAL ITINERARY WITH PUBLIC TRANSPORT TO A SPECIFIC DESTINATION

BY: TZIMPOULAS ANTONIOS

SUPERVISOR: DIMITRIOS A. TSAMPOULAS

This thesis was elaborated during the period between September 2006 and October 2007, at the Department of Transportation Planning and Engineering, Faculty of Civil Engineering, NTUA, in order to develop a web-based search-engine for optimal itinerary with public transport to a specific destination. Initially, the relative efforts of developed websites, that offered urban transportation systems' information, were spotted and studied. After scrutinizing the relative researches and existing websites, a unified web-based search engine for optimal itinerary with public transport to a specific destination was compiled. The proposed website was implemented for the case study of the NTUA facilities in Zografou – Athens as the concrete destination. After a proportional application in the corresponding web page of the Organisation of Urban Transport Athens, the results and the individual operations of the two web pages were compared. The conclusion was that the proposed webpage provides high level of precision in results and services by developing the web-based search engine of access in NTUA by the urban transportation network. Despite this, it presents high requirements in data.

Keywords: Transit networks, shortest path, intelligent transportation systems, development of a web-based search-engine for optimal itinerary with public transport to a specific destination, Internet GIS.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Διαδικτυακές ιστοσελίδες πληροφόρησης Αστικών Συγκοινωνιών.....	1
1.2 Το αντικείμενο και ο στόχος της διπλωματικής εργασίας.....	3
1.3 Η δομή της διπλωματικής εργασίας.....	3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Ανασκόπηση ιστοσελίδων πληροφόρησης διαδρομών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.....	7
2.2 Σχεδιασμός και ανάπτυξη ιστοσελίδων πληροφόρησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.....	8
2.2.1 Επίπεδα Παροχών Πληροφόρησης.....	9
2.2.2 Επίπεδα Λειτουργικότητας και Επιφάνειες Προγραμμάτων.....	10
2.2.3 Παραδείγματα Πληροφόρησης Διαδρομών και Διέλευσης Αστικών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς μέσω Ιστοσελίδων στο Διαδίκτυο.....	13
2.3 Στοιχεία μεθοδολογίας ανάπτυξης ιστοσελίδας πληροφόρησης χρηστών για τα αστικά μέσα συγκοινωνίας.....	16
2.3.1 Αλγόριθμος Dijkstra.....	17
2.3.2 Η εφαρμογή OSPF (open shortest path first)	19
2.3.3 Ο Αλγόριθμος A* (A-star).....	21
2.4 Αποτελέσματα Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης.....	24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο - ΜΗΧΑΝΕΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ

3.1 Εισαγωγή.....	26
3.2 Κριτήρια Αναζήτησης και Πεδία Εισαγωγής.....	28
3.3 Δυναμική Πληροφόρηση.....	35
3.3.1 Συστήματα Δυναμικής Πληροφόρησης και Μηχανές Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής.....	36
3.3.2 Παραδείγματα Συστημάτων Δυναμικής Πληροφόρησης.....	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

4.1 Εισαγωγή.....	42
4.2 Στατιστική Έρευνα για την Ανάπτυξη Ηλεκτρονικής Σελίδας Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στο του Ε.Μ.Π. από τα Μ.Μ.Μ.....	43
4.2.1 Υποκατηγορίες Μελέτης.....	44
4.2.2 Στοιχεία κριτηρίων των Υποκατηγοριών.....	47
4.2.3 Σύνοψη Αποτελεσμάτων.....	58
4.3 Μόρφωση Ηλεκτρονικής Μηχανής Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.....	59
4.4 Προτεινόμενη Μορφή Ηλεκτρονικής Μηχανής Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.....	69

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ**

5.1	Εισαγωγή.....	74
5.2	Ιστοσελίδα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.....	76
5.3	Εφαρμογή Αναζήτησης στην Ιστοσελίδα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.....	81
5.4	Εφαρμογή Αναζήτησης στην προτεινόμενη ιστοσελίδα.....	85
5.5	Ποιοτική Σύγκριση Ιστοσελίδων.....	93

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1	Σύνοψη Αποτελεσμάτων.....	96
6.2	Συμπεράσματα από τη Σύγκριση της Προτεινόμενης Ιστοσελίδας με την Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.....	97
6.3	Συνολικά Συμπεράσματα.....	98
6.4	Προτάσεις.....	99
6.5	Περαιτέρω Έρευνα.....	100
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	101
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	103

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1	Ταξινόμηση των online συστημάτων πληροφόρησης αστικών συγκοινωνιών.....	8
Πίνακας 4.1	Κατανομές Ιδιοτήτων εν δυνάμει Χρηστών.....	44
Πίνακας 4.2	Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τα Μέλη ΔΕΠ.....	48
Πίνακας 4.3	Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Ερευνητικό Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Ι.Χ.....	49
Πίνακας 4.4	Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Ι.Χ.....	52
Πίνακας 4.5	Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Μ.Μ.Μ.....	53
Πίνακας 4.6	Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ. όχημα.....	54
Πίνακας 4.7	Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν αποκλειστικά Ι.Χ.....	55
Πίνακας 4.8	Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν αποκλειστικά Μ.Μ.Μ.....	57
Πίνακας 4.9	Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ.....	58
Πίνακας 4.10	Ποσοστά θετικής / αρνητικής απάντησης στο ερώτημα αύξησης χρήσης των Μ.Μ.Μ. μέσω περισσότερης πληροφόρησης.....	59
Πίνακας 4.11	Ποσοστά θετικής / αρνητικής απάντησης στο ερώτημα αύξησης χρήσης των Μ.Μ.Μ. μέσω χρήσης ηλεκτρονικής μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής.....	60
Πίνακας 4.12	Κατανομή βασικών επιλογών για τη λειτουργία μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής.....	60
Πίνακας 4.13	Μέσος Όρος Κατανομών Επιλογών και Κριτηρίων.....	61
Πίνακας 5.1	Μητρώο Επεξεργασίας.....	90
Πίνακας 5.2	Ποιοτική Σύγκριση ιστοσελίδων.....	93

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1	Απεικόνιση Διαδρομών και Διέλευσης Αστικών Συγκοινωνιών σε μορφή GIF.....	14
Εικόνα 2.2	Σύστημα Προγραμματισμού Περιήγησης / Μετακίνησης.....	15
Εικόνα 2.3	Διαλογικός Χάρτης Επιλογής Αφετηρίας και Προορισμού.....	15
Εικόνα 2.4	Ψευδοκώδικας Αλγορίθμου djikstra.....	18
Εικόνα 2.5	Ψευδοκώδικας Αλγορίθμου djikstra, τροποποίηση λειτουργίας.....	18
Εικόνα 2.6	Ψευδοκώδικας Αλγορίθμου A*.....	23
Εικόνα 3.1	Εισαγωγή Αφετηρίας.....	29
Εικόνα 3.2	Εισαγωγή Ημερομηνίας και Χρόνου Αναφοράς.....	30
Εικόνα 3.3	Χάρτης Επιλογής Αφετηρίας / Προορισμού (ΜΒΒ Μόναχου).....	31
Εικόνα 3.4	Προσδιορισμός Χρόνου Βαδίσματος.....	32
Εικόνα 3.5	Προσδιορισμός Αριθμού Μετεπιβιβάσεων.....	33
Εικόνα 3.6	Επιλογή Μεταφοράς Ποδηλάτου.....	33
Εικόνα 3.7	Επιλογές Περιορισμών Κινητικότητας.....	34
Εικόνα 3.8	Σύγκριση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.....	37

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εικόνα 3.9 Σύστημα επικοινωνίας υπολογιστών και ροή πληροφοριών.....	39
Εικόνα 3.10 Εποπτεία οχημάτων στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών.....	40
Εικόνα 3.11 Εποπτεία Οχημάτων και Διαχείριση Στόλου ΗΛΠΑΠ.....	41
Εικόνα 4.1 Βασική Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής.....	62
Εικόνα 4.2 Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής με επιπλέον επιλογές κριτηρίων.....	63
Εικόνα 4.3 Προτεινόμενη Ιστοσελίδα με επιπλέον επιλογές.....	70
Εικόνα 4.4 Τμήμα Αστικού Συγκοινωνιακού Δικτύου.....	72
Εικόνα 5.1 Γενικό Σχέδιο Ανάπτυξης Πολυτεχνειούπολης – Ζωγράφου.....	75
Εικόνα 5.2 Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.....	76
Εικόνα 5.3 Επιλογή Περιοχής Αφετηρίας στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.....	77
Εικόνα 5.4 Κριτήρια Επιλογής Σημείου Εκκίνησης.....	78
Εικόνα 5.5 Βοηθητικά Κουμπιά λειτουργίας.....	79
Εικόνα 5.6 Επιλογή Κριτηρίων για τον Προσδιορισμό Αφετηρίας στην Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.....	81
Εικόνα 5.7 Επιλογή Στάσης για τον Προσδιορισμό Αφετηρίας στην Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.....	82
Εικόνα 5.8 Επιλογή Στάσης για τον Προσδιορισμό Προορισμού στην Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.....	82
Εικόνα 5.9 Ολοκλήρωση εισαγωγής κριτηρίων και δεδομένων στη Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής στην Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.....	83
Εικόνα 5.10 Πρώτη Προτεινόμενη Διαδρομή Μετακίνησης από τα Αποτελέσματα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.....	83
Εικόνα 5.11 Εναλλακτικές Προτεινόμενες Διαδρομές από τα Αποτελέσματα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.....	84
Εικόνα 5.12 Ιστοσελίδα Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη - Ζωγράφου από τα Μ.Μ.Μ.....	85
Εικόνα 5.13 Επιλογές και Δεδομένα για την Αναζήτηση Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη - Ζωγράφου με τα Μ.Μ.Μ.....	87
Εικόνα 5.14 Επιπλέον Επιλογές και Δεδομένα για την Αναζήτηση Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη	
Ζωγράφου με τα Μ.Μ.Μ.....	88
Εικόνα 5.15 Επιλογές που απέμειναν μετά την πρώτη επεξεργασία.....	89
Εικόνα 5.16 Προτεινόμενες Διαδρομές από τα Αποτελέσματα της προτεινόμενης ιστοσελίδας.....	91
Εικόνα 6.1 Προτεινόμενη Διαδρομή από την Ιστοσελίδα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.....	97
Εικόνα 6.2 Προτεινόμενη Διαδρομή από την Ιστοσελίδα Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη από τα Μ.Μ.Μ.....	97

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 4.1 Κατανομή Ιδιοτήτων επί του συνολικού πληθυσμού.....	44
Γράφημα 4.2 Κατανομή Μέσων Διαδρομής Μετακίνησης Μελών ΔΕΠ στην Πολυτεχνειούπολη.....	45
Γράφημα 4.3 Κατανομή Μέσων Διαδρομής Μετακίνησης Μελών Ερευνητικού Προσωπικού στην Πολυτεχνειούπολη.....	46
Γράφημα 4.4 Κατανομή Μέσων Διαδρομής Μετακίνησης Μελών Εργαζόμενου Προσωπικού στην Πολυτεχνειούπολη.....	46
Γράφημα 4.5 Κατανομή Μέσων Διαδρομής Μετακίνησης Μελών Φοιτητών στην Πολυτεχνειούπολη.	46
Γράφημα 5.1 Διάγραμμα Ροής ιστοσελίδας Ο.Α.Σ.Α.....	80
Γράφημα 5.2 Διάγραμμα Ροής προτεινόμενης Ιστοσελίδας.....	86

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε με σκοπό την ανάπτυξη ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αρχικά εντοπισμός και καταγραφή των ιστοσελίδων πληροφόρησης που απεικονίζονται στο διαδίκτυο. Προσεγγίζονται και αναλύονται μεμονωμένα η κάθε μία, ώστε να γίνει αντιληπτή η διαφοροποίηση μεταξύ των μορφών τους, των απαιτήσεων σε τεχνογνωσία, σε συντήρηση και του επιπέδου εξυπηρέτησης του χρήστη. Από τη μελέτη των ιστοσελίδων πληροφόρησης, που υπάρχουν διεθνώς, προέκυψε η ανάγκη ηλεκτρονικής σελίδας πληροφόρησης, στην οποία ο χρήστης αναζητά πρόσβαση σε συγκεκριμένο προορισμό με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

Μεταξύ των συστημάτων πληροφόρησης δρομολογίων, συναντά κανείς την απλή στατική επίδειξη προγράμματος μέχρι και σύστημα ενδείξεων χρονικής θέσης των λεωφορείων σε πραγματικό χρόνο. Οι χρήστες λαμβάνουν τις πληροφορίες παθητικά τις περισσότερες φορές, καθώς η απλή απεικόνιση των πληροφοριών είναι και η πιο απλή μορφή ενημέρωσης. Η «διαλογική» επικοινωνία παρέχει την αλληλεπίδραση χρηστών με το κεντρικό σύστημα της ιστοσελίδας και ανατροφοδοτεί τις βάσεις δεδομένων με νέες πληροφορίες. Τα ηλεκτρονικά συστήματα πληροφόρησης διαδρομών και διέλευσης των αστικών συγκοινωνιών μπορούν να ποικίλουν σημαντικά από άποψη εξυπηρέτησης και λειτουργίας.

Μετά από μία σύντομη εξέταση των επιπέδων λειτουργικότητας και παροχών σε πραγματικά παραδείγματα ιστοσελίδων πληροφόρησης των αστικών συγκοινωνιών, θεωρήθηκε σκόπιμη η αναζήτηση μεθοδολογικών πλαισίων ανάπτυξης τέτοιου είδους ιστοσελίδων. Εντοπίστηκαν δύο κύριες μεθοδολογίες σχεδιασμού των ιστοσελίδων. Οι αρχιτεκτονικές «Διπλής Εφαρμογής» και «Τριών Επιπέδων» είναι οι επικρατέστερες. Ο τελευταίες εξετάστηκαν αναλυτικότερα καθώς και οι αλγόριθμοι, οι οποίοι θέτουν την εκάστοτε ιστοσελίδα σε λειτουργία.

Παρατηρήθηκε στις υφιστάμενες ιστοσελίδες πληροφόρησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, ότι παρείχαν στον χρήστη τη δυνατότητα να προσδιορίσει ο ίδιος την αφετηρία και τον προορισμό του για μία αναζήτηση βέλτιστης διαδρομής. Υπάρχουν όμως προορισμοί, όπως οι πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις και τα αεροδρόμια, οι οποίοι συγκεντρώνουν υψηλό φόρτο πληθυσμού. Σ' αυτή την περίπτωση θα μπορούσε να εγκατασταθεί σε μία ιστοσελίδα, μία μηχανή αναζήτησης που να λαμβάνει υπόψη την παράμετρο αυτή. Με την ιστοσελίδα αυτή, ο χρήστης, που ενδιαφέρεται να έχει πρόσβαση στο συγκεκριμένο προορισμό, να μπορεί να αναζητήσει την βέλτιστη διαδρομή ευκολότερα και ταχύτερα από άλλες, ήδη υπάρχουσες, ιστοσελίδες πληροφόρησης των αστικών συγκοινωνιακών συνδέσεων.

Για να προκύψουν οι ανάγκες των χρηστών που αναζητούν την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου Αθηνών, πραγματοποιήθηκε στατιστική έρευνα. Με τα καταλλήλως διαμορφωμένα ερωτηματολόγια, ανέκυψαν οι απαντήσεις σε κρίσιμα ερωτήματα που ενδιαφέρουν την εξέλιξη της διπλωματικής εργασίας. Το δείγμα των ερωτηθέντων αποτελούνταν τόσο από άτομα που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ. όσο και από

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

άτομα που προτιμούν άλλα μέσα για τη μετακίνησή τους. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της στατιστικής έρευνας, προέκυψαν οι βασικές απαιτήσεις των χρηστών σε σχέση με την αναζήτηση της πρόσβασής τους σε συγκεκριμένο προορισμό. Η ύπαρξη μίας ιστοσελίδας που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις αυτές, μπορεί να αποτελέσει μέσο έλξης του πληθυσμού στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

Βασιζόμενοι στις ανάγκες των μελλοντικών χρηστών της ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη, προέκυψε μία μορφή της εν λόγω ιστοσελίδας με ενσωματωμένα στοιχεία λειτουργίας από άλλες ιστοσελίδες, οι οποίες εξετάστηκαν. Αναλύθηκαν οι λειτουργίες των επιμέρους στοιχείων που χρειάστηκαν για την ανάπτυξη της ιστοσελίδας. Αυτά τα στοιχεία περιλαμβάνουν εξωτερικές μονάδες πληροφόρησης και ενημέρωσης των βάσεων δεδομένων, τους αλγόριθμους και οι λειτουργίες τους και τη μορφή και τα λειτουργικά τμήματα που απαρτίζουν την εν λόγω ιστοσελίδα. Η αρχιτεκτονική, σύμφωνα με την οποία σχεδιάστηκε η ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μέσα Μαζικής μεταφοράς, είναι «τριών επιπέδων».

Η μόρφωση της ηλεκτρονικής ιστοσελίδας, που προέκυψε ήταν μεν εφικτή, αλλά πολύ δύσκολο να εφαρμοστεί στην πράξη. Η δυσκολία έγκειται κυρίως στις πολλές, αντιοικονομικές απαιτήσεις της ηλεκτρονικής σελίδας. Θεωρήθηκε αναγκαία η αναζήτηση μίας απλουστευμένης μορφής της ιστοσελίδας που περιγράφτηκε προηγουμένως. Η νέα μορφή, η οποία αποτελεί και την προτεινόμενη ηλεκτρονική σελίδα αναζήτησης δρομολογίων συμπεριλαμβάνει ένα μεγάλο τμήμα της ιστοσελίδας που εξετάστηκε, αλλά συγκεντρώνει πληροφορίες από τις βάσεις δεδομένων και τα αποτελέσματα της αντίστοιχης ιστοσελίδας που παρέχει ο Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών (Ο.Α.Σ.Α.). Με αυτό τον τρόπο, ελαχιστοποιείται το κόστος διαχείρισης και συντήρησης, αφαιρείται το κόστος των παραγόντων δυναμικής πληροφόρησης και ο χρήστης έχει τις πληροφορίες που χρειάζεται για να πραγματοποιήσει την καθημερινή του μετακίνηση. Επίσης απλοποιείται και η αρχιτεκτονική σχεδίασμού από «τριών επιπέδων» μεταπίπτει σε «διπλής εφαρμογής».

Την αναλυτική παρουσίαση της προτεινόμενης ιστοσελίδας ακολούθησε η παρουσίαση της ιστοσελίδας αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, την οποία παρέχει ο Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών. Αναλύθηκαν τα επιμέρους στοιχεία και οι λειτουργίες της ιστοσελίδας του Ο.Α.Σ.Α. και παρουσιάστηκαν βήμα προς βήμα η διαδικασία εισαγωγής των δεδομένων μέχρι και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων αναζήτησης.

Και στις δύο ιστοσελίδες εφαρμόστηκαν πραγματικά δεδομένα. Τα δεδομένα είναι κοινά για την αναζήτηση πληροφοριών μετακίνησης με τα Μέσα μαζικής Μεταφοράς. Στόχος των εφαρμογών αυτών είναι ο έλεγχος της προτεινόμενης ηλεκτρονικής σελίδας στην πράξη, ώστε να εντοπιστούν τυχόν δυσχέρειες στην εφαρμογή και να εξεταστεί η προσαρμοστικότητά της σε μία τυχαία περίπτωση. Ταυτόχρονα, σκόπιμη θεωρήθηκε η εξαγωγή συμπερασμάτων για την υφιστάμενη κατάσταση της ιστοσελίδας που παρέχει ο Ο.Α.Σ.Α., τα οποία θα χρησιμεύσουν στην καλλίτερη αξιολόγηση της προτεινόμενης ιστοσελίδας. Η αναζήτηση αφορούσε δεδομένα του συγκοινωνιακού δικτύου στο λεκανοπέδιο Αττικής. Τα κοινά δεδομένα ήταν η περιοχή αφετηρίας (Αγία Παρασκευή), η συγκοινωνιακή γραμμή εκκίνησης (Α5 – Ανθούσα – Αγία Παρασκευή – Ακαδημία) και ο προορισμός της μετακίνησης (Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου). Ο προορισμός της

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

εξεταζόμενης μετακίνησης είναι προκαθορισμένος για την προτεινόμενη ηλεκτρονική σελίδα. Αποτελέσματα ελήφθησαν και από τις δύο ιστοσελίδες.

Μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων, που ελήφθησαν και από τις δύο ιστοσελίδες, ακολούθησε η σύγκριση της προτεινόμενης ιστοσελίδας αναζήτησης δρομολογίων στην Πολυτεχνειούπολη με την ήδη υφιστάμενη ιστοσελίδα αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.. Συγκρίθηκαν, η διαδικασία εισαγωγής δεδομένων, η λειτουργικότητα, η χρησιμότητα, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα αποτελέσματα των υπό εξέταση ιστοσελίδων.

Συμπερασματικά, η προτεινόμενη ιστοσελίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτούσια για την εξυπηρέτηση των χρηστών που αναζητούν πρόσβαση σε συγκεκριμένο προορισμό. Είναι δυνατόν να αποτελέσει ένα μέσο προσέλκυσης του πληθυσμού στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Επιπλέον στοιχεία λειτουργικότητας είναι δυνατόν να προστεθούν στην προτεινόμενη μορφή ιστοσελίδας, ανάλογα με στοιχεία που θα προκύψουν από αντίστοιχες στατιστικές έρευνες. Η εξεταζόμενη ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. παρέχει αξιόπιστα αποτελέσματα παρά τις βελτιώσεις που ενδεχομένως να γίνουν στο μέλλον. Οι βελτιώσεις αφορούν την ολοκλήρωση των βάσεων δεδομένων και την ιεραρχία των αποτελεσμάτων. Η προτεινόμενη ιστοσελίδα, προκειμένου να διατηρήσει το υψηλό επίπεδο ακρίβειας στα αποτελέσματά της, απαιτεί οργάνωση, επιπήρηση και ενημέρωση δεδομένων σε υψηλά επίπεδα. Σε αντίθετη περίπτωση τα δεδομένα θα βασίζονται σε υποθέσεις, με αποτέλεσμα τη μείωση στην ακρίβεια των αποτελεσμάτων καθώς πραγματικά στοιχεία δεν θα υπάρχουν στις βάσεις δεδομένων εάν οι τελευταίες δεν ενημερώνονται τακτικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο**ΕΙΣΑΓΩΓΗ****1.1 Διαδικτυακές ιστοσελίδες πληροφόρησης Αστικών Συγκοινωνιών**

Στο παρελθόν, οι οργανισμοί αστικών συγκοινωνών είχαν τυπωμένα προγράμματα για να παρέχουν στους πελάτες τις πληροφορίες για τη δρομολόγηση και τα προγράμματα διέλευσης των μέσων μαζικής μεταφοράς. Οι χρήστες έπρεπε να επιλέξουν τις κατάλληλες διαδρομές και τα σημεία μεταφοράς βασιζόμενοι στις πληροφορίες που ήταν τυπωμένα στο πρόγραμμα. Η χρήση του προγράμματος είναι σύνθετη και μπορεί να συγχέει πολλούς ανθρώπους. Επιπλέον, δεδομένου ότι τα προγράμματα ενημερώνονται σπάνια, πολλές αλλαγές υπηρεσιών δεν μπορούν να απεικονιστούν στο φυλλάδιο κατά έγκαιρο τρόπο.

Οι περισσότεροι οργανισμοί παρέχουν υπηρεσίες με προσωπικό εξυπηρετήσεως πελατών μέσω τηλεφωνικής βιόθειας στους χρήστες των αστικών συγκοινωνιών, δίνοντας πληροφορίες για τα προγράμματα και τις κατευθύνσεις των μέσων μαζικής μεταφοράς στο εκάστοτε δίκτυο. Οι πράκτορες εξυπηρετήσεων πελατών μπορούν να προτείνουν τα σχέδια περιήγησης για τους πελάτες, βασισμένα στους τυπωμένους χάρτες διαδρομών, δημοσιευμένα προγράμματα, και αναπροσαρμογές υπηρεσιών που δεν έχουν γίνει ακόμα στα τυπωμένα προγράμματα. Αυτή η χειρωνακτική διαδικασία προγραμματισμού και περιήγησης είναι κουραστική, χρονοβόρα, περιπτή, και συχνά επιρρεπής σε λάθη. Οι πληροφορίες μπορούν να είναι ασυμβίβαστες από τον ένα πράκτορα υπηρεσιών σε άλλον.

Πρόσφατα, τα συστήματα προγραμματισμού μετακινήσεων, μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, αναπτύχθηκαν για να αυτοματοποιήσουν την εν λόγω διαδικασία. Εντούτοις,

αυτό το πρόωρο σύστημα προγραμματισμού ταξιδιού μέσω υπολογιστή σχεδιάστηκε κυρίως για να βοηθήσει τους πράκτορες εξυπηρετήσεων πελατών και απαιτεί ιδιόκτητο λογισμικό που εγκαθίσταται στους τοπικούς υπολογιστές των χρηστών. Οι χρήστες - πελάτες έχουν περιορισμένη ή καμία πρόσβαση στο λογισμικό και πρέπει να καλέσουν τους πράκτορες εξυπηρέτησης πελατών για να πάρουν τις ενημερωμένες πληροφορίες υπηρεσιών και δρομολογίων.

Το Διαδίκτυο και το World Wide Web έφεραν την επανάσταση στη διαδικασία της διάδοσης πληροφοριών, επικοινωνιών, και συναλλαγών, στα οποία συνεπάγονται μερικές σημαντικές αλλαγές στις παραδοσιακές λειτουργίες των υπηρεσιών πληροφόρησης δρομολογίων μέσων μαζικής μεταφοράς στους χρήστες των. Παραδείγματος χάριν, το μεγαλύτερο μέρος των λειτουργιών της παραδοσιακής εξυπηρέτησης πελατών (όπως προγράμματα, δρομολόγηση, περιήγηση του προγράμματος) μπορεί να ενισχυθεί ή ακόμα και να αντικατασταθεί από τα ιστο - βασιζόμενα συστήματα πληροφοριών μέσω διαδικτυακών ιστοσελίδων.

Η ομορφιά των ιστο - βασιζόμενων πληροφοριών είναι ότι θα μπορούσαν να συνδέσουν και να παράγουν πιο καταληπτές πληροφορίες δρομολόγησης και σχεδιασμού, κάτι που οι παραδοσιακοί σχεδιαστές φυλλαδίων αγωνίστηκαν για χρόνια στις «προ - ιστού» ημέρες. Πολλοί οργανισμοί αστικών συγκοινωνιών είναι στο στάδιο της δημιουργίας και της αναβάθμισης των πληροφοριών δρομολογίων τους για το διαδίκτυο.

Με τη γρήγορη ανάπτυξη της τεχνολογίας του Διαδικτύου και τον πολλαπλασιασμό των on-line πληροφοριών, **ο αριθμός και η χρήση των ιστοχώρων, που παρέχουν πληροφορίες για τα δρομολόγια, αυξάνονται γρήγορα.** Για παράδειγμα, ο ιστοχώρος πληροφοριών βρετανικών δημόσιων συγκοινωνιών είχε 1000 επισκέψεις μηνιαίως στο τέλος του 1996 και έλαβε πάνω από 13000 το μήνα μέχρι τις Ιουλίου 1998 (<http://www.ul.ie/>).

Υπάρχουν πολλά συστήματα πληροφοριών δρομολόγησης στο διαδίκτυο. Αυτά περιλαμβάνουν την απλή στατική επίδειξη προγράμματος μέχρι το περιπλοκότερο, σε απευθείας σύνδεση, σύστημα ενδείξεων χρονικής θέσης των λεωφορείων. Μία ιστοσελίδα πληροφόρησης των διελεύσεων αστικών συγκοινωνιών μπορεί απλά να παρέχει τις βασικές πληροφορίες για την εταιρεία παροχής και τις υπηρεσίες της και ενώ είναι χρήσιμη η ιστοσελίδα, δεν παρέχει αρκετές πληροφορίες για τις διελεύσεις των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και ενδεχομένως να μην προσελκύσει τους χρήστες.

Μία ολοκληρωμένη και πλήρης ιστοσελίδα μπορεί να περιλαμβάνει, σε πραγματικό χρόνο, πληροφορίες για τις θέσεις των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και τον αναμενόμενο χρόνο άφιξής των, πιθανές καθυστερήσεις και γεγονότα ή και πληροφορίες που αφορούν τις καιρικές και τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Αυτές οι, σε πραγματικό χρόνο, πληροφορίες μπορούν να προέρχονται από τα αυτόματα συστήματα εντοπιστών οχημάτων (AVL).

Από όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, γίνεται αντιληπτό ότι **οι ιστοσελίδες** που αφορούν την πληροφόρηση του κοινού για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, πέρα από το γεγονός ότι **αυξάνονται στο πέρασμα των χρόνων, αναπτύσσονται παράλληλα.** Η ανάπτυξη των ιστοσελίδων τέτοιου περιεχομένου, συμβάλλει στην παράλληλη ανάπτυξη ορισμένων κλάδων πληροφορικής και στη διαφοροποίηση των ιστοσελίδων, ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών της εκάστοτε περιοχής που εξυπηρετεί.

1.2 Το αντικείμενο και ο στόχος της διπλωματικής εργασίας

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η έρευνα και η εφαρμογή προτεινόμενης μεθοδολογίας για την ανάπτυξη ιστοσελίδας πληροφόρησης για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Η μεθοδολογία που παρουσιάζεται έχει εφαρμοστεί τμηματικά σε πληθώρα περιπτώσεων παγκοσμίως, αφορούν όμως ολόκληρες αστικές περιοχές και θέτουν τον εκάστοτε χρήστη σε μια επίπονη διαδικασία προσδιορισμού αφετηρίας και προορισμού. Στην παρούσα διπλωματική εργασία, συγκεντρώνονται και εξετάζονται ως σύνολο οι μέθοδοι σύμφωνα με τις οποίες σχηματίζονται οι ιστοσελίδες πληροφόρησης και εξοικονομείται ο χρόνος και ο «κόπος» των χρηστών που καταναλώνεται συνήθως σε διαδικαστικά προσδιορισμού προορισμού και προσαρμογές σε συνθήκες ταξιδιών που θεωρούνται αυτονόητες από τον χρήστη.

Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αρχικά εντοπισμός και καταγραφή των μορφών ιστοσελίδων που απεικονίζονται στο διαδίκτυο. Προσεγγίζονται αναλυτικά και μεμονωμένα η κάθε μία, ώστε να γίνει αντιληπτή η διαφοροποίηση μεταξύ των μορφών των ιστοσελίδων, των απαιτήσεων σε τεχνογνωσία και συντήρηση και του επιπέδου εξυπηρέτησης που εκτιμάται για το χρήστη. Στη συνέχεια αναλύονται τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της εκάστοτε ιστοσελίδας πληροφόρησης και εκτιμώνται οι δυσκολίες που αντιμετωπίζονται για τη κάθε μία περίπτωση, όσον αφορά τη λειτουργικότητα, τη συντήρηση και τις απαιτήσεις δόμησης. Μία στατιστική ανάλυση που διεξήχθη στο χώρο της «Πολυτεχνειούπολης» του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου, δείχνει τις ανάγκες και τις απαιτήσεις που έχει το «κοινό» που θα χρησιμοποιεί μία ιστοσελίδα, η οποία θα είναι ενσωματωμένη στην κύρια ιστοσελίδα του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου και θα εξυπηρετηθεί με «απλούς» χειρισμούς σε όσο το δυνατόν υψηλότερο επίπεδο.

Κύριος στόχος είναι η κατηγοριοποίηση και η καταγραφή των επιμέρους χαρακτηριστικών τεχνογνωσίας, λειτουργίας και επιπέδου εξυπηρέτησης για την κάθε περίπτωση ιστοσελίδας που εξυπηρετεί τους χρήστες ενός αστικού συγκοινωνιακού δικτύου και η ανάπτυξη μίας περιεκτικής μεθοδολογίας για την ολοκληρωμένη και «καλλίτερη» εξυπηρέτησή τους. Επίσης, σημαντικό στόχο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η παρουσίαση τη προτεινόμενης μεθοδολογίας και η ανάδειξη της χρησιμότητάς της.

Η παρούσα εργασία μπορεί να προσφέρει χρήσιμες γνώσεις για την ανάπτυξη ιστοσελίδας πληροφόρησης, διευκολύνοντας πολλές υπηρεσίες και ενδεχομένως και εταιρείες που θα ήθελαν να «καθοδηγήσουν» το κοινό τους «καλλίτερα» με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

1.3 Η δομή της διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία δομείται σε έξι κεφάλαια ως εξής:

- **Κεφάλαιο 1^ο – Εισαγωγή**

Στο κεφάλαιο αυτό, γίνεται παρουσίαση του αντικειμένου της εργασίας. Παρατίθεται μια συνοπτική περιγραφή των κεφαλαίων της εργασίας για να διευκολύνει τον αναγνώστη να κατανοήσει και να παρακολουθήσει καλύτερα τη ροή του κειμένου που ακολουθεί.

- **Κεφάλαιο 2^ο - Βιβλιογραφική Ανασκόπηση**

Στο 2^ο κεφάλαιο της εργασίας αναφέρονται και περιγράφονται οι σχετικές προσπάθειες ανάλυσης των ιστοσελίδων πληροφόρησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς που έχουν πραγματοποιηθεί ως σήμερα. Ξεκινά με μια γενική ανασκόπηση του πλαισίου των ιστοσελίδων πληροφόρησης για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και των αλγορίθμων / μοντέλων που χρησιμοποιούνται και αποτελούν το αντικείμενο της εργασίας. Από αυτήν αναδεικνύεται σταδιακά η ανάγκη μελέτης των εν λόγω ιστοσελίδων και προκύπτουν οι στόχοι της διπλωματικής εργασίας. Επίσης, παρουσιάζονται συναφείς μεθοδολογίες και στοιχεία πληροφορικής που έχουν εφαρμοστεί στην πράξη και είναι απαραίτητα για τη δόμηση των εν λόγω ιστοσελίδων. Από τα παραπάνω προκύπτει η αναγκαιότητα του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας και αιτιολογείται η μεθοδολογία που προτείνεται.

- **Κεφάλαιο 3^ο – Μηχανές Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής**

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται μια πλήρης περιγραφή των ιστοσελίδων που παρέχουν μηχανές αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και πληροφορούν τους χρήστες των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς για τις μετακινήσεις των στα αστικά δίκτυα συγκοινωνιών. Καταγράφονται οι επιλογές και τα εργαλεία, σύμφωνα με τα οποία ο χρήστης μπορεί να καθορίσει τις καθημερινές μετακινήσεις και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που πρέπει να έχει μια ιστοσελίδα από άποψη δομής για μπορεί να στηρίξει την εκάστοτε μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Τέλος, παρουσιάζονται νέα στοιχεία και συστήματα πληροφόρησης, τα οποία θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής για την καλλίτερη εξυπηρέτηση των χρηστών της.

Κεφάλαιο 4^ο – Μεθοδολογικό Πλαίσιο Διαμόρφωσης Ιστοσελίδας Πληροφόρησης Μ.Μ.Μ για Πανεπιστημιακό Χώρο

Στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο, στο οποίο θα στηριχθεί η ανάπτυξη μιας ηλεκτρονικής ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Ξεκινά με την παρουσίαση της στατιστικής μελέτης που διεξήχθη στην Πολυτεχνειούπολη του Ε.Μ.Π. για να προκύψουν οι ανάγκες και οι απαιτήσεις των χρηστών και μελλοντικών χρηστών των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Έπειτα αναλύονται τα δεδομένα και περιγράφονται αναλυτικά η μορφή και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της εν λόγω ηλεκτρονικής ιστοσελίδας.

- **Κεφάλαιο 5^ο – Εφαρμογή Μεθοδολογικού Πλαισίου**

Στο 5^ο κεφάλαιο εφαρμόζεται η παραπάνω μεθοδολογία εύρεσης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Στην αρχή του εν λόγω κεφαλαίου παρουσιάζεται η ηλεκτρονική μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής που είναι ενσωματωμένη στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της

ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μ.Μ.Μ.. Η εφαρμογή αφορά μία διαδρομή από ένα σημείο στο λεκανοπέδιο Αττικής προς την Πολυτεχνειούπολη - Ζωγράφου. Η αναζήτηση πραγματοποιείται μέσω εφαρμογής της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής από την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.. Στη συνέχεια πραγματοποιείται η αναζήτηση της ίδιας διαδρομής σύμφωνα με το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναλύεται στα κεφάλαια 4 και στο παρόν κεφάλαιο. Στο τέλος συγκρίνονται τα αποτελέσματα.

- **Κεφάλαιο 6^ο – Συμπεράσματα**

Στο Κεφάλαιο αυτό συνοψίζονται οι στόχοι, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας. Πραγματοποιείται με βάση τα αποτελέσματα της εφαρμογής, την ερμηνεία τους και την αξιολόγηση της προτεινόμενης μεθοδολογίας σε γενικές γραμμές. Τέλος, διατυπώνονται απόψεις για περαιτέρω έρευνα και επέκταση της διερεύνησης που πραγματοποιήθηκε στην παρούσα εργασία.

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας προσπάθειας κ. Δημήτριο Α. Τσαμπούλα, Καθηγητή του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π., για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας, την πολύτιμη καθοδήγηση που μου παρείχε σε όλα τα βήματα της έρευνας και για την εξαιρετή συνεργασία, μέσω της οποίας μου δόθηκε η ευκαιρία να αναπτύξω πρωτοβουλίες χωρίς στιγμή να νιώσω ότι έπαψα να έχω την πλήρη στήριξή του στις αποφάσεις μου.

Επίσης, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους και συμφοιτητές μου, Δέσποινα Ιεραπετριτάκη, Μαρία Νιάκα, Σταυρούλα Ξιφαρά, Γεωργία Δούγκα, Δανάη Δημακογιάννη και Αναστασία Φουύντα, που συνέβαλλαν με οποιονδήποτε τρόπο στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

2.1 Ανασκόπηση ιστοσελίδων πληροφόρησης διαδρομών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς

Ο σκοπός της πληροφόρησης διαδρομών αστικών συγκοινωνιών μέσω του διαδικτύου, όπως οποιοδήποτε άλλο online σύστημα, εξελίσσεται από τη μονόπλευρη διάδοση πληροφοριών στις διαλογικές επικοινωνίες και τις online συναλλαγές. Η διάδοση πληροφοριών διαδρομών αστικών συγκοινωνιών εξυπηρετεί το σκοπό της ανακοίνωσης και της επίδειξης πληροφοριών των εκάστοτε διαδρομών, όπως οι πληροφορίες για τα ωρολόγια προγράμματα που έχουν δημοσιευτεί, τη δρομολόγηση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και τις αλλαγές των υπηρεσιών που ήδη παρέχονται.

Οι χρήστες λαμβάνουν τις πληροφορίες παθητικά τις περισσότερες φορές, καθώς η απλή απεικόνιση των πληροφοριών είναι και η πιο απλή μορφή πληροφόρησης των χρηστών. **Η διαλογική επικοινωνία παρέχει** την αλληλεπίδραση χρηστών και ανατροφοδοτεί τα κανάλια των ιστοσελίδων με νέες πληροφορίες. Οι χρήστες μπορούν ενεργά να χειριστούν τα συστήματα και να αναζητήσουν τις συγκεκριμένες πληροφορίες βασιζόμενοι στις δικές τους ανάγκες και τροφοδοτούν τους διαχειριστές των συστημάτων με νέες πληροφορίες, χρήσιμες για την εξέλιξη των συστημάτων αυτών.

Οι online συναλλαγές προσφέρουν στιγμιαίες συναλλαγές μεταξύ των προμηθευτών – διαχειριστών των συστημάτων και των χρηστών, παραδείγματος χάριν, online κρατήσεις και αγορές εισιτηρίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.2 Σχεδιασμός και ανάπτυξη ιστοσελίδων πληροφόρησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς

Μια εργασία που εκπονήθηκε από τους Ζόνγκ Ρεν Πένγκ (Zhong-Ren Peng) και Ρούιχονγκ Χουάνγκ (Ruihong Huang) εκ μέρους της Αρχιτεκτονικής Σχολής Πολεοδομικού Σχεδιασμού και της Σχολής της Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Wisconsin της Πολιτείας Milwaukee των Ηνωμένων Πολιτειών και **δημοσιεύτηκε το 2000 είχε ως σκοπό να παρουσιάσει ένα σχέδιο συστημάτων πληροφοριών διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς** βασισμένο στο διαδίκτυο που χρησιμοποιεί μεταξύ άλλων και τις γεωγραφικές τεχνολογίες πληροφοριών (GIS) του διαδικτύου για να ενσωματώσει την εξυπηρέτηση μέσω διαδικτύου, την επεξεργασία των GIS, την ανάλυση δικτύων και τη διαχείριση των βάσεων δεδομένων.

Πίνακας 2.1 :Ταξινόμηση των online συστημάτων πληροφόρησης Μ.Μ.Μ. μέσω διαδικτύου

Επίπεδο Περιεχομένων		Λειτουργίες και Επιφάνειες Προγράμματος				
		Ξεφύλλισμα Ιστού (HTML, PDF)	Αναζήτηση κειμένων, στατικές, γραφικές συγδεσμούς (εικόνες, χάρτες)	Αυξεστη map-based αναζήτηση, ερώτηση και αντλισμός (Internet GIS)	Προσαρμογή συνδέσμων και παράδοση πληροφοριών	Online Συναλλαγές
Επίπεδο Λειτουργικότητας		0	1	2	3	4
Περιεχόμενα						
Γενικές Πληροφορίες	A	A0	A1	-	-	-
Στατικές Πληροφορίες (Διαδρομές, Πρόγραμμα Αναχωρήσεων και Τιμολόγια)	B	B0	B1	B2	B3	B4
Προγραμματισμός περιήγησης ταξίδιού	C	C0	C1	C2	C3	C4
Πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο (Θέση λεωφορείων και καθυστερήσεις)	D	D0	D1	D2	D3	D4

Με βάση τους εξελισσόμενους σκοπούς, **τα online συστήματα πληροφοριών διαδρομών και διέλευσης των αστικών συγκοινωνιών μπορούν να ποικίλουν σημαντικά από άποψη εξυπηρέτησης - ικανοποίησης και λειτουργίας.** Ο πίνακας 1 παρέχει ένα πλαίσιο για τα online συστήματα πληροφοριών διέλευσης αστικών συγκοινωνιών και ταξινομεί την ποιότητα της υπηρεσίας που παρέχεται στις διάφορες ιστοσελίδες βασιζόμενες στο περιεχόμενο και τη λειτουργία πληροφοριών.

Οι σειρές στον πίνακα 1 αντιπροσωπεύουν το περιεχόμενο των πληροφοριών διέλευσης αστικών συγκοινωνιών μιας περιοχής μέσω μιας ιστοσελίδας που βρίσκεται online. Οι παρεχόμενες πληροφορίες μπορούν να κυμανθούν από στατικές πληροφορίες ως δυναμικές, σε πραγματικό χρόνο, πληροφορίες.

Οι στήλες στον πίνακα 1 αντιπροσωπεύουν το επίπεδο λειτουργίας των επιφανειών προγραμμάτων που υποστηρίζει ο ιστός. Η λειτουργία μιας προγραμματικής επιφάνειας Ιστού κυμαίνεται από τη διάδοση πληροφοριών (ξεφύλλισμα ιστοσελίδων) ως τις διαλογικές (interactive) επικοινωνίες (αναζήτηση, ερώτηση, ανάλυση και προσαρμογή) και τέλος, στις σε απευθείας σύνδεση (online) συναλλαγές.

2.2.1 Επίπεδα Παροχών Πληροφόρησης

Μία ιστοσελίδα πληροφόρησης των διελεύσεων αστικών συγκοινωνιών **μπορεί απλά να παρέχει τις βασικές πληροφορίες** για την εταιρεία παροχής και τις υπηρεσίες της (**επίπεδο Α**). Ενώ είναι χρήσιμη η ιστοσελίδα, δεν παρέχει αρκετές πληροφορίες για τις διελεύσεις των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και ενδεχομένως να μην προσελκύσει τους χρήστες, λόγω της λιτότητας που τον διέπει.

Το επόμενο επίπεδο περιεχομένου ιστοσελίδας (**επίπεδο Β**) **μπορεί να περιλαμβάνει τις στατικές πληροφορίες** για τις διαδρομές των αστικών συγκοινωνιών, τα δίκτυα, τα προγράμματα υπηρεσιών και τιμολόγια. Αυτό το επίπεδο περιεχομένων είναι το ελάχιστο που απαιτείται για τους χρήστες για να έχουν πρόσβαση στις βασικές πληροφορίες υπηρεσιών που σχετίζονται με τη διέλευση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Σε αυτό το επίπεδο, το περιεχόμενο μπορεί επίσης να περιλάβει τις πολύμορφες πληροφορίες μετακινήσεων, όπως πληροφορίες για το σιδηροδρομικό δίκτυο, τις εναέριες μεταφορές, και σε απευθείας σύνδεση πληροφορίες για τις εθνικές οδούς. Αυτό θα βοηθούσε τους ταξιδιώτες να λάβουν μια πιο ενημερωμένη απόφαση σχετικά με τις επιλογές για τον τρόπο με τον οποίο θα ταξιδέψουν.

Οι πολύμορφες πληροφορίες ταξιδιού θα ήταν ιδιαίτερα πολύτιμες για τα διαδικτυακά περίπτερα στους αερολιμένες ή άλλα κεντρικά σημεία πληροφόρησης σε σταθμούς άλλων μέσων μεταφοράς. Αυτού του είδους οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους ταξιδιώτες για να λάβουν μια πιο ενημερωμένη και ολοκληρωμένη απόφαση σχετικά με το εάν επιλέξουν ένα λεωφορείο, ένα ταξί, ή εάν νοικιάσουν ένα αυτοκίνητο εν τέλει.

Το τρίτο επίπεδο περιεχομένου ιστοσελίδας (**επίπεδο Κ**) **μπορεί να περιλαμβάνει τον προγραμματισμό μετακινήσεων** ή τις πληροφορίες περιήγησης μετακινήσεων. Το

πρόγραμμα μετακινήσεων μπορεί να παρέχει στο χρήστη τη βέλτιστη πορεία μεταξύ της προέλευσης ταξιδιού του χρήστη και του προορισμού που εκείνος επιλέγει, όπως και το χρόνο της μετακινήσης βασιζόμενο στις πληροφορίες του προγράμματος διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

Το τέταρτο επίπεδο περιεχομένου (επίπεδο D) μπορεί να περιλαμβάνει, σε πραγματικό χρόνο, πληροφορίες για τις θέσεις των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και τον αναμενόμενο χρόνο άφιξής των, πιθανές καθυστερήσεις και γεγονότα ή και πληροφορίες που αφορούν τις καιρικές συνθήκες. Αυτές οι, σε πραγματικό χρόνο, πληροφορίες μπορούν να προέρχονται από τα αυτόματα συστήματα εντοπιστών οχημάτων (AVL).

2.2.2 Επίπεδα Λειτουργικότητας και Επιφάνειες Προγραμμάτων

Η απλούστερη προγραμματική επιφάνεια Ιστού (interface) (επίπεδο 0), μπορεί να παρέχει κάποιο κείμενο μόνο. Δεν παρέχει καμία απευθείας χρήση χάρτη ή ικανότητα αναζήτησης από το χρήστη. Αυτό εφαρμόζεται με τη χρησιμοποίηση μιας απλής αρχιτεκτονικής που χαρακτηρίζεται ως **Αρχιτεκτονική διπλής εφαρμογής** (μηχανή αναζήτησης Ιστού στον κεντρικό υπολογιστή), όπου όλες οι πληροφορίες παρέχονται ως αρχεία HTML, PDF ή και στατικοί χάρτες - εικόνες. Αυτό είναι η ελάχιστη λειτουργία, που το online σύστημα πληροφοριών διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, πρέπει να υποστηρίζει.

