



ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ



ΧΑΡΤΕΣ

[Κατάληψης](#)

[Φόρτου](#)

[Χρόνου](#)

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ

[Κεντρική](#)

[Ανω Αριστερή](#)

[Ανω Δεξιά](#)

[Κάτω Αριστερή](#)

[Κάτω Δεξιά](#)

[Πληροφορίες](#)

[Επικοινωνία](#)

Από το τέλος του 1996 έχει εγκατασταθεί στο Εργαστήριο Σιδηροδρομικής και Μεταφορών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ και λειτουργεί με επιτυχία ένας δυναμικός χάρτης κυκλοφορίας της Αθήνας. Ο χάρτης αυτός είναι προσβάσιμος μέσω του δικτύου τηλεματικής του ΕΜΠ και βρίσκεται καταχωρημένος σε ειδική ιστοσελίδα του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής (www.transport.ntua.gr/map) που υποστηρίζεται από τον εξυπηρετητή (server) του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών.

Ο χάρτης αυτός είναι προϊόν μίας πολύχρονης σταδιακής ανάπτυξης τμημάτων ενός σύνθετου πειραματικού προτύπου που ονομάζεται Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Οδικών Μεταφορών (IRTE- Integrated Road Transport Environment). Το πρότυπο αυτό, στη δημιουργία του οποίου συμμετέχει το Εργαστήριο από το 1989, στοχεύει στην ανάπτυξη ενός Ευρωπαϊκού Συστήματος Ανοικτής Αρχιτεκτονικής για την καθολική αντιμετώπιση του προβλήματος της αστικής κυκλοφορίας και έχει χρηματοδοτηθεί από το 2ο, 3ο και 4ο Πρόγραμμα Πλαίσιο E&T της 13ης Γεν. Διεύθυνσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Η θεμελιώδης αρχή στην οποία βασίζεται η ανάπτυξη αυτή είναι ότι ο επιτυχής έλεγχος της κυκλοφορίας (υπό το βάρος της συνεχούς αύξησης της ζήτησης) μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη συνδρομή της *έγκαιρα* διοχετευόμενης (διαχεόμενης) πληροφορίας σχετικά με την κατάσταση του οδικού δικτύου ή τη *βραχυπρόθεσμα* αναμενόμενη κατάσταση. Ολο και περισσότερες πόλεις και χώρες σε όλο τον κόσμο συνδέουν πολλά άμεσα οικονομικά προβλήματα με τις μεταφορές και ταυτόχρονα προχωρούν στην αντιμετώπιση τους κάνοντας χρήση υπολογιστών και τηλεπικοινωνιών.

Αποτελεί επομένως προϋπόθεση οποιασδήποτε προσπάθειας η παροχή πληροφόρησης με τη βοήθεια της οποίας οι χρήστες των συγκοινωνιακών υποδομών κάνουν "έξυπνες" επιλογές. Είναι σημαντικό η πληροφόρηση αυτή να είναι επίκαιρη, άρα να έχει δυναμικό (μεταβαλλόμενο δηλ. προσαρμοζόμενο στις εκάστοτε συνθήκες) χαρακτήρα. Αυτού του είδους τα συστήματα πληροφόρησης αποδεικνύονται (σε όλο τον κόσμο αλλά και στην Ελλάδα π.χ. στα πλαίσια του έργου E&T Ανάπτυξης QUARTET) ότι επιτυγχάνουν συγκριτική μείωση του χρόνου μετακίνησης, τόσο των κατοίκων των πόλεων όσο και των επισκεπτών τους.

Η πηγή της πληροφορίας που παρέχεται από τον δυναμικό χάρτη κυκλοφορίας είναι ο υπολογιστής του Κέντρου Σηματοδότησης του ΥΠΕΧΩΔΕ που βρίσκεται στις εγκαταστάσεις του ΟΤΕ στο κτίριο της Γ Σεπτεμβρίου. Ο υπολογιστής αυτός συλλέγει πληροφορίες σχετικά με τη κυκλοφορία σε διακόσια περίπου σημεία της ευρύτερης κεντρικής περιοχής της Αθήνας με τη βοήθεια ανιχνευτών κυκλοφορίας (φωρατών) που αποτελούνται από επαγωγικούς βρόγχους (περιελίξεις μονωμένου σύρματος από όπου διέρχεται ασθενές ρεύμα) και είναι τοποθετημένοι σε ειδικά κατασκευασμένη εγκοπή - συνήθως σχήματος τετραγώνου ή παραλληλόγραμμου- στο οδόστρωμα.

Τα στοιχεία που συλλέγονται από τους φωρατές αφορούν μετρήσεις κυκλοφοριακού *φόρτου* και *κατάληψης* κυκλοφορίας. Τα πρώτα αναφέρονται στις διελεύσεις οχημάτων μέσα στο χρονικό διάστημα 90 sec (διάρκεια ενός κύκλου σηματοδότησης) ενώ τα δεύτερα στην "ένταση" της κυκλοφορίας δηλ. στο συνολικό χρόνο (μετρούμενο σε χιλιοστά του δευτερολέπτου- ms) που μέσα στο ίδιο χρονικό διάστημα υπήρχε *παρουσία* οχήματος πάνω από το φωρατή (μέσα στο μαγνητικό πεδίο) είτε κινούμενου είτε σε στάση.

