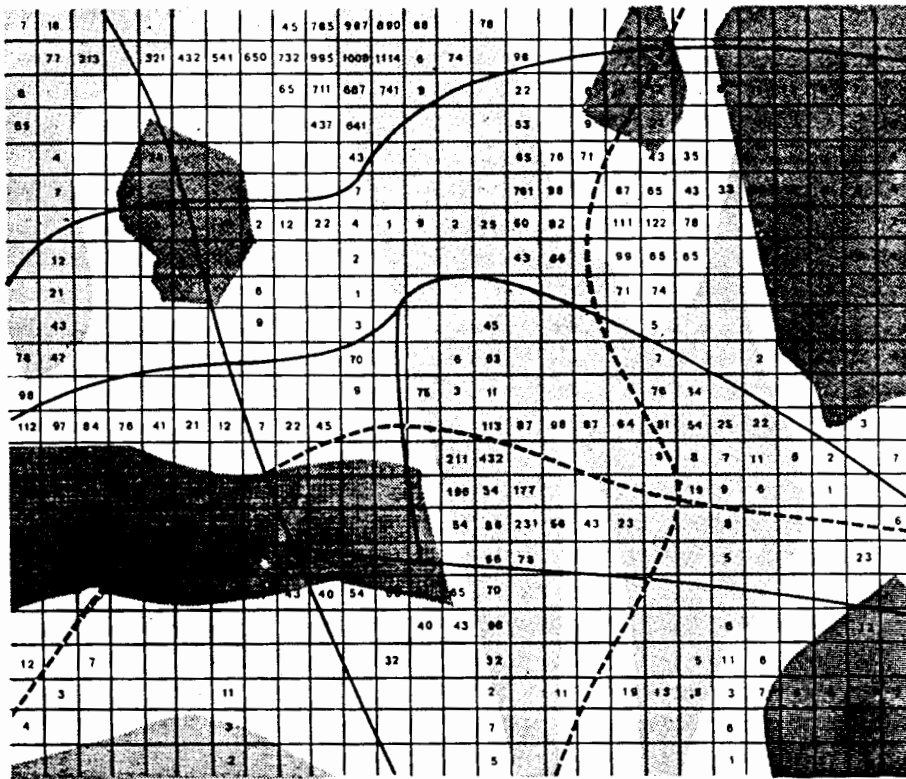


ΔΙΗΜΕΡΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ
ΘΕΜΑΤΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ
ΣΤΗΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
 ΔΕΥΤΕΡΑ 31/5 ΚΑΙ ΤΡΙΤΗ 1/6, 1982
 ΚΤΙΡΙΟΝ Δ. ΛΑΜΠΑΔΑΡΙΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ



ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ
ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΜΕ ΤΗΝ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ
ΚΥΠΡΙΑΚΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΥ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Γιά τήν Ἡμερίδα

"Οἱ Θεματικοί Χάρτες καί Καταγραφές στήν Οἰκυστική Ἀνάπτυξη"

Ἔργασία πού μπορεῖ νά καταχωρηθεῖ στό πρῶτο θέμα τῆς ἡμερίδας:

Μεθοδολογία συλλογῆς καί διαχείρισης στοιχείων καί σύνταξης θεματικῶν χαρτῶν καί καταγραφῶν.

Τίτλος : "Θεματική ἀπεικόνιση τοπολογικά μετασχηματισμένου ὁδικοῦ δικτύου, μ'αυτόματη διαδικασία".

Βύρωνας Νᾶκος

Βασιλική Φιλιππακοπούλου

Ἔργαστήριο Ἀν.Γεωδαισίας

καί Χαρτογραφίας Ε.Μ.Π.

Περίληψη

Ἀπαραίτητο ἐργαλεῖο γιά τήν ἀνάλυση καί μελέτη συγκοινωνιακῶν προβλημάτων εἶναι οἱ θεματικοί χάρτες πού παρουσιάζουν τίς σχετικές μέ τό θέμα πληροφορίες. Ἐνας τέτοιος χάρτης εἶναι ἡ ἀπεικόνιση μιᾶς περιοχῆς σέ Ἀζιμουθιακή ἰσόχρονη προβολή πού ὀρίζεται ἀπό τίς σχέσεις:

$$x = t \cdot \sin A$$

$$y = t \cdot \cos A$$

Ὅπου t ὁ χρόνος πού ἀπαιτεῖται γιά τή μετάβαση ἀπό τήν ἀφετηρία (κέντρο προβολῆς) σέ κάθε σημείο καί A τό ἀζιμούθιο τοῦ σημείου σέ σχέση μέ τό κέντρο προβολῆς. Ἡ ἀντιμετώπιση στό πρόβλημα γίνεται μέ χρήση ἠλεκτρονικοῦ ὑπολογιστή. Τό πρόγραμμα πέρα ἀπ'τούς ὑπολογισμούς "διαβάζει" τό ὁδικό δίκτυο καί τό ἀποδίδει μετασχηματισμένο σέ ἄμεσο χρόνο.

"ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΕΝΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
Μ' ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ".

Βύρωνας Νάκος
Βασιλική Φιλιππακοπούλου
Έργαστήριο Άνωτέρας Γεω-
δαισίας Ε.Μ.Π.

Μέρος τής αναγκαιότητας σέ παραγωγικές, έρευνητικές και εκπαιδευτικές διαδικασίες πού έχουν άμεση αναφορά στό γεωγραφικό χώρο, καλύπτει ή χαρτογραφία. Τό μέσο έπικοινωνίας ανάμεσα σ'αυτόν πού χρειάζεται κάποια πληροφόριση συνδεδεμένη μέ τό γεωγραφικό χώρο (χρόστης) μ'αυτόν πού τήν έχει άπομονώσει από τό σύνολό του (χαρτογράφος) είναι ο χάρτης. Η εξέλιξη τής αυτοματοποιημένης τεχνολογίας στήν χαρτογραφία έδωσε τή δυνατότητα νά αντιμετωπισθοῦν πολλές και διάφορες ανάγκες πού απαιτεῖται νά καλύψει ένας χάρτης μέ αποτέλεσμα τή διαφοροποίηση τής παραδοσιακής μορφής χάρτη. Κάθε χάρτης πού δέν αποτελεί απλή απεικόνιση τών φυσικῶν χαρακτηριστικῶν τής έπιφάνειας τής γῆς, αλλά περιέχει ειδικές πληροφορίες τοῦ γεωγραφικοῦ χώρου λέγεται θεματικός. Ένας θεματικός χάρτης είναι και τό αντικείμενο αὐτῆς τής εργασίας, ένας χάρτης πού απεικονίζει τ'οδικό δίκτυο μιᾶς περιοχῆς διαφορετικός ὅμως ἀπ' τούς γνωστούς ὡς τώρα οδικούς χάρτες, μιά και εισάγει σά παράμετρο τό χρόνο. Σκοπός αὐτοῦ τοῦ χάρτη είναι νά βοηθήσει στήν ἀνάλυση τών συγκοινωνιακῶν προβλημάτων τής περιοχῆς πού απεικονίζει. Ἀφοῦ ἀναλυθοῦν σύντομα οἱ ἀρχές στίς ὁποῖες στηρίζεται ἡ "σύνταξη" τοῦ χάρτη, δίνεται μέ περισσότερη λεπτομέρεια ἡ περιγραφή τής αὐτόματης διαδικασίας "κατασκευῆς" του.

Σ'ἀντίθεση μέ τόν τοπογραφικό χάρτη, πού έχει κύριο σκοπό τήν ὑπό κλίμακα απεικόνιση τοῦ γεωγραφικοῦ χώρου, μέ τίς ὅσο τό δυνατό λιγότερες παραμορφώσεις τών γεωμετρικῶν στοιχείων (ἀποστάσεων και γωνιῶν), στόν τοπολογικό* χάρτη ἡ κλίμακα ὅπως και οἱ γεωμετρικές

* Ὁ ὅρος "τοπολογικός" χρησιμοποιεῖται στή θεματική χαρτογραφία γιά νά χαρακτηρίσει χάρτες πού έχουν συνταχτεῖ μέ κριτήρια ὄχι αὐστηρά τοπογραφικά. Έχει μικρή σχέση μέ τό μαθηματικό ὄρο και μάλλον καταχρηστικά γίνεται ἡ χρήση του στήν ξένη και λιγιστή ἑλληνική βιβλιογραφία.