Το επόμενο επίπεδο (επίπεδο ένα) υποστήριξης προγραμματικών επιφανειών σε ιστοσελίδες μπορεί να **παρέχει γραφικό ξεφύλλισμα** χρησιμοποιώντας γραφικές συνδέσεις ξεφυλλίσματος (links) οι οποίες είναι ενσωματωμένες στις εικόνες των χαρτών.

Ένας χάρτης δικτύων διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς μπορεί να παρασχεθεί για να **συνδέει τα στοιχεία ωρολογίου προγράμματος διέλευσης**, όσον αφορά κάθε σημείο στο χάρτη και οποιαδήποτε στιγμή. Ο χρήστης είναι σε θέση να επιλέξει ένα σημείο γραμμής (στάση) ή χρόνου διέλευσης στο χάρτη δικτύων διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Κάθε σημείο γραμμής ή χρόνου που επιλέγει ο χρήστης συνδέεται με τα στοιχεία του ωρολογίου προγράμματος της γραμμής και του σημείου που έχει επιλέξει την εκάστοτε φορά ο χρήστης. Αυτό είναι χρήσιμο για τους χρήστες που έρουν τη θέση των προορισμών και της αφετηρίας των μετακινήσεών τους και έχουν ήδη εξοικειωθεί με τις διαδρομές και τις υπηρεσίες διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς στο δίκτυο που τους ενδιαφέρει.

Αυτό το επίπεδο υποστήριξης υπάγεται επίσης στη σειρά της Αρχιτεκτονικής Διπλής Εφαρμογής (μηχανή αναζήτησης Ιστού στον κεντρικό υπολογιστή δικτύου), αλλά το σύστημα σε αυτό το επίπεδο δεν παρέχει την αναζήτηση στοιχείων και την ικανότητα ερώτησης πληροφοριών από το χρήστη.

Το επόμενο επίπεδο λειτουργικής υποστήριξης (επίπεδο δύο) μπορεί να **παρέχει τη χωρική αναζήτηση** και να αποδίδει στην αναζήτηση στοιχείων. Επιπλέον, μπορεί να παρέχει τη γραφική υποστήριξη προγραμματικών επιφανειών ιστοσελίδων για να επιτρέψει στους χρήστες να χειρίζονται άμεσα τους χάρτες δικτύων διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Παραδείγματος χάριν, εάν ο χρήστης εισάγει μια διεύθυνση ή δείξει

μια συγκεκριμένη θέση στο χάρτη, το σύστημα μπορεί να βρει όλες τις διαδρομές και τις στάσεις των λεωφορείων, ή οποιουδήποτε άλλου Μέσου Μαζικής Μεταφοράς πρόκειται, στη βατή απόσταση εκείνης της θέσης.

Ο χρήστης μπορεί επίσης να **αναπαράγει τους χάρτες** των δικτύων διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και δικτύων των οδών **μέσω μεγέθυνσης, φιλτραρίσματος ή και με τη διεξαγωγή μιας χωρικής αναζήτησης** εισάγοντας στοιχεία μιας διεύθυνσης.

Τα στοιχεία θέσης των δικτύων και τα στοιχεία του προγράμματος, ή τα στοιχεία θέσης αστικών μέσων σε πραγματικό χρόνο, **συνδέονται με μια σχεσιακή βάση δεδομένων** σε ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMS, Database Management System) **στον κεντρικό υπολογιστή** της εταιρείας παροχής υπηρεσιών.

Χαρακτηριστικά, **αυτό το επίπεδο υπηρεσίας απαιτεί μια «τριών επιπέδων» αρχιτεκτονική** που χειρίζεται την αλληλεπίδραση των χρηστών, την ανάλυση δικτύων των κεντρικών υπολογιστών, και τη διαχείριση των βάσεων δεδομένων.

Υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των λειτουργιών και της αρχιτεκτονικής **ανάμεσα στο επίπεδο ένα και στο επίπεδο δύο.** Για το πρώτο επίπεδο, η υποστήριξη λειτουργίας όσον αφορά την αρχιτεκτονική των συστημάτων είναι ακόμα διπλής εφαρμογής (μηχανή αναζήτησης Ιστού στη δομή των κεντρικών υπολογιστών). Τα στατικά έγγραφα συνδέονται με τα μέρη των εικόνων - χαρτών από τους καθολικούς εντοπιστές των πόρων (URLs, Universal Resource Locators).

Όταν ο χρήστης επιλέγει και ενεργοποιεί μια θέση σε μια εικόνα - χάρτη, μια συνδεδεμένη σελίδα εγγράφων επιδεικνύεται. **Οι συνδεδεμένες σελίδες εγγράφων, όπως τα προγράμματα διέλευσης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, είναι στατικές και προκατασκευασμένες.** Οποιεσδήποτε αλλαγές στα προγράμματα των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς πρέπει να γίνουν χειρωνακτικά σε εκείνες τις προκατασκευασμένες σελίδες και να ανανεώνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Για το δεύτερο επίπεδο λειτουργίας, η αρχιτεκτονική συστημάτων χαρακτηρίζεται ως μια τριών επιπέδων δομή. Δηλαδή ο χρήστης στη μηχανή αναζήτησης Ιστού συνδέεται με τον κεντρικό υπολογιστή του δικτύου, ο οποίος συνδέεται περαιτέρω με έναν κεντρικό υπολογιστή εφαρμογής GIS ή και τον κεντρικό υπολογιστή βάσεων δεδομένων της εταιρείας παροχής υπηρεσιών.

Τα χωρικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα (όπως, διαδρομές, στάσεις και χρονικά σημεία) **και οι ιδιότητές τους** (όπως, ωρολόγια προγράμματα και οι θέσεις των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς σε πραγματικό χρόνο) στο χάρτη συνδέονται με έναν κεντρικό υπολογιστή χαρτών ή και ένα ΠΔΒΔ (πρόγραμμα διαχείρισης βάσεων δεδομένων). Οποιεσδήποτε αλλαγές στα ωρολόγια προγράμματα των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς στη βάση δεδομένων θα ενημερωθούν αυτόματα και θα είναι αμέσως διαθέσιμα.

Όταν ο χρήστης υποβάλλει ένα αίτημα, εκείνο το αίτημα μεταφέρεται στον κεντρικό υπολογιστή. Ο κεντρικός υπολογιστής ψάχνει έπειτα τη βάση δεδομένων και επιστρέφει τα αποτελέσματα ερώτησης στο χρήστη. **Η έκτακτη γλώσσα σήμανσης (XML)** μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να διευκολύνει την αναζήτηση χωρικών χαρακτηριστικών

γνωρισμάτων και ιδιοτήτων στις βάσεις δεδομένων και να αποδώσει τα αποτελέσματα αποστέλλοντάς τα στο χρήστη.

Το τρίτο επίπεδο υποστήριξης λειτουργίας είναι σε θέση να παραδώσει και να προσαρμόσει πληροφορίες. Το σύστημα μπορεί να αποθηκεύσει το προσωπικό σχεδιαγραμμα του χρήστη, όπως οι πιο πρόσφατες εισαγωγές προέλευσης και προορισμών του πελάτη, και η συνηθισμένη χρονική στιγμή έναρξης των μετακινήσεων. Όταν ο χρήστης συνδέεται, το σύστημα μπορεί να ανακτήσει τις πληροφορίες βασισμένες στις παραμέτρους του χρήστη, που επέλεξε ο ίδιος κατά τη διάρκεια των πρόσφατων επισκέψεών του, όπως οι πληροφορίες άφιξης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς για τις διαδρομές και τις στάσεις που επιλέγει ο χρήστης συχνά. Επιπλέον, αυτές οι προσαρμοσμένες πληροφορίες μπορούν επίσης να παραδοθούν στον πελάτη μέσω κινητών τηλεφώνων ή άλλων κινητών συσκευών επικοινωνίας;

Η ασύρματη παράδοση πληροφοριών είναι σαφώς μια μελλοντική τάση των σε απευθείας σύνδεση συστημάτων πληροφόρησης. Η προσαρμογή διευκολύνει τη πληροφόρηση και την έγκαιρη παράδοση των εξατομικευμένων πληροφοριών. Η Χρήση σε πραγματικό χρόνο πληροφόρησης είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις προσαρμοσμένες υπηρεσίες.

Το επιθυμητό των προσωπικών παραμέτρων των χρηστών **είναι** κάπως αμφισβητούμενο. Αφ' ενός, η αποθήκευση των προσωπικών σχεδιαγραμμάτων το καθιστά ευκολότερο να ανακτηθούν και να παραδοθούν οι εξατομικευμένες πληροφορίες. Αφ' εταίρου, μερικοί χρήστες μπορούν να αγανακτήσουν εφόσον πληροφορηθούν πως κάποιος άλλος μπορεί να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της μετακίνησής τους. Η αποθήκευση των προσωπικών σχεδιαγραμμάτων είναι κοινή στο ηλεκτρονικό εμπόριο, αλλά επεκτάθηκε, εφόσον οι σύγχρονες τεχνολογίες επιτήρησης δεν επιτρέπουν την παραβίαση στις προσωπικές ελευθερίες των χρηστών και κάτι τέτοιο είναι ούτως ή άλλως σπάνιο σήμερα.

Εντούτοις, **οι τεχνολογίες υπάρχουν ώστε να επιτρέψουν στις προσωπικές πληροφορίες να είναι διαθέσιμες μόνο στους ίδιους τους χρήστες** και να μην είναι δυνατή η ανάκτησή τους ακόμη και από τους προμηθευτές των ιστοσελίδων. Παρόμοιες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται και στις σε απευθείας σύνδεση υπηρεσίες αρχειοθέτησης φορολογικών υπηρεσιών και προστατεύουν τους χρήστες τους με κωδικό πρόσβασης. Αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει ένα ασφαλές μέσο παροχής πληροφόρησης, να εξασφαλιστεί η προστασία των προσωπικών σχεδιαγραμμάτων και των δεδομένων των χρηστών των ιστοσελίδων διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

Τέλος, στο πιο υψηλό επίπεδο υποστήριξης λειτουργίας (επίπεδο τέσσερα), μπορούν να παρασχεθούν οι σε απευθείας σύνδεση συναλλαγές, όπως οι σε απευθείας σύνδεση πωλήσεις εισιτηρίων (B4), σε απευθείας σύνδεση επιφύλαξη σε περίπτωση παραγραφής διέλευσης (C4).

Η διαφορά μεταξύ B4 και D4 είναι ότι B4 είναι μια συμβατική, φυσική αγορά εισιτηρίου και D4 είναι μια ηλεκτρονική αγορά εισιτηρίου. Στο επίπεδο B4, τα εισιτήρια και τα εισιτήρια - πάσα διαρκείας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς μπορούν να αγοραστούν ηλεκτρονικά, χρησιμοποιώντας μια πιστωτική κάρτα, αλλά τα πραγματικά εισιτήρια πρέπει να παραδοθούν μέσω του ταχυδρομείου. Στο επίπεδο D4, καμία φυσική αποστολή

εισιτηρίων δεν είναι απαραίτητη. Οι πελάτες - χρήστες μπορούν να πληρώσουν για το ταξίδι μέσω της ιστοσελίδας. Ο χρήστης δεν χρειάζεται ακόμη και να εκτυπώσει εισιτήριο. Μια ειδικά διαμορφωμένη μηχανή στο Μέσο Μαζικής Μεταφοράς μπορεί αυτόματα να επικυρώσει το ηλεκτρονικό εισιτήριο ή την πληρωμή από μια ειδική κάρτα (smart card).

Από άποψη σε απευθείας σύνδεση εγγραφής δεδομένων, στο B4 επίπεδο, οι χρήστες μπορούν να εισαγάγουν τις προσωπικές πληροφορίες για τις διευθύνσεις σπιτιού και χώρου εργασίας, το χρόνο έναρξης του ταξιδιού προς το χώρο εργασίας και τα λοιπά, αλλά δεν μπορούν να λάβουν τις αναλυτικές πληροφορίες για το ταξίδι εφόσον η μορφή του B4 είναι στατική πληροφόρηση. Στο D4 επίπεδο, οι πληροφορίες μπορούν να είναι αιμέσως διαθέσιμες στην ιστοσελίδα. Επιπλέον, στο επίπεδο D4, η εγγραφή δεδομένων για τις υπηρεσίες διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς μπορεί να γίνει σε πραγματικό ή κοντά σε πραγματικό χρόνο και βασιζόμενη στην πραγματική θέση του εκάστοτε Μέσου Μαζικής Μεταφοράς.

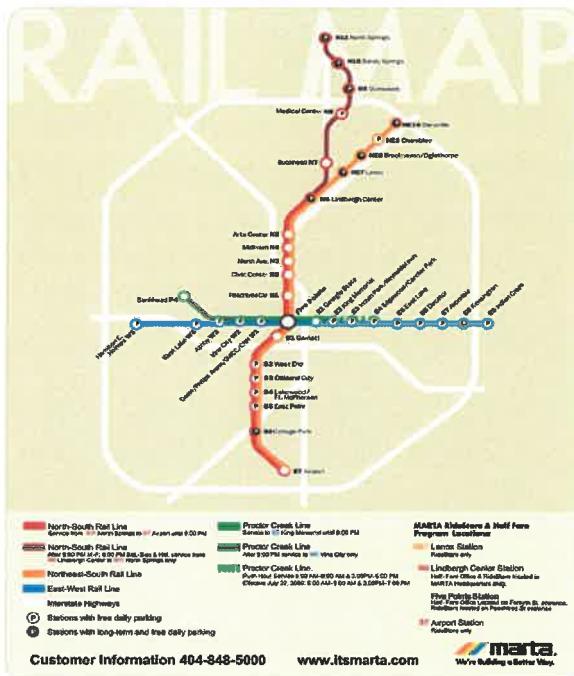
Αυτά τα επίπεδα εξυπηρέτησης απεικονίζουν την ανάπτυξη της τρέχοντος και εγγύς μέλλοντος τεχνολογίας στο διαδίκτυο. Η τεχνολογία αυτή μπορεί να εξελιχθεί ως προοδευτικά, αλλά η βασική έννοια μπορεί να παραμείνει σχετικά σταθερή κατά τη διάρκεια ενός μικρού χρονικού διαστήματος. Το επίπεδο εξυπηρέτησης μιας ιστοσελίδας παροχής πληροφοριών διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς κυμαίνεται από το χαμηλότερο, στην ανώτερη αριστερή γωνία (A0), ως τον υψηλότερο στη χαμηλότερη δεξιά γωνία του πίνακα 1.

2.2.3 Παραδείγματα Πληροφόρησης Διαδρομών και Διέλευσης Αστικών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς μέσω Ιστοσελίδων στο Διαδίκτυο

Οι περισσότερες τρέχουσες υπηρεσίες πληροφοριών διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς σε ιστοσελίδες **βρίσκονται στα επίπεδα A0, A1, B0, B1, C0 και C1**. Για παράδειγμα, η ιστοσελίδα της Επιτροπής διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς του Τορόντο (Καναδάς) (<http://www.city.toronto.on.ca>) βρίσκεται στο επίπεδο B0, όπου και τα προγράμματα και οι χάρτες διαδρομών αναπαράγονται σε μορφή PDF.

Η ιστοσελίδα της Μητροπολιτικής Ταχείας Αρχής Διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς της Ατλάντα (ΗΠΑ) (<http://www.itsmarta.com>) **και το σύστημα SunTran** της μητροπολιτικής περιοχής της Tuscon στην Αριζόνα (ΗΠΑ) (<http://www.suntran.com>) **βρίσκονται επίσης στο επίπεδο B0**, με τα προγράμματα και χάρτες – σκίτσα σε μορφή HTML ή PDF και απεικονίσεις διαδρομών διέλευσης των αστικών συγκοινωνιών σε μορφή PDF ή / και GIF.

Στο Ντένβερ του Κολοράντο (ΗΠΑ), η Υπηρεσία παροχής μεταφορικών υπηρεσιών στην περιφερειακή της περιοχή (RDT) (<http://www.rtd-denver.com>) έχει εφαρμόσει μια βασιζόμενη σε κείμενα βάση δεδομένων που μπορούν άμεσα να ανακτηθούν μέσω ερώτησης στο σύστημα. **Το εν λόγω πρόγραμμα βρίσκεται στο B1 επίπεδο**. **Το σύστημα πληροφοριών διέλευσης** Μέσων Μαζικής Μεταφοράς της περιοχής στους κόλπους του Σαν Φρανσίσκο (ΗΠΑ) (<http://www.transitinfo.org>) **βρίσκεται στο επίπεδο B2**, όπου τα προγράμματα διέλευσης μπορούν να ανακτηθούν άμεσα από τους χάρτες διέλευσης. Οι διαλογικές λειτουργίες στην αναζήτηση των χαρτών παρέχονται επίσης στην εν λόγω ιστοσελίδα.



Εικόνα 2.1 : Απεικόνιση Διαδρομών και Διέλευσης Αστικών Συγκοινωνιών σε μορφή GIF

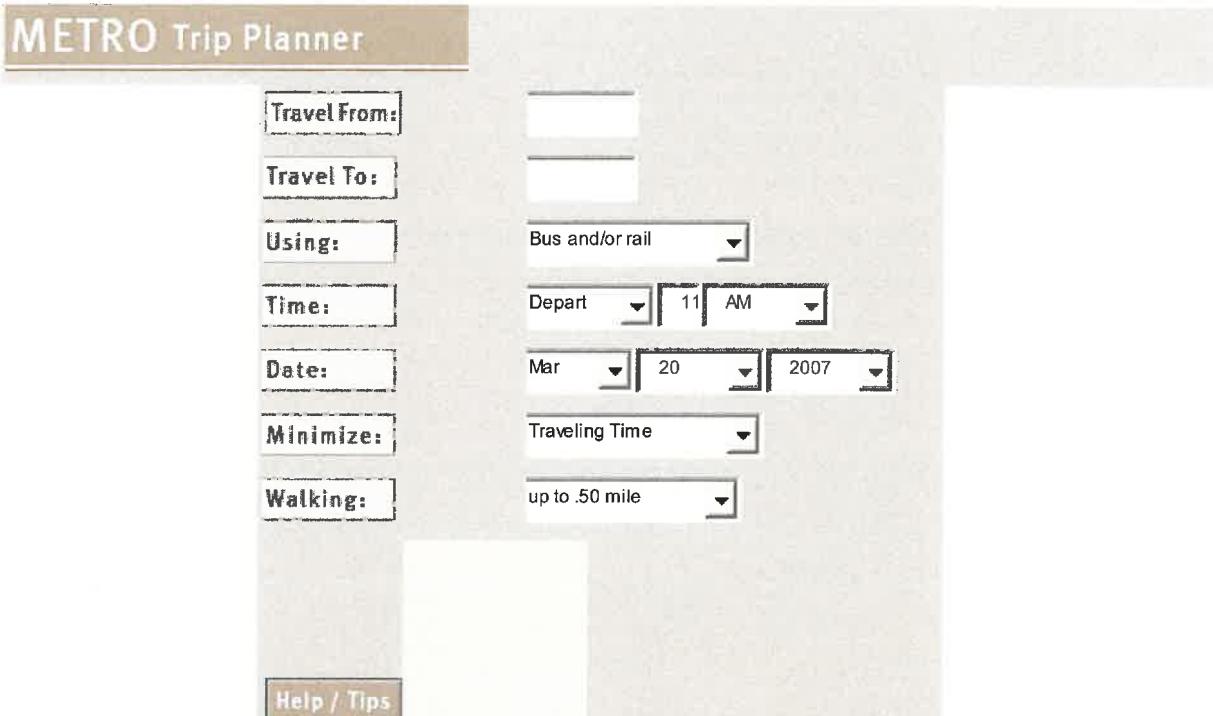
Η Washington Metro στην Ουάσιγκτον των ΗΠΑ (<http://www.wmata.com>), έχει εφαρμόσει έναν διαλογικό χάρτη για το δίκτυο εξυπηρέτησής του. Κάθε σταθμός του Μετρό σε μια εικόνα - χάρτη συνδέεται με μια περιγραφή για το σταθμό και τις σχετικές πληροφορίες μεταφοράς και του προγράμματός του και των λεωφορείων που εξυπηρετούν τη γύρω περιοχή. Αυτή ιστοσελίδα **χαρακτηρίζεται ως μια B1 υπηρεσία**. Έχει επίσης ένα σύστημα προγραμματισμού περιήγησης για το σιδηροδρομικό δίκτυο που παρέχει η εν λόγω εταιρεία. Αυτή η υπηρεσία χαρακτηρίζεται ως υπηρεσία C1.

Το σύστημα προγραμματισμού μετακινήσεων στο σύστημα οδικής διαχείρισης για την Ευρώπη (ROMANSE) στο Southampton της Αγγλίας (<http://www.romanse.org.uk>) βρίσκεται στο επίπεδο C1, όπου παρέχει πλαισιασιαγωγής που μπορούν να επιλεχθούν από συνυφασμένο κατάλογο και την παραγωγή της βέλτιστης διαδρομής σε μορφή κειμένου

Ένα άλλο σύστημα προγραμματισμού μετακινήσεων που παρέχει διαδικτυακά η μητροπολιτική αρχή μεταφορών των Νομών του Λος Άντζελες στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ (<http://www.mta.net>) και βρίσκεται επίσης σε επίπεδο C1. Ένας χάρτης εμφανίζεται για να παρουσιάσει την προέλευση μετακίνησης, τους προορισμούς και τις διαδρομές, αλλά δεν υπάρχει κανένας διαλογικός χάρτης ώστε ο χρήστης να εισάγει τις επιλογές του άμεσα μέσα από αυτόν. Τα προγράμματα διέλευσης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς παρουσιάζονται ως χωριστά έγγραφα PDF.

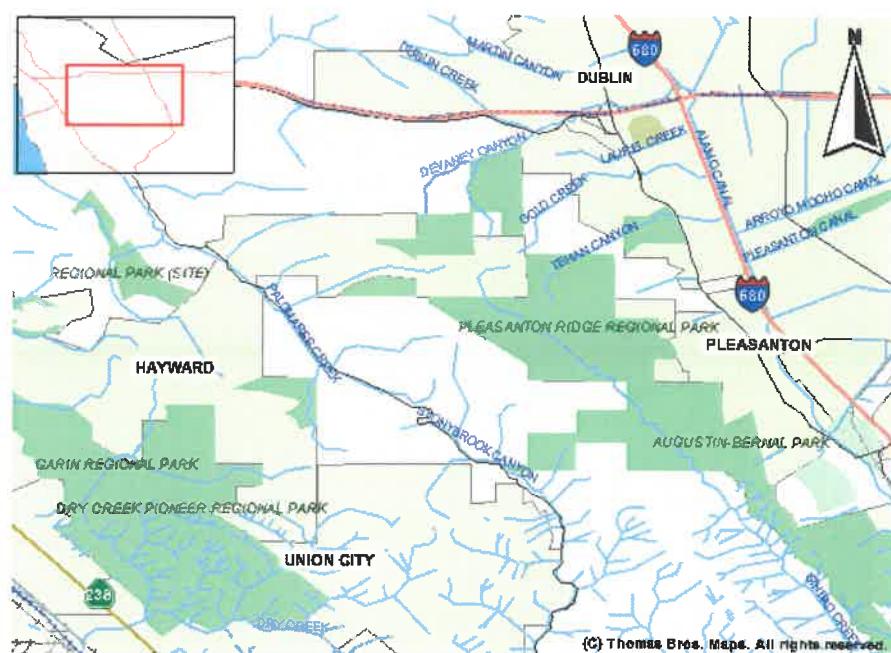
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ



Εικόνα 2.2 : Σύστημα Προγραμματισμού Περιήγησης / Μετακίνησης

Οι χρήστες δεν μπορούν άμεσα να βρουν τα ωρολόγια προγράμματα υπηρεσιών από τους χάρτες των διαδρομών διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Παρόμοιες, επιπέδου C1 υπηρεσίες διατίθενται επίσης μέσω της αρχής μεταφορών της Αν Άρμπορ στο Μίτσιγκαν (ΗΠΑ) (<http://theride.org>) και της υπηρεσίας τραίνων στην περιοχή της Νέας Υόρκης - του Νιου Τζέρσεϋ - του Κοννέκτικατ (ΗΠΑ) (<http://www.itravel.scag.ca.gov/itovel>).



Εικόνα 2.3 : Διαλογικός Χάρτης Επιλογής Αφετηρίας και Προορισμού

Μερικές ιστοσελίδες παρέχουν τις υπηρεσίες τους σε επίπεδο D1 όπως τα προγράμματα Busview_X (http://www.its.washington.edu/projects/busview_x.html) και το Superoute 66 (<http://travel.labs.bt.com/route66>).

Η Αρχή Διέλευσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς του Σικάγο (ΗΠΑ) (<http://www.transitchicago.com>) **έχει** εφαρμόσει ένα σε απευθείας σύνδεση σύστημα αγοράς εισιτηρίων – «πάσο» στην ιστοσελίδα της, **μια υπηρεσία που υπόκειται στο επίπεδο B4**. Οι πελάτες μπορούν να αγοράσουν τα εισιτήρια σε απευθείας σύνδεση, χρησιμοποιώντας μια πιστωτική κάρτα και αυτά, μέσω του ταχυδρομείου, τα λαμβάνουν μέσα σε 7-10 ημέρες.

Υψηλότερου επιπέδου υπηρεσίες συνήθως, αλλά όχι πάντα, συμπεριλαμβάνουν και τις υπηρεσίες χαμηλότερων επιπέδων. Παραδείγματος χάριν, εάν μία ιστοσελίδα παρέχει επιπέδου C2 λειτουργίες, παρέχει συνήθως και τις λειτουργίες που υπόκεινται στα επίπεδα A0, B0 και B1. Η εν λόγω εργασία περιγράφει μια προσέγγιση διαδικτυακού συστήματος GIS για να προκύψει ένα σχέδιο ιστοσελίδας που θα παρέχει υψηλότερου επιπέδου υπηρεσίες πληροφόρησης διέλευσης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς σε αστικό επίπεδο. Το σχέδιο βρίσκεται υποθετικά στα επίπεδα C2, C3 και κατ' επέκταση στα επίπεδα D2 και D3.

2.3 Στοιχεία μεθοδολογίας ανάπτυξης ιστοσελίδας πληροφόρησης χρηστών για τα αστικά μέσα συγκοινωνίας

Η εξεταζόμενη εργασία των Zhong-Ren Peng και Ruihong Huang έχει ως σκοπό την εκπόνηση ενός σχεδίου συστήματος πληροφοριών διέλευσης Αστικών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς μέσω ιστοσελίδας χρησιμοποιώντας διαδικτυακό GIS. **Η αρχιτεκτονική («τριάντα επιπέδων») των συστημάτων που χρησιμοποιείται, χαρακτηρίζεται από τρία κύρια συστατικά:** ένα τμήμα κεντρικών υπολογιστών και διαδικτυακών χαρτών, ένα διοικητικό τμήμα βάσεων δεδομένων και ένα τμήμα ανάλυσης δικτύων. Αυτού του είδους η αρχιτεκτονική συστημάτων ιστοσελίδας, αν και πιο σύνθετη, είναι η πιο συνηθισμένη μορφή της εφαρμογής της και απαραίτητη για τον προγραμματισμό και το σχεδιασμό των ταξιδιών με τα αστικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

Δευτερευόντως χρησιμοποιείται η αρχιτεκτονική «διπλής εφαρμογής» που απαρτίζεται από τη μηχανή αναζήτησης Ιστού και έναν κεντρικό υπολογιστή, όπου όλες οι πληροφορίες παρέχονται ως αρχεία HTML, PDF ή και στατικών χαρτών – εικόνων. Η τελευταία εφαρμογή αρχιτεκτονικής συστημάτων χρησιμοποιείται για «ξεφύλλισμα» των πληροφοριών στην εκάστοτε ιστοσελίδα.

Ένας αλγόριθμος εύρεσης βέλτιστης πορείας για το δίκτυο διέλευσης εισάγεται ως τμήμα του τμήματος ανάλυσης δικτύων. Ένα παράδειγμα του σχεδίου ενός συστήματος πληροφοριών διέλευσης στο διαδίκτυο παρέχεται χρησιμοποιώντας τα στοιχεία από μια μεγάλη πόλη στις ΗΠΑ. Ο αλγόριθμος αυτός στηρίζεται στον πρότυπο αλγόριθμο εύρεσης βέλτιστης πορείας του Ντίξκστρα (Dijkstra). Πρόκειται για αλγόριθμο που ανήκει στην «οικογένεια» των αλγορίθμων που επιλύουν προβλήματα ελάχιστης διαδρομής. Τα προβλήματα αυτά αφορούν προσομοιώματα δικτύων, μέγιστης ροής και χρονικού προγραμματισμού.

2.3.1 Ο Αλγόριθμος Dijkstra

Ο αλγόριθμος του Dijkstra, που ονομάζεται κατά τον ανακαληπτή του, τον ολλανδό επιστήμονα υπολογιστών Edsger Dijkstra, είναι ένας αλγόριθμος που λύνει το πρόβλημα ελάχιστης διαδρομής δικτύων, ενιαία, για μια κατευθυνόμενη γραφική παράσταση με μη αρνητικά βάρη συνδέσεων. Παραδείγματος χάριν, εάν τα άκρα της γραφικής παράστασης αντιπροσωπεύουν τις πόλεις και τα βάρη των συνδέσεων αντιπροσωπεύουν τις οδηγώντας αποστάσεις μεταξύ των ζευγαριών των πόλεων που συνδέονται με έναν άμεσο δρόμο, ο αλγόριθμος Dijkstra μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βρει την συντομότερη διαδρομή μεταξύ δύο πόλεων.

Η εισαγωγή του αλγορίθμου αποτελείται από μια σταθμισμένη κατευθυνόμενη γραφική παράσταση G και κόμβους πηγής s στο G . Θα δείξουμε ως V , το σύνολο όλων των κόμβων στη γραφική παράσταση G . Κάθε άκρη της γραφικής παράστασης είναι ένα διαταγμένο ζευγάρι κόμβου (u, v) που αντιπροσωπεύουν μια σύνδεση από κόμβο u σε κόμβο v . Το σύνολο όλων των ακρών είναι δειγμένο ως E . Τα βάρη των συνδέσεων δίνονται από μια λειτουργία βάρους $W: E \rightarrow [0, \infty)$ επομένως το $W(u, v)$ είναι το μη αρνητικό κόστος άμεσα από τον κόμβο u προς τον κόμβο v . Το κόστος μιας σύνδεσης μπορεί να θεωρηθεί όπως (γενικευμένα) μία απόσταση μεταξύ εκείνων των δύο κόμβων. **Το κόστος μιας πορείας μεταξύ δύο κόμβων είναι το ποσό των δαπανών των συνδέσεων σε εκείνη την πορεία.** Για ένα δεδομένο ζευγάρι κόμβων s και t στο V , ο αλγόριθμος βρίσκει την πορεία από το s στο t με το χαμηλότερο κόστος (δηλ. η συντομότερη πορεία). Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εύρεση των δαπανών των συντομότερων πορειών από ενιαίο κόμβο s σε όλους τους άλλους κόμβους στη γραφική παράσταση.

Ο αλγόριθμος λειτουργεί με την κράτηση για κάθε κόμβο v το κόστος $d[v]$ της κοντύτερης πορείας που βρίσκεται μέχρι τώρα μεταξύ του s και του v . Αρχικά, αυτή η αξία είναι 0 για κόμβο s πηγής ($d[s] = 0$), και άπειρο για όλους τους άλλους κόμβους, που αντιπροσωπεύουν το γεγονός ότι δεν ξέρουμε οποιαδήποτε πορεία που οδηγεί σε εκείνους τους κόμβους ($d[v] = \infty$ για κάθε v στο V , εκτός από το s). Όταν ο αλγόριθμος τελειώνει, το $d[v]$ θα είναι το κόστος της κοντύτερης πορείας από το s στο v - ή το άπειρο, εάν καμία τέτοια πορεία δεν υπάρχει.

Η έννοια της «χαλάρωσης» (relaxation) προέρχεται από μια αναλογία μεταξύ του κατ' εκτίμηση μήκους της κοντύτερης πορείας και του μήκους ενός ελικοειδούς ελατήριου έντασης, το οποίο δεν σχεδιάζεται για τη συμπίεση. Αρχικά, το κόστος της κοντύτερης πορείας είναι μια υπερεκτίμηση, που παρομοιάζεται με ένα τεντωμένο ελατήριο. Όταν βρεθούν οι διαθέσιμες πορείες, το εκτιμώμενο κόστος χαμηλώνει και το ελατήριο είναι χαλαρωμένο. Τελικά όμως, όταν βρεθεί η συντομότερη πορεία και εάν αυτή υπάρχει, το ελατήριο έχει χαλαρώσει εντελώς στο μήκος του και η πορεία του σταματά εκεί.

Ο αλγόριθμος διατηρεί δύο σύνολα κόμβων S και Q . Το καθορισμένο σύνολο S περιέχει όλους τους κόμβους για τους οποίους γνωρίζουμε ότι η αξία $d[v]$ είναι ήδη το κόστος της κοντύτερης πορείας και το καθορισμένο σύνολο Q περιέχει όλους τους άλλους κόμβους. Το καθορισμένο σύνολο S λαμβάνεται στην εκκίνηση κενό και σε κάθε βήμα ένας κόμβος κινείται από το Q στο S . Αυτός ο κόμβος επιλέγεται ως ο κόμβος με τη χαμηλότερη αξία του $d[u]$. Όταν ο κόμβος u κινείται προς το S , ο αλγόριθμος χαλαρώνει κάθε εξερχόμενη άκρη (u, v).

```

1 function Dijkstra(G, w, s)
2   for each vertex v in V[G]
3     d[v] := infinity
4     previous[v] := undefined
5   d[s] := 0
6   S := empty set
7   Q := V[G]
8   while Q is not an empty set
9     u := Extract_Min(Q)
10    S := S union {u}
11    for each edge (u,v) outgoing from u
12      if d[u] + w(u,v) < d[v]
13        d[v] := d[u] + w(u,v)
14        previous[v] := u
  
```

Εικόνα 2.4.: Ψευδοκώδικας Αλγορίθμου djikstra

Στον παραπάνω αλγόριθμο, $u := \text{Extract_Min}(Q)$ αναζητήσεις του κόμβου u στο κομβικό σύνολο των Q που έχει τη λιγότερη αξία $d[u]$. Εκείνος ο κόμβος αφαιρείται από το καθορισμένο σύνολο των Q και επιστρέφεται στο χρήστη. Εάν ενδιαφερόμαστε μόνο για μια κοντύτερη πορεία μεταξύ κόμβων s και t , μπορούμε να ολοκληρώσουμε την αναζήτηση στη γραμμή 9 εάν $u = t$. Τώρα μπορούμε να διαβάσουμε την κοντύτερη πορεία από το s στο t από την επανάληψη:

```

1 S := empty sequence
2 u := t
3 while defined previous[u]
4   insert u to the beginning of S
5   u := previous[u]
  
```

Εικόνα 2.5: Ψευδοκώδικας Αλγορίθμου djikstra, τροποποιηση λειτουργίας

Τώρα η ακολουθία S είναι ο κατάλογος κόμβων που αποτελούν μιας από τις κοντύτερες πορείες από το s στο t ή μία κενή ακολουθία εάν καμία πορεία δεν υπάρχει.

'Ενα γενικότερο πρόβλημα θα ήταν να βρεθούν όλες οι κοντύτερες πορείες μεταξύ του s και του t (εκεί είναι δυνατόν διάφορες πορείες να βρεθούν με το ίδιο μήκος). Κατόπιν αντί της αποθήκευσης μόνο ενός ενιαίου κόμβου σε κάθε είσοδο προηγούμενου συνόλου [] θα αποθηκεύμε όλους τους κόμβους που ικανοποιούν τον όρο χαλάρωσης. Παραδείγματος χάριν, εάν και το r και το s συνδέονται με το t και οι δύο πρώτοι βρίσκονται σε διαφορετικές συντομότερες πορείες μέσω του t (επειδή το κόστος ακρών είναι το ίδιο και στις δύο περιπτώσεις), κατόπιν θα προσθέταμε και το r και το s σε προηγούμενο [t]. Όταν ο αλγόριθμος ολοκληρώνει, η προηγούμενη [] δομή δεδομένων θα περιγράψει πραγματικά μια γραφική παράσταση που είναι ένα υποσύνολο της αρχικής γραφικής παράστασης με μερικές άκρες αφαιρούμενες. Το βασικό χαρακτηριστικό της θα είναι ότι εάν ο αλγόριθμος οργανώθηκε με κάποιο αρχικό κόμβο, κατόπιν κάθε πορεία από εκείνο τον κόμβο σε οποιοδήποτε άλλο κόμβο στη νέα γραφική παράσταση θα είναι η συντομότερη πορεία μεταξύ εκείνων των κόμβων στην αρχική γραφική παράσταση. Όλες οι πορείες εκείνου του μήκους από την αρχική γραφική παράσταση θα είναι παρούσες στη νέα γραφική παράσταση. Κατόπιν, για να βρούμε πραγματικά όλες αυτές τις σύντομες πορείες μεταξύ δύο δεδομένων κόμβων θα χρησιμοποιούσαμε την πορεία με τον αλγόριθμο στη νέα γραφική παράσταση, όπως, κατά βάθος και στην πρώτη αναζήτηση.

Η λειτουργία του αρχικού αλγορίθμου Dijkstra μπορεί να επεκταθεί με ποικίλες τροποποιήσεις. Παραδείγματος χάριν, μερικές φορές είναι επιθυμητό να παρουσιαστούν οι λύσεις που είναι λιγότερο, από μαθηματική άποψη, βέλτιστες. Για να

λάβει έναν ταξινομημένο κατάλογο λύσεων, η βέλτιστη λύση υπολογίζεται αρχικά. Ένας ενιαίος κόμβος που εμφανίζεται στη βέλτιστη λύση αφαιρείται από τη γραφική παράσταση και η βέλτιστη λύση σε αυτήν την νέα γραφική παράσταση υπολογίζεται. Κάθε άκρη της αρχικής λύσης καταστέλλεται στη συνέχεια και μια νέα, σύντομη πορεία υπολογίζεται. Οι δευτεροβάθμιες λύσεις ταξινομούνται έπειτα και παρουσιάζονται μετά από την πρώτη βέλτιστη λύση.

Η OSPF (open shortest path first = άνοιξε τη συντομότερη πορεία πρώτα) **είναι γνωστή, πραγματική εφαρμογή του αλγορίθμου Dijkstra** και χρησιμοποιείται στη δρομολόγηση μέσω του διαδικτύου. Ο αλγόριθμος A* είναι μια γενίκευση του αλγορίθμου Dijkstra που περιορίζεται στο μέγεθος των υπό-γραφικών χαρακτήρων και πρέπει να εξερευνηθεί, εάν οι πρόσθετες πληροφορίες είναι διαθέσιμες και παρέχουν χαμηλές τιμές στην «απόσταση» προς τον προορισμό.

2.3.2 Η εφαρμογή **OSPF** (open shortest path first)

Το open shortest path first (OSPF) είναι ένα ιεραρχικό πρωτόκολλο δρομολόγησης εσωτερικών πυλών (interior gateway protocol (IGP)) με βάση την κατάσταση της σύνδεσης (link-state), για δρομολόγηση σε δίκτυα υπολογιστών. Ο αλγόριθμος του Dijkstra, που εφαρμόζεται για να υπολογιστεί το δέντρο ελάχιστης διαδρομής (shortest path tree), χρησιμοποιεί το κόστος σαν μέτρο για την δρομολόγηση. Κατασκευάζεται μια βάση δεδομένων κατάστασης συνδέσεων της τοπολογίας του δικτύου η οποία είναι η ίδια σε όλους τους δρομολογητές.

Το OSPF είναι πιθανώς το πιο διαδεδομένο πρωτόκολλο εσωτερικών πυλών (IGP) σε μεγάλα δίκτυα. **Μπορεί να λειτουργήσει με ασφάλεια**, χρησιμοποιώντας MD5 για να πιστοποιήσει τους ομότιμους του πριν να σχηματίσει γειτνιάσεις, και πριν αποδεχτεί διαφημίσεις κατάστασης σύνδεσης (link-state advertisement). Είναι η συνέχεια του RIP, ένα πρωτόκολλο που υποστήριζε εξ αρχής διευθυνσιοδότηση χωρίς κλάσεις. Μια νεότερη έκδοση του OSPF, (η OSPFv3), υποστηρίζει και το IPv6 επίσης. Επεκτάσεις πολυεκπομπής για το OSPF, τα multipoint open shortest path first (MOSPF) πρωτόκολλα, έχουν οριστεί, αλλά δεν χρησιμοποιούνται ευρέως προς το παρόν. Το OSPF μπορεί να βάλει «ετικέττες» στις διαδρομές και να τις διαδώσει και αυτές μαζί με τις διαδρομές.

Ένα δίκτυο σύμφωνα με τον OSPF διαχωρίζεται σε περιοχές. Αυτές είναι λογικές ομάδες από δρομολογητές των οποίων οι πληροφορίες συνοψίζονται και προωθούνται στο υπόλοιπο δίκτυο. Αρκετές «ειδικές» περιοχές έχουν οριστεί:

Η περιοχή κορμού (επίσης γνωστή και ως περιοχή μηδέν) σχηματίζει τον πυρήνα ενός δικτύου που στηρίζεται στον OSPF. Όλες οι υπόλοιπες περιοχές συνδέονται σε αυτή, και η δια-περιοχιακή δρομολόγηση (inter-area routing) γίνεται μέσω ενός δρομολογητή που βρίσκεται στην περιοχή κορμού. Σημειώνεται ότι όλες οι περιοχές του OSPF θα πρέπει να συνδέονται με την περιοχή κορμού.

Μια περιοχή στελεχών είναι μια περιοχή η οποία δεν λαμβάνει εξωτερικές διαδρομές (external routes). Οι εξωτερικές διαδρομές ορίζονται ως οι διαδρομές που διανέμονται στο OSPF από ένα άλλο πρωτόκολλο δρομολόγησης. Επομένως οι περιοχές

στελεχών τυπικά να στηριχτούν σε μια προεπιλεγμένη διαδρομή για να στέλνουν την κίνησή σε διαδρομές έξω από την παρούσα περιοχή.

Μια πλήρως στελεχωμένη περιοχή είναι παρόμοια με μια περιοχή στελεχών, εντούτοις αυτή η περιοχή δεν επιτρέπει διαδρομές συνοψισμού (summary routes) επιπρόσθετα στις εξωτερικές διαδρομές, αυτό σημαίνει, ότι δια-περιοχιακές διαδρομές δεν συνοψίζονται σε αυτές τις περιοχές. Ο μόνος τρόπος για να δρομολογηθεί η κίνηση έξω από την περιοχή είναι μια προεπιλεγμένη διαδρομή η οποία είναι και η μόνη Τύπου-3 LSA (Type-3 LSA) που διαφημίζεται στην περιοχή. Όταν υπάρχει μόνο μια διαδρομή προς τα έξω από τη περιοχή, λιγότερες αποφάσεις δρομολόγησης πρέπει να ληφθούν από τον επεξεργαστή διαδρομών, το οποίο μειώνει την χρησιμοποίηση των πόρων συστήματος. Μια «όχι τόσο στελεχωμένη» περιοχή είναι ένας τύπος περιοχής στελεχών η οποία μπορεί να εισάγει διαδρομές από αυτόνομα συστήματα (Autonomous System - AS) και να τις στείλει στην περιοχή κορμού, αλλά δεν μπορεί να λάβει εξωτερικές διαδρομές από την περιοχή κορμού ή άλλες περιοχές.

Η Cisco επίσης εφαρμόζει μια ιδιόκτητη έκδοση του NSSA η οποία ονομάζεται NSSA πλήρως στελεχωμένη περιοχή. Κληρονομεί τις ιδιότητες μιας πλήρως στελεχωμένης περιοχής, εννοώντας ότι οι συνοπτικές διαδρομές τύπου 3 και 4 δεν κατακλίζουν μια περιοχή αυτού του τύπου.

Το OSPF ορίζει διάφορους τύπους δρομολογητών. Αυτοί είναι λογικοί ορισμοί, ένας δρομολογητής που χρησιμοποιεί το OSPF μπορεί να είναι ταξινομημένος σε περισσότερους από τους τύπους που ακολουθούν. Για παράδειγμα ένας δρομολογητής ο οποίος είναι συνδεδεμένος σε πάνω από μια περιοχές και λαμβάνει διαδρομές από μια διεργασία BGP που είναι συνδεδεμένη σε ένα άλλο AS (Αυτόνομο Σύστημα) είναι και ABR (Area Border Router) και ASBR (Autonomous System Boundary Router).

'Ένας δρομολογητής ορίων περιοχής (ABR) είναι ένας δρομολογητής ο οποίος συνδέει μια η περισσότερες περιοχές OSPF στο κυριώς δίκτυο κορμού. Λειτουργεί σαν μέλος σε όλες τις περιοχές που είναι συνδεδεμένος. Ένας ABR κρατάει πολλαπλά αντίγραφα της βάσης δεδομένων κατάστασης συνδέσμων (link-state database) στην μνήμη, ένα για κάθε περιοχή.

'Ένας δρομολογητής ορίων αυτόνομου συστήματος (ASBR) είναι ένας δρομολογητής ο οποίος είναι συνδεδεμένος περισσότερα από ένα AS (Αυτόνομο Σύστημα) και ανταλλάσσει πληροφορίες δρομολόγησης με δρομολογητές σε άλλα AS. Οι ASBR τυπικά τρέχουν και ένα μη-IGP (Interior Gateway Protocol), όπως το BGP (Border Gateway Protocol). Ένας ASBR χρησιμοποιείται για να διανέμει τις διαδρομές που δέχεται από το ένα AS σ' όλο το AS που ανήκει.

'Ένας δρομολογητής ονομάζεται εσωτερικός δρομολογητής (IR) αν έχει γείτονες μόνο δρομολογητές που ανήκουν στην ίδια περιοχή με αυτόν. Ένας δρομολογητής κορμού (BR) είναι ένας δρομολογητής μια διεπαφή (interface) του οποίο είναι συνδεδεμένη με την περιοχή κορμού. Ένας ABR είναι ένας BR, το αντίθετο μπορεί και να μην ισχύει.

Ένας ορισμένος δρομολογητής (DR) είναι ένας δρομολογητής ο οποίος εκλέγεται από το δίκτυο με εκλογές. Ένας DR εκλέγεται σύμφωνα με τα παρακάτω προεπιλεγμένα κριτήρια:

- Αν η προτεραιότητα σε έναν δρομολογητή OSPF είναι 0, αυτό σημαίνει πως αυτός ΠΟΤΕ δεν θα εκλεγεί σαν DR ή BDR.
- Όταν ένας DR παρουσιάσει μια βλάβη και αναλάβει ο BDR, διενεργούνται και άλλες εκλογές για να βρεθεί ο αντικαταστάτης BDR.
- Ο δρομολογητής που στέλνει τα «πακέτα χαιρετισμού» ("Hello packets") με την μεγαλύτερη προτεραιότητα.
- Αν δύο ή περισσότεροι δρομολογητές στέλνουν με την ίδια, μεγαλύτερη προτεραιότητα, τότε ο δρομολογητής που έχει το μεγαλύτερο RID (Router ID - ID Δρομολογητή) κερδίζει.