Τα στοιχεία αυτά αποστέλλονται στη συνέχεια με τη βοήθεια μισθωμένων ευθειών (leased lines) στο Εργαστήριο Σιδηροδρομικής και Μεταφορών ΕΜΠ όπου εισέρχονται στη διαδικασία *συνεχούς παρακολούθησης και ελέγχου* του προσομοιωτή πραγματικού χρόνου της κυκλοφορίας που έχει αναπτυχθεί και βρίσκεται εγκαταστημένος σε ομάδα (cluster) υπολογιστών του Εργαστηρίου. Τα στοιχεία περνούν από συγκριτικό έλεγχο προκειμένου να διερευνηθεί η επικρατούσα κατάσταση (μία και συλλέγονται πληροφορίες από πολλά σημεία) σε αρτηρίες και δρόμους ή τμήματα αυτών ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία της πληροφορίας. Η πληροφορία αυτή αποστέλλεται σε μορφή χρωματικής διαβάθμισης στον εξυπηρετητή (server) του Τμήματος όπου κατάλληλα αντικείμενα εφαρμογών δημιουργούν σελίδες γραφικής απόδοσης της πληροφορίας (σε μορφή ψηφιακού χάρτη) γραμμένες σε *γλώσσα υπερκειμένου* (HTML- Hypertext Markup Language) και παρέχονται μέσω *Internet* με χρήση του πρωτοκόλλου *HTTP* (Hypertext Transfer Protocol).

Οι χάρτες αυτοί δημιουργούνται κάθε τρία λεπτά, ενώ η ένδειξη του χρόνου που αναγράφεται στο κάτω δεξιό μέρος ανανεώνεται με βήμα πενταλέπτου. Η πληροφορία όμως ανανεώνεται ("επικαιροποιείται") κάθε 15 λεπτά προκειμένου να μην παρουσιάζονται έντονες μεταπτώσεις στην "εικόνα" της κυκλοφορίας. Οι μεταπτώσεις αυτές είναι αποτέλεσμα της πυκνής σηματοδότησης και της έντονης ζήτησης (υψηλής κυκλοφορίας). Όσο πιο μικρό είναι το διάστημα υπολογισμού τόσο μεγαλύτερες είναι οι μεταπτώσεις (ακολουθία αιχμών και κοιλάδων κυκλοφοριακού φόρτου). Χρησιμοποιώντας μικρά διαστήματα επικαιροποίησης, κερδίζουμε σε ακρίβεια περιγραφής του φαινομένου αλλά χάνουμε σε "αντιληπτότητα" της κατάστασης που θέλουμε να περιγράψουμε ή, πολύ πιο δύσκολα, να διαμορφώσουμε (προσαρμοστικός έλεγχος της κυκλοφορίας).

Η παρούσα εφαρμογή παρέχει πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος του κυκλοφοριακού φόρτου (υψηλός, μέτριος, κλπ), το βαθμό κυκλοφοριακής συμφόρησης (υψηλή- σχεδόν ακινησία, μέτρια, κλπ) και τέλος τον εκτιμώμενο χρόνο μετακίνησης από έξι επιλεγμένα σημεία στις εισόδους της πόλης. Ο βαθμός συμφόρησης, η ευκολία δηλαδή ή η δυσκολία με την οποία διασχίζουμε ένα τμήμα του οδικού δικτύου, περιγράφει κατά τον πιο κατανοητό τρόπο τη κυκλοφοριακή κατάσταση του δικτύου, αφού ο κυκλοφοριακός φόρτος μπορεί να είναι υψηλός αλλά να μη δημιουργεί προβλήματα είτε λόγω εύρους καταστρώματος (μεγάλες αρτηρίες) ή λόγω συντονισμού της σηματοδότησης. Αξίζει σχετικά να παρακολουθήσει κανείς τους "προσανατολισμένους" φόρτους κατά τις ώρες εισόδου-εξόδου (ή καλύτερα λόγω υπερκορεσμού του δικτύου, στις παρειές-αρχή/τέλος- των αιχμών) προς/από το κέντρο της Αθήνας και να συγκρίνει τα επίπεδα συμφόρησης στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας (π.χ. στη Λεωφ. Κηφισίας κατά τις μεταμεσημβρινές ώρες).

Ο δυναμικός χάρτης κυκλοφορίας είχε (και εξακολουθεί να έχει) ευρεία απήχηση κυρίως λόγω του γεγονότος ότι αποτελεί τη πρώτη εφαρμογή σε αστική περιοχή σε όλο τον κόσμο. Έχει δεχθεί πάνω από 15.000.000 "επισκέψεις", περισσότερες δε από το ένα τρίτο (σχεδόν το 40%) προέρχονται από το εξωτερικό.