διαστάσεις τῶν στοιχείων τοῦ φυσικοῦ χώρου καθορίζονται ἀπό ἄλλα κριτήρια κύρια στατιστικά μεγέθη τοῦ γεωγραφικοῦ χώρου. Πληροφορίες ὅπως ἡ ἔκταση, ἡ πυκνότητα, διαχρονικές μεταβολές μεγεθῶν μποροῦν ν'ἀποτελέσουν κριτήρια γιά τήν ἐπιλογή τῆς κλίμακας ἢ τῆς σχέσης ἀπεικόνισης ἐνός χάρτη. Εἶναι φανερό ὅτι στίς παραπάνω περιπτώσεις τό τοπογραφικό ὑπόβαθρο δέν ἔχει καμμιά σχέση γεωμετρική ἢ ἀναλυτική μέ τή πραγματικότητα παρά μόνο σέ ὅτι ἀφορᾷ τίς γειτνιάσεις τῶν σημείων. Φυσικά ὅλες αὐτές οἱ πληροφορίες μποροῦν νά παρουσιαστοῦν πάνω σ'ἕνα τοπογραφικά "πιστό" ὑπόβαθρο. Αὐτό ὅμως συχνά θά ἔχει ἐπιπτώσεις στή σωστή παρουσίαση τοῦ μεγέθους τους ἢ τῶν σχέσεών τους μέ τό χῶρο. Στή συγκεκριμένη περίπτωση ἕνας ἀπλός ὁδικός χάρτης δίνει πληροφορίες πού ἀφοροῦν τό μέγεθος, τή ποιότητα καί τήν πυκνότητα τοῦ δικτύου τῆς περιοχῆς. Γιά τή μελέτη ὅμως συγκοινωνιακῶν προβλημάτων ὑπάρχουν κι ἄλλοι παράμετροι σάν πληροφορίες.

Ἐνα σύγκοινωνιακό δίκτυο προσφέρει περισσότερες ἀπό μία ἐναλλακτικές διαδρομές ἀνάμεσα στήν ἀφετηρία καί στόν τελικό σκοπό τῆς μετακίνησης. Τό μέγεθος πού θά καθορίσει τήν ἐπιλογή τῆς διαδρομῆς ὀρίζεται σάν προσιτότητα τῆς μετακίνησης. Ἡ προσιτότητα ἐξαρτᾶται ἀπό τήν ἀπόσταση τῆς διαδρομῆς, τό χρόνο πού ἀπαιτεῖ ἡ μετακίνηση, τήν ποιότητα τοῦ δικτύου, τό φυσικό περιβάλλον τῆς διαδρομῆς καί τό σκοπό τῆς μετακίνησης.

Παράλληλα μιά γραφική παρουσίαση ἐνός φαινομένου πάντα ὑποβοηθεῖ τήν ἐπικοινωνία ἀνάμεσα σ'αὐτόν πού χρειάζεται κάποιες πληροφορίες καί σ'αὐτόν πού τίς μάζεψε καί τίς ἐπεξεργάστηκε (χρήστης - χάρτο - γράφος).

Τό ὁδικό δίκτυο μιᾶς περιοχῆς ἀποτελεῖται συνήθως ἀπό 3 κατηγορίες ὁδῶν, τίς ἐθνικές, ἐπαρχιακές καί κοινοτικές. Ἡ μετακίνηση μεταξύ σημείων πού συνδέονται μέ Ἐθνικούς δρόμους εἶναι συντομώτερη ἀπ'ὅτι ἡ μετακίνηση μεταξύ σημείων πού ἀπέχουν λιγότερο μεταξύ τους ἀλλά συνδέονται μέ κοινοτικούς - ἐπαρχιακούς δρόμους. Τό πρόβλημα αὐτό δέν γίνεται ἀντιληπτό ἀπό τήν ἀπεικόνιση τοῦ δικτύου σ'ἕνα ὁδικό χάρτη καί πού δημιουργεῖ λαθεμένη ἐντύπωση γιά τή χρονική διάρκεια τῶν διαδρομῶν.

Ἐνας τρόπος μετάδοσης αὐτῶν τῶν πληροφοριῶν εἶναι ἕνας θεματικός χάρτης πού τό μήνυμα πού θά μεταφέρει θά εἶναι ὁ χρόνος μετακίνησης. Ἐνας τρόπος γραφικῆς παράστασης ἐνός φαινομένου σέ συνάρτηση τοῦ χρόνου, σέ σχέση μέ τό χῶρο πού συμβαίνει, εἶναι ὁ χάρτης πού

άπεικονίζει τις θέσεις του φαινομένου αυτού για συγκεκριμένες χρονικές στιγμές. Το σύνολο των θέσεων που αντιστοιχούν στο ίδιο χρονικό διάστημα αποτελεί μία ισόχρονη γραμμή του φαινομένου. Καί τό σύνολο των ισόχρονων γραμμών αποτελεί τήν ισόχρονη άπεικόνιση του φαινομένου.