Σημειώνεται ότι το RID είναι η μεγαλύτερη λογική (loopback) διεύθυνση που έχει ρυθμιστεί σε έναν δρομολογητή, αν δεν έχει οριστεί καμία loopback/λογική διεύθυνση τότε ο δρομολογητής χρησιμοποιεί την μεγαλύτερη διεύθυνση IP που έχει οριστεί στις διεπαφές του (π.χ. 192.168.0.1 θα ήταν μεγαλύτερη από την 10.1.1.2).

- Συνήθως ο δρομολογητής με την δεύτερη μεγαλύτερη προτεραιότητα γίνεται BDR (Εφεδρικός Ορισμένος Δρομολογητής - Backup Designated Router).
- Η προτεραιότητα παίρνει τιμές από 1 έως 255, όσο πιο μεγάλη η τιμή τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα να γίνει ένας δρομολογητής είτε DR είτε BDR.
- Αν ένας δρομολογητής με ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ προτεραιότητα συνδεθεί META από την εκλογή, δεν θα γίνει BR ή BDR μέχρι (τουλάχιστον) ο DR και BDR να πάθουν κάποια βλάβη.

Οι ορισμένοι δρομολογητές υπάρχουν με σκοπό να μειώνουν την κίνηση του δικτύου προσφέροντας την πηγή για τις ενημερώσεις της δρομολόγησης, ο DR διατηρεί ένα πλήρες πίνακα με την τοπολογία του δικτύου και στέλνει ενημερώσεις στους υπόλοιπους δρομολογητές μέσω «πολυεκπομπής» (multicast). Με αυτό τον τρόπο δεν χρειάζεται να ενημερώνουν όλοι οι δρομολογητές ο ένας τον άλλο συνεχώς, και μπορούν να παίρνουν τις ενημερώσεις του από μια πηγή. Η χρήση του multicasting, περαιτέρω, μειώνει το φόρτο του δικτύου. Οι DR και BDR πάντα ρυθμίζονται / εκλέγονται σε δίκτυα εκπομπής (broadcast networks) όπως το Ethernet. Οι DR μπορούν επίσης να εκλεγούν σε NBMA (Non-broadcast Multi-Access) δίκτυα όπως το Frame Relay. Οι DR και BDR δεν ρυθμίζονται τις point-to-point συνδέσεις (όπως μια point-to-point WAN σύνδεση) γιατί το εύρος ζώνης μεταξύ δύο host δεν μπορεί να βελτιστοποιηθεί περαιτέρω.

Ένας εφεδρικός ορισμένος δρομολογητής (BDR) είναι ένας δρομολογητής ο οποίος γίνεται ορισμένος δρομολογητής αν ο υπάρχων ορισμένος δρομολογητής παρουσιάσει κάποια βλάβη. Ο BDR είναι ο OSPF δρομολογητής με την δεύτερη μεγαλύτερη προτεραιότητα.

2.3.3 Ο Αλγόριθμος A* (A-star)

Ο αλγόριθμος A* εξυπηρετεί τον υπολογισμό μιας συντομότερης πορείας μεταξύ δύο κόμβων σε μια γραφική παράσταση με θετικές τιμές αξιολόγησης στα βάρη των συνδέσεων. Περιγράφηκε την πρώτη φορά το 1968 από τους Peter Hart, Nils Nilsson and Bertram Raphael. Υιοθετεί μια «ευρετική εκτίμηση» - συνάρτηση $h(x)$ που

ταξινομεί κάθε κόμβο χ από μια εκτίμηση της καλύτερης διαδρομής που περνά από εκείνο τον κόμβο. Επισκέπτεται τους κόμβους κατά σειρά σύμφωνα με αυτήν την εκτίμηση.

Ο αλγόριθμος του Dijkstra, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μία πρόσθετη περίπτωση του A* αλγορίθμου όπου $h(x) = 0$ για όλα τα x . Θα μπορούσε κανείς να εξετάσει ότι υπάρχει ένας μετρητής C που μονογράφεται με μια πολύ μεγάλη αξία. Κάθε φορά που επεξεργαζόμαστε έναν κόμβο, ορίζουμε το C του σε όλους τους πρόσφατα ανακαλυμμένους γείτονες. Μετά από κάθε ενιαία ανάθεση, μειώνουμε το μετρητή C κατά ένα. Κατά συνέπεια όσο νωρίτερα ένας κόμβος ανακαλύπτεται, τόσο υψηλότερη η αξία του $h(x)$.

Εάν εξετάσει κανείς το πρόβλημα της εύρεσης διαδρομών, για το οποίο ο A* χρησιμοποιείται συνήθως, **ο A* «χτίζει» επαυξητικά όλες τις διαδρομές που οδηγούν από την αφετηρία έως ότου βρει μία διαδρομή που επιτυγχάνει το στόχο - προορισμό.** Άλλα, όπως σε όλους τους ενημερωμένους αλγορίθμους αναζήτησης, χτίζει μόνο τις διαδρομές που εμφανίζονται να οδηγούν προς το στόχο. Για να ξέρει κανείς ποιες διαδρομές θα οδηγήσουν πιθανώς στο στόχο, ο A* υιοθετεί μια ευρετική εκτίμηση της απόστασης από οποιοδήποτε δεδομένο σημείο στο στόχο. Στην περίπτωση της διαδρομής που βρίσκει, αυτό μπορεί να είναι μια διαδρομή ευθείας γραμμής, η οποία είναι συνήθως μια προσέγγιση της οδικής απόστασης.

Αυτό που θέτει ο A* είναι ότι **λαμβάνει επίσης την απόσταση που διανύθηκε ήδη υπόψη**. Αυτό καθιστά τον A* πλήρη και βέλτιστο. Πιο απλά, ο A* θα βρίσκει πάντα την συντομότερη διαδρομή εάν και οποιαδήποτε υπάρξει. Δεν είναι εγγυημένο ότι εκτελείται καλύτερα από τους απλούστερους αλγορίθμους αναζήτησης. Σε έναν λαβύρινθο, ο μόνος τρόπος να επιτευχθεί η προσέγγιση του στόχου είναι στο πρώτο ταξίδι ο μονόδρομος (μακριά από το στόχο) και τελικά τη επιστροφή στην αφετηρία. Στην περίπτωση που δοκιμάσει κανείς να θέσει ως πρώτο στόχο τους κόμβους που βρίσκονται κοντά στον αρχικό και κύριο προορισμό μπορεί να κοστίσει περισσότερο χρόνο στο χρήστη.

Το A* διατηρεί ένα σύνολο μερικών λύσεων, δηλ. πορείες μέσω της γραφικής παράστασης που αρχίζει στον κόμβο έναρξης, που αποθηκεύεται σε μια σειρά αναμονής προτεραιότητας. Η προτεραιότητα που ορίζεται σε μια πορεία x καθορίζεται από τη λειτουργία $f(x) = g(x) + h(x)$. Εδώ, το $g(x)$ είναι το κόστος της πορείας μέχρι τώρα, δηλ. το βάρος των συνδέσεων που προέκυψαν μέχρι τώρα. Το $h(x)$ είναι η ευρετική εκτίμηση του ελάχιστου κόστους για να επιτύχει το στόχο από το x . Παραδείγματος χάριν, εάν «το κόστος» λαμβάνεται για να σημάνει την απόσταση που διανύεται, η απόσταση ευθείων γραμμών μεταξύ δύο σημείων σε έναν χάρτη είναι μια ευρετική εκτίμηση της απόστασης που διανύεται. Όσο χαμηλότερο παραμένει το $f(x)$, τόσο υψηλότερη η προτεραιότητα.

Ο A* είναι πλήρης υπό την έννοια ότι θα βρεί πάντα μία λύση εάν υπάρχει μία. Εάν η ευρετική λειτουργία h είναι αποδεκτή, σημαίνοντας ότι δεν υπερεκτιμά ποτέ το πραγματικό ελάχιστο κόστος προς το στόχο, τότε ο A* είναι το ίδιο αποδεκτός (ή βέλτιστος) εάν δεν χρησιμοποιούμε ένα κλειστό σύνολο.

```

* G: Γραφική Πάρασταση
* s: Αφετηρία
* g: Προορισμός
* w: Βάρος Συνδέσεων που υπολογίζεται
* f: Συνδυασμός της λειτουργικής αποστάσεων d με την ευρετική h (f[v] = d[v] + h[v])
* Q: Αναμονή των κόμβων, των οποίων είναι γνωστό το f
*/
A-Star (s, g, w, h, G) {
01     initialize(G, s);
02     Q := V[G]; // Βάλε όλους τους κόμβους σε αναμονή
03     while not isEmpty(Q) {
04         // Παρατήρησε τους κόμβους που είναι κοντά στην αφετηρία
05         u := pop(Q);
06         if (u == g) then
07             return reconstructShortestPath(g);
08         else {
09             // Παρατήρησε τους κόμβους από τον επόμενο κόμβο (Διάδοχος εκκίνησης)
10             forall v := successors(u) do {
11                 // χαλάρωσε τη σύνδεση ανάμεσα στο u και τον διάδοχο του
12                 relax(u, v, w, h);
13             }
14         }
15     }
15     // Δε βρέθηκε σύνδεση κόμβων
16     return fail;
17 }

```

Εικόνα 2.6: Ψευδοκώδικας Αλγορίθμου A*

Εάν ένα κλειστό σύνολο χρησιμοποιείται, κατόπιν η h πρέπει επίσης να είναι μονοτονική (ή συνεπής) ώστε ο A^* να είναι βέλτιστος. Αυτό σημαίνει ότι δεν υπερεκτιμά ποτέ το κόστος από έναν κόμβο στο γείτονά του. Τυπικά, για όλες τις πορείες x , y όπου το y είναι διάδοχος του x : $h(x) \leq g(y) - g(x) + h(y)$. Ο A^* είναι επίσης βέλτιστα αποδοτικός για οποιοδήποτε ευρετικό h , που σημαίνει ότι κανένας αλγόριθμος που υιοθετεί ίδιο τον ευρετικό δεν θα επεκτείνει λιγότερους κόμβους από τον A^* , εκτός από όταν υπάρχουν διάφορες λύσεις όπου το h προβλέπει ακριβώς το κόστος της βέλτιστης πορείας.

Ο A^* είναι αποδεκτός και εξετάζει λιγότερους κόμβους από οποιοδήποτε αποδεκτό αλγόριθμο αναζήτησης, επειδή ο A^* λειτουργεί μέσα από μια «αισιόδοξη» εκτίμηση του κόστους μιας πορείας μέσω κάθε κόμβου που εξετάζει. «Αισιόδοξο» δεδομένου ότι το αληθινό κόστος μιας πορείας μέσω εκείνου του κόμβου προς τον στόχο θα είναι τουλάχιστον τόσο μεγάλο όσο η εκτίμηση. Άλλα, αυστηρά, καθόσον ο A^* «γνωρίζει», ότι η αισιόδοξη δύναμη εκτίμησης είναι επιτεύξιμη.

Όταν ο A^* ολοκληρώνει την αναζήτησή του, εξ ορισμού, έχει βρει μια πορεία της οποίας πραγματικό κόστος είναι χαμηλότερο από το εκτιμώμενο κόστος οποιασδήποτε πορείας μέσω οποιουδήποτε ανοικτού κόμβου. Άλλα δεδομένου ότι εκείνες οι εκτιμήσεις είναι αισιόδοξες, ο A^* μπορεί ακίνδυνα να αγνοήσει εκείνους τους κόμβους. Με άλλα λόγια, ο A^* δεν θα αγνοήσει ποτέ τη δυνατότητα μιας χαμηλότερου κόστους πορείας και είναι έτσι αποδεκτός.

Εάν υποτεθεί τώρα ότι ολοκληρώνει κάποιος άλλος αλγόριθμος αναζήτησης A την αναζήτησή του με μια πορεία, της οποίας το πραγματικό κόστος είναι περισσότερο από το εκτιμώμενο κόστος μιας πορείας μέσω κάποιου ανοικτού κόμβου. Ο αλγόριθμος A δεν μπορεί να αποκλείσει τη δυνατότητα, βασισμένη στις ευρετικές πληροφορίες που έχει, ότι μια πορεία μέσω εκείνης της δύναμης κόμβων έχει ένα χαμηλότερο κόστος. Έτσι ενώ ο A εξετάζει λιγότερους κόμβους από τον A^* , δεν μπορεί να είναι αποδεκτός. Συνεπώς, **ο A^* εξετάζει τους λιγότερους κόμβους οποιουδήποτε αποδεκτού αλγορίθμου αναζήτησης που χρησιμοποιεί μια «όχι τόσο» ακριβή ευρετική εκτίμηση.**

2.4 Αποτελέσματα Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης

Με τη γρήγορη ανάπτυξη της τεχνολογίας του Διαδικτύου και τον πολλαπλασιασμό των on-line πληροφοριών, ο αριθμός και η χρήση των ιστοσελίδων, που παρέχουν πληροφορίες για τα αστικά δρομολόγια των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, αυξάνονται γρήγορα. Υπάρχουν πολλά συστήματα πληροφοριών δρομολόγησης στο διαδίκτυο. Αυτά περιλαμβάνουν την απλή στατική επίδειξη προγράμματος μέχρι το περιπλοκότερο, σε απευθείας σύνδεση, σύστημα ενδείξεων χρονικής θέσης των λεωφορείων.

Υπάρχουν πολλές παράμετροι από τις οποίες ο χρήστης μπορεί να διαμορφώσει, μέσω των καταλλήλων επιλογών, τις ιδανικές συνθήκες για την εκάστοτε μετακίνηση. Συνήθως, δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει, μέσω εισαγωγής σε ειδικά διαμορφωμένα πεδία, τις παραμέτρους που τον ενδιαφέρουν. Αυτές οι παράμετροι διαμορφώνουν την μετακίνηση, που σκοπεύει να κάνει ο χρήστης χρησιμοποιώντας τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, όπως το επιθυμεί.

Αυτές οι παράμετροι περιλαμβάνουν την **εισαγωγή της αφετηρίας και του προορισμού** της μετακίνησης μέσω πληκτρολόγησης της εκάστοτε διεύθυνσης στα ειδικά διαμορφωμένα πεδία. Η επιλογή τους μπορεί σε μερικές περιπτώσεις να γίνει και μέσω διαλογικών χαρτών, οι οποίοι προσαρμόζονται στην εκάστοτε ιστοσελίδα πληροφόρησης. Η επιλογή πραγματοποιείται και με κριτήριο τις γνώσεις του χρήστη που αφορούν τις στάσεις, τις περιοχές, τους Δήμους, τις ίδιες τις γραμμές των Μέσων βρίσκονται κοντά στο σημείο αφετηρίας ή προορισμού της εκάστοτε μετακίνησης ή ακόμα και διασταυρώσεις οδών.

Όσον αφορά τις συνθήκες των μετακινήσεων, αυτές μπορούν να διαμορφωθούν με τις αντίστοιχες επιλογές μέσω σημείωσης των κριτηρίων που προβάλλονται στην ιστοσελίδα. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν την επιλογή των Μέσων Μεταφοράς, το κόστος της διαδρομής, τον χρόνο βαδίσματος από ή προς κάποια επιλεγέσσα στάση, προσβασιμότητα των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και των στάσεων από άτομα με ειδικές ανάγκες και το συνολικό χρόνο ταξιδιού. Επίσης, είναι δυνατός ο καθορισμός του χρονικού σημείου εκκίνησης ή τερματισμού της μετακίνησης μέσω της εισαγωγής των εκάστοτε χρονικών σημείων στα ειδικά διαμορφωμένα πεδία της ιστοσελίδας, όπως και η επιλογή του αριθμού των μετεπιβιβάσεων και των ενδιάμεσων στάσεων που θέλει να πραγματοποιήσει ο χρήστης. Τέλος, δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει, μέσω ειδικής τροποποίησης στο λειτουργικό αλγόριθμο της ιστοσελίδας, ανάμεσα σε περισσότερες εναλλακτικές για τη μετακίνηση που εκείνος θα επιλέξει να πραγματοποιήσει.

Οι αλγόριθμοι, όσο περίπλοκοι και αν είναι σήμερα, τροποποιούνται και προσαρμόζονται συνεχώς στα νέα δεδομένα της εξέλιξης που διέπει την τεχνολογία. Οι βάσεις για την εξέλιξή τους βρίσκονται στα πρωτότυπα σχέδια των αλγορίθμων και τους προκατόχους των. Η βούληση, όμως, για επιτυχία στον τομέα των επιπέδων εξυπηρέτησης των χρηστών, αθούν τους προγραμματιστές να προσαρμόσουν τη γλώσσα των αλγορίθμων στις νέες ανάγκες. Η τελευταία πράξη έχει ως συνέπεια την

περιπλοκότερη παρουσίαση των ιστοσελίδων πληροφόρησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

Έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα για τη δημιουργία ιστοσελίδων πληροφόρησης αστικών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς είναι λίγες. Οι περισσότερες ιστοσελίδες παραμένουν στα στατικά μοντέλα της πληροφόρησης με πινακοποιημένες μορφές δρομολογίων και τηλεφωνικών συνδέσεων για περαιτέρω πληροφόρηση. Πιο σύγχρονες μορφές ιστοσελίδων πληροφόρησης συναντάμε στο αστικό δίκτυο της πρωτεύουσας. Η μορφή των ιστοσελίδων αυτών προσεγγίζει αρκετά τα παγκόσμια και σύγχρονα δεδομένα στον εν λόγω τομέα. Η υιοθετημένη πολυπλοκότητα της μορφής που ενδείκνυται, όμως, καθιστά τη λειτουργία της εκάστοτε ιστοσελίδας δύσκολη για τα δεδομένα του μέσου Έλληνα πολίτη – χρήστη των αστικών συγκοινωνιών και «όχι και τόσο» ελκυστική.

Παρατηρείται, τα τελευταία χρόνια, το φαινόμενο της υιοθέτησης μηχανών αναζήτησης βέλτιστων διαδρομών από εκπαιδευτικά ιδρύματα, εταιρείες και υπηρεσίες. Αυτό γίνεται με τοποθέτηση συνδέσεων στις ιστοσελίδες των, οι οποίες «οδηγούν» στις ιστοσελίδες των φορέων που παρέχουν τις αστικές συγκοινωνίες. Επίσης πραγματοποιούν την εν λόγω υιοθέτηση με την εισαγωγή κάποιου τμήματος ή ολόκληρου του συστήματος αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής αυτούσιο στην ιστοσελίδα τους, παρουσιάζοντας παράλληλα ένα ενδεικτικό παράδειγμα εισαγωγής στοιχείων και διευθύνσεων που θα οδηγήσουν το σύστημα αναζήτησης στα σωστά αποτελέσματα.

Από τα παραπάνω, γίνεται κατανοητή **η σημασία δημιουργίας ενός νέου πλαισίου αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής** που να προσαρμόζεται στις ανάγκες της εκάστοτε εταιρείας ή του ιδρύματος που θα ήθελε να το ενσωματώσει στην ιστοσελίδα του. Αυτό προϋποθέτει την απλοποίηση του αστικού δικτύου σε υποπεριοχές για να εξυπηρετούνται πιο εύκολα και γρήγορα οι χρήστες, χωρίς να χάνεται το αξιόπιστο των αποτελεσμάτων και την κατάλληλη τροποποίηση στον εκάστοτε αλγόριθμο που χρησιμοποιείται. Τέλος, χρειάζεται τροποποίηση η παρουσία της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής στην εκάστοτε ιστοσελίδα, ώστε η τελευταία να είναι λιτή, απέριττη, εύχρηστη και να προσαρμόζεται στα δεδομένα του φορέα, ο οποίος βούλεται να τη χρησιμοποιήσει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΜΗΧΑΝΕΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ

3.1 Εισαγωγή

Πρόσφατα, τα συστήματα προγραμματισμού μετακινήσεων μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, **αναπτύχθηκαν** για να αυτοματοποιήσουν μια χρονοβόρα διαδικασία τηλεφωνικής υποστήριξης και εξυπηρέτησης των πελατών – χρηστών των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Με την εξέλιξη του διαδικτύου, θεωρήθηκε αναγκαία η επικόλληση των συστημάτων αυτών στις ιστοσελίδες των οργανισμών που παρέχουν την κάλυψη ενός δικτύου από αστικές συγκοινωνίες.

Στην αρχή την εξυπηρέτηση ανέλαβαν ανακοινώσεις, στατικές πληροφορίες και σύνδεσμοι με εικόνες παρουσίασης του εκάστοτε αστικού δικτύου συγκοινωνιών και των περαιτέρω γραμμών εξυπηρέτησης. Η ευρεία χρήση του διαδικτύου, που κατέστη αναγκαίο και καθημερινό εργαλείο πληροφόρησης για έναν μέσο πολίτη από τα μέσα της περασμένης δεκαετίας του '90, συνέβαλλε στην αλλαγή της πληροφόρησης και την ανάπτυξη των πληροφορικών επιστημών.

Η συγκεκριμένη ανάπτυξη αφορά τη μορφή των βάσεων δεδομένων που πρέπει να εμπλουτίζονται συνεχώς με νέες πληροφορίες καθώς και την αρχιτεκτονική των ίδιων των ιστοσελίδων. **Από Αρχιτεκτονική δίπλης εφαρμογής, με την πάροδο του χρόνου, η αρχιτεκτονική των ιστοσελίδων έπρεπε να προσαρμοστεί στα νέα εργαλεία** που προσέφερε η εξέλιξη της πληροφορικής. Η αρχιτεκτονική «τριών επιπέδων» χαρακτηρίζεται από ένα τμήμα κεντρικών υπολογιστών και διαδικτυακών χαρτών, ένα διοικητικό τμήμα βάσεων δεδομένων και ένα τμήμα ανάλυσης δικτύων. Αυτή η μορφή εξελίχθηκε για να χρησιμοποιηθούν εργαλεία γεωγραφικής τοπογραφίας και πολύπλοκα

συστήματα διαλογικής σημασίας για τους χρήστες των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Αυτά τα συστήματα δίνουν στο χρήστη την ευκαιρία να επικοινωνεί με το κεντρικό τμήμα των διαδικτυακών χαρτών και υπολογιστών και να χρησιμοποιεί τις κατάλληλες πληροφορίες και δεδομένα και να διαμορφώνει τα προσωπικά του κριτήρια. Σύμφωνα με τα κριτήρια αυτά, θα δεχτεί τις πληροφορίες που χρειάζεται, απευθείας από τον κεντρικό υπολογιστή.

Αναγκαία θεωρείται και η αλλαγή των αλγορίθμων λειτουργίας των συστημάτων στις ιστοσελίδες. Με την πάροδο των χρόνων ανακαλύφθηκαν νέες παραλλαγές των ήδη υπαρχόντων αλγορίθμων και δημιουργήθηκαν νέες πιο περίπλοκες εφαρμογές που προσαρμόστηκαν στις εν λόγω παραλλαγές. Οι αλλαγές στους αλγόριθμους ήταν αναγκαία καθώς παρουσιάστηκαν νέες επιφάνειες εργασίας, νέα προγράμματα και μορφές αρχείων και η χρήση τους μέσω νέων εργαλείων ήταν απαραίτητη για τη σωστή εξυπηρέτηση και πληροφόρηση των χρηστών μέσω του διαδικτύου.

Οι ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα της διαδικτυακής πληροφόρησης και πληροφορικής **συνέβαλλαν στην διαρκή «γένεση» κριτηρίων** σύμφωνα με τα οποία καλείται ο χρήστης των εκάστοτε ιστοσελίδων πληροφόρησης να διαμορφώσει μια αναζήτηση. Η αναζήτηση αφορά τη βέλτιστη προσφορά επιλογών διαδρομής που θα ακολουθήσει ο χρήστης για να φτάσει στον προορισμό που επέλεξε, σύμφωνα με τα κριτήρια που έθεσε ο ίδιος στην ηλεκτρονική μηχανή αναζήτησης.

Τα εν λόγω κριτήρια είναι ένα υποκειμενικό ζήτημα και αφορούν τον εκάστοτε χρήστη. Η **«συσσώρευση» των κριτηρίων καθιστά το σύστημα πολύπλοκο** και πολλές φορές «δυσλειτουργικό». Ένα σύστημα ηλεκτρονικής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής με «πολυκριτηριακή» μορφή εισαγωγής δεδομένων και επιλογών λειτουργεί με πολλές τροποποιήσεις αλγορίθμων, συνδέσεις και βάσεις δεδομένων. Η μορφή του μοιάζει περισσότερο με ένα διάγραμμα ροής δίχως βρόγχους, υποθετικές ερωτήσεις και επιστροφές. Αυτό το καθιστά εύκολο από πλευρά προγραμματισμού, αλλά είναι δυσλειτουργικό για τον χρήστη. Ο εκάστοτε χρήστης αναγκάζεται να πραγματοποιήσει επανεκκίνηση της μηχανής αναζήτησης σε περίπτωση που η τελευταία δεν δεχτεί ένα κριτήριο, δεν αναγνωρίσει μία επιλογή ή αποφασίζει να αλλάξει ο χρήστης κάποιο δεδομένο στην αναζήτησή του. Έτσι ο φόρτος των «εκ νέου» επιλογών του χρήστη, καθιστά τη διαδικασία αναζήτησης ανιαρή και χρονοβόρα.

Τέλος, σε πολλά αστικά δίκτυα συγκοινωνιών, **η εισαγωγή διευθύνσεων και αναγνώριση των περιοχών από τη μηχανή αναζήτησης δεν γίνεται με απόλυτη επιτυχία**. Αυτό οφείλεται στο μεγάλο όγκο του δικτύου που αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων και τις αλλαγές που πολλές φορές γίνονται στα εκάστοτε συγκοινωνιακά δίκτυα. Ένας αλγόριθμος για να «σαρώσει» όλους τους κόμβους και τις συνδέσεις και να παρουσιάσει την βέλτιστη διαδρομή σε ένα μεγάλο δίκτυο, όπως είναι αυτό των Αθηνών, θα ήταν αρκετά χρονοβόρο με αποτέλεσμα ο χρόνος απόκρισης στα ερωτήματα των χρηστών να είναι «φτωχός».

Στη παρούσα διπλωματική εργασία, γίνεται μια προσπάθεια εύρεσης των κατάλληλων κριτηρίων αναζήτησης και προεπιλογής αυτών σε μια μηχανή αναζήτησης. Ο προορισμός ή η αφετηρία θα είναι προκαθορισμένα, έτσι ώστε να καλυφθεί και η ανάγκη της αποκλειστικότητας που θα έχει μια υπηρεσία για να χρησιμοποιήσει τη συγκεκριμένη μηχανή αναζήτησης, τοποθετώντας τη στην ιδιόκτητη ιστοσελίδα της. Όσον αφορά τον

χρόνο απόκρισης της μηχανής, αυτός θα βελτιστοποιηθεί, χωρίζοντας ένα δίκτυο σε δικτυακές «υποπεριοχές», οριοθετώντας την αναζήτηση, με μία ευρετική αναζήτηση, η οποία θα βρίσκει την υποπεριοχή, όπου είναι πιθανότερο να βρίσκεται η βέλτιστη διαδρομή. **Στο κεφάλαιο αυτό**, γίνεται μια αναφορά στα κριτήρια επιλογής και τα πεδία εισαγωγής που καλείται να χρησιμοποιήσει ο χρήστης σε μια μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, ώστε να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα από τις εν λόγω ιστοσελίδες. Επίσης, παρουσιάζονται νέα «εργαλεία» πληροφόρησης, τα οποία θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στις εν λόγω μηχανές αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και να αποτελούν βασική πηγή πληροφόρησης για τους χρήστες.

3.2 Κριτήρια Αναζήτησης και Πεδία Εισαγωγής

Τα κριτήρια αναζήτησης και οι επιλογές, τις οποίες θα ορίσει ο χρήστης μέσω ειδικών ενδείξεων στη μηχανή αναζήτησης, ποικίλουν ανάλογα με τις παροχές ενός αστικού συγκοινωνιακού δικτύου. Οι παροχές που προσφέρει ένα αστικό συγκοινωνιακό δίκτυο εξαρτώνται κυρίως από παράγοντες που αφορούν την αστική συνδιοίκηση. Η δημοτική ή η εκάστοτε νομαρχιακή διοίκηση είναι σε θέση να προσφέρει στους χρήστες ενός αστικού συγκοινωνιακού δικτύου τη δυνατότητα να επιλέγουν τα κατάλληλα μέσα και να μετακινούνται σωστά και με άνεση.

Ένα επαρκές δίκτυο χρειάζεται και επαρκές εύρος κάλυψης. Αρκετές γραμμές αστικών συγκοινωνιών μεταφοράς μπορούν να μεταφέρουν τους χρήστες του δικτύου σε οποιοδήποτε άλλο μέρος του ίδιου δικτύου και με τις κατάλληλες τροποποιήσεις επεκτείνεται το τελευταίο προς κάθε κατεύθυνση. Κάθε γραμμή Μέσων Μαζικής Μεταφοράς έχει την ιδιότητα να καλύπτει ένα κομμάτι του συγκοινωνιακού δικτύου. Αυτή η κάλυψη επεκτείνεται με την πρόσθεση ανταποκρίσεων με άλλες γραμμές αστικών συγκοινωνιακών μέσων. Ένας μέσος χρήστης, όμως, του εκάστοτε συγκοινωνιακού δικτύου δεν είναι σε θέση να γνωρίζει πάντα τον τρόπο με τον οποίο θα επιλέξει τη διαδρομή και τα μέσα που θα χρησιμοποιήσει για να φτάσει σωστά και με άνεση στον προορισμό του, ο οποίος βρίσκεται στο ίδιο δίκτυο. Επιπροσθέτως, ο ίδιος χρήστης αγνοεί τις συνθήκες μετακινήσεων, τις οικονομικές παραμέτρους, τα μέσα που έχουν τη δυνατότητα να τον μεταφέρουν στον προορισμό του. Αρκετές φορές έχει και την ανάγκη να χρησιμοποιήσει ειδικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς λόγω κάποιας φυσικής ανεπάρκειας που τον καταβάλλει.

Είναι αρκετές οι ανάγκες, όπως και οι δυνατότητες που προσφέρει ένα αστικό συγκοινωνιακό δίκτυο. Όλες οι παραπάνω ανάγκες καθώς και μία ποικιλία άλλων είναι δυνατόν να ικανοποιηθούν. Η γνώση, όμως, των τρόπων με τους οποίους θα μπορούσαν να εξαλειφθούν οι ανάγκες αυτές επιτυγχάνεται είτε με την εμπειρία του χρήστη – ταξιδιώτη είτε με την καλή πληροφόρηση.

Προφανώς δεν είναι δυνατόν να υφίσταται ικανοποιητικό επίπεδο γνώσης και εμπειρίας με την απουσία των μέσων πληροφόρησης. **Ικανοποιητικό επίπεδο πληροφόρησης** μπορεί και προσφέρει καλλίτερα από τα υπόλοιπα μέσα ενημέρωσης πλέον, το διαδίκτυο. Όλες οι εξελιγμένες υπηρεσίες παροχής αστικών μεταφορών μέσω Μέσων Μαζικής Μεταφοράς έχουν διαμορφώσει ιστοσελίδες, στις οποίες οι χρήστες του εκάστοτε αστικού δικτύου συγκοινωνιών έχουν τη δυνατότητα να αντλήσουν πληροφορίες που αφορούν τις συγκοινωνιακές γραμμές που τους ενδιαφέρει. Ένας

τρόπος για να λάβουν αυτές τις πληροφορίες είναι οι μηχανές αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Αυτές οι εφαρμογές αναπτύχθηκαν με σκοπό την γρήγορη και αξιόπιστη πληροφόρησή τους και αφορά την προσωπική τους μετακίνηση με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς του εκάστοτε συγκοινωνιακού δικτύου.

Οι μηχανές αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής απαρτίζονται από πεδία εισαγωγής και επιλογές που μπορούν να ενεργοποιηθούν από το χρήστη εάν και εφόσον εκείνος το επιθυμεί. Η πιο συνηθισμένη μορφή μηχανής αναζήτησης περιέχει τις βασικές πληροφορίες που χρειάζεται ένα σύστημα για να υπολογίσει τη βέλτιστη διαδρομή μίας μεταφοράς. Αυτές οι πληροφορίες, συνήθως, εισάγονται από τον ίδιο το χρήστη σε ειδικά διαμορφωμένα πεδία και αφορούν την τοποθεσία της αφετηρίας ταξιδιού και τον προορισμό.

- **Αφετηρία**

Συνήθως καλείται ο χρήστης να εισάγει σε ένα ειδικά διαμορφωμένο πεδίο τη διεύθυνση της αφετηρίας και την περιοχή από την οποία θα λάβει μέρος η εκκίνηση της εκάστοτε μετακίνησης. Επιπροσθέτως, σε περίπτωση που δεν γνωρίζει ο χρήστης τη διεύθυνση του σημείου εκκίνησης της μεταφοράς, του δίνεται η δυνατότητα να επιλέξει αντί της διεύθυνσης να εισάγει το όνομα της στάσης που είναι κοντά στην αφετηρία της μεταφοράς ή κάποιο γνωστό σημείο, τοπωνύμιο, υπηρεσία ή μνημείο της εκάστοτε περιοχής. Επίσης μπορεί να εισάγει κάποια διασταύρωση οδών που βρίσκεται κοντά στη στάση εκκίνησης της διαδρομής, συνοδευόμενη πάντα από την αναφορά στην περιοχή στην οποία βρίσκεται η αφετηρία. Η επιλογή της μορφής του σημείου αναφοράς εκκίνησης της μεταφοράς γίνεται με την απλή σημείωση της εκάστοτε ένδειξης που βρίσκεται κοντά στο ειδικά διαμορφωμένο πεδίο εισαγωγής.

Αφετηρία



Εικόνα 3.1.: Εισαγωγή Αφετηρίας

- **Προορισμός**

Ο τρόπος εισαγωγής του προορισμού της εκάστοτε μεταφοράς είναι κοινός και πανομοιότυπος με τον τρόπο εισαγωγής των στοιχείων που αφορούν την αφετηρία της μεταφοράς.

• Ημερομηνία και Χρόνος Αναφοράς

Η εισαγωγή της ημερομηνίας και του χρόνου αναφοράς θεωρούνται, επίσης, σημαντικά για την εκκίνηση της αναζήτησης. Η σημαντικότητα της εν λόγω εισαγωγής έγκειται στο γεγονός ότι στις περισσότερες πόλεις που ανήκουν στον «Δυτικό Πολιτισμό» ο προγραμματισμός δρομολόγησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς γίνεται με ακριβή τρόπο και διαφοροποιείται ανά τις ημέρες και ώρες του χρόνου. Επιπλέον, είναι αρκετά ακριβής η διέλευση των αστικών συγκοινωνιών από τις στάσεις των δρομολογίων με μία απόκλιση που θεωρείται αμελητέα. Επιπροσθέτως, ο χρήστης πέραν της δυνατότητας που διαθέτει να καθορίζει τον χρόνο λήψης του αστικού μέσου μεταφοράς από την αφετηρία της μετακίνησης που επρόκειτο να κάνει, μπορεί και προκαθορίζει, σε περίπτωση που εκείνος το επιθυμεί, το χρονικό σημείο άφιξης στον προορισμό της ίδιας μετακίνησης.

Ημερομηνία
Χρόνος
Αναφοράς



Εικόνα 3.2: Εισαγωγή Ημερομηνίας και Χρόνου Αναφοράς

Αυτή η δυνατότητα υφίσταται μόνο στην περίπτωση που υπάρχουν ακριβή στοιχεία άφιξης για τις εκάστοτε στάσεις των συγκοινωνιακών γραμμών σε ένα δίκτυο.

Τα παραπάνω στοιχεία εισαγωγής είναι αρκετά για την καλή και άρτια λειτουργία των συστημάτων που αφορούν τις μηχανές αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. **Υπάρχουν, όμως, υπηρεσίες παροχής αστικών συγκοινωνιών, οι οποίες** έχουν ενσωματώσει στις ιστοσελίδες τους μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και **προσφέρουν στους χρήστες τους τη δυνατότητα περισσότερων επιλογών**. Αυτές οι επιλογές υφίστανται με σκοπό να προγραμματίσει ένας μέσος χρήστης καλλίτερα μια διαδρομή που ενδέχεται να πραγματοποιήσει και να την προσαρμόσει στις προσωπικές του ανάγκες. Αυτές οι ανάγκες αφορούν τη βιόθεια προσανατολισμού μέσω χαρτών, προσωπικές ιδιαιτερότητες διαδρομής με ενδιάμεση στάση, κάποια φυσική ανεπάρκεια που ενδεχομένως να περιορίζει τις ενέργειες του χρήστη ή και επιπλέον παροχές του δικτύου που θα ήθελε να χρησιμοποιήσει.

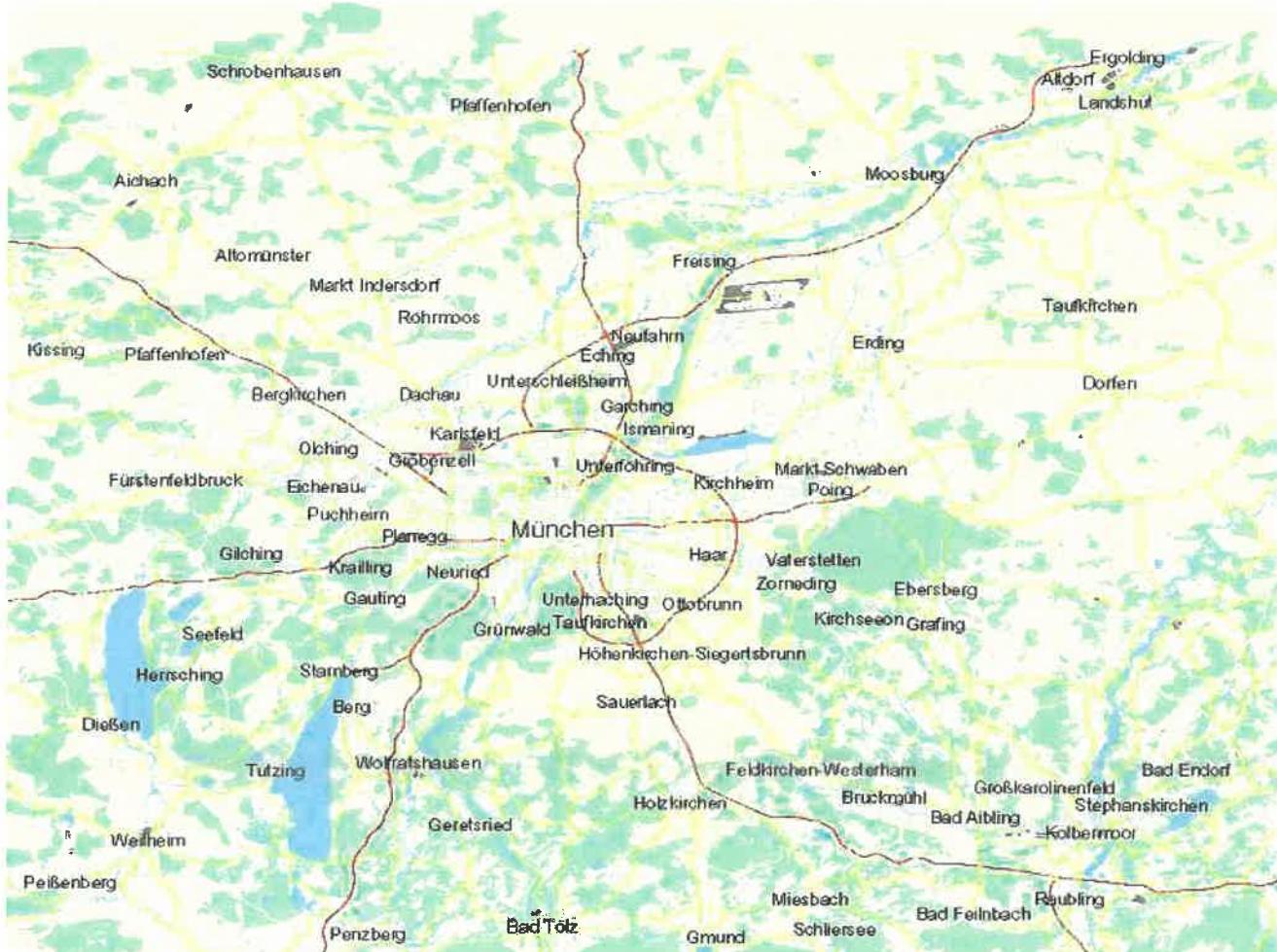
• Χάρτες

- Οι ηλεκτρονικοί χάρτες που χρησιμοποιούνται συνήθως στις ηλεκτρονικές μηχανές αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής διαχωρίζονται σε δύο είδη. Υπάρχουν οι στατικοί χάρτες που απεικονίζονται στην οθόνη του υπολογιστή προς εκτύπωση ή στημειακή βιόθεια προσανατολισμού και οι διαλογικοί χάρτες που έχουν ως σκοπό την επιλογή σημείων προς εισαγωγή είτε αφετηρίας είτε προορισμού. Οι στατικοί χάρτες άλλοτε προσφέρουν τη δυνατότητα στο χρήστη να μεγεθύνει την εικόνα και άλλοτε όχι. Είναι απλά αρχεία ως μορφή GIF, JPG ή και BMP σε σπάνιες περιπτώσεις και προσφέρονται προς εκτύπωση για την χρήση τους από το χρήστη όταν ο τελευταίος βρίσκεται εκτός διαδικτύου. Οι διαλογικοί χάρτες είναι συστήματα που λειτουργούν με γεωγραφικά συστήματα GIS και

δίνουν στο χρήστη τη δυνατότητα να επιλέξει οποιοδήποτε σημείο τους. Η επιλογή αυτή αποτυπώνεται στο πεδίο εισαγωγής αφετηρίας ή προορισμού και ο χρήστης δεν χρειάζεται να πληκτρολογήσει διευθύνσεις, τοπωνύμια ή οδούς στα πεδία αυτά.

- Πλαισια Ενδιάμεσων Στάσεων**

Οι ενδιάμεσες στάσεις σε μία διαδρομή που επιλέγει να πραγματοποιήσει ένας χρήστης είναι πολλές φορές απαραίτητο στοιχείο για τον ίδιο το χρήστη. Η σημαντικότητα των στάσεων αυτών έγκειται στο γεγονός ότι ένας χρήστης έχει περισσότερες από μία υποχρεώσεις ανά την ημέρα και επιβάλλεται η μεταφορά του σε περισσότερα του ενός σημεία. Έτσι μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής μπορεί και του προσφέρει τη δυνατότητα πολλαπλών ενδιάμεσων στάσεων ανά μεταφορά και δεν χρειάζεται πολλαπλή επανεκκίνηση του συστήματος ώστε να προγραμματίζει εκ νέου τις διαδρομές που του επιβάλλεται για να πραγματοποιήσει. Η μορφή των πλαισίων αυτών είναι πανομοιότυπη λειτουργικά και μορφολογικά με τα πλαισια εισαγωγής που αφορούν την αφετηρία και τον τελικό προορισμό της μεταφοράς που επιθυμεί να πραγματοποιήσει.



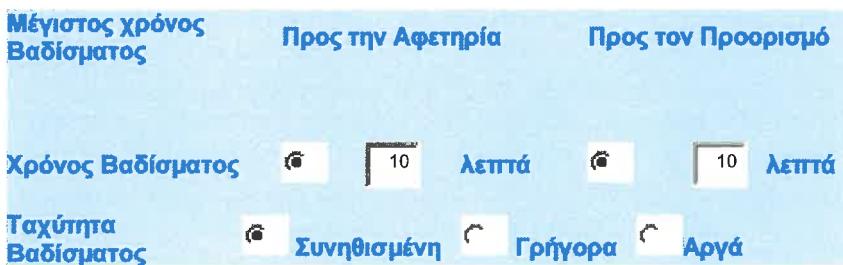
Εικόνα 3.3: Χάρτης Επιλογής Αφετηρίας / Προορισμού (MVV Μόναχου)

- Επιλογή Μέσων Μεταφοράς**

Ένα ευρύ δίκτυο αστικών συγκοινωνιών δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να επιλέξουν μεταξύ περισσότερων του ενός μέσου για τις μεταφορές τους. Στην ηλεκτρονική μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, είναι εφικτός ο διαχωρισμός των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς σε μέσα σταθερής τροχιάς και επιφανειακά μέσα που κινούνται στο αστικό οδικό συγκοινωνιακό δίκτυο. Ο διαχωρισμός αυτός επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει ανάμεσα στα μέσα αυτό που θα τον βόλευε περισσότερο και εάν αυτό το μέσο έχει τη δυνατότητα να του παρέχει την διαδρομή μετακίνησης στον τελικό του προορισμό. Στη μηχανή αναζήτησης εμφανίζεται με τη μορφή πολλαπλών επιλογών, μέσω της σημείωσης των αντίστοιχων επιλογών.

• Χρόνος Βαδίσματος

Είθισται, ο χρήστης να βαδίζει μέχρι τη στάση του αστικού συγκοινωνιακού δικτύου που επιλέγει, η οποία βρίσκεται κοντά στην αφετηρία και τον τελικό προορισμό της μεταφοράς που επρόκειτο κάθε φορά να πραγματοποιήσει. Στην ηλεκτρονική μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, έχει επιπλέον τη δυνατότητα να καθορίσει τον μέγιστο χρόνο που θα χρειαστεί για να προσεγγίσει μία στάση. Αυτός ο χρόνος βαδίσματος, συχνά ορίζεται στα τρία με δέκα λεπτά της ώρας (3' – 5'). Δίνεται, συνεπώς, η δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει αυτό το μέγιστο ή ελάχιστο χρόνο βαδίσματος για τη προσωπική του περίπτωση, ανάλογα με τον χρόνο που επιθυμεί εκείνος να βαδίσει. Η εν λόγω επιλογή συνοδεύεται από ένα πλαίσιο επιλογών που προσαρμόζει την ταχύτητα βαδίσματος στον τρόπο που ο εκάστοτε χρήστης βαδίζει (γρήγορα, αργά, συνηθισμένος χρόνος βαδίσματος). Η μορφή της επιλογής είναι ένα πλαίσιο που παρουσιάζει τις επιλογές σε χρόνο βαδίσματος προς την αφετηρία και τον τελικό προορισμό από την τερματική στάση και τις ενδείξεις για τον τρόπο βαδίσματος. Ο τρόπος επιλογής γίνεται με απλή σημείωση στα ειδικά διαμορφωμένα πεδία επιλογής.



Εικόνα 3.4: Προσδιορισμός Χρόνου Βαδίσματος

• Αριθμός Μετεπιβιβάσεων

Η περίπτωση, όπου ο χρήστης επιβάλλεται να μετεπιβιβαστεί σε άλλο μέσο μαζικής μεταφοράς κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του, είναι πολύ συχνό φαινόμενο σε ένα μέσο αστικό συγκοινωνιακό δίκτυο. Η ηλεκτρονική μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να καθορίσει εκείνος τον αριθμό των μετεπιβιβάσεων για μία διαδρομή. Αυτή η επιλογή παρέχεται υπό τη μορφή πολλαπλής επιλογής για μία μετεπιβίβαση, δύο, απευθείας σύνδεση και αόριστη επιλογή μετεπιβιβάσεων.