Σημειώνεται ότι η διάχυση της πληροφορίας σχετικά με το οδικό δίκτυο έχει ως στόχο την καλύτερη πληροφόρηση των χρηστών. Προκειμένου η πληροφόρηση αυτή να συμβάλλει στη *λήψη αποφάσεων* που μπορούν να έχουν επιπτώσεις στη λειτουργία του δικτύου (μεταβολή στην απόφαση μετακίνησης ως προς το χρόνο, μέσο, τόπο ή και σκοπιμότητα πραγματοποίησης) θα πρέπει να δοθεί την κατάλληλη στιγμή και στο κατάλληλο σημείο. Τέτοια σημεία είναι το σπίτι ή το γραφείο (τόποι όπου συνήθως λαμβάνονται οι αποφάσεις μετακίνησης), αλλά και "ενδιάμεσα" σημεία π.χ. καθοδόν (μέσα στο όχημα), στην αφετηρία των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (ΜΜΜ), σε εμπορικά κέντρα, πεζόδρομους και πρόδηλα σε τερματικούς σταθμούς (σταθμοί metro, λιμάνια, αεροδρόμια).

Στο σπίτι ή στο γραφείο η πληροφορία συνήθως λαμβάνεται μέσω υπολογιστή που διαθέτει

πρόσβαση στο *Internet*. Ενδεχομένως και μέσω τηλεοπτικής σύνδεσης (μέσω των υπαρχουσών τεχνολογιών WebTV η Teletext ή άλλων που θα αναπτυχθούν). Στα ενδιάμεσα σημεία (στους σταθμούς, εμπορικά κέντρα κλπ) μέσω συστημάτων άμεσης πληροφόρησης (info-kiosks) με τη βοήθεια οθονών αφής ως μέρος γενικότερων "πακέτων πληροφόρησης". Η πρόσβαση στη πηγή πληροφόρησης στην "καθοδόν" επικοινωνία γίνεται μέσω συσκευής κινητής τηλεφωνίας/modem με τη χρήση Πρωτοκόλλου Σημείου-Σημείου (PPP- Point-to-Point Protocol) ή Εμμέσου Πρωτοκόλλου Ελέγχου Μετάδοσης (I-TCP, Indirect Transmission Control Protocol).

Η πραγματική όμως επανάσταση θα προέλθει από τη χρήση της προσωπικού ψηφιακού σημειωματαρίου - ατζέντας (PDA- Personal Digital Assistant), η γενίκευση της χρήσης του οποίου έχει προαναγγελθεί επανειλημμένα. Η εκτεταμένη χρήση αυτών των συσκευών στο μέλλον θα δημιουργήσει προβλήματα πρόσβασης/απόκρισης στη πηγή (server) της πληροφορίας λόγω της ταυτόχρονης ζήτησης από πολλούς χρήστες στον ίδιο χώρο (π.χ. τερματικούς σταθμούς-αεροδρόμια) και το μέγεθος (ποσότητα) της αιτούμενης (και μεταδιδόμενης) πληροφορίας. Στο πρόβλημα αυτό υπαισέρχονται πολλές παράμετροι όπως το πλήθος των σελίδων *HTML*, ο χρόνος μετάδοσης κάθε σελίδας, ο αριθμός των κλήσεων που μπορούν να ικανοποιηθούν από το ίδιο σημείο (κυψέλη), ο χρόνος που ο (μέσος) χρήστης είναι διατεθειμένος να περιμένει μέχρι τη λήψη μίας σελίδας (μέχρι να ζητήσει ξανά κάποια άλλη) και τέλος η συγκέντρωση (πυκνότητα) των χρηστών στη συγκεκριμένη κυψέλη. Στη περίπτωση αυτή μελετώνται λύσεις που κάνουν χρήση διαφόρων εναλλακτικών τεχνολογιών. Μία τέτοια περίπτωση αντιμετωπίζεται με τη χρήση *μονόδρομης* επικοινωνίας όπου στην πράξη ο χρήστης δεν ζητάει με άμεσο τρόπο την πληροφορία παρόλο που έχει αυτή την αίσθηση- η πληροφορία μεταδίδεται συνεχώς και επομένως είναι διαθέσιμη όταν τη ζητήσει, στην επόμενη μετάδοση της ή με ανάκληση της σχετικής σελίδας από τη *cache* μνήμη του σημειωματαρίου του. Τέτοιες τεχνολογίες είναι οι *υποφέρουσες* συχνότητες των συστημάτων ραδιοφωνικών δεδομένων, οι υπέρυθροι σύνδεσμοι διάχυσης δεδομένων και οι δορυφορικές μεταδόσεις.

Παραμένει επομένως να αποδειχθεί (μελλοντικά) και στη πράξη αν τα πιο πάνω συστήματα θα επικρατήσουν της *αμφίδρομης* επικοινωνίας προς τις πηγές της πληροφορίας στο WWW. Σε κάθε όμως περίπτωση ο στόχος της δημιουργίας του απόλυτα πληροφορημένου χρήστη του μεταφορικού δικτύου θα έχει επιτευχθεί.

Αντώνης Σταθόπουλος
Αν. Καθηγητής ΕΜΠ.
Αθήνα, Ιανουάριος 2001

Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής Ε.Μ.Π.

Copyright 1996 - 2001