Ἡ ισόχρονη άπεικόνιση ανήκει στη κατηγορία των ποσοτικών χαρτών επιφανειών που τό άπεικονιζόμενο μέγεθος παρουσιάζεται με γραμμές ίσης τιμής, χαρακτηριστικό παράδειγμα οι ύψομετρικές γραμμές. Ἐξ αίτίας τῆς ιδιότητάς τους αὐτῆς οι γραμμές λέγονται ίσαριθμικές, καί ἡ ακρίβειά τους ἐξαρτᾶται ἀπό τή συχνότητα ἐμφάνισης των μετρημένων σημείων στό κάρναβο. Ἡ άβεβαιότητα των δεδομένων επιτρέπει μία ἐξομάλυνση στη χάραξη των ίσαριθμικών γραμμών.

Ἄν γίνει ἕνας μετασχηματισμός τῆς ισόχρονης άπεικόνισης καί μετατραποῦν οι ισόχρονες γραμμές σ' ὁμόκεντρους κύκλους με κέντρο τήν άφετηρία μέτρησης του φαινομένου καί σταθερή διαφορά ακτίνας καί μετά μεταφερθεῖ τό τοπογραφικό ὑπόβαθρο διατηρώντας σταθερά τά άζιμουθια στό κέντρο καί τις ἀποστάσεις σέ συνάρτηση του χρόνου, προκύπτει μία ισόχρονη άζιμουθιακή άπεικόνιση τῆς περιοχῆς, που εἶναι μία τοπολογικά μετασχηματισμένη άπεικόνιση του γεωγραφικού χώρου.

Ἡ παραπάνω άπεικόνιση γίνεται καλλίτερα αντιληπτή σέ σχέση με τήν Πλάγια Ἄζιμουθιακή Ἰσαπέχουσα προβολή του Hatt. Στη προβολή Hatt ταυτίζονται οι πολικές συν/νες κάθε σημείου στην μή άναπτυκτική επιφάνεια αναφορᾶς με τις αντίστοιχες στό επίπεδο. Ὁ πόλος εἶναι τό σημεῖο που τό "θεωρητικό" επίπεδο ἐφάπτεται με τήν επιφάνεια αναφορᾶς καί ἔχει τόν ὄρο κέντρο φύλλου. Ἀναλυτικά ἡ Hatt ὀρίζεται ἀπό τις σχέσεις:

$$x = S \sin A$$

$$y = S \cos A$$

ὅπου S: ἡ ἀπόσταση πάνω στην επιφάνεια αναφορᾶς καί A: τό άζιμούθιο.

Ἀντίστοιχα ἡ Ἄζιμουθιακή Ἰσόχρονη άπεικόνιση αναλυτικά θά ὀρίζεται ἀπό τις σχέσεις:

$$x = t \sin A$$

$$y = t \sin A$$

ὅπου t : ὁ χρόνος τῆς μετακίνησης

Ἔτσι, τό κέντρο φύλλου τῆς άπεικόνισης δηλαδή ὁ πόλος, παίρνει τή φυσική σημασία τῆς άφετηρίας των μετακινήσεων καί ἡ ἀπόσταση ἐκφράζεται με τό χρόνο.

Ἡ διαδικασία γιά τήν ἐφαρμογή αὐτῆς τῆς ἀπεικόνισης ὀλοκληρώνεται σέ δύο φάσεις: Πρῶτα γίνεται ἡ χάραξη τῶν ἰσόχρονων γραμμῶν πάνω στό χάρτη καί μετὰ ἡ γραφική παράσταση τοῦ μετασχηματισμοῦ. Πρίν τή χάραξη τῶν ἰσόχρονων γραμμῶν γίνεται μιᾶ ἀνάλυση πού πρέπει νά καταλήξει στήν ἐπιλογή τῆς ἀφετηρίας τῶν μετακινήσεων, τό διαχωρισμό σέ κατηγορίες τοῦ ὀδικοῦ δίκτυου (ἐθνικό-ἐπαρχιακό-κοινοτικό), καί τόν καθορισμό τῶν ταχυτήτων γιά τήν μετακίνηση. Ἀκολουθεῖ γιά κάθε σημεῖο ὁ ὑπολογισμός τοῦ χρόνου τῆς μετακίνησης σά συνάρτηση τοῦ εἴδους τοῦ ὀδικοῦ δίκτυου προσπέλασης σέ συνδιασμό μέ τήν ἀρχή τῆς συντομότερης διαδρομῆς. Τελικά χαράσσονται οἱ ἰσόχρονες γραμμές μέ τήν κλασσική μέθοδο τῆς γραμμικῆς παρεμβολῆς.