Εικόνα 3.5: Προσδιορισμός Αριθμού Μετεπιβίβασεων

- **Μεταφορά Ποδηλάτου**

Στα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της Ευρώπης, είναι δυνατή η μερική χρήση του ποδηλάτου σε συνδυασμό με τα αστικά μέσα μαζικής μεταφοράς για να φτάσει κανείς στον προορισμό του. Η τελευταία δυνατότητα απαιτεί τη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς που να παρέχουν το χώρο για να μεταφερθούν τα ποδήλατα, καθώς και τη δυνατότητα να κλίνουν προς τη στάση για την ευκολότερη πρόσβαση στο μέσο. Η επιλογή χρήσης ποδηλάτου ή εν πάσῃ περιπτώσει μεταφορά ποδηλάτου από το χρήστη γίνεται με απλή σημείωση στο πλαίσιο, όπου αναγράφεται η εν λόγω λειτουργία στη μηχανή αναζήτησης βέλτιστων διαδρομών.

Μεταφορά Ποδηλάτου Χρήση

Εικόνα 3.6.: Επιλογή Μεταφοράς Ποδηλάτου

- **Εναλλακτικές Διαδρομές**

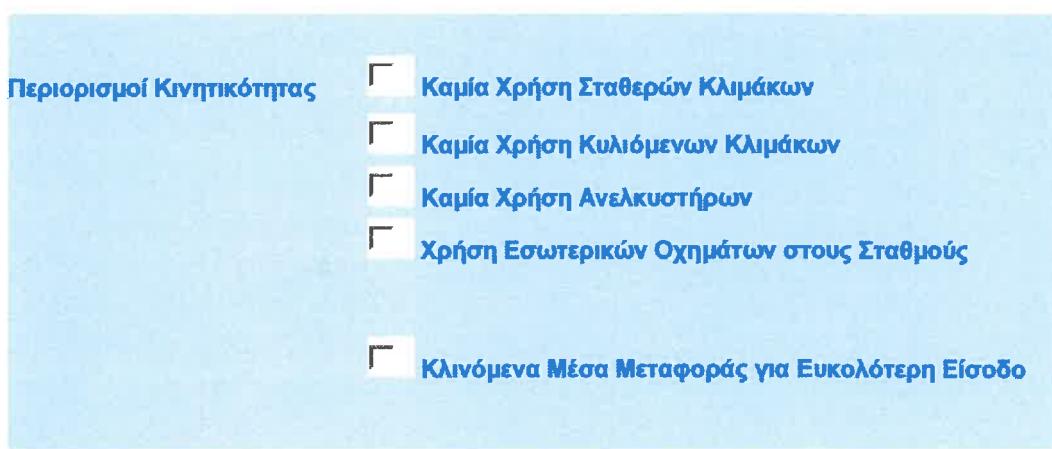
Είναι γεγονός ότι για την πραγματοποίηση μίας μεταφοράς από μία ορισμένη αφετηρία σε έναν ορισμένο προορισμό, είναι δυνατή η επιλογή περισσότερων, διαφορετικών διαδρομών ως εναλλακτική πρόταση πραγματοποίησης. Σε περίπτωση που ο εκάστοτε χρήστης αφήσει αόριστα κάποια από τα σημεία επιλογής στη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής θα λάβει περισσότερες εναλλακτικές διαδρομές, σύμφωνα με τις οποίες θα μπορέσει να πραγματοποιήσει τη μετακίνηση που θα επιλέξει. Οι εν λόγω διαδρομές παρουσιάζονται στο χρήστη ως επιπλέον διαδρομές που έχουν ως «στόχο» τη δυνατή πραγματοποίηση της μεταφοράς. Παρατίθενται στην οθόνη του υπολογιστή ως επιπλέον επιλογές και συμπεριλαμβάνουν τα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούνται από εναλλακτική σε εναλλακτική. Με αυτό τον τρόπο παρουσίασης διευκολύνεται η επιλογή της εκάστοτε διαδρομής από το χρήστη, καθώς έχει τη δυνατότητα να συγκρίνει τα χαρακτηριστικά των διαδρομών που λαμβάνει στην οθόνη του ως εναλλακτικές.

- **Περιορισμοί κινητικότητας**

Οι περιορισμοί κινητικότητας είναι μια ομάδα δραστηριοτήτων, οι οποίες αφορούν χρήστες με ειδικές ανάγκες, οι οποίοι τυχάνει να μην μπορούν ακόμα να χρησιμοποιήσουν όλες τις εγκαταστάσεις και τα μέσα που προσφέρει το αστικό σύστημα μέσων μαζικής μεταφοράς. Γι' αυτό το λόγο έχουν διαμορφωθεί ειδικές εγκαταστάσεις

για τους εν λόγω χρήστες, οι οποίες δίνουν στους χρήστες τη δυνατότητα να εξυπηρετηθούν καλλίτερα και με μεγαλύτερη άνεση. Αυτές οι «περιοριστικές» επιλογές απεικονίζονται, στη μηχανή αναζήτησης βέλτιστων διαδρομών, σε ένα πλαίσιο πολλαπλών επιλογών. Οι επιλογές που μπορούν να σημειωθούν είναι ο περιορισμός χρήσης σταθερών κλιμάκων, ο περιορισμός χρήσης κυλιόμενων κλιμάκων, ο περιορισμός χρήσης ανελκυστήρων και η χρήση ειδικών οχημάτων σε περίπτωση που πρόκειται για δυνατότητα χρήσης τέτοιου είδους οχημάτων στα αεροδρόμια και τους σιδηροδρομικούς σταθμούς.

Κάποιες από τις παραπάνω επιλογές δε χρειάζονται τίποτα επιπλέον εκτός από έναν αλγόριθμο λειτουργίας και μία τεραστίων διαστάσεων βάση δεδομένων για να είναι σε θέση να παρουσιάσουν στον χρήστη τα επιθυμητά αποτελέσματα. Ακόμα και στην περίπτωση των χρονικών σημείων αναφοράς άφιξης στον προορισμό και των ενδιάμεσων στάσεων, τα οποία δύναται να εισάγει ο χρήστης στις επιλογές της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, μπορούν να αποθηκευτούν στη βάση δεδομένων. Η αξιοπιστία των τελευταίων δεδομένων στηρίζεται στην **ιστορική αρχειοθέτηση των διελεύσεων των μέσων μαζικής μεταφοράς για κάθε στάση, για κάθε ώρα** και μέσα από έρευνες παρατήρησης.



Εικόνα 3.7.: Επιλογές Περιορισμών Κινητικότητας

Μια τέτοια περίπτωση είναι αξιόπιστη και καθιστά επιτυχημένο το σύστημα που απαρτίζει τη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής μόνο όταν η αστική περιοχή κάλυψης των μέσων μαζικής μεταφοράς είναι σχετικά μικρή. Μια μικρή αστική περιοχή κάλυψης δεν διακρίνεται για καθυστερήσεις που θα μπορούσαν να συμβούν και να θέσουν εκτός ωρολογιακού προγράμματος τις αφίξεις των μέσων μαζικής μεταφοράς στις εκάστοτε στάσεις.

Η ιστορική αρχειοθέτηση των αφίξεων, θεωρείται επιτυχής όταν αφορά αφίξεις και χρονικά σημεία αναφοράς για μέσα σταθερής τροχιάς. Τα μέσα αυτά διακρίνονται για τη συχνή διέλευση από όλες τις στάσεις που απαρτίζουν το εκάστοτε δίκτυο σταθερής τροχιάς. Τα μέσα σταθερής τροχιάς, όπως είναι ο υπόγειος σιδηρόδρομος (metro) χαρακτηρίζονται για τον περιορισμό που τίθεται στις καθυστερήσεις που θα μπορούσαν να οφείλονται σε ένα ατύχημα σε μία περίπτωση λεωφορείου, στο επίγειο οδικό δίκτυο μίας αστικής περιοχής αντίστοιχα. Η αξιοπιστία της

ιστορικής αρχειοθέτησης διελεύσεων για τα μέσα σταθερής τροχιάς «υποβιβάζεται» στην περίπτωση του τραμ ως επίγειο μέσο σταθερής τροχιάς. Το τελευταίο μέσο εμπλέκεται, αρκετές φορές, σε κόμβους αστικών δικτύων κυκλοφορίας, με την περιβάλλουσα σε αυτό κυκλοφορία με αποτέλεσμα να προκύπτουν καθυστερήσεις σε περίπτωση που η τροχιές του έχουν καταληφθεί από ιδιωτικής χρήσης οχήματα.

Προκειμένου να αποκατασταθεί η αξιοπιστία των ωρολογίων προγραμμάτων διέλευσης μέσων μαζικής μεταφοράς και για την καλλίτερη εξυπηρέτηση των χρηστών ενός μεγάλου αστικού δικτύου συγκοινωνιακών μεταφορών, **εφαρμόζονται νέες τεχνολογίες δυναμικής πληροφόρησης** και παρουσιάζονται παρακάτω.

3.3 Δυναμική Πληροφόρηση

Η εξέλιξη της τεχνολογίας και της πληροφόρησης δραστηριοποίησε ένα μέρος των επιστημόνων στους τομείς της πληροφορικής και των επικοινωνιών και δημιούργησε «state of the art» τεχνολογία και τεχνογνωσία. Σκοπός της ήταν και είναι να εφαρμόσει αυτή τη γνώση προκειμένου να σχεδιάσει και να αναπτύξει **ολοκληρωμένα συστήματα τηλεματικής και πληροφορικής** υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χρηστών. Ένας μεγάλος αριθμός πολύπλοκων και πρωτοποριακών έργων πληροφορικής και τηλεματικής αφορά Συστήματα Τηλεματικής, Συστήματα Διαχείρισης Στόλου Οχημάτων, Ασύρματες και Κινητές Επικοινωνίες, Συστήματα LBS (Location Based Systems), Γεωγραφικά συστήματα και πληθώρα συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων (RDBMS).

Τα προαναφερθέντα τεχνολογικά επιτεύγματα **προσφέρουν πολλά οφέλη στον εκάστοτε οργανισμό** που παρέχει τις υπηρεσίες **αστικών συγκοινωνιών** και αφορούν τον έλεγχο και την εποπτεία των στόλων που διαθέτει, την οικονομία μέσω της εκμετάλλευσης, τη μείωση των χρονοβόρων, γραφειοκρατικών διαδικασιών και τη λήψη σωστών αποφάσεων. Οι γρήγορες αποφάσεις σε έναν οργανισμό προσδίδουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μέσω σημαντικών δεδομένων που το επιτρέπουν. Τέλος, με την αύξηση δύο ωρών παραγωγικότητας το μήνα και μείωση των άσκοπων χιλιομέτρων κατά 235, ανά μήνα, το οικονομικό όφελος ανέρχεται σε €500 –1.000, ανά όχημα, ανά μήνα, στο οποίο προστίθεται και το όφελος της παρακολούθησης και μείωσης της κατανάλωσης των καυσίμων σε ποσοστό 8 - 14%.

Τα οφέλη της δυναμικής πληροφόρησης δεν περιορίζονται στους οργανισμούς παροχής υπηρεσιών αστικών συγκοινωνιών. Οι χρήστες των αστικών συγκοινωνιακών δικτύων έχουν επίσης όφελος. **Η αύξηση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών έλλει περισσότερους χρήστες των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.** Η έγκυρη και έγκαιρη ενημέρωση των χρηστών για το τι συμβαίνει, σε πραγματικό χρόνο, στη διαδρομή που επιλέγει να πραγματοποιήσει είναι κίνητρο χρήσης των αστικών συγκοινωνιών και δείγμα αυξημένης ποιότητας για τον εκάστοτε οργανισμό που παρέχει την πρόσβαση στο χρήστη. Η αύξηση της ποιότητας έγκειται στην ταχύτερη και πιο άνετη πραγματοποίηση της μετακίνησης που επιθυμεί να πραγματοποιήσει ο χρήστης.

Σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής θα μπορούσαν να ενσωματωθούν κάποιες πληροφορίες, οι οποίες προσφέρονται από συστήματα δυναμικής

πληροφόρησης σε πραγματικό χρόνο. Αυτές οι πληροφορίες αφορούν δεδομένα συστημάτων παρακολούθησης και διαχείρισης της κυκλοφορίας των στόλων των αστικών συγκοινωνιακών μέσων κυρίως και δευτερεύοντως δεδομένα που αφορούν τη μικτή χρήση Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και οχημάτων Ιδιωτικής Χρήσης. Τα δεδομένα αυτά επεξεργάζονται από τον κεντρικό υπολογιστή της ιστοσελίδας που παρέχει την εν λόγω υπηρεσία με κατάλληλα διαμορφωμένους αλγόριθμους, έτσι ώστε να παρουσιάζεται στον χρήστη το βέλτιστο αποτέλεσμα.

'Ενα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεματικής αποτελείται από πολλά και περίπλοκα μέρη επιτήρησης, επικοινωνιών, περιφερειακών, αισθητήρων και συστημάτων πληροφοριών και υποστήριξης. Τα μέρη, όμως, που έχουν τη δυνατότητα να αποτελούν ένα ευρύ κομμάτι μίας μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, είναι συστήματα παρακολούθησης της κυκλοφορίας και των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο. Τα μέρη αυτά περιγράφονται παρακάτω και παρατίθενται κάποια παραδείγματα.

3.3.1. Συστήματα Δυναμικής Πληροφόρησης και Μηχανές Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής

Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) είναι το βασικό μέρος, το οποίο πρέπει να εγκατασταθεί στον κεντρικό υπολογιστή και να συνδέεται με τη βάση δεδομένων. Η τελευταία μπορεί και πρέπει να ανανεώνεται αυτομάτως και δια χειρός επιτηρητή έτσι ώστε να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα που θα λάβει ο εκάστοτε χρήστης. Η χαρτογράφηση του δικτύου είναι αναγκαία, καθώς και ο διαχωρισμός και η χάραξη των διαδρομών των Μέσων Μαζικής μεταφοράς σ' αυτό. Το εν λόγω σύστημα δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να παρακολουθεί χάρτες και διαδρομές στην οθόνη του προσωπικού του υπολογιστή. Αυτή η δυνατότητα, να έχει ο χρήστης μια παραστατική οπτική στο δίκτυο συγκοινωνιών ή εν πάσῃ περιπτώσει σε ένα κομμάτι αυτού, συντελεί σε μια πιο ολοκληρωμένη άποψη περί των διαδρομών και σε μια σωστή και σχετικά ταχύτερη λήψη απόφασης, η οποία αφορά την πραγματοποίηση της διαδρομής που επιθυμεί.

Το σύστημα εντοπισμού και παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο, είναι ένα σύνολο συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών εν μέσω χαρτών και σεσημασμένων σημείων που κινούνται στους χάρτες και ενημερώνονται, περιοδικά, σε πραγματικό χρόνο. Η κίνηση των σημείων υποδεικνύει την εκάστοτε θέση συγκεκριμένων Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Ο επιτηρητής του συστήματος, καθώς και ο χρήστης έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίσουν τα στοιχεία του εκάστοτε οχήματος στοχεύοντας με το ποντίκι του υπολογιστή πάνω στο όχημα που παρουσιάζεται στην οθόνη. Αυτό είναι εφικτό με μία συσκευή / υπολογιστή, η οποία ενσωματώνεται στα οχήματα του στόλου των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, ο οποίος επικοινωνεί μέσω δορυφόρου με τον κεντρικό υπολογιστή στο κέντρο διαχείρισης του στόλου και κατ' επέκταση με τον υπολογιστή του εκάστοτε χρήστη του συγκοινωνιακού δικτύου μεταφορών. Ο χρήστης της μηχανής αναζήτησης βέλτιστων διαδρομών, έχει τη δυνατότητα να υπολογίσει την αναχώρησή του με μεγαλύτερη ακρίβεια και σε περίπτωση που υπάρχει κάποιου είδους καθυστέρηση (ακύρωση δρομολογίου, αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος, μηχανικά προβλήματα οχήματος) θα είναι γνώστης του γεγονότος. Αυτή η γνώση είναι πολύτιμη για έναν

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΗΧΑΝΕΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ

επιβάτη, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να επιλέξει κάποια εναλλακτική διαδρομή και να αποφύγει την εκάστοτε ταλαιπωρία.

Οι διανομές των οχημάτων και η παρακολούθησή τους είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί **και βάσει ιστορικών στοιχείων και πληροφοριών** που λαμβάνονται από ιστορικές πληροφορίες και αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων του συστήματος. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να ανακληθούν από τον εκάστοτε χρήστη της μηχανής αναζήτησης βέλτιστων διαδρομών. Αυτή η δυνατότητα καθιστά τον χρήστη ικανό να προγραμματίσει τα δρομολόγια που βούλεται να πραγματοποιήσει αρκετό χρονικό διάστημα πριν αυτά πραγματοποιηθούν.

Στον πίνακα της εικόνας 3.8 παρουσιάζεται η θεωρητική ώρα άφιξης στην εκάστοτε στάση και παράλληλα, στη διπλανή της στήλη, παρουσιάζεται η πραγματική ώρα άφιξης. Η διαφορά των λεπτών υποδεικνύει την εκάστοτε καθυστέρηση και σημειώνεται με κόκκινο όταν αυτή ξεπεράσει τα 5 λεπτά της ώρας από τη θεωρητική ώρα άφιξης, ενώ σημειώνεται με πράσινο, όταν το όχημα αφικνείται πριν από τη θεωρητική ώρα άφιξης.

ΑΝΑΦΟΡΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ						Ημερομηνία Παρεγγοής	18/03/2005 17:24
ΔΙΑΝΟΜΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ						Ημερομηνία Από	16/03/2005 06:00:00
						Έως	18/03/2005 11:00:00
Όχημα:	ΗΜΕ 9279	Κατόπιν:	Διεύθυνση	Προ Άφιξης	Θεωρητική Ήρας	Διαφορά (λ.)	
Οδηγός:	Μπίκος Νικόλαος	ARV-49	Μη ορισμένο	AYSTRALIAS 35 NEAPOLI THESSNKI	18/03/2005 10:14:48	16/03/2005 10:20	-6
		ARV-95	Μη ορισμένο	KOMNINON 45 KALAMARIA THESSNKI	18/03/2005 07:55:35	18/03/2005 07:50	+5
		ARV-81	Μη ορισμένο	OLYMPYOY & PLATONOS KENTRO THESSNKI	18/03/2005 05:35:21	18/03/2005 06:30	+5
		ARV-53	Μη ορισμένο	DIALLETTI 21 X ANTH THESSNKI	18/03/2005 06:23:02	18/03/2005 06:25	-2
		ARV-54	Μη ορισμένο	KARAISKAKI SK.TYFLON THESSNKI	18/03/2005 06:14:04	18/03/2005 06:15	-1
		ARV-55	Μη ορισμένο	B. OLGAS 67 THESSNKI	17/03/2005 12:53:30	17/03/2005 12:30	+23
		ARV-111	Μη ορισμένο	KALNDIKIS 19 THESSNKI	17/03/2005 12:47:59	17/03/2005 12:00	+47
		ARV-111	Μη ορισμένο	KALNDIKIS 19 THESSNKI	17/03/2005 12:12:27	17/03/2005 11:50	+22
		ARV-111	Μη ορισμένο	KALNDIKIS 19 THESSNKI	17/03/2005 11:35:24	17/03/2005 11:30	+5
		ARV-55	Μη ορισμένο	B. OLGAS 67 THESSNKI	17/03/2005 11:28:12	17/03/2005 11:15	+13
		ARV-61	Μη ορισμένο	OLYMPYOY & PLATONOS KENTRO THESSNKI	18/03/2005 12:58:36	16/03/2005 13:00	-2
		ARV-110	Μη ορισμένο	BENZELDYL 49 THESSNKI	18/03/2005 06:36:16	16/03/2005 06:45	-10
Πλήθος εγγραφών για το όχημα ΗΜΕ 9279 : 12							
Συνολικό πλήθος εγγραφών: 12							

Εικόνα 3.8.: Σύγκριση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο

Η παρακολούθηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο αστικό οδικό δίκτυο είναι ένα σύστημα, το οποίο θα μπορούσε να βοηθήσει το χρήστη μίας μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος αυξάνεται στις οδούς που ενδιαφέρουν τις διαδρομές που θα ήθελε να πραγματοποιήσει ο χρήστης, ο τελευταίος θα μπορούσε να επιλέξει μία εναλλακτική ή περισσότερες διαδρομές για να αποφύγει τον αυξημένο κυκλοφοριακό φόρτο.

Ανιχνευτές σε όλο το αστικό δίκτυο μίας ευρύτερης περιοχής δίνουν τη δυνατότητα στο κέντρο ελέγχου και διαχείρισης του συστήματος να επεξεργαστούν στοιχεία όπως ταχύτητα κίνησης των οχημάτων, κατάληψη οδοστρώματος, επίπεδο κυκλοφοριακής κατάστασης και χρόνοι μετακίνησης. Τα στοιχεία αυτά θα μπορούσαν να βοηθήσουν το χρήστη του αστικού συγκοινωνιακού δικτύου να επιλέξει εναλλακτική διαδρομή, την οποία υποδεικνύει η μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής ούτως ή άλλως.

Ένα σύστημα παρακολούθησης κυκλοφοριακού φόρτου λειτουργεί ήδη στην ιστοσελίδα του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου (www.transport.ntua.gr/map/) για το ευρύτερο κέντρο των Αθηνών.

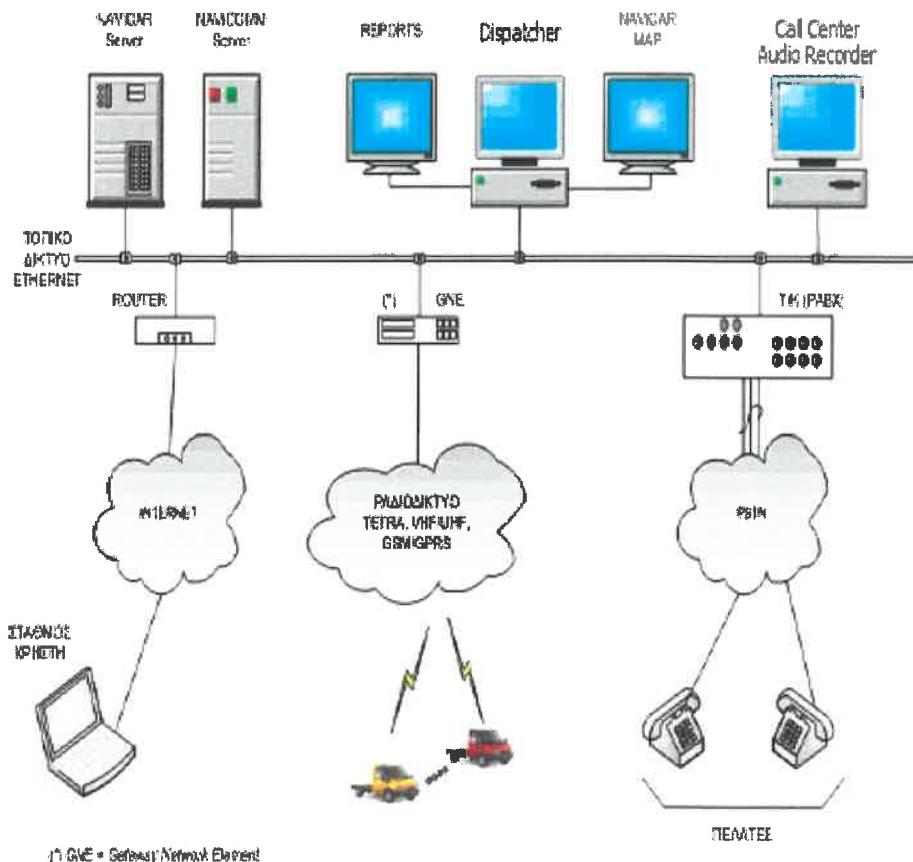
Η περίπτωση κατά την οποία ένας χρήστης του αστικού συγκοινωνιακού δικτύου συνδυάζει τη χρήση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς με τη χρήση του Ι.Χ. οχήματος που διαθέτει, είναι συνηθισμένη.

Η ύπαρξη χώρων ελεγχόμενης στάθμευσης κοντά ή και σε σταθμούς μητροπολιτικών σιδηροδρόμων κυρίως είναι επίσης συνηθισμένη. Η ελεγχόμενη στάθμευση προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα να ελέγχει εάν υπάρχουν κενές θέσεις στάθμευσης στον εκάστοτε σταθμό. Αυτή η πληροφορία μπορεί να βοηθήσει το χρήστη να σταθμεύσει το Ι.Χ. όχημά του σε σταθμό, όπου υπάρχουν κενές θέσεις στάθμευσης και να συνεχίσει με άνεση την καθημερινή του μετακίνηση με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Η δυνατότητα πληροφόρησης των χρηστών – οδηγών του αστικού συγκοινωνιακού δικτύου είναι δυνατόν να γίνει με την κατάλληλη σύνδεση των χώρων στάθμευσης και του κεντρικού υπολογιστή του συστήματος μέσω της μηχανής αναζήτησης βέλτιστων διαδρομών.

Τα παραπάνω συστήματα έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν και ως μηνύματα μέσω GPS υπολογιστή, υπολογιστή ραδιοιδικού TETRA, GSM / GPRS ή και να μεταφράζονται από το προσωπικό διαχείρισης στόλου στον κεντρικό υπολογιστή δεδομένων και να αποστέλλονται στον εκάστοτε χρήστη με την υπηρεσία βραχέων μηνυμάτων της κινητής τηλεφωνίας (Short Message Service - SMS). Είναι εφικτή και η μαγνητοφόνηση μηνυμάτων και η διαθεσιμότητά τους στο τηλεφωνικό δίκτυο με την κατάλληλη πληροφόρηση των χρηστών για να μπορέσει να τη χρησιμοποιήσει. Βασική προϋπόθεση για τη λειτουργία αυτή είναι η εγγραφή των χρηστών στο σύστημα επικοινωνίας του κέντρου διαχείρισης και επιτήρησης για να λαμβάνουν ενημερωμένα μηνύματα για τις γραμμές των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς που τους ενδιαφέρουν.

Τα συστήματα επικοινωνίας των χρηστών με τον κεντρικό υπολογιστή (NaviComM) και τη βάση δεδομένων φαίνονται στην εικόνα 3.3.2. Μέσω δικτύου Ethernet επικοινωνούν ο διανομέας των μηνυμάτων (dispatcher) με τον κεντρικό υπολογιστή και τη βάση δεδομένων. Έτσι γίνεται η και η αυτόματη ενημέρωση της βάση δεδομένων και από εκεί, αυτόματα μεταφράζεται σε μήνυμα κατανοητό για τον εκάστοτε χρήστη του

συστήματος, οποίος επικοινωνεί με το κεντρικό σύστημα μέσω του router, το οποίο έχει εγκαταστήσει στο σπίτι του για να έχει και πρόσβαση στο διαδίκτυο. Τέλος έχει τη δυνατότητα ο κεντρικός υπολογιστής να προσαρμόζει το εκάστοτε μήνυμα και στο τηλεφωνικό κέντρο ενημέρωσης ως αυτοματοποιημένο μήνυμα.



Εικόνα 3.9.: Σύστημα επικοινωνίας υπολογιστών και ροή πληροφοριών

3.3.2. Παραδείγματα Συστημάτων Δυναμικής Πληροφόρησης

- **Παράδειγμα 1**

Υλοποιήθηκε το έργο Τηλεματικής και Επικοινωνιών για το TPAM της Αθήνας, εξοπλίζοντας τους συρμούς με προηγμένα συστήματα τηλεματικής εποπτείας όπως υπολογιστή οχήματος, δορυφορικό σύστημα εντοπισμού, σύστημα αυτόματων αναγγελιών, εξοπλισμό ασύρματης επικοινωνίας TETRA, Σύστημα επείγουσας κλήσης, κλπ. Κομβικό σημείο είναι το Κέντρο Ελέγχου από όπου ασκείται Τηλεματική εποπτεία της επιχειρησιακής λειτουργίας του TPAM, καθώς όλα τα οχήματα θα βρίσκονται υπό συνεχή παρακολούθηση γνωρίζοντας την θέση τους ανά πάσα στιγμή, ενώ μέσω TETRA γίνονται οι επικοινωνίες φωνής και δεδομένων. Το Σύστημα Δυναμικής Πληροφόρησης Επιβατών, φροντίζει για την συνεχή ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο του κοινού για τις αφίξεις / αναχωρήσεις του TPAM, ενώ μέσω ειδικών οθονών προβάλλονται μηνύματα και αυτόματες αναγγελίες για τα δρομολόγια που είναι σε εξέλιξη.

- **Παράδειγμα 2**

Η ίδια εταιρεία τηλεπικοινωνιών ολοκλήρωσε ένα έργο στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος», εγκαθιστώντας ένα αυτόματο σύστημα πληροφόρησης «έξυπνων στάσεων» για τους επιβάτες των λεωφορειακών γραμμών που εξυπηρετούν τις μετακινήσεις του προσωπικού εντός του Αεροδρομίου. Το σύστημα επιτρέπει την παρακολούθηση και καταγραφή της θέσης των λεωφορείων σε πραγματικό χρόνο μέσω GPS. Οι «έξυπνες στάσεις» επικοινωνούν σε πραγματικό χρόνο μέσω του ασύρματου ραδιοδικτύου TETRA τόσο με τα λεωφορεία όσο και με ένα κεντρικό σύστημα εποπτείας, λαμβάνοντας πληροφορίες για τον πραγματικό χρόνο άφιξης κάθε δρομολογίου. Με αυτό τον τρόπο οι επιβάτες γνωρίζουν με ακρίβεια τον χρόνο αναμονής έως την άφιξη του λεωφορείου, ενώ σε περιπτώσεις ακύρωσης ή καθυστέρησης κάποιου δρομολογίου ενημερώνονται άμεσα για το γεγονός.

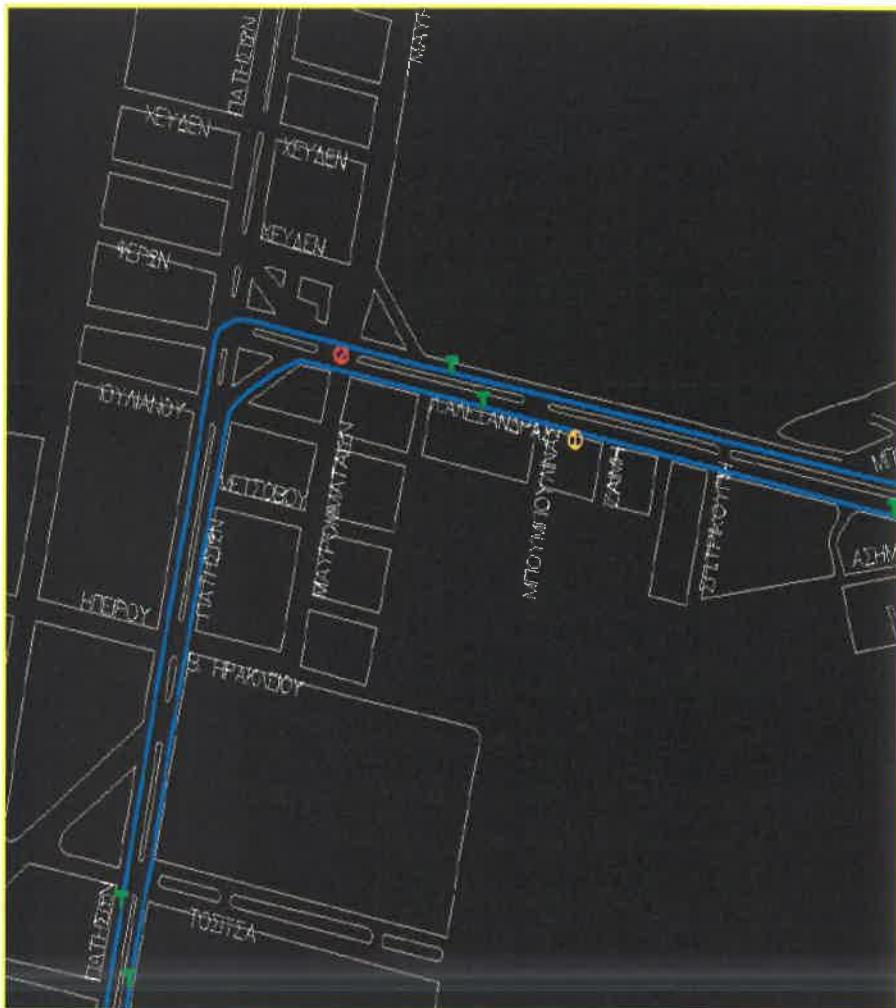


Εικόνα 3.10.: Εποπτεία οχημάτων στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών

- **Παράδειγμα 3**

Το πρώτο και μοναδικό Σύστημα Διαχείρισης Στόλου οχημάτων στην Ελλάδα, αναπτύχθηκε για τις ανάγκες του ΗΛΠΑΠ. Το Σύστημα διαχειρίζεται ένα δίκτυο μαζικής μεταφοράς αποτελούμενο από 21 γραμμές με πάνω από 350 οχήματα μέσα στην Μητροπολιτική περιοχή των Αθηνών. Το σύστημα επιτρέπει την επίβλεψη του στόλου σε πραγματικό χρόνο και την παρακολούθηση των οχημάτων στο Κέντρο Διαχείρισης Οχημάτων ενώ διαχειρίζεται πληροφορία σχετικά με την τήρηση των δρομολογίων,

ακυρώσεις εισιτήριων, την κατάσταση του οχήματος και την ταυτότητα των οδηγών. Το Κέντρο Διαχείρισης Οχημάτων ενημερώνει επίσης τους επιβάτες για το δρομολόγιο και τις επερχόμενες στάσεις, μέσω ηλεκτρονικού πίνακα μεταβλητών μηνυμάτων (VMS), εγκατεστημένου μέσα στο όχημα. Το Γεωγραφικό Σύστημα πληροφοριών (GIS) αποτελείται από ένα αστικό χαρτογραφικό υπόβαθρο όπου απεικονίζονται τα οικοδομικά τετράγωνα, οι δρόμοι, οι στάσεις και τα ονόματα οδών για όλες τις περιοχές που καλύπτονται από διαδρομές οχημάτων. Πάνω από το επίπεδο GIS, εμφανίζονται τα κινούμενα οχήματα με κατάλληλα σύμβολα (εικ. 3.3.4.). Το σύστημα παρέχει πλήθος λειτουργιών διαχείρισης και επεξεργασίας του Γεωγραφικού υποβάθρου στους χρήστες του Κέντρου Διαχείρισης Οχημάτων. Έχουν αναπτυχθεί εφαρμογές αναπαράστασης των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο και υψηλής ακρίβειας αλγόριθμοι ώστε να βελτιωθεί η ακρίβεια.



Εικόνα 3.11.: Εποπτεία Οχημάτων και Διαχείριση Στόλου ΗΛΠΑΠ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ****4.1 Εισαγωγή**

Στο προηγούμενο κεφάλαιο, πραγματοποιήθηκε μια πλήρης περιγραφή των ιστοσελίδων που παρέχουν μηχανές αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και πληροφορούν τους χρήστες των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς για τις μετακινήσεις στα αστικά δίκτυα συγκοινωνιών. Καταγράφηκαν οι επιλογές και τα εργαλεία, σύμφωνα με τα οποία ο χρήστης μπορεί να καθορίσει τις καθημερινές μετακινήσεις και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που πρέπει να έχει μια ιστοσελίδα από άποψη δομής για μπορεί να στηρίξει την εκάστοτε μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Τέλος, παρουσιάστηκαν νέα στοιχεία και συστήματα πληροφόρησης, τα οποία θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής για την καλλίτερη εξυπηρέτηση των χρηστών της.

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα κύρια στάδια ανάπτυξης μίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομών των Μ.Μ.Μ. για συγκεκριμένο προορισμό. Τέτοιοι προορισμοί είναι τα αεροδρόμια, τα λιμάνια, κεντρικοί σταθμοί αστικών και υπεραστικών συγκοινωνιών και τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των χώρων αυτών είναι η συγκέντρωση υψηλών φόρτων πληθυσμού. Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαία την εξυπηρέτησή τους με τα Μ.Μ.Μ.. Εξετάζεται η πιθανότητα, μία ηλεκτρονική

σελίδα αναζήτησης διαδρομών με τα Μ.Μ.Μ. να είναι σε θέση να ελκύει μεγαλύτερα ποσοστά χρηστών στα Μ.Μ.Μ. για την καθημερινή τους μετακίνηση.

- ✓ **Πρώτο βήμα** για την ανάπτυξη μίας ιστοσελίδας τέτοιου είδους είναι η διεξαγωγή μίας στατιστικής έρευνας. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα απαντήσουν σε, σημαντικά για την εξέλιξη της ιστοσελίδας, ερωτήματα. Έτσι θα είναι γνωστό εάν μία ηλεκτρονική σελίδα μπορεί να έλκει περισσότερους χρήστες στα Μ.Μ.Μ. Διαμορφώνοντας τα κατάλληλα ερωτηματολόγια, η στατιστική έρευνα στοχεύει στην ανάδειξη των αναγκών των μελλοντικών χρηστών.
- ✓ Το **δεύτερο βήμα** στην ανάπτυξη της εν λόγω ηλεκτρονικής σελίδας είναι η διαμόρφωση της μηχανής αναζήτησης διαδρομών. Μέσα από τις ανάγκες των χρηστών, οι οποίες προέκυψαν από τη στατιστική έρευνα, σχεδιάζεται η επιφάνεια εισαγωγής δεδομένων και κριτηρίων της ιστοσελίδας. Με τον τρόπο αυτό θα προκύψουν οι απαιτήσεις της ιστοσελίδας σε αρχιτεκτονική σχεδιασμού, βάσεις δεδομένων, αλγορίθμων, προγραμμάτων και περαιτέρω τροποποιήσεων.
- ✓ **Τρίτο βήμα** στην ανάπτυξη της ιστοσελίδας αποτελεί ο καθορισμός της αρχιτεκτονικής σχεδιασμού. Η επιλογή μίας αρχιτεκτονικής «διπλής εφαρμογής» διαφέρει από την αντίστοιχη «τριών επιπέδων» αρχιτεκτονική. Η επιλογή αυτή εξαρτάται από τις ανάγκες των χρηστών, που καθορίζουν τις λειτουργίες και τα προγράμματα που επρόκειτο να ενταχτούν στο ευρύτερο σύστημα της ηλεκτρονικής σελίδας.
- ✓ Το **τέταρτο βήμα** είναι η κατασκευή της ιστοσελίδας. Οι βάσεις δεδομένων ενημερώνονται και να εμπλουτίζονται με δεδομένα. Σχεδιάζεται το δίκτυο αστικών συγκοινωνιών με χρονικές τιμές κόμβων και αλγόριθμοι εύρεσης βέλτιστης διαδρομής δικτύων δημιουργούνται και δοκιμάζονται. Προγράμματα λειτουργίας και διαχείρισης ενσωματώνονται και το κέντρο διοίκησης της ιστοσελίδας στελεχώνεται από προσωπικό επίβλεψης και συντήρησης.

Τα βήματα που περιγράφονται παραπάνω αποτελούν τα βασικά στάδια ανάπτυξης μίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομών αστικών συγκοινωνιών. Στην παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζεται το ενδεχόμενο ανάπτυξης ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομών μέσω Μ.Μ.Μ για συγκεκριμένο προορισμό. Στην προκειμένη περίπτωση επιλέχτηκε ως τελικός προορισμός ένας πανεπιστημιακός χώρος, η Πολυτεχνειούπολη στην περιοχή Ζωγράφου των Αθηνών.

4.2 Στατιστική Έρευνα για την Ανάπτυξη Ηλεκτρονικής Σελίδας Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στο Ε.Μ.Π. από τα Μ.Μ.Μ.

Η εν λόγω **στατιστική μελέτη** διεξήχθη στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας και **σκοπός της είναι να μελετηθούν οι απαιτήσεις και οι ανάγκες των εν δυνάμει χρηστών μίας μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής**, η οποία περιορίζεται στην διαδρομή μετακίνησης των χρηστών στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου του

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

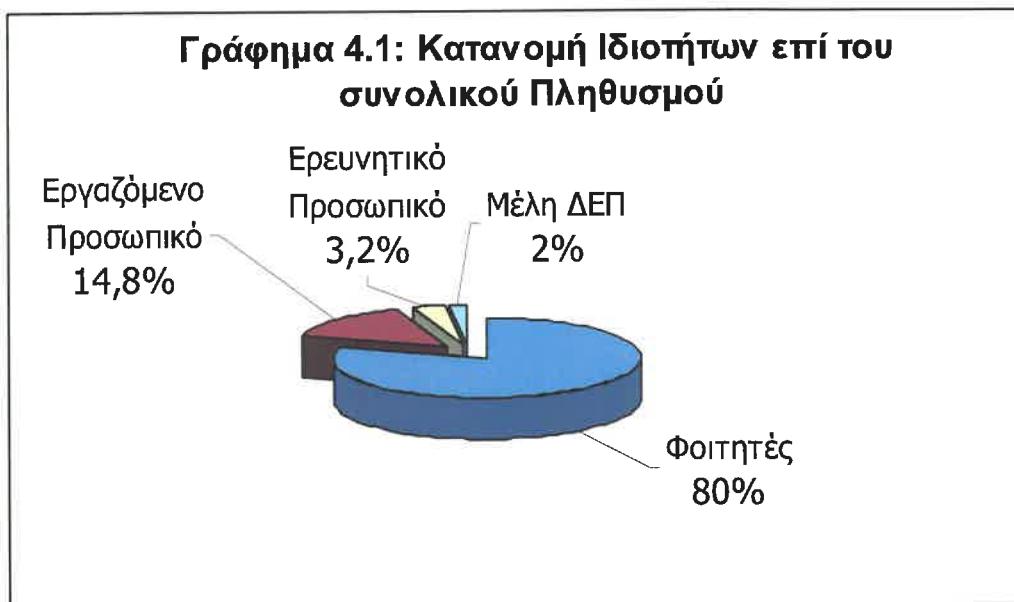
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου. **Ανάλογα με τα αποτελέσματα** της μελέτης που διεξήχθη και παρουσιάζονται παρακάτω, προκύπτουν τα στοιχεία και τα συστήματα από τα οποία θα αποτελείται η ηλεκτρονική σελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης για την Πολυτεχνειούπολη του Ε.Μ.Π..

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια ερωτηματολογίων στο χώρο της Πολυτεχνειούπολης. **Επιλέχθηκαν διακόσιοι (200) φοιτητές και φοιτήτριες (80%),** και πενήντα (50) **εργαζόμενοι (20%),** οι οποίοι διαχωρίστηκαν σε **8 άτομα ερευνητικού προσωπικού (3,2%),** **37 άτομα εργαζόμενου προσωπικού δυναμικού (14,8%)** και **5 μέλη ΔΕΠ (2%).**

Ιδιότητα	Πλήθος	Ποσόστωση
Φοιτητές / Φοιτήτριες	200	80%
Εργαζόμενο Προσωπικό	37	14,8%
Ερευνητικό Προσωπικό	8	3,2%
Μέλη ΔΕΠ	5	2%
Σύνολο	250	100%

Πίνακας 4.1: Κατανομές Ιδιοτήτων εν δυνάμει Χρηστών



4.2.1 Υποκατηγορίες Μελέτης

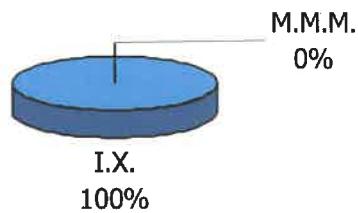
Η ποσόστωση των φοιτητών που έλαβαν μέρος στην εν λόγω στατιστική μελέτη διαιρέθηκε στη συνέχεια σε τρεις υποκατηγορίες. Η πρώτη υποκατηγορία, ήταν αυτή, η οποία παρουσίασε τη μεγαλύτερη συχνότητα έναντι των άλλων δύο και εξέφρασε το μέρος των φοιτητών, οι οποίοι επιλέγουν ως μοναδικό μέσο πρόσβασής τους στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου, το Ιδιωτικής Χρήσης όχημά τους. Το εν λόγω ποσοστό προσέγγισε τα 45,0% επί του 80% του συνολικού πλήθους των φοιτητών και τα 36,0% του συνολικού αριθμού των ατόμων που έλαβαν μέρος στη παρούσα στατιστική μελέτη.

Η δεύτερη υποκατηγορία και δεύτερη στην κατάταξη συχνότητας, που περιελάμβανε το σύνολο των φοιτητών, οι οποίοι έλαβαν μέρος στη μελέτη, **ήταν αυτή, η οποία εξέφρασε το μέρος των φοιτητών, που επιλέγουν για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη του Ε.Μ.Π. τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.** Το εν λόγω ποσοστό προσέγγισε τα 36,5% επί του 80% του συνολικού πλήθους των φοιτητών και τα 29,2% του συνολικού αριθμού των ατόμων που έλαβαν μέρος στη συγκεκριμένη στατιστική μελέτη.

Στην Τρίτη και τελευταία υποκατηγορία συγκαταλέγονταν όσοι επιλέγουν και τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς για την πρόσβασή τους στο Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου και το Ι.Χ. όχημά τους. Η συγκεκριμένη υποκατηγορία εξέφρασε το 18,5% των φοιτητών και το 14,8% του συνολικού πληθυσμού που συσχετίζεται με την διαδρομή μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου.

Κοινή λογική επικρατεί και στο μέρος του πληθυσμού που εργάζεται στην Πολυτεχνειούπολη. Το 100% των μελών ΔΕΠ που έλαβαν μέρος στη στατιστική αυτή μελέτη, χρησιμοποιούν το Ι.Χ. όχημα τους. Το ερευνητικό προσωπικό χρησιμοποιεί κατά 75% το Ι.Χ. όχημα, κατά 12,5% τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και άλλα 12,5% χρησιμοποιούν για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη και το Ι.Χ. όχημα και τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Το 64,86% του εργαζόμενου προσωπικού χρησιμοποιεί για την εν λόγω διαδρομή μετακίνησης το Ι.Χ. όχημα, ενώ μόλις το 16,21% χρησιμοποιεί και το Ι.Χ. όχημα και τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς ως αποκλειστικό τρόπο μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη χρησιμοποιεί το 18,93% του εργαζόμενου προσωπικού.

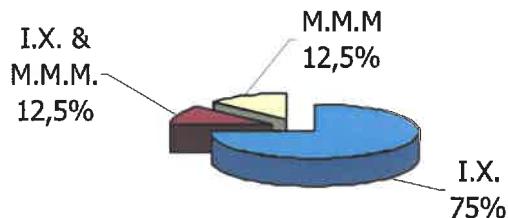
Γράφημα 4.2: Κατανομή Μέσων Πρόσβασης Μελών ΔΕΠ στην Πολυτεχνειούπολη



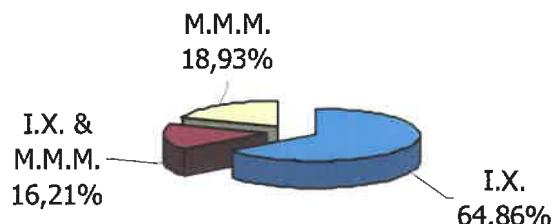
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

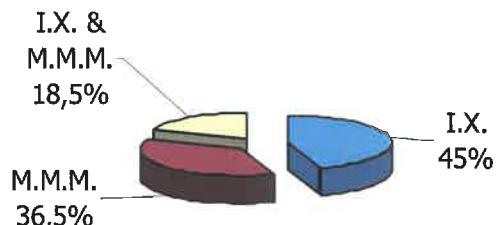
**Γράφημα 4.3: Κατανομή Μέσων
Πρόσβασης Ερευνητικού Προσωπικού στην
Πολυτεχνειούπολη**



**Γράφημα 4.4: Κατανομή Μέσων
Πρόσβασης Εργαζόμενου Προσωπικού
στην Πολυτεχνειούπολη**



**Γράφημα 4.5: Κατανομή Μέσων
Πρόσβασης Φοιτητών στην
Πολυτεχνειούπολη**



Όλα τα μέλη ΔΕΠ, τα οποία τυγχάνει να χρησιμοποιούν αποκλειστικά το Ι.Χ. τους, προσέρχονται στην εργασία τους, η οποία βρίσκεται ως επί τω πλείστον στην Πολυτεχνειούπολη - Ζωγράφου 5 – 7 φορές την εβδομάδα, δηλαδή το 100%. Στην υποκατηγορία, όπου συγκαταλέγεται το ερευνητικό προσωπικό, το 75% των ερωτηθέντων έρχεται 5 – 7 φορές στην Πολυτεχνειούπολη, ενώ το 25% έρχεται 3 – 4 φορές την εβδομάδα και χρησιμοποιούν το Ι.Χ. για την πρόσβασή τους στο Ε.Μ.Π. αποκλειστικά. Από το 75% των ερωτηθέντων ερευνητών, το 66,6% χρησιμοποιεί το Ι.Χ.