Κατά τή φάση τῆς κατασκευῆς τοῦ τοπολογικοῦ μετασχηματισμοῦ, τοποθετεῖται κάθε σημεῖο μέ τίς πολικές συντεταγμένες A, t . Ὁ χάρτης ὀλοκληρώνεται μέ τή μεταφορά τοῦ τοπογραφικοῦ ὑπόβαθρου μέ βάση τή διατήρηση τοῦ ἀξιμοῦθιου τῶν σημείων.

Πρίν ἀναπτυχθεῖ ἡ μεθοδολογία ἀντιμετώπισης τοῦ προβλήματος μέ αὐτοματοποιημένη διαδικασία θεωρεῖται ἀναγκαῖο νά ἀναφερθοῦν ὀρισμένα βασικά πλεονεκτήματα τῆς αὐτόματης χαρτογραφίας καθώς καί νά περιγραφεῖ συνοπτικά ὁ ἐξοπλισμός (Hardware).

Τά πλεονεκτήματα εἶναι:

- ἐλαχιστοποίηση χρόνου συλλογῆς ἐπεξεργασίας κι ἀπόδοσης στοιχείων
- δυνατότητα παράλληλου χειρισμοῦ πληροφοριῶν, διάκρισης κι ἀποθήκευσης τους
- μεγάλη ἀκρίβεια, πολλές φορές ἴση μ' αὐτή τῶν μετρήσεων, στή καταγραφή πληροφοριῶν καί στή σχεδιάσή τους
- γενίκευση τοῦ μέσου ἀπόδοσης ἀπό τό κοινό χαρτί σέ διάτρητες κάρτες, μαγνητικούς δίσκους, ταινίες, ὀθόνη τηλεόρασης καί χαρτί.
- ἄμεση ἐνημέρωση κι ἀναθεώρηση
- ἄμεση καί συνεχῆ ἐπικοινωνία τοῦ χειριστή μέ τόν ἠλεκτρονικό ὑπολογιστή, ἀπό τερματικές μονάδες, γιά τή διερεύνηση ἐναλλακτικῶν λύσεων (interactive systems)
- κοινωνικό ὀφελος πού προκύπτει ἀπό τήν ἀντικατάσταση τῆς χειρωνακτικῆς ἐργασίας μέ τό μηχάνημα σέ μιᾶ σειρά μηχανικῶν καί ἐπαναληπτικῶν ἐργασιῶν.
- οἰκονομικό ὀφελος σέ μιᾶ μακρόχρονη προοπτική.

Ὁ ἐξοπλισμός πού χρησιμοποιήθηκε γιά τή συγκεκριμένη ἐργασία ἀνήκει στό Ἐργαστήριο Ἀνωτέρας Γεωδαισίας Ε.Μ.Π. καί εἶναι:

- Έπιτραπέζιος υπολογιστής (Desktop Computer) της Hewlett Packard, 9845 A. Η μνήμη του φθάνει στα 16 K από τα όποια ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί τα 13 K. Γλώσσα προγραμματισμού είναι η BASIC extended - HPGL (Hewlett-Packard Graphic Language). Ο υπολογιστής είναι έφοδιασμένος με GRAPHICS ROM για την δυνατότητα χρησιμοποίησης γραφημάτων γενικά. Η διακριτική ικανότητα των γραφημάτων του (στήν όθόνη και τό χαρτί της έξόδου-OUTPUT) για όριζόντια και κατακόρυφη διεύθυνση είναι 0.04cm, πού ύλοποιείται αντίστοιχα με 560 και 455 διακριτές τελείες (dots). Η ταχύτητα σχεδίασης μιās εύθείας γραμμής είναι 200cm/sec πού φυσικά μειώνεται για μιά καμπύλη.

Σύμφωνα με τή διαχωριστική ικανότητα και τίς διαστάσεις της όθόνης μπορούν να ύπάρχουν συνολικά σ'αυτήν ($560 \times 455 =$) 254.800 pixels και έπειδή δέν έχουμε χρώματα ή τόνους ($560 \times 455 \times 2 =$) 509.600 μονάδες πληροφορίες.