του, ενώ το 16,66% χρησιμοποιεί τα Μ.Μ.Μ. και το υπόλοιπο 16,66% και το Ι.Χ. και τα Μ.Μ.Μ.. Το 94,59% του εργαζόμενου προσωπικού έρχεται στον χώρο της Πολυτεχνειούπολης 5 – 7 φορές την εβδομάδα, ενώ το υπόλοιπο 5,41% έρχεται 1 – 2 φορές την εβδομάδα. Το 62,85% του 94,59% χρησιμοποιεί το Ι.Χ. του για την εν λόγω μετακίνηση, ενώ το 17,14% επί του ίδιου ποσοστού χρησιμοποιεί και το Ι.Χ. και τα Μ.Μ.Μ.. Μόλις το 20,01% επί του 94,59% χρησιμοποιεί αποκλειστικά τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή του στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου. Τα άτομα του υπολοίπου 5,41% προσέρχονται στην εργασία τους αποκλειστικά με το Ι.Χ. όχημά τους.

Η υποκατηγορία μελέτης, όπου συγκαταλέγονται οι **φοιτητές και οι φοιτήτριες** της Πολυτεχνειούπολης και **προσέρχονται με το Ι.Χ. όχημά τους** στην εν λόγω περιοχή λειτουργεί ανάλογα με τις προηγούμενες κατηγορίες. 5 – 7 φορές την εβδομάδα προσέρχεται στην Πολυτεχνειούπολη το 44,44% των ερωτηθέντων, ενώ το 28,88% της ίδιας υποκατηγορίας έρχεται στο Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου 3 – 4 φορές την εβδομάδα. Το υπόλοιπο 26,68% προσέρχεται 1 – 2 φορές την εβδομάδα στην εν λόγω περιοχή.

Το 34,24% των φοιτητών που χρησιμοποιούν αποκλειστικά τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη, προσέρχονται 1 – 2 φορές την εβδομάδα. Το αντίστοιχο 43,83% προσέρχεται 3 – 4 φορές την εβδομάδα στην περιοχή του Ζωγράφου. Το υπόλοιπο 21,93% προσέρχεται 5 – 7 φορές την εβδομάδα στον χώρο της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου. **Παρατηρείται μια αντίστροφη κατανομή των φοιτητών και της προσέλευσής των στην Πολυτεχνειούπολη** στην υποκατηγορία των φοιτητών που προσέρχονται αποκλειστικά με τα Μ.Μ.Μ. σε σχέση με το φοιτητικό κοινό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά το Ι.Χ. όχημά του.

Μία εντελώς διαφορετική κατανομή παρατηρείται στο πλήθος των φοιτητών που χρησιμοποιούν και το Ι.Χ. και τα Μ.Μ.Μ. ως μέσα πρόσβασής τους στην Πολυτεχνειούπολη. Το 70,27% της εν λόγω υποκατηγορίας προσέρχεται 3 – 4 φορές την εβδομάδα στον χώρο της Πολυτεχνειούπολης. Το 18,91% προσέρχεται 5 – 7 φορές την εβδομάδα και μόλις το 10,82% προσέρχεται 1 – 2 φορές την εβδομάδα.

4.2.2 Στοιχεία κριτηρίων των Υποκατηγοριών

- Μέλη ΔΕΠ**

Τα Μέλη ΔΕΠ που χρησιμοποιούν το Ι.Χ. για την πρόσβασή τους στο χώρο του Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου ερωτήθηκαν εάν **Θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ.** για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη **σε περίπτωση που είχαν στη διάθεσή τους περισσότερη πληροφόρηση**. Το 60% απάντησε θετικά, ενώ το αντίστοιχο 40% αρνητικά.

Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 80% θα επέλεγε και γραμμή εκκίνησης και περιοχή αφετηρίας, ενώ το 20% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Στη συνέχεια ερωτήθηκαν για το αν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη εάν είχαν στη διάθεσή τους μια τέτοια υπηρεσία. Το 60% απάντησε αρνητικά στην ερώτηση αυτή και μόλις το 40% θα χρησιμοποιούσε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ.

Τέλος, ερωτήθηκαν για το τι θα ήθελαν να συμπεριλαμβάνει μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής με αποκλειστικότητα αποτελεσμάτων που αφορούν την πρόσβασή από ή προς την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	80%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	60%
Εναλλακτικές Διαδρομές	100%
Χρόνος Μετακίνησης	100%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	80%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	100%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	100%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	100%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	100%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	100%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	0%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	20%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	20%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	100%

Πίνακας 4.2: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τα Μέλη ΔΕΠ

- Ερευνητικό Προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.**

Τα μέλη του ερευνητικού προσωπικού που χρησιμοποιούν το Ι.Χ. για την πρόσβασή τους στο χώρο του Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου ερωτήθηκαν εάν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη σε περίπτωση που είχαν στη διάθεσή τους περισσότερη πληροφόρηση. Το 16,77% απάντησε θετικά, ενώ το αντίστοιχο 83,33% αρνητικά.

Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 50% θα επέλεγε και γραμμή εκκίνησης και περιοχή αφετηρίας, ενώ το 50% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Στη συνέχεια ερωτήθηκαν για το αν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη εάν είχαν στη διάθεσή τους μια τέτοια υπηρεσία. Το 66,66% απάντησε αρνητικά στην ερώτηση αυτή και μόλις το 33,44% θα χρησιμοποιούσε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ.

Τέλος, ερωτήθηκαν για το τι θα ήθελαν να συμπεριλαμβάνει μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής με αποκλειστικότητα αποτελεσμάτων που αφορούν την πρόσβασή από ή προς την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	83,33%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	16,66%
Εναλλακτικές Διαδρομές	83,33%
Χρόνος Μετακίνησης	100%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	50%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	100%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	83,33%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	100%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	100%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	100%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	0%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	50%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	50%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	100%

Πίνακας 4.3: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Ερευνητικό Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Ι.Χ.

- Ερευνητικό Προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ.**

Τα μέλη του ερευνητικού προσωπικού που χρησιμοποιούν κατ' αποκλειστικότητα τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη, χρησιμοποιούν κατά 100% την γραμμή 608 Γαλάτοι – Ζωγράφου για την πρόσβασή τους στην εν λόγω περιοχή.

Ερωτήθηκαν για τη χρήση ήδη υπαρχόντων υπηρεσιών πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. και απάντησαν ότι δεν έχουν χρησιμοποιήσει ούτε την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. ούτε την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α.

Απάντησαν θετικά στο ενδεχόμενο περισσότερης πληροφόρησης, το οποίο θα αφορούσε τις γραμμές των αστικών συγκοινωνιών. Ερωτήθηκαν επίσης για την

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 100% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Από τις διθείσες επιλογές που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, οι συμμετέχοντες της εν λόγω υποκατηγορίας, επέλεξαν τα εξής:

- ✓ Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη
- ✓ Επιλογή Μέσων Μεταφοράς
- ✓ Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή
- ✓ Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)
- ✓ Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας
- ✓ Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS
- ✓ Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό

• Ερευνητικό Προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ.

Τα μέλη του ερευνητικού προσωπικού που χρησιμοποιούν και τα Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ. όχημά τους για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη, χρησιμοποιούν κατά 100% την γραμμή 608 Γαλάτσι – Ζωγράφου για την πρόσβασή τους στην εν λόγω περιοχή, όταν χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ..

Ερωτήθηκαν για τη χρήση ήδη υπαρχόντων υπηρεσιών πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. και απάντησαν ότι έχουν χρησιμοποίησει μόνο την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. και καθόλου την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α.. Στην ερώτηση για το ποια λειτουργία τους εξυπηρέτησε στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α., η απάντηση ήταν η Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής.

Τα μέλη του ερευνητικού προσωπικού που χρησιμοποιούν το Ι.Χ. και τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στο χώρο του Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου ερωτήθηκαν εάν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη σε περίπτωση που είχαν στη διάθεσή τους περισσότερη πληροφόρηση. Το 100% απάντησε αρνητικά και δεν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ..

Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 100% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Στη συνέχεια ερωτήθηκαν για το αν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη εάν είχαν στη διάθεσή τους μια τέτοια υπηρεσία. Το 100% απάντησε αρνητικά στην ερώτηση αυτή και δεν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ..

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Από τις διοθείσες επιλογές που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, οι συμμετέχοντες της εν λόγω υποκατηγορίας, επέλεξαν τα εξής:

- ✓ Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη
- ✓ Εναλλακτικές Διαδρομές
- ✓ Χρόνος Μετακίνησης
- ✓ Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)
- ✓ Επιλογή Μέσων Μεταφοράς
- ✓ Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή
- ✓ Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)
- ✓ Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας
- ✓ Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS
- ✓ Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων

- **Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.**

Τα μέλη του εργαζόμενου προσωπικού που χρησιμοποιούν το Ι.Χ. για την πρόσβασή τους στο χώρο του Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου ερωτήθηκαν εάν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη σε περίπτωση που είχαν στη διάθεσή τους περισσότερη πληροφόρηση. Το 58,33% απάντησε θετικά, ενώ το αντίστοιχο 41,67% αρνητικά.

Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 62,5% θα επέλεγε και γραμμή εκκίνησης και περιοχή αφετηρίας, ενώ το 37,5% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Στη συνέχεια ερωτήθηκαν για το αν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη εάν είχαν στη διάθεσή τους μια τέτοια υπηρεσία. Το 33,33% απάντησε αρνητικά στην ερώτηση αυτή και το 66,67% θα χρησιμοποιούσε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ.

Τέλος, ερωτήθηκαν για τι θα ήθελαν να συμπεριλαμβάνει μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής με αποκλειστικότητα αποτελεσμάτων που αφορούν την πρόσβασή από ή προς την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	79,16%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	25%
Εναλλακτικές Διαδρομές	70,83%
Χρόνος Μετακίνησης	91,66%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	33,33%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	91,66%

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4
**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ**

Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	75%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	91,66%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	79,16%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	83,33%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	0%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	4,16%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (Ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	4,16%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	95,83%

Πίνακας 4.4: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Ι.Χ.

- **Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ.**

Τα μέλη του εργατικού προσωπικού που χρησιμοποιούν κατ' αποκλειστικότητα τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη, χρησιμοποιούν κατά 33,33% την γραμμή 242 Κατεχάκη – Πολυτεχνειούπολη για την πρόσβασή τους στην εν λόγω περιοχή σε συνδυασμό με τη γραμμή 3 του Αττικού Μετρό. Το 33,33% χρησιμοποιεί τη γραμμή 140 Πολύγωνο – Γλυφάδα, η οποία περνά από την έξοδο Κοκκινοπούλου στην ευρύτερη περιφέρεια της Πολυτεχνειούπολης. Το 16,66% χρησιμοποιεί τη γραμμή 230 από Ακρόπολη προς Ζωγράφου για την εν λόγω μετακίνηση και το αντίστοιχο 16,66% τη γραμμή 608 από Γαλάτσι Ζωγράφου.

Ερωτήθηκαν για τη χρήση ήδη υπαρχόντων υπηρεσιών πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α.. Το 16,66% έχουν χρησιμοποιήσει την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. και τους βοήθησε η υπηρεσία πληροφόρησης για τις αστικές συγκοινωνιακές γραμμές. Το 50% χρησιμοποίησε και την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. και την ιστοσελίδα πληροφόρησης, εκ των οποίων το 33,33% εξυπηρετήθηκε από τους χάρτες πληροφόρησης και το υπόλοιπο 66,7% από τη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Το υπόλοιπο 33,33% των ερωτηθέντων εργαζομένων που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη δεν χρησιμοποίησαν ούτε την ιστοσελίδα ούτε την ανοιχτή γραμμή πληροφόρησης.

Το 83,33% απάντησαν θετικά, ενώ το 16,67% αρνητικά στο ενδεχόμενο περισσότερης πληροφόρησης, το οποίο θα αφορούσε τις γραμμές των αστικών συγκοινωνιών. Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 50% θα επέλεγε και την περιοχή αφετηρίας και τη γραμμή εκκίνησης για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα. Το 33,33% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας και το 16,67% μόνο τη γραμμή εκκίνησης.

Από τις διοθέσεις επιλογές που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, οι συμμετέχοντες της εν λόγω υποκατηγορίας, επέλεξαν τα εξής:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4
**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ**

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	83,33%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	16,66%
Εναλλακτικές Διαδρομές	50%
Χρόνος Μετακίνησης	83,33%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	66,66%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	83,33%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	50%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	50%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	83,33%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	66,66%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπτηρους	16,66%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	50%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	33,33%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	33,33%

Πίνακας 4.5: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Μ.Μ.Μ.

- Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ.**

Τα μέλη του εργαζόμενου προσωπικού που χρησιμοποιούν και τα Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ. όχημά τους για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη, χρησιμοποιούν κατά 57,14% την γραμμή 608 Γαλάτσι – Ζωγράφου για την πρόσβασή τους στην εν λόγω περιοχή, όταν χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ.. Το 28,17% χρησιμοποιεί τη γραμμή 140 Πολύγωνο – Γλυφάδα για την εν λόγω μετακίνηση, ενώ το 14,69% χρησιμοποιεί την γραμμή 245 Παγκράτι – Πολυτεχνειούπολη. Περαιτέρω συγκοινωνιακές γραμμές που χρησιμοποιούνται για την μετακίνηση χρηστών στην Πολυτεχνειούπολη είναι οι γραμμές B17 Κορυδαλλός – Ομόνοια (14,69%), Γραμμή Μετρό 1 Πειραιάς – Κηφισιά (14,69%), 103 Άλιμος – Ακαδημία (14,69%) και A7 Νέα Ερυθραία – Κατεχάκη (14,69%).

Ερωτήθηκαν για τη χρήση ήδη υπαρχόντων υπηρεσιών πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. και απάντησαν ότι δεν έχουν χρησιμοποιήσει την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. και καθόλου την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α..

Τα μέλη του ερευνητικού προσωπικού που χρησιμοποιούν το Ι.Χ. και τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στο χώρο του Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου ερωτήθηκαν εάν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη σε περίπτωση που είχαν στη διάθεσή τους περισσότερη πληροφόρηση. Το 14,28% απάντησε αρνητικά και δεν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ., ενώ το 85,72% αποκρίθηκε θετικά στο εν λόγω ερώτημα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 42,85% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα, ενώ το αντίστοιχο 57,15% θα προτιμούσε να καθορίζει και τη γραμμή εκκίνησης για την πρόσβασή του στην Πολυτεχνειούπολη.

Στη συνέχεια ερωτήθηκαν για το αν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη εάν είχαν στη διάθεσή τους μια τέτοια υπηρεσία. Το 100% απάντησε θετικά στην ερώτηση αυτή και θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ..

Από τις διοθείσες επιλογές που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, οι συμμετέχοντες της εν λόγω υποκατηγορίας, επέλεξαν τα εξής:

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	71,42%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	14,28%
Εναλλακτικές Διαδρομές	71,42%
Χρόνος Μετακίνησης	100%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	14,28%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	85,71%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	85,71%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	85,71%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	100%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	71,42%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	0%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	14,28%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	28,57%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	85,71%

Πίνακας 4.6: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ. όχημα

- **Φοιτητές και Φοιτήτριες που χρησιμοποιούν Ι.Χ.**

Τα μέλη της φοιτητικής κοινότητας που χρησιμοποιούν το Ι.Χ. για την πρόσβασή τους στο χώρο του Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου ερωτήθηκαν εάν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη σε περίπτωση που είχαν στη διάθεσή τους περισσότερη πληροφόρηση. Το 46,66% απάντησε θετικά, ενώ το αντίστοιχο 53,33% αρνητικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 65,55% θα επέλεγε και γραμμή εκκίνησης και περιοχή αφετηρίας, ενώ το 32,23% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα. Το υπόλοιπο 2,22% θα επέλεγε μόνο τη γραμμή εκκίνησης για την πρόσβασή του στην Πολυτεχνειούπολη.

Στη συνέχεια ερωτήθηκαν για το αν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη εάν είχαν στη διάθεσή τους μια τέτοια υπηρεσία. Το 31,11% απάντησε αρνητικά στην ερώτηση αυτή και το 68,89% θα χρησιμοποιούσε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ.

Τέλος, ερωτήθηκαν για το τι θα ήθελαν να συμπεριλαμβάνει μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής με αποκλειστικότητα αποτελεσμάτων που αφορούν την πρόσβασή από ή προς την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	64,44%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	17,77%
Εναλλακτικές Διαδρομές	77,77%
Χρόνος Μετακίνησης	87,77%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	23,33%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	57,77%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	57,77%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	86,66%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	86,66%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	73,33%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	4,44%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	22,22%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	25,55%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	93,33%

Πίνακας 4.7: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν αποκλειστικά Ι.Χ.

- **Φοιτητές και Φοιτήτριες που χρησιμοποιούν Μ.Μ.Μ.**

Τα μέλη της φοιτητικής κοινότητας που χρησιμοποιούν κατ' αποκλειστικότητα τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη, χρησιμοποιούν κατά 26,10% την γραμμή 242 Κατεχάκη – Πολυτεχνειούπολη για την

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

πρόσβασή τους στην εν λόγω περιοχή σε συνδυασμό με τη γραμμή 3 του Αττικού Μετρό ή άλλες λεωφορειακές γραμμές που διέρχονται από την ευρύτερη περιοχή της στάσεως που βρίσκεται κοντά στη συμβολή των οδών Κατεχάκη και Μεσογείων. Το 12,30% χρησιμοποιεί τη γραμμή 140 Πολύγωνο – Γλυφάδα επίσης σε συνδυασμό με τα μέσα που διέρχονται από την ίδια στάση της οδού Κατεχάκη. Το 4,10% των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί τη γραμμή 230 Ακρόπολη – Ζωγράφου για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου σε συνδυασμό με το Αττικό Μετρό, με το οποίο έχουν πρόσβαση στο κέντρο των Αθηνών είτε παρόμοιες γραμμές λεωφορείων και τρόλεϊ που διέρχονται από το κέντρο των Αθηνών. Με τους ίδιους συνδυασμούς χρησιμοποιεί και το 57,5% των συμμετεχόντων τη γραμμή 608 Γαλάτσι - Ζωγράφου για την πρόσβασή του στην Πολυτεχνειούπολη. Στην τελευταία υποκατηγορία, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι το 61,2% των ερωτηθέντων που χρησιμοποιούν τη γραμμή 608 προέρχονται είτε από την ευρύτερη περιοχή του Ζωγράφου Αθηνών είτε δεν συνδυάζουν τη γραμμή αυτή με κανένα άλλο μεταφορικό μέσο.

Ερωτήθηκαν για τη χρήση ήδη υπαρχόντων υπηρεσιών πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α.. Το 12,30% έχουν χρησιμοποιήσει την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.. Από αυτό το ποσοστό, το 55,55% βοηθήθηκε από την υπηρεσία πληροφόρησης μέσω χαρτών, το 33,33% από τη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και το 22,22% από την υπηρεσία γραμμών πληροφόρησης. Το 19,17% χρησιμοποίησε και την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. και την ιστοσελίδα πληροφόρησης, εκ των οποίων το 21,42% εξυπηρετήθηκε από τους χάρτες πληροφόρησης, το 71,42% από τη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και ένα 21,42% του ίδιου ποσοστού βοηθήθηκε από την υπηρεσία γραμμών πληροφόρησης. Ένα 6,84% των φοιτητών και φοιτητριών που χρησιμοποιούν κατ' αποκλειστικότητα τα Μ.Μ.Μ για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη χρησιμοποίησαν την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α.. Το υπόλοιπο 61,64% των ερωτηθέντων φοιτητών που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη δεν χρησιμοποίησαν ούτε την ιστοσελίδα ούτε την ανοιχτή γραμμή πληροφόρησης.

Το 80,82% απάντησαν θετικά, ενώ το 19,18% αρνητικά στο **ενδεχόμενο περισσότερης πληροφόρησης**, το οποίο θα αφορούσε τις γραμμές των αστικών συγκοινωνιών. Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 72,61% θα επέλεγε και την περιοχή αφετηρίας και τη γραμμή εκκίνησης για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα. Το 27,39% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας και κανείς δε θα επέλεγε μόνο τη γραμμή εκκίνησης.

Από τις διοθείσες επιλογές που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, οι συμμετέχοντες της εν λόγω υποκατηγορίας, επέλεξαν τα εξής:

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	73,97%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	28,76%
Εναλλακτικές Διαδρομές	79,45%

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Χρόνος Μετακίνησης	91,78%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	36,98%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	75,34%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	65,75%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	83,56%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	84,93%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	83,56%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπτηρους	21,91%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	30,13%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	16,43%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	34,24%

Πίνακας 4.8: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν αποκλειστικά Μ.Μ.Μ.

• Φοιτητές και Φοιτήτριες που χρησιμοποιούν Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ.

Τα μέλη της φοιτητικής κοινότητας που χρησιμοποιούν και τα Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ. όχημά τους για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη, χρησιμοποιούν κατά 54,05% την γραμμή 608 Γαλάτσι – Ζωγράφου για την πρόσβασή τους στην εν λόγω περιοχή, όταν χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ. σε συνδυασμό με το Αττικό Μετρό, με το οποίο έχουν πρόσβαση στο κέντρο των Αθηνών είτε παρόμοιες γραμμές λεωφορείων και τρόλεϊ που διέρχονται από το κέντρο των Αθηνών. Το 5,41% χρησιμοποιεί τη γραμμή 140 Πολύγωνο – Γλυφάδα για την εν λόγω μετακίνηση, ενώ το 40,54% χρησιμοποιεί την γραμμή 245 Παγκράτι – Πολυτεχνειούπολη σε συνδυασμό με τη γραμμή 3 του Αττικού Μετρό ή άλλες λεωφορειακές γραμμές που διέρχονται από την ευρύτερη περιοχή της στάσεως που βρίσκεται κοντά στη συμβολή των οδών Κατεχάκη και Μεσογείων.

Ερωτήθηκαν για τη χρήση ήδη υπαρχόντων υπηρεσιών πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α.. Το 29,72% έχουν χρησιμοποιήσει την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.. Από αυτό το ποσοστό, το 36,36% βοηθήθηκε από την υπηρεσία πληροφόρησης μέσω χαρτών, το 45,45% από τη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και το 45,45% από την υπηρεσία γραμμών πληροφόρησης. Το 18,91% χρησιμοποίησε και την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. και την ιστοσελίδα πληροφόρησης, εκ των οποίων το 14,28% εξυπηρετήθηκε από τους χάρτες πληροφόρησης, το 100% από τη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και ένα 14,28% του ίδιου ποσοστού βοηθήθηκε από την υπηρεσία γραμμών πληροφόρησης. Ένα 5,40% των φοιτητών και φοιτήτριών που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ και το Ι.Χ. όχημά τους για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη, χρησιμοποίησαν την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α.. Το υπόλοιπο 45,97% των ερωτηθέντων φοιτητών που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη δεν χρησιμοποίησαν ούτε την ιστοσελίδα ούτε την ανοιχτή γραμμή πληροφόρησης.

Τα μέλη της φοιτητικής κοινότητας που χρησιμοποιούν το Ι.Χ. και τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στο χώρο του Ε.Μ.Π. – Ζωγράφου ερωτήθηκαν εάν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Πολυτεχνειούπολη σε περίπτωση που είχαν στη διάθεσή τους περισσότερη πληροφόρηση. Το 35,13% απάντησε αρνητικά και δεν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ., ενώ το 64,87% αποκρίθηκε θετικά στο εν λόγω ερώτημα.

Ερωτήθηκαν επίσης για την πιθανότητα ύπαρξης μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής και την επιλογή περιοχής αφετηρίας, γραμμής εκκίνησης ή και των δύο παραπάνω για τη λήψη βέλτιστου αποτελέσματος διαδρομής αποκλειστικά για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Το 35,13% θα επέλεγε μόνο την περιοχή αφετηρίας για να λάβει το βέλτιστο αποτέλεσμα, ενώ το αντίστοιχο 64,87% θα προτιμούσε να καθορίζει και η γραμμή εκκίνησης για την πρόσβασή του στην Πολυτεχνειούπολη. Στη συνέχεια ερωτήθηκαν για το αν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στην Πολυτεχνειούπολη εάν είχαν στη διάθεσή τους μια τέτοια υπηρεσία. Το 89,19% απάντησε θετικά στην ερώτηση αυτή και θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ., ενώ το 10,81% δε θα έκανε την επιλογή αυτή.

Από τις δοθείσες επιλογές που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, οι συμμετέχοντες της εν λόγω υποκατηγορίας, επέλεξαν τα εξής:

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	67,56%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	32,43%
Εναλλακτικές Διαδρομές	67,56%
Χρόνος Μετακίνησης	94,59%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	32,43%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	75,67%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	67,56%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	75,67%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	83,78%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	89,18%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	10,81%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	32,43%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	24,32%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	56,75%

Πίνακας 4.9: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ.

4.2.3 Σύνοψη Αποτελεσμάτων

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα της στατιστικής μελέτης που διεξήχθη στον χώρο της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου, προκύπτει και η ανάγκη δημιουργίας μίας νέας ιστοσελίδας αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Η ιστοσελίδα αυτή θα εξυπηρετεί το

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

κοινό των χρηστών που αναζητά την πρόσβασή του στην Πολυτεχνειούπολη αποκλειστικά.

Τα πρώτα αποτελέσματα αποδεικνύουν την **μεγάλη ποσότητα στη χρήση του Ι.Χ. όχηματος** από τους εν δυνάμει χρήστες της εν λόγω ιστοσελίδας. Τα ερωτηθέντα μέλη ΔΕΠ χρησιμοποιούν, σύμφωνα με τη στατιστική μελέτη 100% το Ι.Χ. όχημά τους. Τα μέλη του ερευνητικού προσωπικού κατά 75% και τα μέλη του εργαζόμενου προσωπικού κατά 64,86%. Τα μέλη της φοιτητικής κοινότητας που υπερισχύουν σε πληθυσμό χρησιμοποιούν το Ι.Χ. όχημά τους κατά 45%. Ο συνδυασμός της χρήσης των Μ.Μ.Μ. με το Ι.Χ. όχημα κυμαίνεται ως ποσότητα στο 12,5% για το ερευνητικό προσωπικό, 16,21% για το εργαζόμενο προσωπικό και 36,5% για τους φοιτητές.

Τα παραπάνω ποσοστά χρήσεων αποδεικνύουν το μικρό εύρος χρήσης των Μ.Μ.Μ.. Επίσης προκύπτει η ανάγκη να γίνει πιο ελκυστική η μεταφορά των ανθρώπων που συγκαταλέγονται στις κατηγορίες αυτές για να αυξηθεί η ζήτηση για μέσα μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη. **Μία αιτία αποκλεισμού της χρήσης των Μ.Μ.Μ. είναι η έλλειψη πληροφόρησης.** Τα αποτελέσματα στην ερώτηση για την αύξηση της χρήσης των Μ.Μ.Μ. σε περίπτωση περισσότερης πληροφόρησης ήταν τα εξής:

	Ναι	Όχι	
	60%	40%	
	16,77%	83,33%	Μέλη ΔΕΠ
	0%	100%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.
	58,33%	41,67%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	85,72%	14,28%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.
	46,66%	53,33%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	64,87%	35,13%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ.
Μέσος Όρος:	47,47%	52,53%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.

Πίνακας 4.10: Ποσοστά θετικής / αρνητικής απάντησης στο ερώτημα αύξησης χρήσης των Μ.Μ.Μ. μέσω περισσότερης πληροφόρησης

Αλλαγή στις παραπάνω ποσοστώσεις, της τάξεως των 5,94%, παρατηρείται στην ερώτηση για τον αν θα χρησιμοποιούσαν περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. οι δυνητικοί χρήστες σε περίπτωση που υπήρχε μία μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Επίσης γινόταν γνωστό ότι η συγκεκριμένη μηχανή αναζήτησης θα είχε ως μοναδικό προορισμό την Πολυτεχνειούπολη και ο χρήστης θα χρειαζόταν να επιλέξει μονάχα περιοχή προέλευσης ή / και συγκοινωνιακή γραμμή αφετηρίας. Τα αποτελέσματα στην εν λόγω ερώτηση ήταν τα εξής:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

Μέσος Όρος:	Ναι	Όχι	
	40%	60%	Μέλη ΔΕΠ
	33,44%	66,66%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.
	0%	100%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	66,67%	33,33%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.
	100,00%	0,00%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	68,89%	31,11%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ.
	64,87%	35,13%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	53,41%	46,59%	

Πίνακας 4.11: Ποσοστά θετικής / αρνητικής απάντησης στο ερώτημα αύξησης χρήσης των Μ.Μ.Μ. μέσω χρήσης ηλεκτρονικής μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής

Προκειμένου να επιτευχθεί μία αύξηση στη χρήση των Μ.Μ.Μ., ερωτήθηκαν οι νυν και μελλοντικοί χρήστες για τη μορφή της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής από την οποία και θα εξυπηρετηθούν. Η πρώτη ερώτηση αφορά για την επιλογή των παραμέτρων σύμφωνα τις οποίες θα λάβουν το βέλτιστο αποτέλεσμα σε διαδρομή μετακίνησης. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Περιοχή Αφετηρίας	Γραμμή Εκκίνησης	Περιοχή Αφετηρίας και Γραμμή Εκκίνησης	
20,00%	0,00%	80,00%	Μέλη ΔΕΠ
50,00%	0,00%	50,00%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.
100,00%	0,00%	0,00%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
100,00%	0,00%	0,00%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ.
37,50%	0,00%	62,50%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.
42,85%	0,00%	57,15%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
33,33%	16,67%	50,00%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ.
32,23%	2,22%	65,55%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ.
35,13%	0,00%	64,87%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
27,39%	0,00%	72,61%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Μ.Μ.Μ.
Μέσος Όρος:	47,84%	1,89%	50,27%

Πίνακας 4.12: Κατανομή βασικών επιλογών για τη λειτουργία μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής

Έτσι προκύπτει και η βασική μορφή της νέας ηλεκτρονικής μηχανής αναζήτησης μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Η βασική επιλογή του εκάστοτε χρήστη περιορίζεται στην επιλογή περιοχής αφετηρίας μίας μετακίνησης και στην

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

επιλογή της αστικής γραμμής εκκίνησης. Η γραμμή εκκίνησης καθορίζει με ποιο μεταφορικό μέσο και με ποια συγκοινωνιακή γραμμή θα ξεκινήσει ο εκάστοτε χρήστης τη μεταφορά του.

Οι λειτουργίες όμως που μπορεί να προσφέρει μία τέτοιου είδους ηλεκτρονική σελίδα είναι περισσότερες και μερικές φορές ο χρήστης τις θεωρεί αναγκαίες. Με το σκεπτικό αυτό, ερωτήθηκαν οι μελλοντικοί χρήστες για το τι θα ήθελαν να συμπεριλαμβάνει η μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Οι επιλογές που παρατέθηκαν προς επιλογή είναι μεν δευτερεύουσες για το σύστημα και τη μηχανή αναζήτησης, αλλά θεωρούνται σημαντικά εργαλεία για τους χρήστες ώστε να λάβουν το ιδανικό, προσωπικό για τον χρήστη, αποτέλεσμα. Τα αποτελέσματα παρατέθηκαν στο προηγούμενο υποκεφάλαιο και συνοψίζονται εδώ ως εξής:

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	80,32%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	24,67%
Εναλλακτικές Διαδρομές	70,04%
Χρόνος Μετακίνησης	84,91%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	33,70%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	86,95%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	78,51%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	87,33%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	91,79%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	76,75%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	5,38%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	42,32%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	20,24%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	69,92%

Πίνακας 4.13: Μέσος Όρος Κατανομών Επιλογών και Κριτηρίων

Εξαιρώντας τα κριτήρια και τις επιλογές που συγκεντρώνουν τα μικρότερα ποσοστά, διαμορφώνεται μία λίστα επιλογών και κριτηρίων. Η τελευταία λίστα αποτελεί και τις δευτερεύουσες επιλογές, οι οποίες οδηγούν το χρήστη σε ένα ιδανικό και παράλληλα προσωπικό αποτέλεσμα.

4.3 Μόρφωση Ηλεκτρονικής Μηχανής Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου

Σύμφωνα με την παραπάνω σύνοψη των στατιστικών αποτελεσμάτων, προκύπτει μία νέα μορφή της ηλεκτρονικής μηχανής αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης, αποκλειστικά, για την Πολυτεχνειούπολη. Η μηχανή αυτή αποτελείται από δύο μέρη. Το

πρώτο είναι και το βασικό μέρος, το οποίο παρέχει την επιλογή αφετηρίας στο χρήστη. Αποτελείται από δύο μέρη εκ των οποίων το ένα διατίθεται στο χρήστη για να επιλέγει την περιοχή αφετηρίας της μετακίνησης και τη γραμμή εκκίνησης. Εφόσον κάποιος αποφασίσει να επιλέξει και τη γραμμή εκκίνησης, μπορεί να επιλέξει και τη στάση αφετηρίας για το σωστό υπολογισμό του χρόνου μετακίνησης. Το άλλο μέρος του βασικού μέρους της μηχανής, είναι προεπιλεγμένο και αφορά τον προορισμό του χρήστη, ο οποίος είναι πάντα η Πολυτεχνειούπολη. Ο χρήστης μπορεί, προαιρετικά, να επιλέξει την πύλη εισόδου του στην Πολυτεχνειούπολη ώστε να περιοριστεί το σύστημα στην τελική αστική γραμμή την οποία θα χρησιμοποιήσει ο χρήστης για την πρόσβασή του στον εν λόγω προορισμό. Τέλος, παρατίθεται στο βασικό μέρος της ηλεκτρονικής μηχανής και η επιλογή της περιοχής αφετηρίας μέσω χάρτη.

Αφετηρία

Περιοχή: *Επιλογή Περιοχής Μέσω Χάρτη

* Γραμμή Εκκίνησης:

*Στάση:

[Περισσότερες επιλογές](#)

Προορισμός: Πολυτεχνειούπολη / Ζωγράφου

*Πύλη Εισόδου: (Κοκκινοπούλου / Ζωγράφου)

Εκτέλεση Αναζήτησης

Εικόνα 4.1 : Βασική Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής

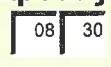
Ο χάρτης, όπως αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, είναι ένας διαλογικός χάρτης που έχει ως σκοπό την επιλογή σημείων προς εισαγωγή είτε αφετηρίας είτε προορισμού. Στη συγκεκριμένη περίπτωση προσφέρεται για την επιλογή περιοχής αφετηρίας. Οι διαλογικοί χάρτες αυτού του είδους, είναι συστήματα που λειτουργούν με γεωγραφικά συστήματα GIS και δίνουν στο χρήστη τη δυνατότητα να επιλέξει οποιοδήποτε σημείο τους. Η επιλογή αυτή αποτυπώνεται στο πεδίο εισαγωγής αφετηρίας ή προορισμού και ο χρήστης δεν χρειάζεται να πληκτρολογήσει διευθύνσεις, τοπωνύμια ή οδούς στα πεδία αυτά. Όσες επιλογές συνοδεύονται από αστερίσκο (*), είναι καθαρά προαιρετικές και δεν επηρεάζουν το σύστημα ώστε να λάβει ο χρήστης τη βέλτιστη διαδρομή για την πρόσβασή του στην Πολυτεχνειούπολη.

Το τμήμα όπου αναγράφονται οι περισσότερες επιλογές, όταν ενεργοποιείται, μεγεθύνεται η ήδη υπάρχουσα μηχανή αναζήτησης και εμφανίζονται και οι υπόλοιπες επιλογές αναζήτησης. **Οι εναλλακτικές διαδρομές** είναι μία επιλογή, η οποία προϋπάρχει στο σύστημα και ο χρήστης λαμβάνει και χωρίς την επιλογή της τα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

αποτελέσματα διαδρομής μετακίνησης. Η επιλογή αυτή όμως δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να εξαιρέσει επιπλέον εναλλακτικές διαδρομές με το να απενεργοποιεί την εν λόγω επιλογή και να λάβει το πιο ιδανικό, για το σύστημα, αποτέλεσμα. Ένα ευρύ δίκτυο αστικών συγκοινωνιών δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να επιλέξουν μεταξύ περισσότερων του ενός μέσου για τις μεταφορές τους, όπως επεξηγήθηκε και σε προηγούμενο εδάφιο.

Αφετηρία Περιοχή:   *Επιλογή Περιοχής Μέσω Χάρτη *Γραμμή Εκκίνησης:  *Στάση: 	Προορισμός: Πολυτεχνειούπολη / Ζωγράφου *Πύλη Εισόδου:  (Κοκκινοπούλου / Ζωγράφου) *Επιλογές Μέσων Μαζικής Μεταφοράς <input checked="" type="checkbox"/> ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΜΕΤΡΟ <input checked="" type="checkbox"/> ΤΡΑΜ <input checked="" type="checkbox"/> ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ <input checked="" type="checkbox"/> ΤΡΟΛΛΕΪ *Χρόνος Άφιξης  *Ημερομηνία  *Επιπλέον Επιλογές <input checked="" type="checkbox"/> ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΧΡΟΝΟΣ ΒΑΔΙΣΜΑΤΟΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΧΡΟΝΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ Μ.Μ.Μ. ΑΠΟ ΤΗ ΣΤΑΣΗ ΑΦΕΤΗΡΙΑΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΣΕ ΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΡΟ <input checked="" type="checkbox"/> ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΣΣΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΕΣ <div style="text-align: right;">Εκτέλεση Αναζήτησης</div>
---	---

Εικόνα 4.2 : Μηχανή Αναζήτηση Βέλτιστης Διαδρομής με επιπλέον επιλογές κριτηρίων

Στην ηλεκτρονική μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, είναι εφικτός ο διαχωρισμός των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς σε μέσα σταθερής τροχιάς και επιφανειακά μέσα που κινούνται στο αστικό οδικό συγκοινωνιακό δίκτυο. Ο διαχωρισμός αυτός επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει ανάμεσα στα μέσα αυτό που θα τον βόλευε περισσότερο και εάν αυτό το μέσο έχει τη δυνατότητα να του παρέχει την διαδρομή μετακίνησης στον τελικό του προορισμό. Στη μηχανή αναζήτησης εμφανίζεται με τη μορφή πολλαπλών επιλογών, μέσω της σημείωσης των αντίστοιχων επιλογών.

Ο χρόνος βαδίσματος, από την τελική στάση του προορισμού μέχρι το κέντρο της Πολυτεχνειούπολης είναι μετρήσιμοι και ο χρήστης μπορεί να καθορίσει καλλίτερα το πρόγραμμά του από το σπίτι. **Τα χρονικά σημεία διέλευσης των Μ.Μ.Μ.** από την εκάστοτε στάση αφετηρίας, μπορούν να βασιστούν σε ιστορικά δεδομένα ή και συστήματα δυναμικής πληροφόρησης και διαφοροποιούνται για την εκάστοτε στάση και ανάλογα με το **χρονικό σημείο άφιξης στον προορισμό**, το οποίο επιλέγει ο χρήστης στις επιπλέον επιλογές.

Οι επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες στη διαδρομή που θα ακολουθήσει ο χρήστης από την περιοχή αφετηρίας μέχρι τον τελικό του προεπιλεγμένο προορισμό του, προσφέρονται από μετρήσεις σε πραγματικό χρόνο. Το ίδιο συμβαίνει και με τη **διαθεσιμότητα χώρων στάθμευσης** σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης που βρίσκονται **κοντά σε στάσεις ΜΕΤΡΟ**. Όταν υπάρχουν διαθέσιμες θέσεις, ενημερώνεται το σύστημα, το οποίο επικοινωνεί με τον κεντρικό υπολογιστή του εκάστοτε χώρου στάθμευσης. Έτσι δημιουργείται μία λίστα από στάσεις ΜΕΤΡΟ και χώρους στάθμευσης όπου μεταβάλλεται ο αριθμός των διαθέσιμων χώρων στάθμευσης.

Τέλος, ο συνολικός χρόνος μετακίνησης, συνοδεύει, στα αποτελέσματα της εκάστοτε αναζήτησης, την εκάστοτε εναλλακτική διαδρομή. Ανάλογα με τον τελικό χρόνο άφιξης, έτσι και με το συνολικό χρόνο μετακίνησης, μπορεί και ο χρήστης να επιλέξει την ιδανικότερη, προσωπική του, διαδρομή. Όσες επιλογές συνοδεύονται από αστερίσκο (*), είναι καθαρά προαιρετικές και δεν επηρεάζουν το σύστημα ώστε να λάβει ο χρήστης τη βέλτιστη διαδρομή για την πρόσβασή του στην Πολυτεχνειούπολη.

Η ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομή μετακίνησης συγκεκριμένου προορισμού από τα Μ.Μ.Μ. **είναι σχεδιασμένη με βάση την αρχιτεκτονική «τριών επιπέδων»**. Η αρχιτεκτονική αυτή, όπως αναλύθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, χαρακτηρίζεται από ένα τμήμα κεντρικών υπολογιστών και διαδικτυακών χαρτών, ένα διοικητικό τμήμα βάσεων δεδομένων και ένα τμήμα ανάλυσης δικτύων.

Το τμήμα κεντρικών υπολογιστών και διαδικτυακών χαρτών είναι το τμήμα που χαρακτηρίζεται και ως «πύλη πρόσβασης» για τους χρήστες της εκάστοτε ιστοσελίδας. Επικοινωνεί απευθείας με το τμήμα διοίκησης και βάσεων δεδομένων και με το τμήμα ανάλυσης δικτύων. Το εν λόγω τμήμα έχει ενσωματωμένο γεωγραφικά συστήματα GIS έτσι ώστε να μπορεί να παρέχει ενημερωμένους χάρτες στους χρήστες. Οι χάρτες μπορούν να ενεργοποιηθούν σε πραγματικό χρόνο από τους χρήστες και να τους χρησιμοποιήσουν για να αποστείλουν τα δεδομένα τους στο κεντρικό σύστημα των υπολογιστών. Αυτά τα δεδομένα αποθηκεύονται μαζί με τη μοναδική ηλεκτρονική διεύθυνση στο κεντρικό σύστημα και παραμένει σε αναμονή. Η ενδεχόμενη ενεργοποίηση περισσότερων επιλογών αποθηκεύονται, ως επιπλέον δεδομένα του χρήστη, στο ίδιο σύστημα.

Τη στιγμή που ο χρήστης αποστείλει την εντολή εκτέλεσης μίας αναζήτησης ενεργοποιούνται τα άλλα δύο τμήματα που χαρακτηρίζουν την αρχιτεκτονική «τριών επιπέδων». **Το τμήμα βάσεων δεδομένων** είναι το τμήμα, το οποίο περιέχει όλες τις πληροφορίες που χρειάζεται ο χρήστης. Επιβλέπεται καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της ιστοσελίδας. Τα δεδομένα, τα οποία είναι αποθηκευμένα στις σχεσιακές βάσεις

δεδομένων είναι δυνατόν να αλλάξουν. Σε περίπτωση ανάγκης αλλαγής των δεδομένων, το σύστημα του εν λόγω τμήματος είναι συνδεδεμένο απευθείας με τον κεντρικό υπολογιστή. Ο χρήστης λαμβάνει με τη σύνδεση αυτή ενημερωμένα δεδομένα την εκάστοτε στιγμή που πραγματοποιεί μία αναζήτηση. Τι ίδιο ισχύει και για τα δεδομένα, τα οποία εισάγει ο ίδιος ο χρήστης. Σε περίπτωση που ο χρήστης αποστείλει δεδομένα, των οποίων ταυτόσημα δεν υφίστανται στις βάσεις δεδομένων, το σύστημα δεν είναι σε θέση να του αποστείλει αποτέλεσμα αναζήτησης. Το τμήμα των βάσεων δεδομένων, όπου και όταν χρειαστεί, είναι συνδεδεμένο με εξωτερικά συστήματα πληροφόρησης και ενημερώνουν το κεντρικό σύστημα της ιστοσελίδας με νέα δεδομένα (π.χ. κενές θέσεις στάθμευσης σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης).

Το τμήμα ανάλυσης δικτύων είναι ένα σύστημα, το οποίο διαχειρίζεται τους πολύπλοκους αλγόριθμους. Επίσης ενημερώνει το σχεδιάγραμμα του αστικού δικτύου μεταφορών, το οποίο είναι ενσωματωμένο στο σύστημά του, έτσι ώστε ο εκάστοτε αλγόριθμος να είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει κάθε δυνατή πορεία. Σε περίπτωση που προκύψει μία νέα γραμμή στο αστικό δίκτυο συγκοινωνιών, το τμήμα ανάλυσης δικτύων ενημερώνει το σχεδιάγραμμά του με νέους κόμβους διέλευσης των Μ.Μ.Μ., συνεπώς και των αλγορίθμων. Για την κάθε σύνδεση του εν λόγω τμήματος λειτουργεί και άλλος αλγόριθμος για να έχει πρόσβαση το ένα τμήμα με το άλλο. Το τμήμα ανάλυσης δεδομένων έχει πρόσβαση στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων, από τις οποίες λαμβάνει τα δεδομένα, τα οποία της αποστέλλει ο εκάστοτε χρήστης. Αυτόματα γίνονται γνωστά τα δεδομένα αυτά στο τμήμα ανάλυσης δεδομένων, το οποίο λειτουργώντας για κάθε επιλογή με άλλο αλγόριθμο, ετοιμάζει το σύστημα για να αποστείλει το βέλτιστο αποτέλεσμα στο χρήστη. Συνδυαστικοί αλγόριθμοι ενώνουν τις πληροφορίες που προέκυψαν από την αναζήτηση των αλγορίθμων στο τμήμα ανάλυσης δικτύων. Εφόσον έχουν σχηματιστεί οι κατάλληλες πληροφορίες αποστέλλονται ως «πακέτο πληροφοριών» και μέσω ενός αλγόριθμου πρόσβασης – «μεταφορέα» στην οθόνη του προσωπικού υπολογιστή του εκάστοτε χρήστη.