- Ψηφιακός συντεταγμενογράφος (Digitizer) 9864 A της Hewlett Packard Έχει χρησιμοποιήσιμη έπιφάνεια 17"x17" (43,18 x 43,18 cm) και δίνει συντεταγμένες σε όρθογώνιο σύστημα. Η άρχή του συστήματος έπιλέγεται και ένεργοποιείται από τόν χειριστή με ιδιαίτερο πλήκτρο (Origin). Οί συντεταγμένες μεταφέρονται στόν υπολογιστή με ένα στοιχειώδες πρόγραμμα είτε για μεμονωμένα σημεία (single mode) είτε για γραμμές με βάση κάποια έλεγχόμενη συχνότητα (continuous mode). Πάνω στην έπιφάνεια μπορεί να τοποθετηθεϊ όποιοδήποτε ύλικό με τίς προϋποθέσεις:

- Νά μήν είναι λεπτότερο από 0.025" (0.064 cm).
- Νά έφάπτεται στην έπιφάνεια πού θά γίνει ή ψηφιοποίηση.
- Νά μήν μαγνητίζεται (γιατί ή συσκευή λειτουργεί με ήλεκτρομαγνητικό πεδίο).
- Οί γραμμές και οί εικόνες να είναι εύδιάκριτες από τόν χρήστη για να ύποβοηθεϊται στην έργασία του.

Η διαχωριστική του ικανότητα φθάνει τίς 0.01" (0.025 cm).

Η δυνατότητα χρησιμοποίησης αυτόματοποιημένης διαδικασίας άπλουστεύει τή συνταξη του χάρτη πού προηγούμενα άναπτύχτηκε. Όπως και με τήν κλασσική μέθοδο πρώτα γίνεται ή άνάλυση πού χρειάζεται για να έπιλεγεί ή άφετηρία, να διαχωρισθούν οί κατηγορίες του όδικου δικτύου και να καθοριστούν οί ταχύτητες για κάθε κατηγορία. Οί τελευταίες μαζί με τήν κλίμακα του χάρτη πού θά χρησιμοποιηθεϊ άποτελούν στοιχεϊα πού πρέπει να μπούν στόν υπολογιστή (INPUT). Μετά από μηδενισμό του συστήματος άναφορās του ψηφιακού συντεταγμενογράφου

(Digitizer) στην άφετηρία, και ακολουθώντας με τό σταυρόνημα τό όδικό δίκτυο, ό ύπολογιστής με κατάλληλες ρουτίνες ύπολογίζει τήν απόσταση, τό χρόνο για τή μετακίνηση και τό Άξιμούθιο (θεμελειώδες πρόβλημα Γεωδαισίας) από τίς συντεταγμένες τών σημείων. Η έπιλογή τής ταχύτητας γίνεται με τά είδικά πλήκτρα SFK (Special Function Keys). Τήν ίδια στιγμή ό ύπολογιστής σχεδιάζει με τή δυνατότητα τών γραφημάτων (GRAPHICS), στην όθόνη τό μετασχηματισμό του δίκτυου σύμφωνα με τίς άρχές τής άπεικόνισης.

Μετά τό τέλος τής διαδικασίας μπορεί νά δοθεϊ έντολή νά μεταφερθεϊ όλη ή πληροφορία τής όθόνης σε θερμογραφικό χαρτί (OUTPUT). Τό τελικό αποτέλεσμα με κατάλληλες ρουτίνες (χρησιμοποιώντας τή γλώσσα προγραμματισμού - HPGL) μπορεί νά συμπληρωθεϊ με τίτλους και σχόλια.

Βιβλιογραφία:

- Monkhouse, F.J. and Wilkinson, H.R. "Maps and Diagrams"
- Ζαχαροπούλου Κατερίνα, "Παρουσίαση Δυναμικών Φαινομένων με Θεματικούς Χάρτες" διπλωματική έργασία, Έργαστήριο Άνωτέρας Γεωδαισίας Ε.Μ.Π. , Άθήνα 1980.
- Operating and Programming, Hewlett-Packard System 45 Desktop Computer.
- Graphics Programming Techniques Hewlett-Packard System 45 Desktop Computer.
- Peripheral Manual , Hewlett-Packard 9864A Digitizer.