Η λειτουργία μίας ιστοσελίδας «τριών επιπέδων» δύναται να παρέχει περισσότερες πληροφορίες από μία ιστοσελίδα «διπλής εφαρμογής». Αυτό είναι εφικτό λόγω της συμβατότητας των τμημάτων με εξωτερικά συστήματα που τροφοδοτούν τις βάσεις δεδομένων και τον κεντρικό υπολογιστή με στοιχεία και την καλή σύνδεση και συνεργασία μεταξύ των τμημάτων. Επίσης οφείλεται στην απευθείας σύνδεση των τμημάτων και την ενημέρωση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Στη συγκεκριμένη ιστοσελίδα, **τα εξωτερικά συστήματα ανανέωσης δεδομένων** είναι το κέντρο ελέγχου της κυκλοφορίας στο αστικό δίκτυο συγκοινωνιών και οι κεντρικοί υπολογιστές των χώρων ελεγχόμενης στάθμευσης. Επίσης, στα εξωτερικά συστήματα συμπεριλαμβάνονται, τα γεωγραφικά συστήματα GIS. Τα τελευταία παρέχουν στον κεντρικό υπολογιστή της ιστοσελίδας την ενημέρωση των χαρτών που αφορούν το δίκτυο συγκοινωνιών, το οποίο θέλουν να χρησιμοποιήσουν οι χρήστες.

Ο προσδιορισμός της αφετηρίας γίνεται όπως και στην περίπτωση της ιστοσελίδας, την οποία παρέχει ο Ο.Α.Σ.Α.. Ενεργοποιώντας την επιλογή της περιοχής εκκίνησης της διαδρομής, εμφανίζεται μία λίστα με τις καταχωριμένες περιοχές, τις οποίες εξυπηρετεί το αστικό δίκτυο Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Η επιλογή γίνεται με απλή σημείωση της εκάστοτε περιοχής από την οποία θέλει να ξεκινήσει ο χρήστης τη

μεταφορά του. Η διαφορά της εν λόγω ιστοσελίδας με αυτή του Ο.Α.Σ.Α. είναι η παροχή διαλογικών χαρτών ως εναλλακτική για πιο γρήγορη επιλογή περιοχής εκκίνησης της μεταφοράς. Οι χάρτες αυτοί είναι αποθηκευμένοι στη βάση δεδομένων του κεντρικού τμήματος υπολογιστών και επικοινωνούν με εξωτερικό σύστημα παροχής γεωγραφικών δεδομένων GIS. Αυτή η σύνδεση συνεπάγεται τη συνεχή ενημέρωση του χρήστη για το καλυπτόμενο δίκτυο. Κάθε χάρτης είναι «διαλογικός» και είναι σε θέση να ενεργοποιηθεί από τον εκάστοτε χρήστη έτσι ώστε να προκύψει ένας «διάλογος» μεταξύ του κεντρικού συστήματος υπολογιστών της ιστοσελίδας και τον προσωπικό υπολογιστή του χρήστη. Η απλή σημείωση της τοποθεσίας εκκίνησης της εκάστοτε μετακίνησης που θέλει να πραγματοποιήσει ο χρήστης, ενεργοποιεί τον χάρτη. Το κεντρικό σύστημα υπολογιστών αποστέλλει τη δεδομένη τοποθεσία, μεταφρασμένη από έναν κατάλληλο αλγόριθμο, στο τμήμα βάσεων δεδομένων της ιστοσελίδας. Στο τελευταίο τμήμα αποθηκεύεται ως στοιχείο προς επεξεργασία.

Το κεντρικό σύστημα υπολογιστών δύναται να δώσει εντολή έναρξης αναζήτησης, στο τμήμα ανάλυσης δικτύων, με μοναδικό δεδομένο την περιοχή εκκίνησης της εκάστοτε μετακίνησης. Ο εκάστοτε χρήστης, όμως, είναι σε θέση να εξειδικεύσει την αναζήτηση της πρόσβασής του στο συγκεκριμένο προορισμό. Η **ενεργοποίηση** των δύο περαιτέρω επιλογών της **γραμμής εκκίνησης** της μετακίνησης **και της εκάστοτε στάσης** ως αφετηρία δεν απαιτείται και είναι προαιρετική. Η χρήση των επιλογών αυτών είναι να αφαιρούν από τα καθήκοντα των αλγορίθμων εύρεσης διαδρομής τις γραμμές που διέρχονται από μία περιοχή εκκίνησης μίας μετακίνησης και δεν πρόκειται να χρησιμοποιήσει ο χρήστης. Το ίδιο συμβαίνει και με τις στάσεις των γραμμών που αφαιρούνται και τις στάσεις, οι οποίες υπάρχουν πριν την καθορισμένη από το χρήστη στάση ως στάση εκκίνησης μίας μετακίνησης. Με αυτές τις επιλογές μειώνεται το έργο των αλγορίθμων αναζήτησης, το οποίο συνεπάγεται μείωση των αποτελεσμάτων που λαμβάνει ο χρήστης και την αύξηση των πιθανοτήτων επιλογής βέλτιστης διαδρομής. Τα εν λόγω δεδομένα μεταφέρονται στο τμήμα βάσεων δεδομένων, όπου ο κατάλληλος συνδυασμένος αλγόριθμος λαμβάνει τα στοιχεία, αφαιρεί τις περιπτές πληροφορίες από το σύστημα και αποστέλλει το αποτέλεσμα που επιθυμεί ο χρήστης της ιστοσελίδας.

Ο κόμβος που σημειώνει τον προορισμό μίας μετακίνησης είναι δεδομένος και σταθερός για κάθε αναζήτηση. Αυτό σημαίνει ότι δεν χρειάζεται στην ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μ.Μ.Μ. αλγόριθμος, ο οποίος να αναζητεί κόμβο προορισμού. Υπάρχει όμως η πιθανότητα σε περίπτωση που πρόκειται για συγκρότημα κτιρίων, ένας προορισμός να εξυπηρετείται από περισσότερες γραμμές Μ.Μ.Μ. και ο χρήστης να έχει πρόσβαση από περισσότερα σημεία. Σ' αυτή την περίπτωση αποθηκεύονται ως δεδομένα οι κόμβοι πρόσβασης και οι γραμμές που διέρχονται από αυτούς. Η επιλογή τέτοιου είδους κόμβων γίνεται με το ίδιο τρόπο που γίνεται και η επιλογή των γραμμών ή / και των στάσεων για τον προσδιορισμό της αφετηρίας εκκίνησης μίας μετακίνησης. Στην περίπτωση αυτή, ο εκάστοτε χρήστης, είναι σε θέση να αφαιρέσει από το σύστημα δεδομένων μίας μετακίνησης επιπλέον γραμμές εξυπηρέτησης Μ.Μ.Μ.. Αυτή η ενέργεια έχει ως αποτέλεσμα να απλοποιείται ακόμα περισσότερο το έργο των αλγορίθμων αναζήτησης, εφόσον αφαιρούνται κι άλλες γραμμές εξυπηρέτησης. Αυτό, όπως και στην περίπτωση της επιλογής γραμμής και στάσης εκκίνησης μίας μετακίνησης, συνεπάγεται μεγαλύτερη μείωση των αποτελεσμάτων που λαμβάνει ο χρήστης της ιστοσελίδας και ως αποτέλεσμα βελτιώνεται η πιθανότητα επιλογής της ιδανικής διαδρομής.

Επιπλέον επιλογές χρησιμεύουν στην απλοποίηση της αναζήτησης όσον αφορά το έργο των αντίστοιχων αλγορίθμων. Οι **επιλογές των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς** από τα οποία θα εξυπηρετηθεί ο χρήστης για να αφιχθεί στον προορισμό του είναι μία από τις επιλογές απλοποίησης της αναζήτησης. Ενεργοποιώντας τον ηλεκτρονικό «δίσιυλο» των επιπλέον επιλογών, εμφανίζεται στην οθόνη του χρήστη μία σειρά από επιπλέον επιλογές, οι οποίες είναι ενεργοποιημένες. Ο χρήστης καλείται να απενεργοποιήσει τα περιπτά στοιχεία από το σύστημα των δεδομένων αναζήτησης μίας μετακίνησης. Στην περίπτωση της επιλογής των Μ.Μ.Μ., ο χρήστης είναι σε θέση να απενεργοποιήσει όποιο μέσο συγκοινωνίας θα προτιμούσε να μην χρησιμοποιήσει προκειμένου να έχει πρόσβαση στο συγκεκριμένο προορισμό της ιστοσελίδας. Απενεργοποιώντας τα αστικά μέσα συγκοινωνίας που δεν χρειάζεται, ο αλγόριθμος αναζήτησης διαδρομής παραβλέπει τις διαδρομές που θα μπορούσε να πραγματοποιήσει ο χρήστης με τα μέσα αυτά. Έτσι λαμβάνει ο χρήστης ακόμη λιγότερα αποτελέσματα εκ των οποίων η επιλογή του ενός θα είναι η ιδανικότερη για τη μετακίνηση που θέλει να πραγματοποιήσει.

Ο προσδιορισμός του χρόνου άφιξης στον προορισμό είναι μία επιπλέον επιλογή, η οποία βασίζεται είτε σε ιστορική αρχειοθέτηση ή / και παρακολούθηση των οχημάτων των γραμμών σε πραγματικό χρόνο, σε απευθείας σύνδεση. Η ιστορική αρχειοθέτηση είναι αρκετή σε ένα καλά οργανωμένο σύστημα δρομολόγησης. Συνήθως, όμως, δεν επαρκεί και οι καθυστερήσεις των αφίξεων των επίγειων μέσων αστικής συγκοινωνίας είναι συχνό φαινόμενο. Μία εξωτερική μονάδα διαχείρισης του στόλου είναι σε θέση να ενημερώνει το τμήμα διαχείρισης δικτύων για την ακριβή τοποθεσία και να εκτιμά το χρόνο διέλευσης ενός μέσου από μία στάση της εκάστοτε συγκοινωνιακής γραμμής. Το τμήμα ανάλυσης δικτύων διαθέτει ένα δίκτυο από κόμβους και συνδέσεις. Εκτιμώντας με κάποιον αλγόριθμο χρονικού υπολογισμού διαστημάτων τις διαδρομές, ο χρήστης δύναται να λάβει τον εκτιμώμενο **χρόνο μετακίνησης**. Το χρονικό αυτό διάστημα αφαιρείται από το χρονικό σημείο άφιξης, το οποίο καθορίζει ο χρήστης. Έτσι λαμβάνει μαζί με τα αποτελέσματα της αναζήτησης και το χρονικό σημείο εκκίνησης της μετακίνησης. Ο χρόνος μετακίνησης αλλάζει σύμφωνα με τα δεδομένα με τα οποία τροφοδοτεί η εξωτερική μονάδα πληροφοριών το τμήμα ανάλυσης δικτύων. Κάθε κόμβος ενημερώνεται με την κατάλληλη τιμή σε περίπτωση που υπάρχουν καθυστερήσεις στις ιστορικά αρχειοθετημένες αφίξεις των μέσων στις εκάστοτε στάσεις του δικτύου. Αυτό είναι ένας τρόπος ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα λάθη των χρονικών σημείων στα αποτελέσματα μίας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης.

Ο χρόνος βαδίσματος από την τερματική στάση στο κέντρο του εκάστοτε συγκεκριμένου προορισμού, αλλά και από το εκάστοτε σημείο που σημειώνει ο χρήστης στον διαλογικό χάρτη μέχρι την πιο κοντινή στάση υπολογίζεται παρόμοια με τον χρόνο μετακίνησης. Σε περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει να μην χρησιμοποιήσει τον διαλογικό χάρτη, ο αλγόριθμος υπολογισμού του χρόνου βαδίσματος στην αφετηρία απενεργοποιείται. Σημειώνοντας ένα σημείο στο διαλογικό χάρτη, ένας αλγόριθμος υπολογισμού χρονικών διαστημάτων εκτιμά την απόσταση του σημείου από τον πλησιέστερο κόμβο εκκίνησης της διαδρομής. Το μήκος που εκτιμάται διαιρείται αυτόματα με τον κανονικό βηματισμό ενός ανθρώπου (1 m./sec.) και υπολογίζεται το χρονικό διάστημα βαδίσματος από το σημείο επιλογής μέχρι την αφετηρία. Ο χρόνος βαδίσματος από την τερματική στάση στο κέντρο του συγκεκριμένου προορισμού της εν λόγω

ιστοσελίδας είναι δεδομένος, ανάλογα με τον τερματικό κόμβο που επιλέγει από τα αποτελέσματά του ο χρήστης, εφόσον οι τερματικές στάσεις στον προορισμό είναι δεδομένες.

Οι **εναλλακτικές διαδρομές** είναι μία επιλογή, η οποία δίνει στο χρήστη την ευχέρεια να επιλέξει ο ίδιος μία από τις διαδρομές που θα του προτείνει το σύστημα. Σε περίπτωση που απενεργοποιήσει την επιλογή αυτή, το σύστημα ελέγχου δικτύων εξαναγκάζεται να κάνει έναν βρόγχο προγραμματισμού και να λήξει την αναζήτησή του με την αποστολή ενός μοναδικού αποτελέσματος που θεωρείται το πρώτο και ιδανικότερο για το σύστημα.

Τα **χρονικά σημεία διέλευσης των Μ.Μ.Μ.** από τη στάση αφετηρίας ενεργοποιούνται μόνο με την επιλογή της στάσης εκκίνησης και της αντίστοιχης γραμμής εξυπηρέτησης ή την επιλογή σημείου εκκίνησης μέσω του διαλογικού χάρτη. Με τη σημείωση της στάσης εκκίνησης της μετακίνησης και την ενεργοποίηση της εν λόγω επιλογής, το κεντρικό σύστημα υπολογιστών αποστέλλει για την εκάστοτε στάση τα ανάλογα χρονικά σημεία διέλευσης, τα οποία αποθηκεύονται από την εξωτερική μονάδα παρακολούθησης και ελέγχου της κυκλοφορίας, όπως αναφέρθηκε και στο χρόνο μετακίνησης.

Οι **κενές θέσεις στάθμευσης Ι.Χ. οχημάτων στους σταθμούς ελεγχόμενης στάθμευσης**, οι οποίοι υπάρχουν κοντά σε σταθμούς ΜΕΤΡΟ, είναι γνωστές και ενημερώνονται συνεχώς. Η ενημέρωση γίνεται στο τμήμα βάσεων δεδομένων, το οποίο συνδέεται με τους κεντρικούς υπολογιστές των σταθμών ελεγχόμενης στάθμευσης. Οι πληροφορίες για κενές θέσεις στους εκάστοτε σταθμούς ελεγχόμενης στάθμευσης μεταβιβάζονται σε πραγματικό χρόνο και προσαρμόζονται στα αντίστοιχα δεδομένα του κέντρου βάσεων δεδομένων. Αυτή η σύνδεση δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να συνδύσει τη μετακίνησή του με το Ι.Χ. όχημα και τα αστικά μέσα συγκοινωνίας.

Οι **επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες** είναι επίσης γνωστές και ενημερώνονται συνεχώς από εξωτερικό κέντρο ελέγχου κυκλοφορίας. Το εν λόγω κέντρο είναι πλήρως εξοπλισμένο με μηχανήματα παρακολούθησης της κυκλοφορίας. Ολόκληρος ο στόλος των επίγειων συγκοινωνιακών μέσων είναι σε απευθείας σύνδεση με το κέντρο ελέγχου. Σε περίπτωση καθυστερήσεων και μικρών χρονικών διαχωρισμών, ενημερώνεται και το κεντρικό σύστημα δεδομένων στο τμήμα ανάλυσης δικτύων. Το τελευταίο ενημερώνει το χρήστη με την κατάλληλη πληροφορία για τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες και τα τυχόν έκτακτα συμβάντα στην εκάστοτε διαδρομή που επρόκειτο να επιλέξει.

Η **ελαχιστοποίηση του έργου των αλγορίθμων** ως προς την αναζήτηση και επεξεργασία των δεδομένων, σημαίνει άμεσα και καλλίτερα αποτελέσματα για το χρήστη, καθώς τα δεδομένα που εισάγει είναι προσαρμοσμένα στις προσωπικές του ανάγκες. Ακολουθεί μία πρακτική εφαρμογή στην ιστοσελίδα αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α. και έπειτα η ίδια εφαρμογή προσαρμοσμένη στο σχεδιασμό της ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μ.Μ.Μ..

4.4 Προτεινόμενη Μορφή Ηλεκτρονικής Μηχανής Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου

Η μορφή ηλεκτρονικής ιστοσελίδας, που εξετάστηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο είναι μεν εφικτή, αλλά πολύ **δύσκολο να εφαρμοστεί στην πράξη**. Η δυσκολία έγκειται κυρίως στις πολλές, αντιοικονομικές απαιτήσεις της ηλεκτρονικής σελίδας. Η διαχείριση και η συντήρηση του συστήματος απαιτεί αυξημένο αριθμό εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού. Οι εξωτερικές μονάδες πληροφόρησης αποτελούν μεγάλο κόστος σε επιτήρηση και λειτουργία. Η δυναμική πληροφόρηση του συστήματος και του χρήστη, είναι σημαντική ως λειτουργία και δύναται να επηρεάσει τις επιλογές του χρήστη όσον αφορά στις προτεινόμενες από το σύστημα διαδρομές. Το κόστος εγκατάστασης και επίβλεψης των δεδομένων είναι αυξημένο και καμία ιστοσελίδα που εξετάστηκε κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας δεν εφαρμόζει το σύστημα αυτό. Πρόσθετα, μία εφαρμογή της ηλεκτρονικής ιστοσελίδας που διαμορφώθηκε καθίσταται αδύνατη στα πλαίσια μίας διπλωματικής εργασίας, λόγω του όγκου τεχνογνωσίας και του χρόνου που απαιτείται για την κατασκευή ενός προγράμματος αναζήτησης διαδρομών σε ένα δίκτυο όπως αυτό του Νομού Αττικής.

Τα παραπάνω γεγονότα καθιστούν αναγκαία την αναζήτηση για μία απλουστευμένη μορφή της ιστοσελίδας του προηγούμενου εδαφίου. **Η νέα μορφή**, η οποία αποτελεί και την προτεινόμενη ηλεκτρονική σελίδα αναζήτησης διαδρομών θα **συμπεριλαμβάνει ένα μεγάλο τμήμα της ιστοσελίδας που εξετάστηκε στο προηγούμενο εδάφιο**, αλλά θα συγκεντρώνει πληροφορίες από τις βάσεις δεδομένων και τα αποτελέσματα της αντίστοιχης ιστοσελίδας που παρέχει ο Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών (Ο.Α.Σ.Α.). Με αυτό τον τρόπο, ελαχιστοποιείται το κόστος διαχείρισης και συντήρησης, αφαιρείται και το κόστος των παραγόντων δυναμικής πληροφόρησης και ο χρήστης έχει τις πληροφορίες που χρειάζεται για να πραγματοποιήσει την καθημερινή του μετακίνηση.

Η μορφή της προτεινόμενης ηλεκτρονικής σελίδας αναζήτησης δρομολογίων για την Πολυτεχνειούπολη μέσω Μ.Μ.Μ. δεν απέχει πολύ από αυτή που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο. Από τη βασική μορφή αφαιρείται η αναζήτηση αφετηρίας μέσω χάρτη. Με την τροποποίηση αυτή, χρήστης επιλέγει την αφετηρία του με βάση τις επιλογές που του δίνει στο σύστημα στη γραμμή εκκίνησης και στη στάση αφετηρίας της διαδρομής. Η έλλειψη του διαλογικού χάρτη συνεπάγεται έλλειψη λειτουργικού κόστους διαδικτυακών γεωγραφικών συστημάτων και εξοικονόμηση από τα κόστη συντήρησης και ενημέρωσης του συστήματος.

Οι επιπλέον επιλογές της προτεινόμενης ιστοσελίδας είναι λιγότερες από αυτές της αντίστοιχης ηλεκτρονικής σελίδας που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο. Από την πλήρη μηχανή αναζήτησης δρομολογίων αφαιρούνται οι επιλογές, οι οποίες στοχεύουν σε αποτελέσματα από τη δυναμική πληροφόρηση που δέχεται το σύστημα. Οι επιλογές που αφαιρούνται είναι αυτές που συσχετίζονται με τη διαθεσιμότητα των θέσεων στάθμευσης κοντά σε στάσεις του METRO, τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες και τα χρονικά σημεία διέλευσης των Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας. Με την τροποποίηση αυτή έξοικονομούνται τα κόστη επικοινωνίας με τις εξωτερικές μονάδες πληροφόρησης, καθώς και τα κόστη χρήσης των υπηρεσιών, συντήρησης και ενημέρωσης. Οι παραπάνω τροποποιήσεις του συστήματος που

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

παρουσιάστηκε στο προηγούμενο εδάφιο του παρόντος κεφαλαίου, διαμορφώνουν την προτεινόμενη μηχανή αναζήτησης δρομολογίων που παρουσιάζεται παρακάτω.

<p>Αφετηρία</p> <p>*Γραμμή Εκκίνησης:</p> <p>*Στάση:</p>	<p>Περιοχή:</p> <p>Προορισμός: Πολυτεχνειούπολη / Ζωγράφου</p> <p>*Πύλη Εισόδου:</p> <p>(Κοκκινοπούλου / Ζωγράφου)</p>					
<p>*Επιλογές Μέσων Μαζικής Μεταφοράς</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΜΕΤΡΟ <input checked="" type="checkbox"/> ΤΡΑΜ <input checked="" type="checkbox"/> ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ <input checked="" type="checkbox"/> ΤΡΟΛΛΕΪ <p>*Επιπλέον Επιλογές</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ <input checked="" type="checkbox"/> ΧΡΟΝΟΣ ΒΑΔΙΣΜΑΤΟΣ <p>*Χρόνος Αφίξης *Ημερομηνία</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">08</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">07</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">Εκτέλεση Αναζήτησης</p>		08	30	21	11	07
08	30	21	11	07		

Εικόνα 4.3 : Προτεινόμενη Ιστοσελίδα με επιπλέον επιλογές

Οι τροποποιήσεις, οι οποίες αναφέρθηκαν παραπάνω, **άλλαξαν** και **την αρχιτεκτονική σχεδιασμού** της προτεινόμενης ιστοσελίδας. Η αρχιτεκτονική, σύμφωνα με την οποία προτάθηκε να σχεδιαστεί η ιστοσελίδα αναζήτησης δρομολογίων για συγκεκριμένο προορισμό, ήταν «τριών επιπέδων». Η προτεινόμενη ιστοσελίδα, με τον τρόπο που διαμορφώθηκε δεν απαιτεί τέτοιου είδους αρχιτεκτονική για να λειτουργήσει και να εξάγει αποτελέσματα. Μία αρχιτεκτονική «διπλής εφαρμογής» αρκεί.

Όπως και η αντίστοιχη ιστοσελίδα που παρέχει ο Ο.Α.Σ.Α., έτσι και η προτεινόμενη ιστοσελίδα δύναται να σχεδιαστεί σύμφωνα με τους κανόνες της αρχιτεκτονικής «διπλής εφαρμογής». Ο χρήστης της προτεινόμενης ιστοσελίδας επικοινωνεί με το κεντρικό σύστημα της ιστοσελίδας μέσω καθορισμού των επιλογών της αναζήτησης δρομολογίων που πρόκειται να πραγματοποιήσει. Το κεντρικό σύστημα αποτυπώνει τις επιλογές αυτές σε έναν προσωρινό φάκελο στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Στις βάσεις δεδομένων είναι αποτυπωμένο το συγκοινωνιακό δίκτυο της περιοχής. Τα δεδομένα που θέτει ο χρήστης αποτελούν εντολές για τον αλγόριθμο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

εύρεσης δρομολογίων, όπως και στην ιστοσελίδα που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο εδάφιο.

Η απενεργοποίηση των επιλογών Μ.Μ.Μ. για την αναζήτηση δρομολογίων αποτελεί εντολή στο κεντρικό σύστημα της προτεινόμενης ιστοσελίδας να εξαιρέσει, από τα αποτελέσματα, τα δρομολόγια που είναι πραγματοποιήσιμα μέσω της χρήσης των μέσων που επιλέγεται να μην χρησιμοποιηθούν. Πιο συγκεκριμένα, ο αλγόριθμος στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. πραγματοποιώντας την αναζήτηση δρομολογίων για μία μετακίνηση, βρίσκει πολλές εναλλακτικές διαδρομές. Πριν εξάγει τα αποτελέσματα που αναζητά ο χρήστης, αφαιρούνται όλες εκείνες οι διαδρομές που περιέχουν μέσα, τα οποία ο χρήστης δεν επιθυμεί να χρησιμοποιήσει.

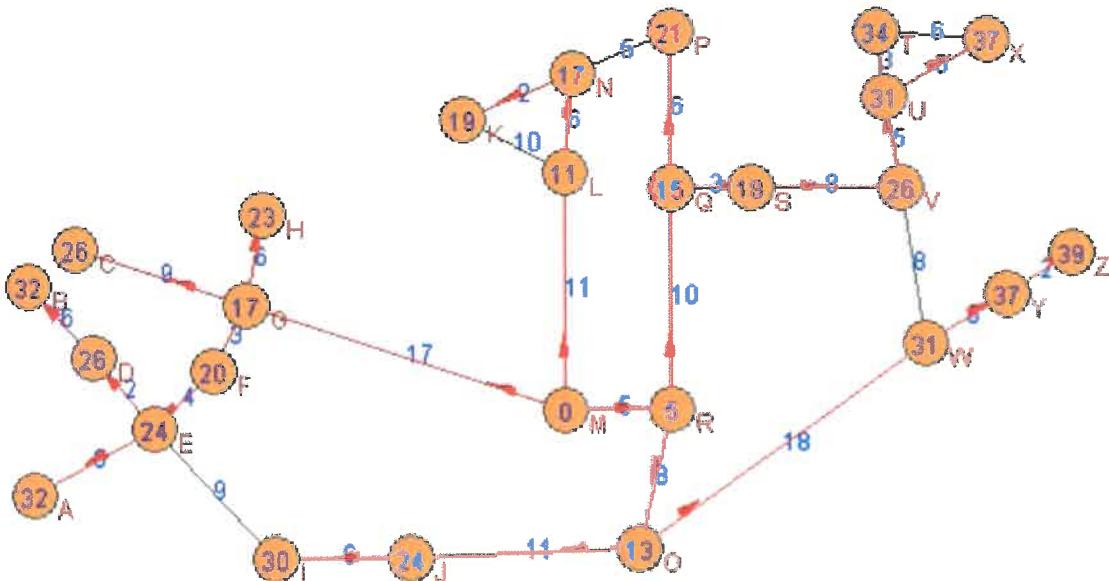
Η επιλογή των εναλλακτικών διαδρομών λειτουργεί και στη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.. Η μόνη διαφορά είναι ότι ο χρήστης, σε περίπτωση που θέλει να έχει τη βέλτιστη διαδρομή, είναι σε θέση να επιλέξει να μην του παρουσιάσει το σύστημα εναλλακτικές διαδρομές. Η υπηρεσία αυτή, αν και δεν υφίσταται στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. έχει προεπιλεγμένη τη μορφή των αποτελεσμάτων έτσι ώστε να εξάγονται όλες οι εναλλακτικές διαδρομές μία από τις οποίες μπορεί να επιλέξει ο χρήστης.

Η απόσταση βαδίσματος για κάθε εναλλακτική διαδρομή υπολογίζεται από την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.. Η προτεινόμενη μορφή ιστοσελίδας αναζήτησης δρομολογίων λαμβάνει τον αριθμό αυτό από κάθε αποτέλεσμα και ένας υπολογιστικός αλγόριθμος μετατρέπει το διάστημα αυτό σε **χρονικό διάστημα βαδίσματος** με τον παρακάτω τύπο:

$$T = (D/V)/60 \quad (\text{σχέση 4.1})$$

- Όπου: **T**- Ο χρόνος βαδίσματος της διαδρομής (σε λεπτά της ώρας – min.)
D- Η απόσταση βαδίσματος που προκύπτει στην εκάστοτε εναλλακτική από τα αποτελέσματα του Ο.Α.Σ.Α. (σε μ. μέτρα – m.)
V- Η ταχύτητα βαδίσματος ενός χρήστη, η οποία είναι προεπιλεγμένη στα 0,7m. / sec. για όλους τους χρήστες.

Το συγκοινωνιακό δίκτυο του Ο.Α.Σ.Α. αποτυπώθηκε στον κεντρικό υπολογιστή της ιστοσελίδας, την οποία παρέχει, με κόμβους και συνδετήριες γραμμές (Εικόνα 4.4). Ο αλγόριθμος εύρεσης δρομολογίων λειτουργεί μέσω προσθέσεων τιμών που αντιστοιχούν σε χρονικά διαστήματα μετακινήσεων μεταξύ των στάσεων. Με αυτό τον τρόπο ιεραρχούνται και τα αποτελέσματα της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής.



Εικόνα 4.4 : Τμήμα Αστικού συγκοινωνιακού δικτύου

Στην προτεινόμενη ιστοσελίδα τα στοιχεία του συγκοινωνιακού δικτύου του Ο.Α.Σ.Α. θα υιοθετούνται αυτούσια τα στοιχεία των διαδρομών. Πρόσθετο στοιχείο στην προτεινόμενη ιστοσελίδα, αποτελεί ο μεταφραστικός αλγόριθμος, ο οποίος λαμβάνει το άθροισμα των χρονικών διαστημάτων της εκάστοτε διαδρομής και το παρουσιάζει στο χρήστη ως το **χρόνο μετακίνησης**. Ο χρόνος μετακίνησης προκύπτει από το εξής άθροισμα:

$$t = \sum vi \quad (\text{σχέση 4.2})$$

'Όπου: **t** - Ο χρόνος μετακίνησης της διαδρομής (σε λεπτά της ώρας – min.)
vi - Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο στάσεων (σε λεπτά της ώρας – min.)

Παράδειγμα

Έστω ότι ο αλγόριθμος ζητείται να υπολογίσει στο δίκτυο της εικόνας 4.4 το χρόνο μετακίνησης για τις διαδρομές που έχουν ως αφετηρία τον κόμβο «M» και προορισμό τον κόμβο «W». Δύο από τις διαδρομές είναι, η διαδρομή «M-R-O-W» και η διαδρομή «M-R-Q-S-V-W». Το άθροισμα των χρονικών αποστάσεων μεταξύ των κόμβων, σύμφωνα με την πρώτη διαδρομή είναι 31 λεπτά της ώρας, ενώ με τη δεύτερη 34 λεπτά της ώρας. Ο αλγόριθμος μετάφρασης ιεραρχεί την πρώτη διαδρομή ως προτεινόμενη με χρόνο μετακίνησης 31 λεπτά της ώρας και ως δεύτερη τη δεύτερη με 34 λεπτά της ώρας ως συνολικό χρόνο μετακίνησης.

Ο χρόνος άφιξης δίνει στο σύστημα την εντολή να παρουσιάσει στο χρήστη το χρονικό σημείο εκκίνησης της διαδρομής που θα επιλέξει. Ένας υπολογιστικός αλγόριθμος, λαμβάνει το χρόνο μετακίνησης της διαδρομής και τον προσθέτει στον χρόνο βαδίσματος της διαδρομής. Έπειτα αφαιρείται το άθροισμα που προέκυψε από το χρονικό σημείο που

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ Μ.Μ.Μ ΓΙΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΧΩΡΟ

εισήγαγε ο χρήστης στο κεντρικό σύστημα ως χρονικό σημείο άφιξης στο συγκεκριμένο προορισμό. Ο υπολογιστικός αλγόριθμος λειτουργεί για να εφαρμόζει την παρακάτω σχέση:

$$Ta = [(H * 60 + M) - (t + T)) / 60] \quad (\text{σχέση 4.3})$$

- Όπου: **Ta** - Ο χρόνος εκκίνησης της διαδρομής (σε ώρες – h.)
t - Ο χρόνος μετακίνησης της διαδρομής (σε λεπτά της ώρας – min.)
H - Η ώρα άφιξης στον προορισμό (σε ώρες – h.)
M - Τα λεπτά της ώρας άφιξης στον προορισμό (σε λεπτά της ώρας – min.)
T - Ο χρόνος βαδίσματος της διαδρομής (σε λεπτά της ώρας – min.)

Το αποτέλεσμα της σχέσης δίδεται σε ώρες. Για να έχουμε την ακριβή ώρα, αφαιρούμε από τις συνολικές ώρες τις ακέραιες για να λάβουμε τα εκατοστά της ώρας, τα οποία πολλαπλασιάζουμε με τον αριθμό 60 και τον προσθέτουμε στις ακέραιες ώρες.

Έτσι ολοκληρώνεται η διαμόρφωση της προτεινόμενης ιστοσελίδας αναζήτησης δρομολογίων από τα Μ.Μ.Μ. για συγκεκριμένο προορισμό. Η αναζήτηση αποτελεσμάτων από την αντίστοιχη ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. αναλύεται μέσω εφαρμογής της στο επόμενο κεφάλαιο. Τα αποτελέσματα και τα δεδομένα της ιστοσελίδας λαμβάνονται και τροποποιούνται έτσι ώστε να είναι χρήσιμα και να πληρούν τις ανάγκες των χρηστών που αναζητούν δρομολόγια για την Πολυτεχνειούπολη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάστηκε αναλυτικά το μεθοδολογικό πλαίσιο, στο οποίο θα στηριχθεί η ανάπτυξη μιας ηλεκτρονικής ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης της Πολυτεχνειούπολης του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Ξεκίνησε με την παρουσίαση της στατιστικής μελέτης που διεξήχθη στην Πολυτεχνειούπολη του Ε.Μ.Π. για να προκύψουν οι ανάγκες και οι απαιτήσεις των χρηστών και μελλοντικών χρηστών των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς. Έπειτα αναλύθηκαν τα δεδομένα και περιγράφθηκαν αναλυτικά η μορφή και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της εν λόγω ηλεκτρονικής σελίδας.

Η μεθοδολογία, όμως, που περιγράφτηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, προσεγγίζει σε μεγαλύτερο βαθμό τη θεωρητική αντιμετώπιση του προβλήματος της εύρεσης βέλτιστης διαδρομής μετακίνησης από κάποιο σημείο ενός αστικού συγκοινωνιακού δικτύου σε έναν συγκεκριμένο προορισμό. **Οι τεχνικές που εφαρμόζονται συνήθως** στην πράξη **ποικίλλουν**, ανάλογα με το βαθμό οργάνωσης του αστικού συγκοινωνιακού δικτύου που καλύπτουν και τις ανάγκες των χρηστών εν γένει. Η προτεινόμενη μεθοδολογία στηρίζεται στις ανάγκες των χρηστών που αναζητούν την πρόσβασή τους σε κάποιον συγκεκριμένο προορισμό. Η μεθοδολογία αυτή έχει ως σκοπό την έλξη περισσότερων χρηστών στη χρήση των Μ.Μ.Μ. για την πρόσβασή τους στον εν λόγω προορισμό.

Ενώ στο προηγούμενο κεφάλαιο δόθηκε η αναγκαιότητα λειτουργίας ιστοσελίδας πληροφόρησης των Μ.Μ.Μ. για συγκεκριμένο προορισμό, στο παρόν κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση του τελικού μοντέλου της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. **Mia**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

ιστοσελίδα της μορφής που μελετάται διευκολύνει τους χρήστες των Μ.Μ.Μ. που έχουν ως τελικό προορισμό των μετακινήσεών τους σταθμούς που συγκεντρώνουν πολύ κόσμο από και προς αυτόν. Τέτοιοι προορισμοί είναι τα αεροδρόμια, τα λιμάνια, κεντρικοί σταθμοί αστικών και υπεραστικών συγκοινωνιών και εκπαιδευτικά ιδρύματα.

Ως **υποδειγματική περίπτωση εφαρμογής** για μία ιστοσελίδα πληροφόρησης διαδρομής μετακίνησης των Μ.Μ.Μ. για συγκεκριμένο προορισμό, θα εξεταστεί στο παρόν κεφάλαιο η περίπτωση της Πολυτεχνειούπολης του Ε.Μ.Π. στην περιοχή Ζωγράφου των Αθηνών. Η Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου συγκεντρώνει σημαντικό μεταφορικό ενδιαφέρον. Περίπου είκοσι χιλιάδες φοιτητές, εργαζόμενοι, μέλη ΔΕΠ, ερευνητές και επισκέπτες έχουν ως καθημερινό τους προορισμό την Πολυτεχνειούπολη στην περιοχή Ζωγράφου.



Εικόνα 5.1 : Γενικό Σχέδιο Ανάπτυξης Πολυτεχνειούπολης – Ζωγράφου

Η Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου **αποτελεί έναν κόμβο δραστηριοτήτων** με σημαντικό φόρτο χρηστών των Μ.Μ.Μ. που έχουν ως καθημερινό τελικό τους προορισμό τις εν λόγω εγκαταστάσεις. Ως εκ τούτου κρίνεται ιδιαίτερα αξιόλογη η περίπτωση της

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Πολυτεχνειούπολης από την οπτική γωνία της εφαρμογής της προτεινόμενης μεθοδολογίας ανάπτυξης ηλεκτρονικής ιστοσελίδας πληροφόρησης των Μ.Μ.Μ. για συγκεκριμένο προορισμό.

Στις παραγράφους που ακολουθούν περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία ανάπτυξης ηλεκτρονικής ιστοσελίδας πληροφόρησης για την διαδρομή μετακίνησης των Μ.Μ.Μ. σε συγκεκριμένο προορισμό. Παρουσιάζεται, επίσης, η αντίστοιχη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής που αναπτύχθηκε και τίθεται στη διάθεση των χρηστών εκ μέρους του Ο.Α.Σ.Α. για μετακινήσεις με ελεύθερη επιλογή αφετηρίας και τελικού προορισμού.

Εφόσον παρουσιαστούν οι δύο ιστοσελίδες και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα λειτουργίας των, ακολουθεί μία πραγματική εφαρμογή με κοινά στοιχεία την αφετηρία και τον τελικό προορισμό μίας συγκεκριμένης μετακίνησης. **Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα** και τον τρόπο εισαγωγής δεδομένων της μεθοδολογίας που περιγράφτηκε στο κεφάλαιο 4 με αυτά της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α. μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για την πρακτική χρήση και εφαρμογή μίας νέας ιστοσελίδας πληροφόρησης για τα Μ.Μ.Μ..

5.2 Ιστοσελίδα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.

Μία υπηρεσία πληροφόρησης με την ονομασία «Αναζήτηση Βέλτιστης Διαδρομής» θέτει ο Ο.Α.Σ.Α. στη διάθεση του κοινού μέσω του δικτυακού του τόπου. Η υπηρεσία αυτή στηρίζεται σε λογισμικό, το οποίο δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να κάνει τη βέλτιστη επιλογή συγκοινωνιακών μέσων και διαδρομών στις μετακινήσεις του με τα δημόσια Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (λεωφορεία, τρόλεϊ, ηλεκτρικό, μετρό, τραμ και προαστιακό).

Εικόνα 5.2 : Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.

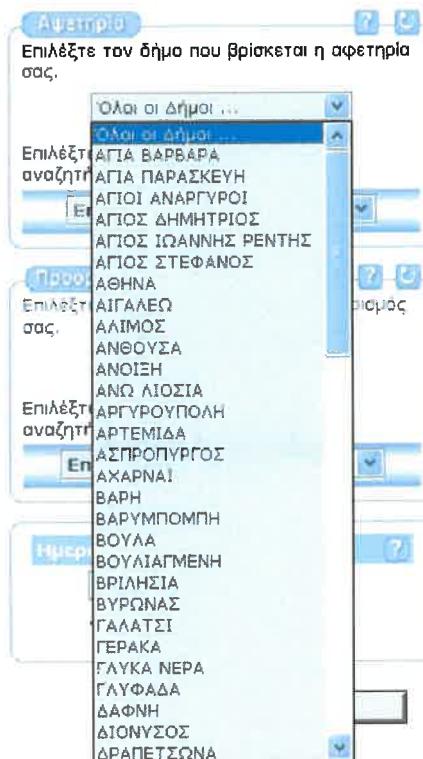
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Το πρόγραμμα τροφοδοτείται από μία τεράστια βάση δεδομένων και με πολύπλοκους συνδυασμούς αλγορίθμων βρίσκει το βέλτιστο συνδυασμό των συγκοινωνιακών μέσων, προκειμένου ο χρήστης να μετακινηθεί από ένα σημείο του λεκανοπεδίου σε ένα άλλο. Το έργο υλοποιήθηκε στο πλαίσιο Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα» του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης (Πρόγραμμα Τεχνολογικών Επιδεικτικών Έργων ΠΕΠΕΡ), ονομάστηκε ΑΔΑΜΑΣ από τα αρχικά των λέξεων Αττική Δικτυακή εφαρμογή Αριστοποίησης Μετακινήσεων με Αστικές Συγκοινωνίες και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας. Ο φορέας υλοποίησης του ΑΔΑΜΑΣ είναι η εταιρεία THESA A.E., συνεργαζόμενος φορέας η εταιρεία MDM A.E.E. και φορέας – χρήστης ο Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών A.E..

Η εν λόγω ιστοσελίδα λειτουργεί και **είναι σχεδιασμένη με βάση την αρχιτεκτονική «Διπλής Εφαρμογής»**. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης επικοινωνεί μέσω της μηχανής αναζήτησης ιστού με τον κεντρικό υπολογιστή του Ο.Α.Σ.Α. και αποτυπώνει μέσω επιλογών τα δεδομένα που είναι αναγκαία για να προκύψει κάποιο αποτέλεσμα από τη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Το ότι ο χρήστης ανταλλάσσει πληροφορίες με τον κεντρικό υπολογιστή του φορέα, που παρέχει τις υπηρεσίες, καθιστά το σχεδιασμό εκτός αρχιτεκτονικής «Διπλής Εφαρμογής». Εφόσον, όμως, δεν υπάρχει κέντρο επεξεργασίας δεδομένων και ανάλυσης δικτύων σε πραγματικό χρόνο παρά μόνο μία σχεσιακή βάση δεδομένων με ενσωματωμένους αλγόριθμους λειτουργίας χαρακτηρίζεται αυτόματα από την εν λόγω αρχιτεκτονική.

Ο σχεδιασμός της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α. είναι σχετικά απλός όσον αφορά την επιλογή της περιοχής αφετηρίας. Ο χρήστης ενεργοποιεί την επιλογή περιοχής αφετηρίας και προορισμού επιλέγοντας με τον δείκτη του υπολογιστή τον εκάστοτε Δήμο στον οποίο θέλει να αναφερθεί.



Εικόνα 5.3 : Επιλογή Περιοχής Αφετηρίας στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Το τμήμα της αναζήτησης, όπου ο χρήστης ενδεχομένως να συναντήσει το πρώτο πρόβλημα, είναι η επιλογή του κριτήριου προσδιορισμού σημείου εκκίνησης ή / και προορισμού. Τα κριτήρια διαχωρίζονται σε:

- ✓ Γραμμή και Στάση
- ✓ Δήμο – Οδό και Στάση
- ✓ Σημείο Ενδιαφέροντος (Πλατείες, Υπουργεία, Σταθμοί, Νοσοκομεία, Εκπαιδευτικά Ιδρύματα, Κινηματογράφοι κ.τ.λ.) και
- ✓ Διασταυρώσεις Οδών

Ο χρήστης έχει την υποχρέωση να γνωρίζει το σημείο εκκίνησης για να πραγματοποιήσει μία αναζήτηση. Τα κριτήρια είναι αρκετά για να πραγματοποιηθεί μία εξειδικευμένη αναζήτηση. Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν γνωρίζει το ακριβές σημείο εκκίνησης δεν μπορεί να θέσει σε λειτουργία τη μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής.



Εικόνα 5.4 : Κριτήρια Επιλογής Σημείου Εκκίνησης

Σε περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει ως **κριτήριο επιλογής σημείου εκκίνησης / προορισμού** την επιλογή «**Γραμμή – Στάση**» εμφανίζονται δύο επιπλέον επιλογές οι οποίες ενεργοποιούνται ανεξάρτητα από την επιλογή της ευρύτερης περιοχής εκκίνησης της μετακίνησης. Η πρώτη επιλογή αφορά τη γραμμή εκκίνησης της μεταφοράς που θέλει να πραγματοποιήσει ο χρήστης. Η δεύτερη επιλογή ενεργοποιείται όταν επιλέξει ο χρήστης τη γραμμή εκκίνησης της εκάστοτε μετακίνησης και αφορά την επιλογή της στάσης από την οποία θα ξεκινήσει η μεταφορά που θέλει να πραγματοποιήσει. Έτσι δημιουργείται μία λίστα από όλες τις στάσεις από τις οποίες διέρχεται το μέσο της

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

γραμμής που επιλέγει ως γραμμή εκκίνησης. Επιλέγοντας την κατάλληλη στάση εκκίνησης, ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει στον προσδιορισμό του τελικού του προορισμού.

Στην επιλογή κριτηρίου επιλογής σημείου εκκίνησης / προορισμού «**Δήμος – Οδός – Στάση**» εμφανίζονται δύο επιπλέον επιλογές οι οποίες ενεργοποιούνται μόνο όταν έχει επιλέξει ο χρήστης την ευρύτερη περιοχή εκκίνησης / προορισμού της μετακίνησης. Η πρώτη επιλογή αφορά τις οδούς από τις οποίες διέρχονται τα αστικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς από την εκάστοτε περιοχή. Η δεύτερη επιλογή ενεργοποιείται όταν επιλέξει ο χρήστης την οδό εκκίνησης / προορισμού της μετακίνησης και αφορά τις στάσεις που υπάρχουν στην εκάστοτε οδό που επιλέγει.

Η επόμενη επιλογή κριτηρίου επιλογής σημείου εκκίνησης / προορισμού μετακίνησης είναι το «**Σημείο Ενδιαφέροντος**». Η επιλογή αυτή ενεργοποιεί δύο νέες κατηγορίες επιλογής, οι οποίες λειτουργούν και ανεξάρτητα από την επιλογή της ευρύτερης περιοχής εκκίνησης / προορισμού της εκάστοτε μετακίνησης. Σε περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει την ευρύτερη περιοχή εκκίνησης / προορισμού της μετακίνησης που θέλει να πραγματοποιήσει, οι επιλογές αυτές προσαρμόζονται στην περιοχή αυτή. Η πρώτη επιλογή αφορά την κατηγορία του σημείου ενδιαφέροντος. Η τελευταία κατηγορία δύναται να είναι μία εκκλησία, μία πλατεία, ένα νοσοκομείο, ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα κ.ο.κ.. Με την κατάλληλη επιλογή του ο χρήστης ενεργοποιεί τη δεύτερη υποκατηγορία που αφορά το σημείο ενδιαφέροντος που έχει υπ' όψιν του και θέλει να επιλέξει ως σημείο εκκίνησης / προορισμού στην εκάστοτε μετακίνηση.

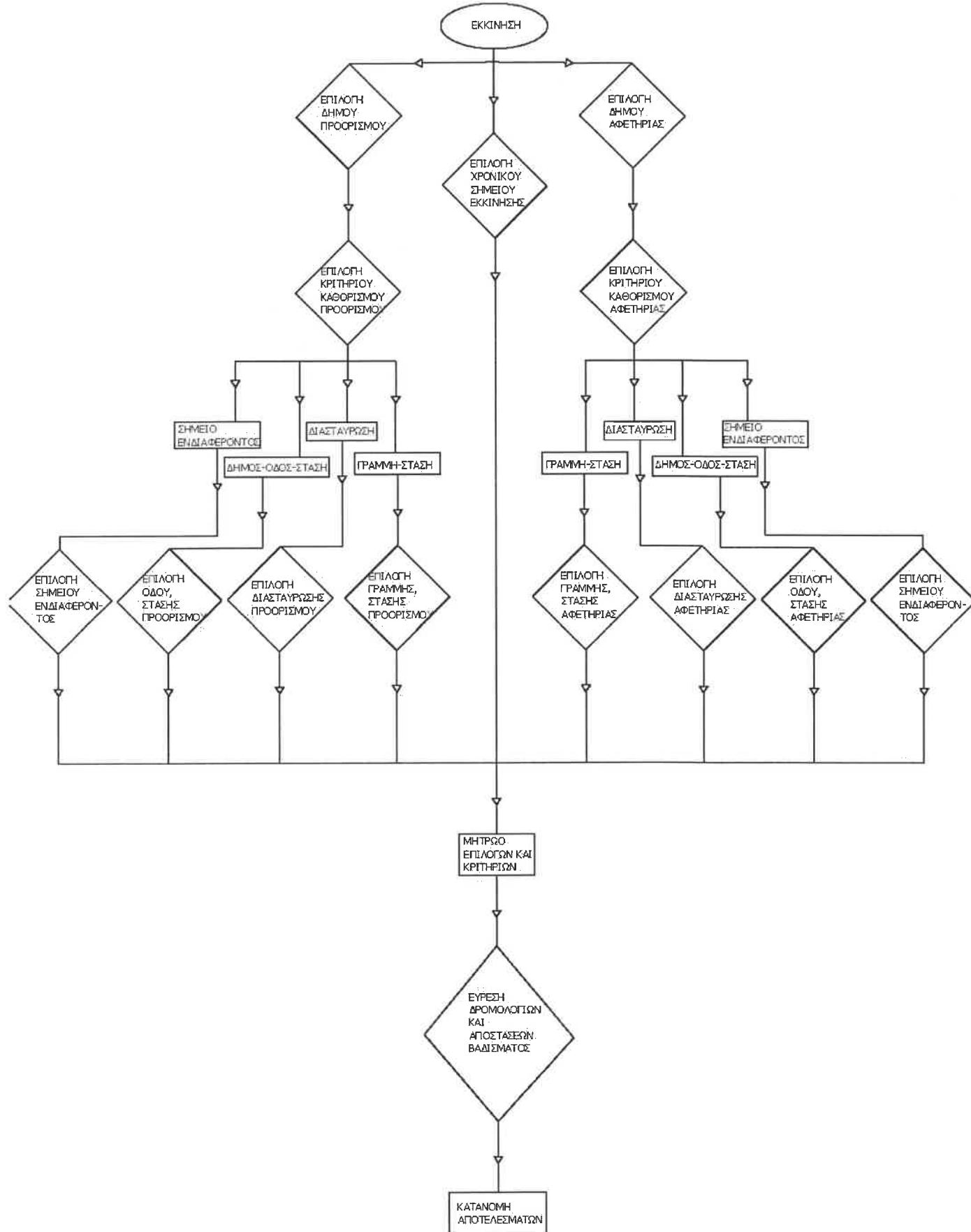
Η τελευταία επιλογή κριτηρίου επιλογής σημείου εκκίνησης / προορισμού μετακίνησης είναι η «**Διασταύρωση Οδών**». Η επιλογή αυτή δεν έχει δεδομένα για τις περισσότερες από τις περιοχές εκτός του κέντρου των Αθηνών, όπου οι οδοί που τίθενται προς επιλογή στους χρήστες της εν λόγω ιστοσελίδας είναι περιορισμένοι σε αριθμό. Η πρώτη επιλογή οδού περιορίζεται σε οκτώ κεντρικές οδούς της ευρύτερης περιοχής του κέντρου των Αθηνών. Εφόσον επιλέξει ο χρήστης την οδό για την οποία ενδιαφέρεται, ενεργοποιείται η δεύτερη επιλογή που αφορά τις οδούς που διασταύρωνται την πρώτη οδό που επέλεξε ο χρήστης. Το σημείο αυτό της διασταύρωσης των οδών που επέλεξε ο χρήστης αποτελεί και το σημείο εκκίνησης / προορισμού της μετακίνησης που θέλει να πραγματοποιήσει. Στο κάτω μέρος της ιστοσελίδας δίδεται στο χρήστη η **δυνατότητα επιλογής του χρονικού σημείου αναφοράς της μετακίνησης** και αναφέρεται στο χρονικό σημείο εκκίνησης της μετακίνησης. Είναι χρήσιμο το τμήμα αυτό της ιστοσελίδας καθώς τα δρομολόγια των περισσοτέρων γραμμών διαφοροποιούνται ανάλογα με την ημέρα και την ώρα. Η μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής συνοδεύεται από **δύο βοηθητικά κουμπιά λειτουργίας**. Το πρώτο βοηθητικό κουμπί συνοδεύει την επιλογή του χρονικού σημείου αναφοράς της μετακίνησης και η ενεργοποίησή του εμφανίζει ένα ημερολόγιο από το οποίο μπορεί ο χρήστης να επιλέξει την ημέρα αναφοράς της εκάστοτε μετακίνησης. Το δεύτερο βοηθητικό κουμπί της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής συνοδεύει τα πλαίσια επιλογής των σημείων εκκίνησης και προορισμού της μετακίνησης που επιθυμεί να πραγματοποιήσει ο χρήστης και επαναφέρει τη μηχανή στο αρχικό στάδιο προσδιορισμού των κριτηρίων αναζήτησης.



Εικόνα 5.5 : Βοηθητικά Κουμπιά λειτουργίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ



Γράφημα 5.1: Διάγραμμα Ροής Ιστοσελίδας Ο.Α.Σ.Α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

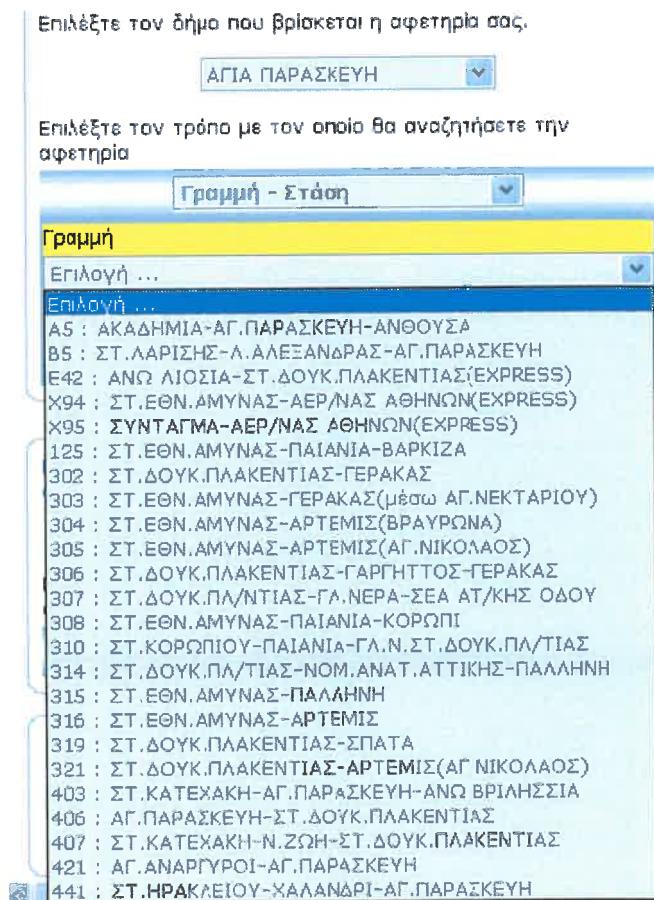
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Η ιστοσελίδα αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής που παρέχει ο Ο.Α.Σ.Α. σημειώνει ότι η λειτουργία του προγράμματος τίθεται, στην παρούσα φάση, σε δοκιμαστική χρήση ευρείας κλίμακας, ώστε να δοκιμαστεί σε πραγματικές συνθήκες. Ακολουθεί η παρουσίαση των τεχνικών χαρακτηριστικών της ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης συγκεκριμένου προορισμού από τα Μ.Μ.Μ. και η εφαρμογή πραγματικών δεδομένων και στις δύο ιστοσελίδες.

5.3 Εφαρμογή Αναζήτησης στην Ιστοσελίδα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.

Τα κριτήρια επιλογής και η εφαρμογή τους στις εξεταζόμενες ιστοσελίδες αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης είναι όσο το δυνατόν όμοια. Επιλέγεται ως αφετηρία η στάση «Σταυρός» στην Αγία Παρασκευή. Στην ιστοσελίδα αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α επιλέγεται ως προορισμός η στάση της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου από την πλευρά της Οδού Κατεχάκη.

Επιλέχθηκε από τη λίστα των Δήμων, ο Δήμος της Αγίας Παρασκευής. Επιλέγεται ως κριτήριο αναζήτησης της εν λόγω ιστοσελίδας, το κριτήριο «Γραμμή – Στάση». Επιλέγουμε την επίγεια αστική συγκοινωνιακή γραμμή εξυπηρέτησης «**A5: Ακαδημία – Αγ. Παρασκευή – Ανθούσα**» για την πραγματοποίηση της μετακίνησης.

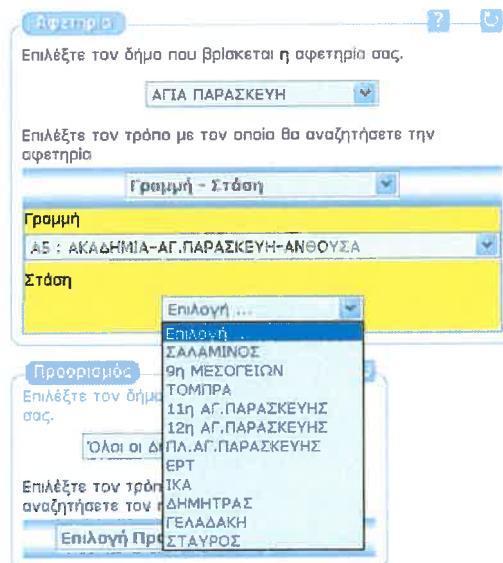


Εικόνα 5.6 : Επιλογή Κριτηρίων για τον Προσδιορισμό Αφετηρίας στην Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

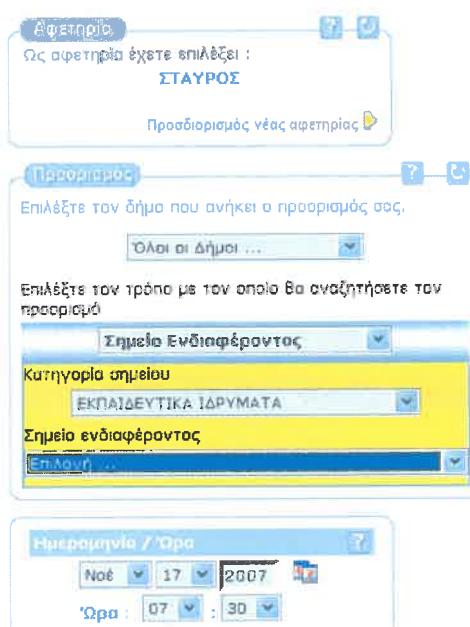
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Στη λίστα των στάσεων, από τις οποίες διέρχονται τα λεωφορεία της γραμμής «A5» στην περιοχή της Αγ. Παρασκευής, επιλέγουμε τη στάση «Σταυρός». Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που θέλει ο χρήστης να αλλάξει το κριτήριο αναζήτησης ή / και κάποιο από τα δεδομένα, το βοηθητικό κουμπί λειτουργίας – επαναφοράς, θέτει τη μηχανή αναζήτησης στο αρχικό στάδιο. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης πρέπει να επαναπροσδιορίσει τα στοιχεία για την αναζήτησή του.



Εικόνα 5.7 : Επιλογή Στάσης για τον Προσδιορισμό Αφετηρίας στην Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.

Ακολουθεί η επιλογή το προορισμού της αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Στην περίπτωση αυτή επιλέγεται ο προορισμός με το κριτήριο το σημείο ενδιαφέροντος. Επιπλέον επιλογή κατηγορίας σημείου ενδιαφέροντος είναι τα εκπαιδευτικά ιδρύματα.



Εικόνα 5.8 : Επιλογή Στάσης για τον Προσδιορισμό Προορισμού στην Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Από τη λίστα των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων που θα προκύψει, επιλέγεται το Ε.Μ.Π. (Πολυτεχνειούπολη – Κατεχάκη). Στη συνέχεια, επιλέγεται η Ημερομηνία και η Ήρα εκκίνησης της εν λόγω μετακίνησης. Τέλος, ενεργοποιείται το κουμπί «Εκτέλεση Αναζήτησης» για να δοθεί η εντολή στο κεντρικό σύστημα της εν λόγω ιστοσελίδας να εκτελεστεί η αναζήτηση βέλτιστης διαδρομής σύμφωνα με τα δεδομένα που εισήχθησαν από το χρήστη.

Αφετηρία
Ως αφετηρία έχετε επιλέξει :
ΣΤΑΥΡΟΣ

Προορισμός
Ως προορισμό έχετε επιλέξει :
ΕΜΠ (ΠΟΛΥΤΕΧΝΟΥΠΟΛΗ ΚΑΤΕΧΑΚΗ)

Ημερομηνία / Ήρα
Ημερομηνία : Νοέ 17 2007
Ώρα : 07 : 30

Εκτέλεση Αναζήτησης

Εικόνα 5.9 : Ολοκλήρωση εισαγωγής κριτηρίων και δεδομένων στη Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής στην Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.

Τα αποτελέσματα που λαμβάνουμε από την εκτέλεση της εν λόγω αναζήτησης είναι τα εξής:

Προτεινόμενη Διαδρομή		
Συνολική απόσταση περπατήματος 610 μ.		
Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
315 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΣΤ.ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ	ΑΠΟΒΙΒΑΣΗ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
409 (T)	ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ -> ΠΑΠΑΓΟΥ	20η ΠΑΠΑΓΟΥ

Παρακάτω μπορείτε να επιλέξετε για να δείτε εναλλακτικές λύσεις διαδρομών:

Εικόνα 5.10 : Πρώτη Προτεινόμενη Διαδρομή Μετακίνησης από τα Αποτελέσματα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

2η Επιλογή

Προτεινόμενη Διαδρομή		
Συνολική απόσταση περπατήματος 610 μ.		
Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
304 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΣΤ.ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ	ΑΠΟΒΙΒΑΣΗ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
409 (T)	ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ -> ΠΑΠΑΓΟΥ	20η ΠΑΠΑΓΟΥ

3η Επιλογή

Προτεινόμενη Διαδρομή		
Συνολική απόσταση περπατήματος 610 μ.		
Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
308 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΣΤ.ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ	ΑΠΟΒΙΒΑΣΗ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
409 (T)	ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ -> ΠΑΠΑΓΟΥ	20η ΠΑΠΑΓΟΥ

4η Επιλογή

Προτεινόμενη Διαδρομή		
Συνολική απόσταση περπατήματος 270 μ.		
Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
A5 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΑΚΑΔΗΜΙΑ	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ
242 (A)	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΚΤΠΡΙΟ ΝΑΥΠΗΓΩΝ

5η Επιλογή

Προτεινόμενη Διαδρομή		
Συνολική απόσταση περπατήματος 540 μ.		
Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
A5 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΑΚΑΔΗΜΙΑ	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ
251 (A)	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

6η Επιλογή

Προτεινόμενη Διαδρομή		
Συνολική απόσταση περπατήματος 380 μ.		
Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
308 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΣΤ.ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ	ΑΠΟΒΙΒΑΣΗ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
407 (T)	ΣΤΑΘΜΟ ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ -> ΣΤ.ΚΑΤΕΧΑΚΗ	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ
242 (A)	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΚΤΠΡΙΟ ΝΑΥΠΗΓΩΝ

Εικόνα 5.11 : Εναλλακτικές Προτεινόμενες Διαδρομές από τα Αποτελέσματα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.

Παρατηρείται ότι το κριτήριο επιλογής της γραμμής εξυπηρέτησης χρησιμεύει ως κριτήριο μόνο για τον προσδιορισμό της Αφετηρίας. Η γραμμή «A5» που επιλέχτηκε ως

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

κριτήριο επιλογής, εμφανίζεται στην τέταρτη εναλλακτική επιλογή Διαδρομών από το σύστημα αναζήτησης. Ως πρώτη προτεινόμενη επιλογή διαδρομής εμφανίζεται μία διαδρομή, η οποία έχει ως συνολική απόσταση περπατήματος τα 610 m. Ως απόσταση περπατήματος είναι η μεγαλύτερη, η οποία προκύπτει από την αναζήτηση βέλτιστης διαδρομής. Ως τελική στάση προορισμού εμφανίζεται η 20^η στάση στο Δήμο Παπάγου, η οποία δεν βρίσκεται στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου, που τέθηκε ως προορισμός της αναζήτησης για την εν λόγω μετακίνηση.

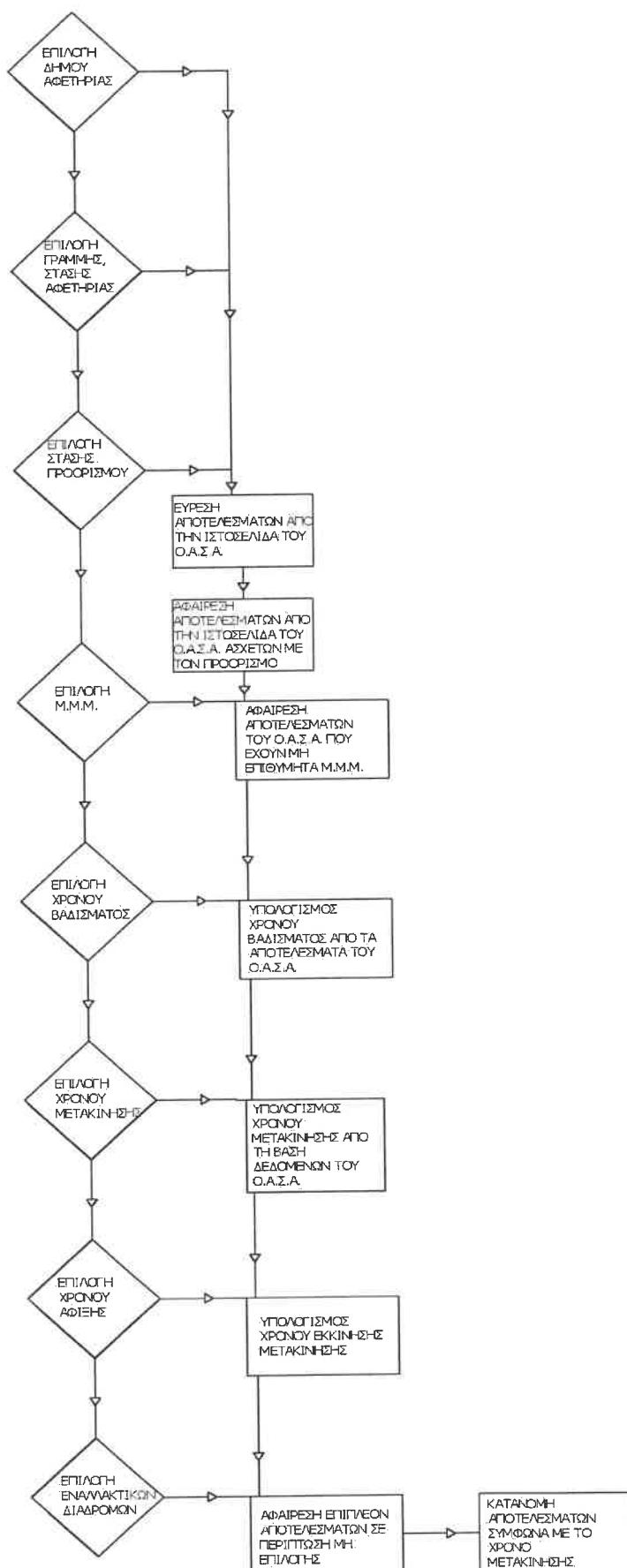
5.4 Εφαρμογή Αναζήτησης στην Προτεινόμενη Ιστοσελίδα

Στο προηγούμενο κεφάλαιο δόθηκε η αναγκαιότητα λειτουργίας ιστοσελίδας πληροφόρησης των Μ.Μ.Μ. για συγκεκριμένο προορισμό, όπου ο προορισμός αυτός συγκεντρώνει σημαντικό σε αριθμό πλήθος ανθρώπων από και προς αυτόν. Σύμφωνα με τη στατιστική μελέτη που έλαβε μέρος στον χώρο της Πολυτεχνειούπολης και παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, προέκυψε η αναγκαιότητα μίας νέας μορφής ιστοσελίδας. **Η νέα μορφή της ιστοσελίδας αυτής έχει ως κύριο σκοπό την εύρεση της βέλτιστης διαδρομής μετακίνησης σε κάποιο συγκεκριμένο προορισμό μέσω Μ.Μ.Μ..** Έγιναν επίσης περαιτέρω ερωτήσεις για τις συμπεριλαμβανόμενες υπηρεσίες που θα έπρεπε να παρέχει μία νέα ιστοσελίδα και προέκυψε το μοντέλο της ιστοσελίδας που προτάθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Η εφαρμογή στην εν λόγω ιστοσελίδα γίνεται με παρόμοιο τρόπο και με κοινά κριτήρια επιλογής για τον προσδιορισμό της Αφετηρίας της εξεταζόμενης μετακίνησης.

Αφετηρία	Περιοχή: <input type="text"/>
* Γραμμή Εκκίνησης:	<input type="text"/>
*Στάση:	<input type="text"/>
περισσότερες επιλογές	
Προορισμός: Πολυτεχνειούπολη / Ζωγράφου	
*Πύλη Εισόδου:	<input type="text"/> (Κατεχάκη / Ζωγράφου)
<input type="button" value="Εκτέλεση Αναζήτησης"/>	

Εικόνα 5.12 : Ιστοσελίδα Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη - Ζωγράφου με τα Μ.Μ.Μ.



Γράφημα 5.2: Διάγραμμα Ροής Προτεινόμενης Ιστοσελίδας

Η επιλογή της Περιοχής Αφετηρίας μπορεί να γίνει με όμοιο τρόπο με αυτόν της ιστοσελίδας αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α. Από μία λίστα, η οποία εμφανίζεται σε περίπτωση που ο χρήστης θέλει να καθορίσει τη γραμμή εκκίνησης της διαδρομής, επιλέγεται η γραμμή εξυπηρέτησης «Α5», η οποία επιλέχθηκε και στην αντίστοιχη ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.. Με τον ίδιο τρόπο επιλέγεται και η στάση. Από μία λίστα που εμφανίζεται και παρουσιάζει τις στάσεις της εν λόγω γραμμής, ο χρήστης καθορίζει τη στάση της αφετηρίας της διαδρομής. Ήτοι προκύπτει η μορφή της ιστοσελίδας στην Εικόνα 5.14.

Περιοχή: Αγία Παρασκευή**Αφετηρία**

* Γραμμή Εκκίνησης: Α5

*Στάση: Σταυρός

περισσότερες επιλογές

Προορισμός: Πολυτεχνειούπολη / Ζωγράφου

***Πύλη Εισόδου: Κατεχάκη**

Εκτέλεση Αναζήτησης

Εικόνα 5.13 : Επιλογές και Δεδομένα για την Αναζήτηση Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη - Ζωγράφου με τα Μ.Μ.Μ.

Στο σημείο αυτό, ο χρήστης μπορεί ήδη να εκτελέσει την αναζήτηση της πρόσβασής του στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου. Ενεργοποιώντας τον ηλεκτρονικό δίαυλο «περισσότερες επιλογές», εμφανίζεται η μορφή της ιστοσελίδας που απεικονίζεται στην Εικόνα 5.15. Όλες οι επιλογές και τα δεδομένα διατηρούνται από τη μετάβαση της μίας μορφής της ιστοσελίδας στην άλλη και μπορούν να αλλαχθούν οποιαδήποτε στιγμή πριν την εκτέλεση αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης.

Οι επιλογές είναι όλες ενεργοποιημένες. Τα δεδομένα και οι εντολές αναζήτησης πληροφοριών από τις επιπλέον επιλογές δίνουν στο σύστημα την εντολή, μέσω της ενεργοποίησης της εκτέλεσης αναζήτησης, να αποστείλει στο χρήστη τις πληροφορίες που αναζητά. Ο χρόνος άφιξης στον προορισμό και η ημερομηνία, μπορούν να συμπληρωθούν από τον ίδιο το χρήστη, σε περίπτωση που αυτό είναι επιθυμητό από τον ίδιο. Σε διαφορετική περίπτωση, το σύστημα εκτελεί την αναζήτηση για την παρούσα στιγμή, κατά την οποία διεξάγεται η αναζήτηση.

Περιοχή: Αγία Παρασκευή**Αφετηρία*****Γραμμή Εκκίνησης: Α5*****Στάση: Σταυρός****Προορισμός: Πολυτεχνειούπολη / Ζωγράφου*****Πύλη Εισόδου: Κατεχάκη*****Επιπλέον Επιλογές***** Επιλογές Μέσων Μαζικής Μεταφοράς**

- ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ
- ΜΕΤΡΟ
- ΤΡΑΜ
- ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ
- ΤΡΟΛΛΕΪ

 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΧΡΟΝΟΣ ΒΑΔΙΣΜΑΤΟΣ***Χρόνος Άφιξης**

08 | 30

***Ημερομηνία**

21 | 11 | 07

Εκτέλεση Αναζήτησης

Εικόνα 5.14 : Επιπλέον Επιλογές και Δεδομένα για την Αναζήτηση Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη - Ζωγράφου με τα Μ.Μ.Μ.

Με την ενεργοποίηση του κομβίου «Εκτέλεση Αναζήτησης», ο χρήστης δίνει εντολή στο σύστημα να ενεργοποιηθούν οι αλγόριθμοι και να επεξεργαστούν τα αποτελέσματα από την αντίστοιχη αναζήτηση βέλτιστης διαδρομής της ιστοσελίδας του Ο.Α.Σ.Α..

Το σύστημα εισχωρεί στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. και εισάγει τις επιλογές της περιοχής Αφετηρίας και του προορισμού. Στη συνέχεια επιλέγει σταθερά το κριτήριο επιλογής αφετηρίας τη «Γραμμή – Στάση» της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Ακολουθεί η επιλογή της Πολυτεχνειούπολης και της στάσης Κατεχάκη από τα σημεία ενδιαφέροντος του προορισμού στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. και εκτελείται η αναζήτηση για τα αποτελέσματα της ιστοσελίδας του Ο.Α.Σ.Α.. Αποθηκεύονται τα αποτελέσματα, σε προσωρινό φάκελο, στην βάση δεδομένων της προτεινόμενης ιστοσελίδας.

Αφαιρούνται από τον προσωρινό φάκελο όλα τα αποτελέσματα που δεν έχουν σχέση με τη στάση της Πολυτεχνειούπολης στην είσοδο από την οδό Κατεχάκη. Με αυτό τον τρόπο αφαιρούνται οι πρώτες τρεις επιλογές από τα αποτελέσματα της ιστοσελίδας του Ο.Α.Σ.Α. όπως αυτά παρουσιάζονται στις εικόνες 5.10 και 5.11 (σελίδες 81 και 82) του παρόντος κεφαλαίου. Οι επιλογές αυτές έχουν ως τελικό προορισμό την 20^η στάση στην περιοχή του Παπάγου, η οποία δεν βρίσκεται στην Πολυτεχνειούπολη στην περιοχή Ζωγράφου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Με αυτό τον τρόπο έχουν απομείνει οι εξής επιλογές:

4η Επιλογή

Προτεινόμενη Διαδρομή

Συνολική απόσταση περπατήματος 270 μ.

Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
A5 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΑΚΑΔΗΜΙΑ	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ
242 (A)	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΚΤΙΡΙΟ ΝΑΥΠΗΓΩΝ

5η Επιλογή

Προτεινόμενη Διαδρομή

Συνολική απόσταση περπατήματος 540 μ.

Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
A5 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΑΚΑΔΗΜΙΑ	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ
251 (A)	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

6η Επιλογή

Προτεινόμενη Διαδρομή

Συνολική απόσταση περπατήματος 380 μ.

Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
308 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΣΤ.ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ	ΑΠΟΒΙΒΑΣΗ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
407 (T)	ΣΤΑΘΜΟ ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ -> ΣΤ.ΚΑΤΕΧΑΚΗ	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ
242 (A)	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΚΤΙΡΙΟ ΝΑΥΠΗΓΩΝ

Εικόνα 5.15 : Επιλογές που απέμειναν μετά την πρώτη επεξεργασία

Ο χρήστης έχει επιλέξει ότι επιθυμεί να μετακινηθεί με όλα τα Μ.Μ.Μ.. Η επιλογή αυτή συνεπάγεται καμία αφαίρεση αποτελεσμάτων λόγω ανεπιθύμητων μέσων αστικής συγκοινωνίας. Στη συνέχεια αναλύεται κάθε ένα από τα αποτελέσματα και αποθηκεύονται σε ένα μητρώο τα στοιχεία που είναι προς επεξεργασία και συμπληρώνονται τα αποτελέσματα που χρειάζεται.

Για τον υπολογισμό των χρόνων βαδίσματος, μετακίνησης και εκκίνησης, χρησιμοποιήθηκαν οι σχέσεις που αναλύθηκαν και παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο:

$$T = (D/V)/60 \quad (\text{σχέση 4.1})$$

Όπου: **T**- Ο χρόνος βαδίσματος της διαδρομής (σε λεπτά της ώρας – min.)

D- Η απόσταση βαδίσματος που προκύπτει στην εκάστοτε εναλλακτική από τα αποτελέσματα του Ο.Α.Σ.Α. (σε μ. μέτρα – m.)

V- Η ταχύτητα βαδίσματος ενός χρήστη, η οποία είναι προεπιλεγμένη στα 0,7m. / sec. για όλους τους χρήστες.

Παράδειγμα: Στην 1η επιλογή έχουμε από την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. την ένδειξη απόστασης βαδίσματος 270m. (270m./0,7m./sec.)/60 = 6min.

$$t = \Sigma v_i \quad (\text{σχέση 4.2})$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Όπου: **t** - Ο χρόνος μετακίνησης της διαδρομής (σε λεπτά της ώρας – min.)
vi- Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο στάσεων (σε λεπτά της ώρας – min.)

Παράδειγμα: Στην 1^η επιλογή έχουμε από τη βάση δεδομένων του Ο.Α.Σ.Α., για τη διαδρομή «Σταυρός - Νοσ. Θώρακος» - 37 min. μετακίνησης. Για την αντίστοιχη «Νοσ. Θώρακος – Πολυτεχνειούπολη» - 10 min. μετακίνησης. Αποτέλεσμα της άθροισης των χρονικών διαστημάτων, είναι ο χρόνος μετακίνησης με τα Μ.Μ.Μ.

$$\text{Τα} = [((\text{H}* 60 + \text{M}) - (\text{t} + \text{T})) / 60] \quad (\text{σχέση 4.3})$$

Όπου: **Ta** - Ο χρόνος εκκίνησης της διαδρομής (σε ώρες – h.)
t - Ο χρόνος μετακίνησης της διαδρομής (σε λεπτά της ώρας – min.)
H - Η ώρα άφιξης στον προορισμό (σε ώρες – h.)
M - Τα λεπτά της ώρας άφιξης στον προορισμό (σε λεπτά της ώρας – min.)
T - Ο χρόνος βαδίσματος της διαδρομής (σε λεπτά της ώρας – min.)

Το αποτέλεσμα της σχέσης δίδεται σε ώρες. Για να έχουμε την ακριβή ώρα εκκίνησης, αφαιρούμε από τις συνολικές ώρες τις ακέραιες για να λάβουμε τα εκατοστά της ώρας, τα οποία πολλαπλασιάζουμε με τον αριθμό 60 και τον προσθέτουμε στις ακέραιες ώρες.

Παράδειγμα: Στην προτεινόμενη ιστοσελίδα ο χρήστης θέλει να βρίσκεται στον προορισμό του 8.30 μ. Στην 1^η επιλογή έχουμε χρόνο βαδίσματος 6 min. και χρόνο μετακίνησης 47 min. Έτσι εφαρμόζεται η σχέση 4.3:

$$[((8* 60+30) - (47 + 6))/60] = 7,616 \text{ h.}$$

$$7,616 - 7 = 0,616 \text{ h.}$$

$$0,616*60 = 37 \text{ min.}$$

Άρα η ώρα εκκίνησης είναι 7.37 μ

ΜΗΤΡΩΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ				
ΕΠΙΛΟΓΕΣ	ΤΙΜΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ		ΤΙΜΗ
		1η Επιλογή	2η Επιλογή	
1η Επιλογή				
Απόσταση Βαδίσματος	270	Χρόνος Βαδίσματος	6	
Χρόνος Μετακίνησης	37,10	Χρόνος Μετακίνησης	47	
Χρόνος Άφιξης	8.30	Χρόνος Εκκίνησης	7.37	
		Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης		53
2η Επιλογή				
Απόσταση Βαδίσματος	540	Χρόνος Βαδίσματος	13	
Χρόνος Μετακίνησης	37,10	Χρόνος Μετακίνησης	47	
Χρόνος Άφιξης	8.30	Χρόνος Εκκίνησης	7.30	
		Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης		60
3η Επιλογή				
Απόσταση Βαδίσματος	380	Χρόνος Βαδίσματος	9	
Χρόνος Μετακίνησης	20,17,13	Χρόνος Μετακίνησης	50	
Χρόνος Άφιξης	8.30	Χρόνος Εκκίνησης	7.31	
		Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης		59

Πίνακας 5.1 : Μητρώο Επεξεργασίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Ο συνολικός χρόνος μετακίνησης προκύπτει από το άθροισμα του χρόνου βαδίσματος και του χρόνου μετακίνησης με τα Μ.Μ.Μ. Ως παράδειγμα αναφέρεται η 1^η επιλογή, η οποία έχει άθροισμα χρόνων βαδίσματος και μετακίνησης (6 min.+ 47 min.) ίσο με 53 min..

Τα αποτελέσματα κατανέμονται σύμφωνα με τη μεγαλύτερη ένδειξη χρόνου εκκίνησης της διαδρομής ή το μικρότερο συνολικό χρόνο μετακίνησης. Ο χρήστης επέλεξε στην προτεινόμενη ιστοσελίδα, να δεχτεί εναλλακτικά δρομολόγια. Με αυτή την επιλογή, το σύστημα δεν θα αφαιρέσει καμία περαιτέρω εναλλακτική διαδρομή από αυτές που προτείνει η ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. Έτσι προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα:

Προτεινόμενη Διαδρομή

Συνολικός Χρόνος Βαδίσματος : 9 min.

Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης: 53 min.

Χρονικό Γραμμή Σημείο Επιβίβασης	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
A5	07:37 ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΑΚΑΔΗΜΙΑ	ΝΟΣ. ΘΩΡΑΚΟΣ
242	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΚΤΙΡΙΟ ΝΑΥΠΗΓΩΝ

1^η Εναλλακτική Διαδρομή

Συνολικός Χρόνος Βαδίσματος : 6 min.

Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης: 55 min.

Χρονικό Γραμμή Σημείο Επιβίβασης	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
308	07:31 ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΣΤ.ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ	ΕΘΝΙΚΗ ΑΜΥΝΑ
407	ΣΤΑΘΜΟ ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ -> ΣΤ.ΚΑΤΕΧΑΚΗ	KATEXAKH
242	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΚΤΙΡΙΟ ΝΑΥΠΗΓΩΝ

2^η Εναλλακτική Διαδρομή

Συνολικός Χρόνος Βαδίσματος : 13 min.

Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης: 60 min.

Χρονικό Γραμμή Σημείο Επιβίβασης	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
A5	07:30 ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΑΚΑΔΗΜΙΑ	ΝΟΣ. ΘΩΡΑΚΟΣ
251	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Εικόνα 5.16 : Προτεινόμενες Διαδρομές από τα Αποτελέσματα της Προτεινόμενης Ιστοσελίδας

5.5 Ποιοτική Σύγκριση Ιστοσελίδων Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης και Συμπεράσματα

Κριτήρια Ποιοτικής Σύγκρισης	Προτεινόμενη Ιστοσελίδα	Ιστοσελίδα Ο.Α.Σ.Α.
Οικονομία στην εισαγωγή δεδομένων	✓	
Επιπλέον πληροφορίες διαδρομών μετακίνησης	✓	
Εποπτεία αποτελεσμάτων αναζήτησης	✓	
Ποικιλία κριτηρίων καθορισμού αφετηρίας μετακίνησης		✓
Αλλαγές δεδομένων αναζήτησης	✓	
Ελαχιστοποίηση έργων αλγορίθμων αναζήτησης	✓	
Ακρίβεια αποτελεσμάτων αναζήτησης	✓	
Χρόνος εισαγωγής στοιχείων αναζήτησης	✓	
Χρόνος λήψης απόφασης από το χρήστη	✓	
Χρόνος αναζήτησης αποτελεσμάτων από το σύστημα	✓	
Εναλλακτικές διαδρομές μετακίνησης		✓

Πίνακας 5.2 : Ποιοτική Σύγκριση Ιστοσελίδων

Στα αποτελέσματα αναζήτησης στο προηγούμενο κεφάλαιο, παρατηρείται ότι **οι εναλλακτικές διαδρομές είναι λιγότερες** στην ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη σε σύγκριση με αυτές της ιστοσελίδας αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.. Με αυτόν τον τρόπο δεν επικρατεί σύγχυση στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων από τον εκάστοτε χρήστη.

Η ιεραρχία μεταξύ της προτεινόμενης διαδρομής και των εναλλακτικών διαδρομών έγινε με βάση το χρόνο μετακίνησης στην ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης του Ε.Μ.Π., ενώ στην αντίστοιχη του Ο.Α.Σ.Α. δεν είναι γνωστό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ο χρήστης να δυσκολεύεται να λάβει μία απόφαση για το ποια θα είναι η διαδρομή που επρόκειτο να επιλέξει.

Οι επιπλέον πληροφορίες, τις οποίες παρέχει η ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη δεν υφίστανται στην ιστοσελίδα αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.. Σύμφωνα με τις πληροφορίες αυτές, ο εκάστοτε χρήστης μπορεί να διαμορφώσει την απόφασή του, με κριτήριο μία από τις επιπλέον πληροφορίες που του παρέχονται για κάθε διαδρομή. Είναι σε θέση να επιλέξει και μία διαδρομή ακόμα και στην περίπτωση που δεν είναι προτεινόμενη.

'Όσον αφορά την **εισαγωγή των δεδομένων για την εκτέλεση μίας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης** είναι πιο οικονομική στην περίπτωση της ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη από άποψη χρόνου. Στην ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη από τα Μ.Μ.Μ. ο προσδιορισμός του προορισμού είναι ήδη δεδομένος. Έτσι δεν υποχρεούται ο χρήστης να περάσει από τη διαδικασία προσδιορισμού στάσεων δύο φορές, όπως

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

γίνεται στην περίπτωση της ιστοσελίδας αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής που παρέχει ο Ο.Α.Σ.Α..

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να αλλάξει κάποιο από τα δεδομένα που εισήγαγε, η μηχανή αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στο Ε.Μ.Π. του παρέχει τη δυνατότητα να αλλάξει τα δεδομένα του σε πραγματικό χρόνο και να αποθηκευτούν στον προσωρινό χώρο των βάσεων δεδομένων τα στοιχεία που θα επιλέξει ο χρήστης μέχρι την εκτέλεση της αναζήτησης. Στην αντίστοιχη περίπτωση, η ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α παραπέμπει τον χρήστη να ξεκινήσει από την αρχή τον προσδιορισμό των δεδομένων αφετηρίας / προορισμού, καθώς και τα κριτήρια προσδιορισμού.

Στην ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει το **χρόνο άφιξής** του στον συγκεκριμένο προορισμό. Με την ενέργεια αυτή, το σύστημα του παρέχει το συνολικό χρόνο μετακίνησης μίας διαδρομής και προγραμματίζει τον χρόνο εκκίνησης της μεταφοράς του από την αφετηρία στις ενδιάμεσες στάσεις και στον προορισμό του. Στην αντίστοιχη ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. ο χρήστης δεν έχει τις δυνατότητες αυτές παρά μόνο να επιλέξει το χρονικό σημείο εκκίνησης της διαδρομής. Το τελευταίο χρησιμεύει στο σύστημα μόνο για να αποκλείει γραμμές εξυπηρέτησης, οι οποίες δε λειτουργούν το χρονικό σημείο, το οποίο εισάγει ο χρήστης.

Στην ιστοσελίδα βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α. παρατηρείται, ότι το κριτήριο επιλογής της γραμμής εξυπηρέτησης χρησιμεύει ως κριτήριο μόνο για τον προσδιορισμό της Αφετηρίας. Η γραμμή «A5» που επιλέχτηκε ως κριτήριο επιλογής, εμφανίζεται στην τέταρτη εναλλακτική επιλογή Διαδρομών από το σύστημα αναζήτησης. Ως πρώτη προτεινόμενη επιλογή διαδρομής εμφανίζεται μία διαδρομή, η οποία έχει ως συνολική απόσταση περπατήματος τα 610 m. Ως απόσταση περπατήματος είναι η μεγαλύτερη, η οποία προκύπτει από την αναζήτηση βέλτιστης διαδρομής. Ως τελική στάση προορισμού εμφανίζεται η 20^η στάση στο Δήμο Παπάγου, η οποία δεν βρίσκεται στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου, που τέθηκε ως προορισμός της αναζήτησης για την εν λόγω μετακίνηση.

Στην ιστοσελίδα βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α. μία από τις επιλογές κριτηρίου επιλογής σημείου εκκίνησης / προορισμού μετακίνησης είναι η **«Διασταύρωση Οδών»**. Η επιλογή αυτή δεν έχει δεδομένα για τις περισσότερες από τις περιοχές εκτός του κέντρου των Αθηνών, όπου οι οδοί που τίθενται προς επιλογή στους χρήστες της εν λόγω ιστοσελίδας είναι περιορισμένοι σε αριθμό.

Η ελαχιστοποίηση του έργου των αλγορίθμων ως προς την αναζήτηση και επεξεργασία των δεδομένων, σημαίνει άμεσα και καλλίτερα αποτελέσματα για το χρήστη, καθώς τα δεδομένα που εισάγει είναι προσαρμοσμένα στις προσωπικές του ανάγκες. Αυτό είναι εφικτό μόνο στην περίπτωση της προτεινόμενης ιστοσελίδας.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία ανάπτυξης ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη από τα Μ.Μ.Μ. στηρίχθηκε σε στατιστική έρευνα που διεξήχθη στο χώρο του Πολυτεχνείου. Από τη μελέτη αυτή προέκυψαν οι ανάγκες των χρηστών και των μελλοντικών χρηστών μίας ιστοσελίδας αυτού του είδους.

Στο επόμενο κεφάλαιο συνοψίζεται η εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου, συγκρίνονται οι ιστοσελίδες αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης και προκύπτουν τα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

συμπεράσματα για τη νέα μορφή ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης, η οποία εξετάζεται στην παρούσα Διπλωματική Εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ****6.1 Σύνοψη Αποτελεσμάτων**

Στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε η παρουσίαση του τελικού μοντέλου της μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής. Μία ιστοσελίδα της μορφής που μελετάται διευκολύνει τους χρήστες των Μ.Μ.Μ. που έχουν ως τελικό προορισμό των μετακινήσεών τους σταθμούς που συγκεντρώνουν πολύ κόσμο από και προς αυτόν. Τέτοιοι προορισμοί είναι τα αεροδρόμια, τα λιμάνια, κεντρικοί σταθμοί αστικών και υπεραστικών συγκοινωνιών και εκπαιδευτικά ιδρύματα. Πραγματοποιήθηκε μία εφαρμογή για την εν λόγω ιστοσελίδα, η οποία έχει ως τελικό προορισμό την Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου. Η μέθοδος που εφαρμόστηκε βασίστηκε στην ανάπτυξη της μεθοδολογίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης του τετάρτου κεφαλαίου. Μία εφαρμογή πραγματοποιήθηκε για την ιστοσελίδα αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής που παρέχει ο Ο.Α.Σ.Α με κοινά δεδομένα και για τις δύο ιστοσελίδες.

Τα δεδομένα των εφαρμογών ήταν:

- ✓ η επιλογή ως περιοχή αφετηρίας την **περιοχή της Αγίας Παρασκευής**,
- ✓ η επιλογή της γραμμής εκκίνησης της μετακίνησης τη **γραμμή «Α5 – Ακαδημία – Αγία Παρασκευή – Ανθούσα»**,
- ✓ ως στάση αφετηρίας επελέγη η **στάση «Σταυρός»** και
- ✓ ως Χρόνος Αναφοράς για τη μετακίνηση επελέγη **πρωινό χρονικό σημείο**.

Αποτελέσματα ελήφθησαν και από τις δύο ιστοσελίδες. Ως προτεινόμενη διαδρομή, η ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α προτείνει την εξής:

Προτεινόμενη Διαδρομή		
Συνολική απόσταση περπατήματος 610 μ.		
Γραμμή	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
315 (T)	ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΣΤ.ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ	ΑΠΟΒΙΒΑΣΗ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
409 (T)	ΕΘΝ.ΑΜΥΝΑΣ -> ΠΑΠΑΓΟΥ	20η ΠΑΠΑΓΟΥ

Εικόνα 6.1 : Προτεινόμενη Διαδρομή από την Ιστοσελίδα Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.

Η προτεινόμενη ιστοσελίδα διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη – Ζωγράφου από τα Μ.Μ.Μ. προτείνει την εξής Διαδρομή:

Προτεινόμενη Διαδρομή

Συνολικός Χρόνος Βαδίσματος : 9 min.
Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης: 53 min.

Χρονικό Γραμμή Σημείο Επιβίβασης	Στάση Επιβίβασης	Στάση Αποβίβασης
A5	07:37 ΣΤΑΥΡΟΣ -> ΑΚΑΔΗΜΙΑ	ΝΟΣ. ΘΩΡΑΚΟΣ
242	ΝΟΣ.ΘΩΡΑΚΟΣ -> ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ(ΣΧΟΛΙΚΗ)	ΚΤΙΡΙΟ ΝΑΥΠΗΓΩΝ

Εικόνα 6.2 : Προτεινόμενη Διαδρομή από την Ιστοσελίδα Αναζήτησης Διαδρομής Μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη από τα Μ.Μ.Μ.

Συμπληρωματικά, η εκάστοτε ιστοσελίδα παρέχει εναλλακτικές διαδρομές για την αναζήτηση που εκτελεί ο χρήστης με κοινά δεδομένα.

6.2 Συμπεράσματα από τη Σύγκριση της Προτεινόμενης Ιστοσελίδας με την Ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.

Η ποιοτική σύγκριση των εξεταζόμενων ιστοσελίδων υποδεικνύουν, στο προηγούμενο κεφάλαιο, ότι η προτεινόμενη ιστοσελίδα υπερτερεί της αντίστοιχης ιστοσελίδας του Ο.Α.Σ.Α.. Οι εναλλακτικές διαδρομές είναι λιγότερες στην ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη σε σύγκριση με αυτές της ιστοσελίδας αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.. Με αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται ο χρήστης όσον αφορά στη λήψη απόφασης.

Η ιεραρχία μεταξύ της προτεινόμενης διαδρομής και των εναλλακτικών διαδρομών έγινε με βάση το χρόνο μετακίνησης στην ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης του Ε.Μ.Π., ενώ στην αντίστοιχη του Ο.Α.Σ.Α. δεν είναι γνωστό. Αυτό καθιστά την προτεινόμενη ιστοσελίδα καλλίτερη όσον αφορά στην εποπτεία των αποτελεσμάτων και διευκολύνεται ο χρήστης στη λήψη μίας σωστής απόφασης. Επίσης ελαχιστοποιείται ο χρόνος λήψης της εκάστοτε απόφασης.

Οι επιπλέον πληροφορίες, τις οποίες παρέχει η ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη δεν υφίστανται στην ιστοσελίδα αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής του Ο.Α.Σ.Α.. Η προτεινόμενη ιστοσελίδα υπερτερεί της αντίστοιχης ιστοσελίδας του Ο.Α.Σ.Α. καθώς η πρώτη προσφέρει μία καλύτερη εποπτεία μεταξύ των αποτελεσμάτων της και διευκολύνει το χρήστη να λάβει μία υποκειμενικά σωστή απόφαση για την εκάστοτε μετακίνηση.

Όσον αφορά την **εισαγωγή των δεδομένων για την εκτέλεση μίας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης** είναι πιο οικονομική στην περίπτωση της ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη από άποψη χρόνου. Στην ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη από τα Μ.Μ.Μ. ο προσδιορισμός του προορισμού είναι ήδη δεδομένος. Ήτσι δεν υποχρεούται ο χρήστης να περάσει από τη διαδικασία προσδιορισμού στάσεων δύο φορές, όπως γίνεται στην περίπτωση της ιστοσελίδας αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής που παρέχει ο Ο.Α.Σ.Α..

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να αλλάξει κάποιο από τα δεδομένα που εισήγαγε, η μηχανή αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στο Ε.Μ.Π. του παρέχει τη δυνατότητα να αλλάξει τα δεδομένα του σε πραγματικό χρόνο και να αποθηκευτούν στον προσωρινό χώρο των βάσεων δεδομένων τα στοιχεία που θα επιλέξει ο χρήστης μέχρι την εκτέλεση της αναζήτησης. Με τον τρόπο αυτό η προτεινόμενη ιστοσελίδα υπερτερεί της ιστοσελίδας του Ο.Α.Σ.Α. καθώς **η προτεινόμενη ιστοσελίδα αποδεικνύεται πιο εύχρηστη και χρονικά οικονομική** όσον αφορά στη διαμόρφωση κριτηρίων και εισαγωγής στοιχείων αναζήτησης δρομολογίων.

Στην προτεινόμενη ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει το **χρόνο άφιξής** του στον συγκεκριμένο προορισμό. Με την ενέργεια αυτή, το σύστημα του παρέχει το συνολικό χρόνο μετακίνησης μίας διαδρομής και προγραμματίζει τον χρόνο εκκίνησης της μεταφοράς του από την αφετηρία στις ενδιάμεσες στάσεις και στον προορισμό του.

Η ελαχιστοποίηση του έργου των αλγορίθμων ως προς την αναζήτηση και επεξεργασία των δεδομένων, σημαίνει άμεσα και καλλίτερα αποτελέσματα για το χρήστη, καθώς τα δεδομένα που εισάγει είναι προσαρμοσμένα στις προσωπικές του ανάγκες. Αυτό είναι εφικτό μόνο στην περίπτωση της προτεινόμενης ιστοσελίδας.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία ανάπτυξης ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη από τα Μ.Μ.Μ. στηρίχθηκε σε στατιστική έρευνα που διεξήχθη στο χώρο του Πολυτεχνείου. Από τη μελέτη αυτή προέκυψαν οι ανάγκες των χρηστών και των μελλοντικών χρηστών μίας ιστοσελίδας αυτού του είδους. Ήτσι υπερτερεί η προτεινόμενη ιστοσελίδα όσον αφορά και στη διαμόρφωσή της. **Το κοινό των ανθρώπων που θα χρησιμοποιήσουν την ιστοσελίδα διαμορφώνουν την ιστοσελίδα.**

6.3 Συνολικά Συμπεράσματα

Τα συνολικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας παρουσιάζονται συνοπτικά στη συνέχεια:

- Μια ολοκληρωμένη καταγραφή των αναγκών των χρηστών της ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μ.Μ.Μ. απαιτεί στατιστική έρευνα.
- Ο εκάστοτε συγκεκριμένος προορισμός έχει και διαφορετικές ανάγκες για την καλλίτερη μετακίνηση του χρήστη στον προορισμό αυτό.
- Κάθε τμήμα της αρχιτεκτονικής «τριών επιπέδων» χρειάζεται υψηλό βαθμό οργάνωσης της διεύθυνσής του.
- Μια ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης συγκεκριμένου προορισμού από τα Μ.Μ.Μ. καλού επιπέδου εξυπηρέτησης απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων και καλή ενημέρωση ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- Για την καλή λειτουργία μίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης συγκεκριμένου προορισμού από τα Μ.Μ.Μ. χρειάζονται πολύπλοκοι συνδυασμοί αλγορίθμων, που να επεξεργάζονται σωστά τα δεδομένα που εισάγει ο εκάστοτε χρήστης στο κεντρικό σύστημα υπολογιστών.
- Για τον σχεδιασμό μίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης συγκεκριμένου προορισμού από τα Μ.Μ.Μ. χρειάζεται ο καθορισμός ενός προορισμού, ο οποίος να συγκεντρώνει υψηλό φόρτο χρηστών των Μ.Μ.Μ.
- Για τον σχεδιασμό μίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης συγκεκριμένου προορισμού από τα Μ.Μ.Μ. χρειάζεται η ανάλυση και αποθήκευση των δεδομένων ενός αστικού συγκοινωνιακού δικτύου στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων.
- Η προτεινόμενη μεθοδολογία περιλαμβάνει επιλογές που προσαρμόζονται στις ανάγκες των χρηστών και μελλοντικών χρηστών των Μ.Μ.Μ., οι οποίοι αναζητούν διαδρομή μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη.
- Ο σχεδιασμός και η λειτουργία μίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης συγκεκριμένου προορισμού από τα Μ.Μ.Μ. μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

6.4 Προτάσεις

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο του παρόντος κεφαλαίου, μια ολοκληρωμένη καταγραφή των αναγκών των χρηστών της ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μ.Μ.Μ. απαιτεί στατιστική έρευνα. Στη στατιστική έρευνα, η οποία έλαβε μέρος στο χώρο της Πολυτεχνειούπολης – Ζωγράφου, προέκυψαν αποτελέσματα από 200 συνολικά ερωτηματολόγια. Το εν λόγω δείγμα, πιθανότατα να είναι σχετικά μικρό για να αντιπροσωπεύει το μεγάλο φόρτο των εν δυνάμει χρηστών μίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης στην Πολυτεχνειούπολη. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται πιθανό σφάλμα, όσον αφορά τα στατιστικά αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης. Για το λόγο αυτό συστήνεται, σε μελλοντική προσπάθεια ανάπτυξης ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό, η λήψη δειγμάτων από αυξημένο αριθμό δυνητικών χρηστών της ιστοσελίδας για τη στατιστική μελέτη. Έτσι θα είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα της μελέτης και η ιστοσελίδα αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό θα εξυπηρετεί, πιθανότατα, καλλίτερα των χρηστών.

Μία ιστοσελίδα που θεωρείται πρότυπο ανάμεσα στις ιστοσελίδες αναζήτησης δρομολογίων είναι η ιστοσελίδα του οργανισμού συγκοινωνιών στο Βερολίνο Γερμανίας (<http://www.vbb-fahrinfo.de/>). Για να προσεγγίσει η προτεινόμενη ιστοσελίδα τη μορφή της ιστοσελίδας του Βερολίνου απαιτείται η προσθήκη εργαλείων εξυπηρέτησης των χρηστών. Το πρώτο εργαλείο είναι η επέκταση του δικτύου σε όλη την Ελλάδα και σε όλη την Ευρώπη. Δεύτερη προσθήκη αποτελεί ο διαλογικός χάρτης (GIS) που αναλύθηκε εκτενέστερα και στη παρούσα διπλωματική εργασία. Επιπλέον διόρθωση αποτελεί η χαρτογράφηση του οδικού δικτύου των Αθηνών έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να επιλέγει την ακριβή διεύθυνση εκκίνησης της διαδρομής. Άλλη μία διαφοροποίηση, την οποία το κοινό των χρηστών της Πολυτεχνειούπολης απέρριψε, είναι η επιλογή ενδιάμεσων στάσεων. Η επιλογή του τρόπου βαδίσματος είναι μία επιπλέον επιλογή, η οποία δεν έχει μεγάλες αποκλίσεις από χρήστη σε χρήστη. Τελευταία προσθήκη είναι η επιλογή της απόστασης βαδίσματος προς τη στάση αφετηρίας ή από την τελική στάση στον προορισμό της μετακίνησης. Η ίδια επιλογή ισχύει και για την απόσταση που προτίθεται να διανύσει ο χρήστης με το Ι.Χ. όχημά του.

6.5 Περαιτέρω Έρευνα

Η μεθοδολογία που παρατέθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία, βρίσκει εφαρμογή σε όλες τις περιπτώσεις ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό από τα Μ.Μ.Μ. καθώς περιλαμβάνει σχεδόν όλα τα χαρακτηριστικά που μπορούμε να συναντήσουμε σε μία τέτοιου είδους ιστοσελίδα. Βέβαια, λόγω της ποικιλίας των προορισμών και των αναγκών των χρηστών που αναζητούν διαδρομή μετακίνησης στον εκάστοτε προορισμό οφείλεται η προσαρμογή της διαδικασίας ανάπτυξης της ιστοσελίδας σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες κάθε περίπτωσης. Μία ολοκληρωμένη στατιστική έρευνα διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην ακριβή και σωστή ανάπτυξη και εφαρμογή μίας ιστοσελίδας αναζήτησης διαδρομής μετακίνησης σε συγκεκριμένο προορισμό. Στην περίπτωση που τα δεδομένα της στατιστικής έρευνας είναι ανεπαρκή είναι πρέπον να εμπλουτιστεί η μεθοδολογία με όσο το δυνατόν ακριβέστερες παραδοχές.

Για να αποφέρει τα μέγιστα οφέλη η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε, πρέπει να είναι ενταγμένη στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης των τμημάτων λειτουργίας της ιστοσελίδας. Η μεμονωμένη ανάπτυξη και εφαρμογή της ιστοσελίδας χωρίς επίβλεψη και ενημέρωση, μπορεί να προσφέρει μόνο ενδεικτικά αποτελέσματα στον εκάστοτε χρήστη.

БІБЛІОГРАФІЯ

- ❖ **Batty, M.** 1999. New Technology and GIS In: Longley, P.A. Goodchild, M.F. Maguire, D.J. Rhind, D.W. (Eds.), *Geographic Information Systems*. Wiley, Chichester
- ❖ **Casey R.F., Label L.N., Prensky S.P., Schweiger C.L.**, 1998. Advanced Public Transportation Systems: The state of the Art Update '98. Federal Transit Administration, Washington
- ❖ **Coleman D.J.**, 1999. Geographic information systems in networked environments. In: Longley, P.A. Goodchild, M.F. Maguire, D.J. Rhind, D.W. (Eds.), *Information Systems*. Wiley, Chichester
- ❖ **Conquest J., Speer E.**, 1996. Disseminating ARC/INFO dataset documentation in a distributed computing environment. In: Proceedings of 1996 ESRI User Conference, Redlands, CA
- ❖ **De Cea J., Fernandez J.E.**, 1989. Transit assignment to minimal routes: an efficient new algorithm. *Traffic Engineering and control* 30
- ❖ **Dial R.B.**, 1967. Transit pathfinder algorithm. *Highway Research Records* 205
- ❖ **Dial R.B.**, 1971. A probabilistic multipath assignment model which obviates path enumeration. *Transportation Research* 5
- ❖ **Dijkstra E.W.**, 1959. A note on two problems in connection with graphs. *Numerische Mathematik* 1
- ❖ **Doyle S., Dodge M., Smith A.**, 1998. The potential of web-based mapping and virtual reality technologies for modelling urban environments. *Computers Environment and Urban Systems* 22
- ❖ **Environmental Systems Research Institute Inc**, 1998. NetEngine: A Programmer's Library for network Analysis. Environmental Systems Research Institute Inc, Redland, CA
- ❖ **Handler, G:Y., Zang I.**, 1980. A dual algorithm for the constrained shortest path problem. *Networks* 10
- ❖ **Howard D., MacEachren A.M.**, 1996. Interface design for geographic visualization: tools for representing reliability. *Cartography and Geographic Information Systems* 23 (2)
- ❖ **Ikeda T., Hsu M.Y., Imai H., Nishimura S., Shimoura H., Hashimoto T., Temmoku K., Mitoh K.**, 1994. A fast algorithm for finding

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

better routes by AI search techniques. IEEE Vehicle Navigation & Information Systems Conference Proceedings B 3-6

- ❖ **Martin B.V.**, 1963. Minimum path algorithms for transportation planning. Research Report R63-52. Department of Civil Engineering, Massachusetts Institute of Technology
- ❖ **Muro-Medrano P.R., Infante D., Guilló J., Zarazaga J., Banares J.A.**, 1999. A CORBA infrastructure to provide distributed GPS data in real time to GIS applications. Computers Environment and Urban Systems 23 (4)
- ❖ **Peng Z.R., Huang R.**, 2000. Design and development of interactive trip planning for web-based transit information systems. Transportation Research Part C8
- ❖ **Ran B., Chang B.P., Chen J.**, 1999. Architecture development for web-based GIS applications in transportation In: Paper presented at the 78th Transportation Research Board Annual meeting, Washington
- ❖ **Wong S.C., Tong C.O.**, 1998. Estimation of time-dependent origin-destination matrices for transit networks. Transportation Research B32 (1)
- ❖ **Καρλαύτης Μ., Λαμπρούπουλος Σ.**, 2002. Επιχειρησιακή Έρευνα. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών. Τομέας Προγραμματισμού και Διαχείρισης Τεχνικών Έργων. Αθήνα

Δικτυακοί Τόποι

- ❖ www.google.com
- ❖ www.heal-link.gr
- ❖ www.lib.ntua.gr
- ❖ www.n-topos.gr
- ❖ <http://en.wikipedia.org>
- ❖ <http://ntl.bts.gov>
- ❖ www.fahrplanauskunft.de
- ❖ www.efa.de
- ❖ <http://www.db.de>
- ❖ <http://www.ul.ie>
- ❖ www.city.toronto.on.ca
- ❖ www.itsmarta.com
- ❖ www.suntran.com
- ❖ www.wmata.com
- ❖ www.rtd-denver.com
- ❖ www.transitinfo.org
- ❖ www.romanse.org.uk
- ❖ <http://theride.org>
- ❖ <http://www.itravel.scaq.ca.gov/itravel>
- ❖ www.its.washington.edu
- ❖ www.transitchicago.com

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

- Πίνακες
- Γραφήματα
- Ερωτηματολόγια
- Δικτυακοί Τόποι

Πίνακες

Πίνακας 2.1 :Ταξινόμηση των online συστημάτων πληροφόρησης Μ.Μ.Μ. μέσω διαδικτύου

Επίπεδο Περιεχομένων	Λειτουργίες και Επιφάνειες Προγράμματος					
	Ξεφύλλισμα Ιστού (HTML, PDF)	Αναζήτηση κειμένων, στατικές, γραφικές συνδέσεις (εικόνες, χάρτες)	Άμεση map-based αναζήτηση, ερώτηση και ανάλυση (Internet GIS)	Προσαρμογή και παράδοση πληροφοριών	Online Συναλλαγές	
Επίπεδο Λειτουργικότητας	0	1	2	3	4	
Περιεχόμενα						
Γενικές Πληροφορίες	A	A0	A1	-	-	-
Στατικές Πληροφορίες (Διαδρομές, Πρόγραμμα Αναχωρήσεων και τιμολόγια)	B	B0	B1	B2	B3	B4
Προγραμματισμός περιήγησης ταξιδίου	C	C0	C1	C2	C3	C4
Πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο (Θέση λεωφορείων και καθυστερήσεις)	D	D0	D1	D2	D3	D4

Ιδιότητα	Πλήθος	Ποσόστωση
Φοιτητές / Φοιτήτριες	200	80%
Εργαζόμενο Προσωπικό	37	14,8%
Ερευνητικό Προσωπικό	8	3,2%
Μέλη ΔΕΠ	5	2%
Σύνολο	250	100%

Πίνακας 4.1: Κατανομές Ιδιοτήτων εν δυνάμει Χρηστών

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	80%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	60%
Εναλλακτικές Διαδρομές	100%
Χρόνος Μετακίνησης	100%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	80%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	100%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	100%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	100%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	100%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	100%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	0%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	20%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	20%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	100%

Πίνακας 4.2: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τα Μέλη ΔΕΠ

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	83,33%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	16,66%
Εναλλακτικές Διαδρομές	83,33%
Χρόνος Μετακίνησης	100%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	50%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	100%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	83,33%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	100%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	100%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	100%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	0%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	50%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	50%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	100%

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 4.3: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Ερευνητικό Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Ι.Χ.

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	79,16%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	25%
Εναλλακτικές Διαδρομές	70,83%
Χρόνος Μετακίνησης	91,66%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	33,33%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	91,66%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	75%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	91,66%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	79,16%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	83,33%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	0%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	4,16%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	4,16%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	95,83%

Πίνακας 4.4: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Ι.Χ.

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	83,33%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	16,66%
Εναλλακτικές Διαδρομές	50%
Χρόνος Μετακίνησης	83,33%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	66,66%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	83,33%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	50%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	50%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	83,33%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	66,66%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	16,66%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	50%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	33,33%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (ΜΕΤΡΟ)	33,33%

Πίνακας 4.5: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί αποκλειστικά Μ.Μ.Μ.

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	71,42%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	14,28%
Εναλλακτικές Διαδρομές	71,42%
Χρόνος Μετακίνησης	100%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	14,28%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	85,71%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	85,71%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	85,71%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	100%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	71,42%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	0%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	14,28%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	28,57%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	85,71%

Πίνακας 4.6: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για το Εργαζόμενο Προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ. όχημα

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	64,44%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	17,77%
Εναλλακτικές Διαδρομές	77,77%
Χρόνος Μετακίνησης	87,77%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	23,33%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	57,77%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	57,77%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	86,66%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	86,66%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	73,33%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	4,44%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	22,22%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	25,55%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	93,33%

Πίνακας 4.7: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν αποκλειστικά Ι.Χ.

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	73,97%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	28,76%
Εναλλακτικές Διαδρομές	79,45%
Χρόνος Μετακίνησης	91,78%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	36,98%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	75,34%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	65,75%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	83,56%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	84,93%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	83,56%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	21,91%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	30,13%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	16,43%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	34,24%

Πίνακας 4.8: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν αποκλειστικά Μ.Μ.Μ.

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	67,56%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	32,43%
Εναλλακτικές Διαδρομές	67,56%
Χρόνος Μετακίνησης	94,59%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	32,43%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	75,67%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	67,56%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	75,67%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	83,78%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	89,18%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπηρους	10,81%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	32,43%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	24,32%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	56,75%

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 4.9: Κατανομές Επιλογών και Κριτηρίων για τους φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ. και το Ι.Χ.

	Ναι	Όχι	
	60%	40%	
	16,77%	83,33%	Μέλη ΔΕΠ Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	0%	100%	
	58,33%	41,67%	
	85,72%	14,28%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	46,66%	53,33%	
	64,87%	35,13%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ.
Μέσος Όρος:	47,47%	52,53%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.

Πίνακας 4.10: Ποσοστά θετικής / αρνητικής απάντησης στο ερώτημα αύξησης χρήσης των Μ.Μ.Μ. μέσω περισσότερης πληροφόρησης

	Ναι	Όχι	
	40%	60%	Μέλη ΔΕΠ
	33,44%	66,66%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	0%	100%	
	66,67%	33,33%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
	100,00%	0,00%	
	68,89%	31,11%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ.
	64,87%	35,13%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
Μέσος Όρος:	53,41%	46,59%	

Πίνακας 4.11: Ποσοστά θετικής / αρνητικής απάντησης στο ερώτημα αύξησης χρήσης των Μ.Μ.Μ. μέσω χρήσης ηλεκτρονικής μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Περιοχή Αφετηρίας	Γραμμή Εκκίνησης	Περιοχή Αφετηρίας και Γραμμή Εκκίνησης	
20,00%	0,00%	80,00%	Μέλη ΔΕΠ
50,00%	0,00%	50,00%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.
100,00%	0,00%	0,00%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
100,00%	0,00%	0,00%	Ερευνητικό προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ.
37,50%	0,00%	62,50%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ.
42,85%	0,00%	57,15%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
33,33%	16,67%	50,00%	Εργαζόμενο προσωπικό που χρησιμοποιεί Μ.Μ.Μ.
32,23%	2,22%	65,55%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ.
35,13%	0,00%	64,87%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Ι.Χ. και Μ.Μ.Μ.
27,39%	0,00%	72,61%	Φοιτητές που χρησιμοποιούν Μ.Μ.Μ.
Μέσος Όρος:	47,84%	1,89%	50,27%

Πίνακας 4.12: Κατανομή βασικών επιλογών για τη λειτουργία μηχανής αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής

Επιλογές - Κριτήρια Δρομολόγησης	Ποσοστό %
Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη	80,32%
Πληροφορίες Εισιτηρίων	24,67%
Εναλλακτικές Διαδρομές	70,04%
Χρόνος Μετακίνησης	84,91%
Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων	33,70%
Επιλογή Μέσων Μεταφοράς	86,95%
Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή	78,51%
Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)	87,33%
Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας	91,79%
Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό	76,75%
Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάπορους	5,38%
Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS	42,32%
Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας	20,24%
Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)	69,92%

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 4.13: Μέσος Όρος Κατανομών Επιλογών και Κριτηρίων

ΜΗΤΡΩΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ			
ΕΠΙΛΟΓΕΣ	ΤΙΜΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΤΙΜΗ
1η Επιλογή		1η Επιλογή	
Απόσταση Βαδίσματος	270	Χρόνος Βαδίσματος	6
Χρόνος Μετακίνησης	37,10	Χρόνος Μετακίνησης	47
Χρόνος Άφιξης	8.30	Χρόνος Εκκίνησης	7.37
		Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης	53
2η Επιλογή		2η Επιλογή	
Απόσταση Βαδίσματος	540	Χρόνος Βαδίσματος	13
Χρόνος Μετακίνησης	37,10	Χρόνος Μετακίνησης	47
Χρόνος Άφιξης	8.30	Χρόνος Εκκίνησης	7.30
		Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης	60
3η Επιλογή		3η Επιλογή	
Απόσταση Βαδίσματος	380	Χρόνος Βαδίσματος	9
Χρόνος Μετακίνησης	20,17,13	Χρόνος Μετακίνησης	50
Χρόνος Άφιξης	8.30	Χρόνος Εκκίνησης	7.31
		Συνολικός Χρόνος Μετακίνησης	59

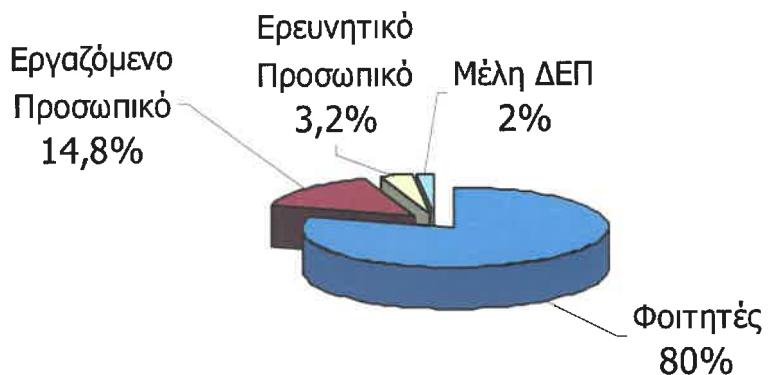
Πίνακας 5.1 : Μητρώο Επεξεργασίας

Κριτήρια Ποιοτικής Σύγκρισης	Προτεινόμενη Ιστοσελίδα	Ιστοσελίδα Ο.Α.Σ.Α.
Οικονομία στην εισαγωγή δεδομένων	✓	
Επιπλέον πληροφορίες διαδρομών μετακίνησης	✓	
Εποπτεία αποτελεσμάτων αναζήτησης	✓	
Ποικιλία κριτηρίων καθορισμού αφετηρίας μετακίνησης		✓
Άλλαγές δεδομένων αναζήτησης	✓	
Ελαχιστοποίηση έργων αλγορίθμων αναζήτησης	✓	
Ακριβεία αποτελεσμάτων αναζήτησης	✓	
Χρόνος εισαγωγής στοιχείων αναζήτησης	✓	
Χρόνος λήψης απόφασης από το χρήστη	✓	
Χρόνος αναζήτησης αποτελεσμάτων από το σύστημα	✓	
Εναλλακτικές διαδρομές μετακίνησης		✓

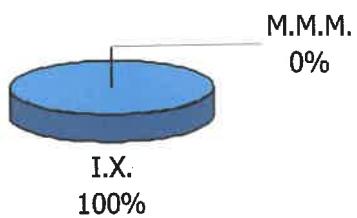
Πίνακας 5.2 : Ποιοτική Σύγκριση Ιστοσελίδων

Γραφήματα

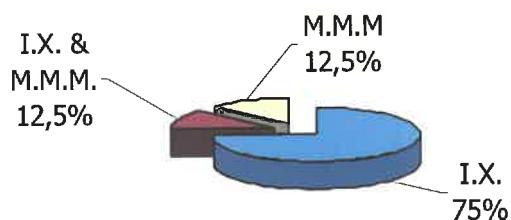
Γράφημα 4.1: Κατανομή Ιδιοτήτων επί του συνολικού Πληθυσμού



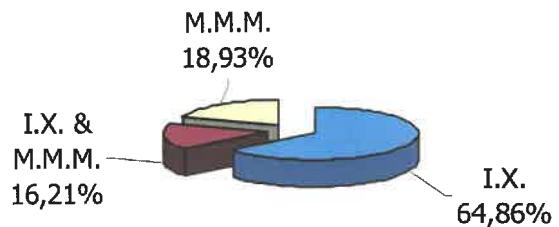
Γράφημα 4.2: Κατανομή Μέσων Πρόσβασης Μελών ΔΕΠ στην Πολυτεχνειούπολη



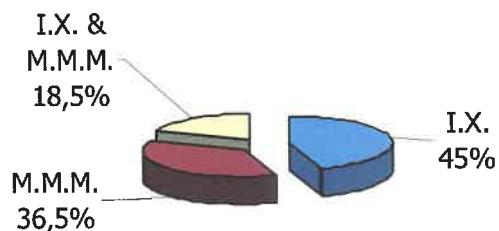
Γράφημα 4.3: Κατανομή Μέσων Πρόσβασης Ερευνητικού Προσωπικού στην Πολυτεχνειούπολη



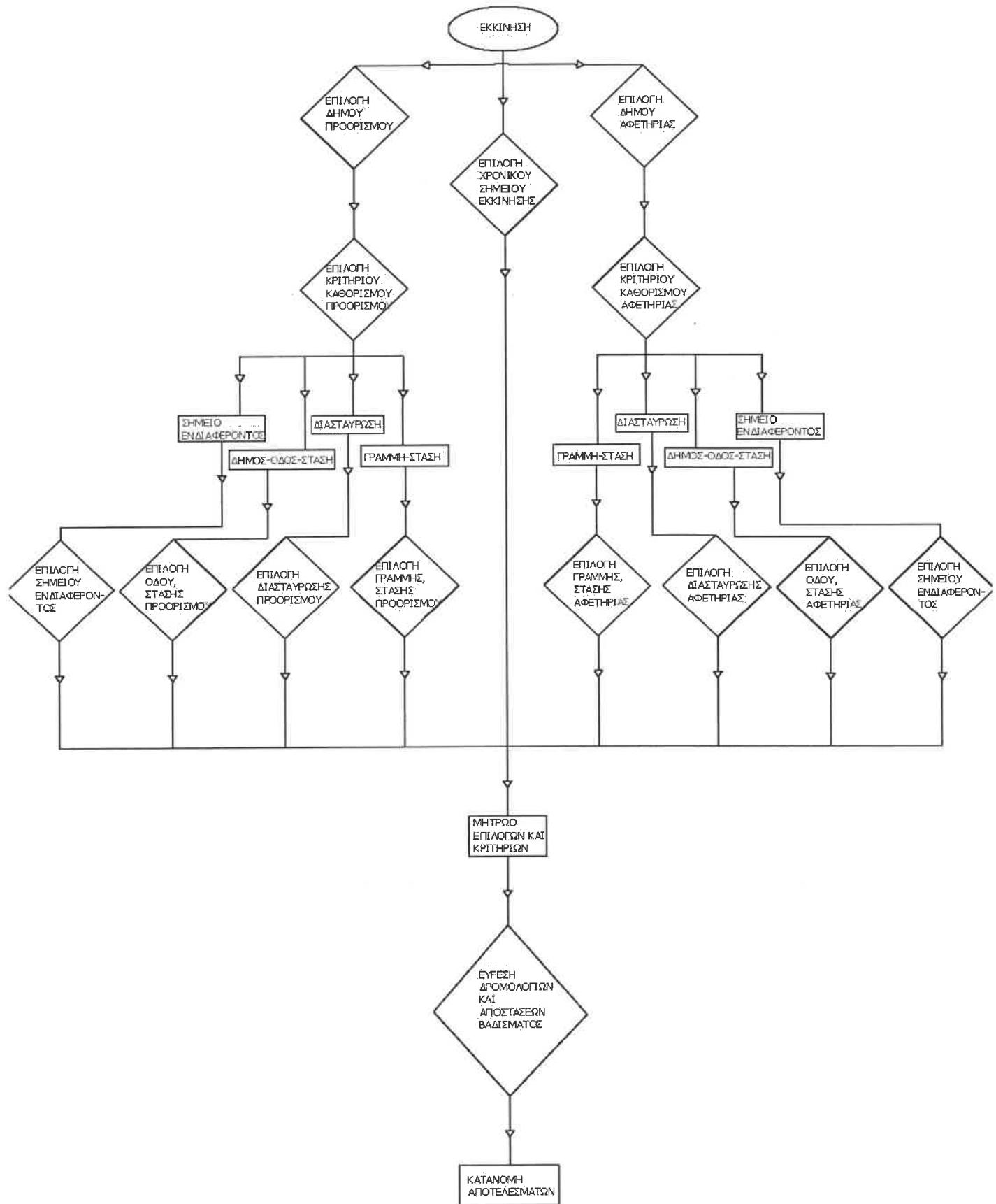
**Γράφημα 4.4: Κατανομή Μέσων
Πρόσβασης Εργαζόμενου Προσωπικού
στην Πολυτεχνειούπολη**



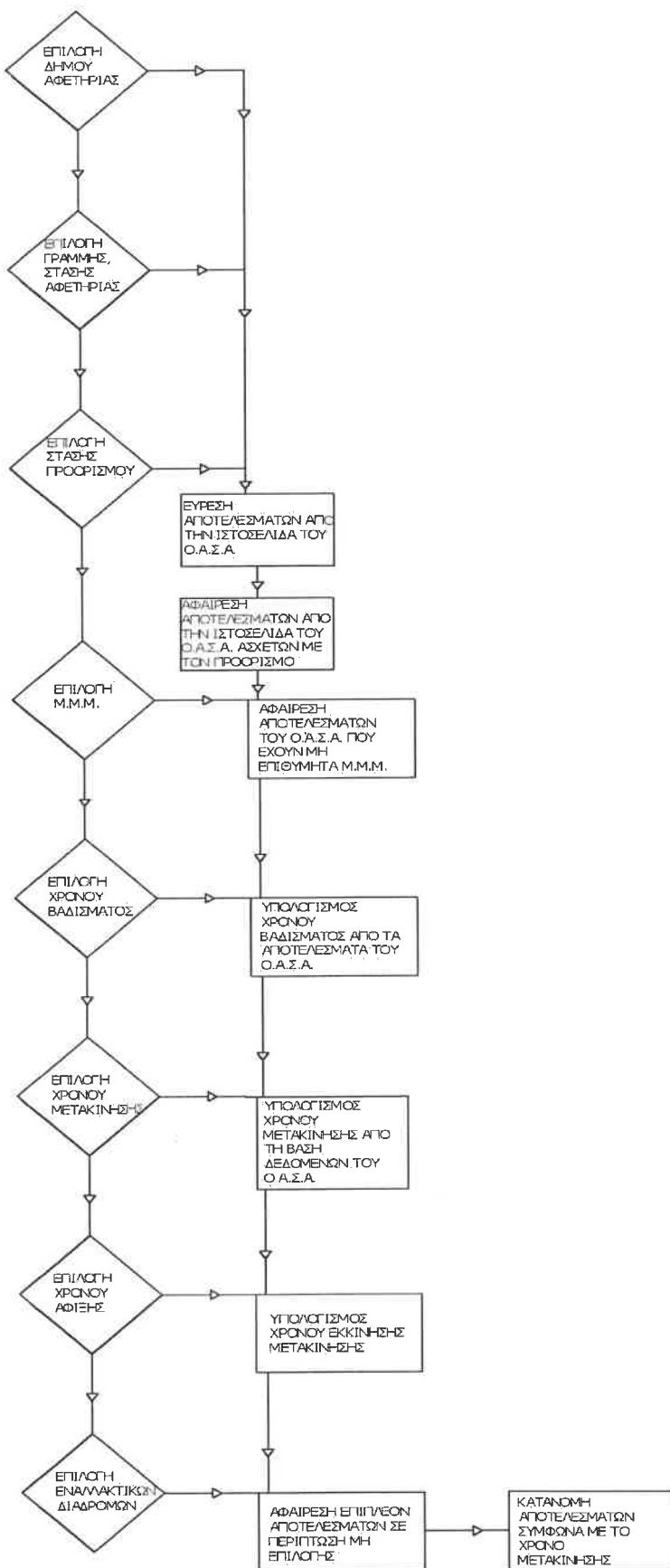
**Γράφημα 4.5: Κατανομή Μέσων
Πρόσβασης Φοιτητών στην
Πολυτεχνειούπολη**



ПАРАРТНМА



Γράφημα 5.1: Διάγραμμα Ροής Ιστοσελίδας Ο.Α.Σ.Α.



Γράφημα 5.2: Διάγραμμα Ροής Προτεινόμενης Ιστοσελίδας

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ
ΤΟΥ Ε.Μ.Π. ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

1. Στην Πολυτεχνειούπολη έρχεστε ως:

- Φοιτητής/τρια
- Μέλος ΔΕΠ
- Εργαζόμενο προσωπικό
- Ερευνητικό προσωπικό

2. Πόσο συχνά έρχεστε στην Πολυτεχνειούπολη την εβδομάδα;

- 1-2 φορές
- 3-4 φορές
- 5-7 φορές

3. Τι Χρησιμοποιείτε για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη;

- Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (συνεχίστε με την ερώτηση 4)
- Ι.Χ. (συνεχίστε με την ερώτηση 11)
- Και τα δύο παραπάνω (συνεχίστε με την ερώτηση 8)

4. Σημειώστε τη διαδρομή που ακολουθείτε για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη με τα Μ.Μ.Μ. καθώς και τις μετεπιβιβάσεις.

Γραμμή Περιοχή Αφετηρίας Μετεπιβιβάσεις & Προορισμός
230 ΘΗΣΕΙΟ ΣΕΓΓΑΦΟΥ

(π.χ.: 450 Ψυχικό Πανόρμου Πανόρμου
Μετρό3 Πανόρμου Ευαγγελισμός
608 Ευαγγελισμός Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου)

5. Τι έχετε χρησιμοποιήσει για την πληροφόρησή σας σχετικά με τις γραμμές των Μ.Μ.Μ.;

- την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. (**συνεχίστε με την ερώτηση 7**)
- την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.
- και τα δύο παραπάνω
- τίποτα από τα παραπάνω (**συνεχίστε με την ερώτηση 7**)

6. Εάν χρησιμοποιήσατε την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. για την πληροφόρησή σας, σε τι σας εξυπηρέτησε η πληροφόρηση;

- Χάρτες
- Γραμμές Πληροφόρησης
- Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής

7. Θα θέλατε περισσότερη πληροφόρηση;

- ΟΧΙ
- ΝΑΙ (**συνεχίστε με την ερώτηση 12**)

8. Σημειώστε τη διαδρομή που ακολουθείτε για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη με τα Μ.Μ.Μ. καθώς και τις μετεπιβιβάσεις.

Γραμμή Περιοχή Αφετηρίας Μετεπιβιβάσεις & Προορισμός

(π.χ.: 450 Ψυχικό Πανόρμου
Μετρό3 Πανόρμου Ευαγγελισμός
608 Ευαγγελισμός Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου)

9. Τι έχετε χρησιμοποιήσει για την πληροφόρησή σας;

- την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. (**συνεχίστε με την ερώτηση 11**)
- την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.
- και τα δύο παραπάνω
- τίποτα από τα παραπάνω (**συνεχίστε με την ερώτηση 11**)

10. Εάν χρησιμοποιήσατε την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. για την πληροφόρησή σας, τι σας εξυπηρέτησε στην πληροφόρησή σας;

- Χάρτες
- Γραμμές Πληροφόρησης
- Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής

11. Εάν είχατε στη διάθεσή σας περισσότερη πληροφόρηση θα χρησιμοποιούσατε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη;

- OXI
- NAI

12. Εάν υπήρχε στην ιστοσελίδα του Ε.Μ.Π. μια μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, τι θέλατε να επιλέγετε ώστε να ακολουθήσετε την βέλτιστη διαδρομή για την Πολυτεχνειούπολη;

- μόνο την περιοχή αφετηρίας
- την γραμμή εκκίνησης
- την περιοχή αφετηρίας και την γραμμή εκκίνησης

13. Θα χρησιμοποιούσατε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη;

- OXI
- NAI

14. Τι θέλατε να περιλαμβάνει η μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής προς/από το Ε.Μ.Π., ώστε να χρησιμοποιήσετε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη; (μπορείτε να επιλέξετε περισσότερα του ενός)

- Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη
- Πληροφορίες Εισιτηρίων
- Εναλλακτικές Διαδρομές
- Χρόνος Μετακίνησης
- Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων
- Επιλογή Μέσων Μεταφοράς
- Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή
- Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)
- Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας
- Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό
- Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάποδους
- Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS

- Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας
- Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)

Ευχαριστούμε πολύ για τον χρόνο σας

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ
ΤΟΥ Ε.Μ.Π. ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

1. Στην Πολυτεχνειούπολη έρχεστε ως:

- Φοιτητής/τρία
- Μέλος ΔΕΠ
- Εργαζόμενο προσωπικό
- Ερευνητικό προσωπικό

2. Πόσο συχνά έρχεστε στην Πολυτεχνειούπολη την εβδομάδα;

- 1-2 φορές
- 3-4 φορές
- 5-7 φορές

3. Τι Χρησιμοποιείτε για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη;

- Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (συνεχίστε με την ερώτηση 4)
- Ι.Χ. (συνεχίστε με την ερώτηση 11)
- Και τα δύο παραπάνω (συνεχίστε με την ερώτηση 8)

4. Σημειώστε τη διαδρομή που ακολουθείτε για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη με τα Μ.Μ.Μ. καθώς και τις μετεπιβιβάσεις.

Γραμμή	Περιοχή Αφετηρίας	Μετεπιβιβάσεις & Προορισμός
446	ΜΕΠΙΣΣΙΑ	ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΜΕΠΙΣΣΙΩΝ
550	ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΠΙΝΑΚΟΘΗΚΗΣ	
608	ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΖΕΓΡΑΦΟΥ	

(π.χ.: 450 Ψυχικό Πανόρμου
Μετρό3 Πανόρμου Ευαγγελισμός
608 Ευαγγελισμός Ζεγράφου)

5. Τι έχετε χρησιμοποιήσει για την πληροφόρησή σας σχετικά με τις γραμμές των Μ.Μ.Μ.;

- την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. (**συνεχίστε με την ερώτηση 7**)
- την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.
- και τα δύο παραπάνω
- τίποτα από τα παραπάνω (**συνεχίστε με την ερώτηση 7**)

6. Εάν χρησιμοποιήσατε την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. για την πληροφόρησή σας, σε τι σας εξυπηρέτησε η πληροφόρηση;

- Χάρτες
- Γραμμές Πληροφόρησης
- Μηχανή Αναζήτησης Βελτιστηρίου Διαδρομής

7. Θα θέλατε περισσότερη πληροφόρηση;

- OXI
- NAI (**συνεχίστε με την ερώτηση 12**)

8. Σημειώστε τη διαδρομή που ακολουθείτε για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη με τα Μ.Μ.Μ. καθώς και τις μετεπιβιβάσεις.

Γραμμή Περιοχή Αφετηρίας Μετεπιβιβάσεις & Προορισμός

(π.χ.: 450 Ψυχικό Πανόρμου
Μετρό3 Πανόρμου Ευαγγελισμός
608 Ευαγγελισμός Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου)

9. Τι έχετε χρησιμοποιήσει για την πληροφόρησή σας;

- την ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης του Ο.Α.Σ.Α. (**συνεχίστε με την ερώτηση 11**)
- την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α.
- και τα δύο παραπάνω
- τίποτα από τα παραπάνω (**συνεχίστε με την ερώτηση 11**)

10. Εάν χρησιμοποιήσατε την ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Α. για την πληροφόρησή σας, τι σας εξυπηρέτησε στην πληροφόρησή σας;

- Χάρτες
- Γραμμές Πληροφόρησης
- Μηχανή Αναζήτησης Βέλτιστης Διαδρομής

11. Εάν είχατε στη διάθεσή σας περισσότερη πληροφόρηση θα χρησιμοποιούσατε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη;

- OXI
- NAI

12. Εάν υπήρχε στην ιστοσελίδα του Ε.Μ.Π. μια μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής, τι θα θέλατε να επιλέγετε ώστε να ακολουθήσετε την βέλτιστη διαδρομή για την Πολυτεχνειούπολη;

- μόνο την περιοχή αφετηρίας
- την γραμμή εκκίνησης
- την περιοχή αφετηρίας και την γραμμή εκκίνησης

13. Θα χρησιμοποιούσατε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη;

- OXI
- NAI

14. Τι θα θέλατε να περιλαμβάνει η μηχανή αναζήτησης βέλτιστης διαδρομής προς/από το Ε.Μ.Π., ώστε να χρησιμοποιήσετε περισσότερο τα Μ.Μ.Μ. για να έλθετε στην Πολυτεχνειούπολη; (μπορείτε να επιλέξετε περισσότερα του ενός)

- Επιλογή Αφετηρίας μέσω Χάρτη
- Πληροφορίες Εισιτηρίων
- Εναλλακτικές Διαδρομές
- Χρόνος Μετακίνησης
- Επιλογές Ενδιάμεσων Στάσεων
- Επιλογή Μέσων Μεταφοράς
- Χρόνος Βαδίσματος στη διαδρομή
- Επικρατούσες Κυκλοφοριακές Συνθήκες (Δυναμική Πληροφόρηση)
- Χρονικά Σημεία Διέλευσης Μ.Μ.Μ. από την εκάστοτε στάση αφετηρίας
- Επιλογή χρονικού σημείου άφιξης στον προορισμό
- Δυνατότητα μετακίνησης και πληροφορίες για ανάποδους
- Αποστολή Πληροφοριών στο κινητό σας με SMS

- Επιλογές Σημείων Ενδιαφέροντος (ξενοδοχεία, εστιατόρια, μνημεία) προς επιλογή Αφετηρίας
- Πληροφόρηση Διαθεσιμότητας ελεύθερων θέσεων σε χώρους ελεγχόμενης στάθμευσης (METRO)

Ευχαριστούμε πολύ για τον χρόνο σας

A/A	Site	Φορέας	Καλυπτόμενη περιοχή
1	www.mybasel.ch	Basler Verkehrsbetriebe	Basel Ελβετίας
2	www.bayerninfo.de	Υπουργείο Εσωτερικών Βαυαρίας	Βαυαρία Γερμανίας
3	www.vrr.de	Verkehrsverbund Rhein-Ruhr	Βόρεια Ρηνανία Βεστφαλία
4	www.vbn.de	Verkehrsverbund Bremen	Βρέμη Γερμανίας
5	www.qvb.at	Grazer Verkehrsbetriebe	Graz Αυστρίας
6	www.ivb.at	Insbrucker Verkehrsbetriebe	Ινσβρύκ Αυστρίας
7	www.linzag.at	Linz AG Linien	Linz Αυστρίας
8	www.salzburq-aq.at	Salzburg AG	Salzburg Αυστρίας
9	http://efawww.wiennet.at	Wiener Linien	Βιέννη Αυστρίας
10	www.vwnb.at	Verkehrsverbund Niederoesterreich	Burgenland Αυστρίας
11	www.vrt.at	Verkehrsverbund Tirol	Τιρόλο Αυστρίας
12	www.vrsinfo.de	Verkehrsverbund Rhein-Sieg	Κολωνία, Βόννη, Λεβερκούζεν Γερμανίας
13	www.mvv-muenchen.de	Muenchener Verkehrsverbund	Μόναχο Γερμανίας
14	http://efaq.vrn.de	Verkehr Rhein-Neckar	Χαϊδελβέργη Γερμανίας
15	www.ybb-fahrinfo.de	Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg mbH	Ευρύτερη περιοχή Βραδενβούργου-Βερολίνο
16	http://marrin.snschule.de	Leipziger Verkehrsbetriebe	Ληψία Γερμανίας
17	http://auskunft.kvb-koeln.de	Koellner Verkehrsbetriebe	Κολωνία Γερμανίας
18	www.efra-bw.de	Nahverkersgesellschaft Baden Wuerttemberg	Περιοχή Baden Wuerttemberg Γερμανίας
19	www.mobiel.de	moBiEl	Bielefeld Γερμανίας
20	www.hvw.de	Hamburger Verkehrsverbund	Αυθούργο Γερμανίας
21	www.stawa.de	Stadtwerke Augsburg	Augsburg Γερμανίας
22	www.nph.de	Nahverkehrsverbund Paderborn/Hoexter Δήμος Buehl	Paderborn Γερμανίας
23	www.buehl.de	Δήμος Buehl	Buehl Γερμανίας
24	www.nahverkehr.nrw.de	NRW	Βόρεια Ρηνανία Βεστφαλία
25	www.bsag.de	BSAG (ναρακλάδι της VBN)	Βρέμη Γερμανίας
26	www.vqs-online.de	Verkehrsverbundgesellschaft Saar mbH	Περιοχή Saarland Γερμανίας

A / A	Site	Φορέας	Καλυπτόμενη περιοχή
27	www.nahverkehr-stralsand.de	NVS (λεωφορεία αποκλειστικά)	Stralsand Γερμανίας
28	www.avv.de	Aachener Verkehrsverbund	Aachen Γερμανίας
29	www.vqm-vrl.de	Verkehrsgemeinschaft Muensterland	Muensterland Γερμανίας
30	www.yqn.de	Verkehrsverbund Grossraum Nuernberg	Nuremberg Γερμανίας
31	www.uni-frankfurt.de	RMV	Φρανκφούρτη Γερμανίας
32	www.kvv.de	Karlsruher Verkehrsverbund	Karlsruhe Γερμανίας
33	www.padersprinter.de	Padersprinter	Paderborn Γερμανίας
34	www.swb.bonn.de	Stadtwerke Bonn GmbH	Bonn Γερμανίας
35	www.vrt-info.de	Verkehrsverbund Region Trier	Trier Γερμανίας
36	www.vrk-sh.de	Verkehrsverbund Region Kiel	Kiel Γερμανίας
37	www.swu-verkehr.de	Stadtwerke Ulm	Ulm Γερμανίας
38	www.kvq.de	Kasseler Verkehrsgesellschaft	Kassel Γερμανίας
39	www.dvbaq.de	Dresdner Verkehrsbetriebe AG	Dresden Γερμανίας
40	http://www2.vws.de	Verkehrsverbund Stuttgart	Στουτγάρδη Γερμανίας
41	www.efa.de	Υπουργείο Εποπτικών Niedersachsen	Ευρύτερη Περιοχή Ανοβέρου Γερμανίας
42	www.mvbnet.de	Magdeburger Verkehrsbetriebe	Magdeburg

