

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

**ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΓΙΑ Η/Υ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΣΟΦΙΟΓΛΟΥ ΑΝΕΣΤΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Δρ. ΛΙΩΤΣΙΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

**ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΓΙΑ Η/Υ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΣΟΦΙΟΓΛΟΥ ΑΝΕΣΤΗΣ

ΑΜ:3197

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:/09/2015

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

Περιεχόμενα

| | |
|--|----|
| Περίληψη..... | 5 |
| Abstract..... | 5 |
| Εισαγωγή..... | 6 |
| 1^ο Κεφάλαιο | |
| Εισαγωγή..... | 7 |
| Η βασική δομή ενός υπολογιστικού συστήματος..... | 7 |
| Η μητρική κάρτα..... | 8 |
| Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας..... | 8 |
| Η μνήμη..... | 9 |
| Ο καταχωρητής..... | 9 |
| Ο σκληρός δίσκος..... | 10 |
| 2^ο Κεφάλαιο | |
| 2.1 ECDIS | |
| 2.1.1 Εισαγωγή..... | 11 |
| 2.1.2 Βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων ηλεκτρονικού χάρτη..... | 11 |
| 2.1.3 Γενικά χαρακτηριστικά υλικού..... | 12 |
| 2.1.4 Δυνατότητες λογισμικού (ναυτιλιακές λειτουργίες)..... | 13 |
| 2.1.5 Κατηγορίες ηλεκτρονικών χαρτών..... | 14 |
| 2.1.6 Κατηγορίες συστημάτων ηλεκτρονικού χάρτη..... | 14 |
| 2.2 Ηλεκτρονικοί ναυτικοί χάρτες ψηφιδωτής μορφής | |
| 2.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά και κατηγορίες χαρτών ψηφιδωτής μορφής..... | 15 |
| 2.2.2 Ναυτικοί χάρτες ψηφιδωτής μορφής RNC..... | 17 |
| 2.2.3 Χάρτες ψηφιδωτής μορφής του Βρετανικού Ναυαρχείου ARCS..... | 17 |
| 2.3 Ηλεκτρονικοί Ναυτικοί Χάρτες Διανυσματικής Μορφής | |
| 2.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά χαρτών διανυσματικής μορφής..... | 18 |
| 2.3.2. Κατηγορίες ηλεκτρονικών ναυτικών χαρτών διανυσματικής μορφής..... | 19 |

2.4 Ηλεκτρονικοί ναυτιλιακοί χάρτες (ENCs)

| | |
|---|----|
| 2.4.1 Γενικά χαρακτηριστικά ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών (ENCs)..... | 20 |
| 2.4.2 Κατηγορίες χρήσης ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών (ENCs)..... | 22 |
| 2.4.3 Γεωγραφική κάλυψη και αρίθμηση ENCs..... | 23 |
| 2.4.4 Διαθεσιμότητα – αξιοπιστία ηλεκτρονικών χαρτών..... | 24 |
| 2.4.5 Δομή και περιεχόμενο ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών..... | 24 |

2.5 INMARSAT

| | |
|---------------------|----|
| 2.5.1 Εισαγωγή..... | 25 |
| 2.5.2 Κάλυψη..... | 28 |

2.6 Προγράμματα φόρτωσης και εκφόρτωσης για ηλεκτρονικούς υπολογιστές

| | |
|---------------------------|----|
| 2.6.1 Εισαγωγή..... | 29 |
| 2.6.2 ANKOMARINEBULK..... | 29 |
| 2.6.3 ANKOAUTOPLAN..... | 31 |

3ο Κεφάλαιο

| | |
|--|----|
| 3.1 Η εφαρμογή PLAN2NAVC-MAPCHARTING για Android και Ipad..... | 34 |
| 3.2 Η εφαρμογή GPS για τα κινητά τηλέφωνα..... | 35 |
| 3.3 Η εφαρμογή SEAiq Open..... | 36 |
| 3.4 Η εργαλειοθήκη του Πλοιάρχου (Captain’s Toolbox)..... | 36 |
| 3.5 Η εφαρμογή OpenSeamap..... | 38 |
| 3.6 Η εφαρμογή Flash Marine..... | 39 |

4ο Κεφάλαιο

| | |
|-----------------------|----|
| 4.1 Επίλογος..... | 40 |
| 4.2 Βιβλιογραφία..... | 40 |
| 4.3 Ιστοσελίδες..... | 40 |

Περίληψη

Η εργασία αυτή έχει σκοπό την παρουσίαση κάποιων ναυτιλιακών εφαρμογών που υπάρχουν για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και την κινητή τηλεφωνία.

1^ο Κεφάλαιο: Στο κεφάλαιο αυτό δίνονται κάποιες ιστορικές πληροφορίες για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, όπως επίσης και στοιχεία της δομής ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή.

2^ο Κεφάλαιο: Το κεφάλαιο αυτό αναφέρεται στους Ηλεκτρονικούς Ναυτικούς Χάρτες, τους διάφορους τύπους που χρησιμοποιούνται στα εμπορικά πλοία, κάποια στοιχεία για τον τρόπο λειτουργίας και την δομή τους. Γίνεται επίσης αναφορά για το σύστημα Inmarsat και για τα προγράμματα φόρτωσης.

3^ο Κεφάλαιο: Σ' αυτό το κεφάλαιο παραθέτονται κάποιες από τις ναυτιλιακές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στην κινητή τηλεφωνία (Smartphone και Tablet). Η χρήση της κινητής τηλεφωνίας στην εμπορική ναυτική βιομηχανία είναι σχετικά καινούργια, όμως αναμένεται να την απασχολήσει σε μεγαλύτερο βαθμό τα επόμενα χρόνια.

4^ο Κεφάλαιο: Στο 4^ο και τελευταίο κεφάλαιο αυτής της εργασίας υπάρχει, ο επίλογος, η βιβλιογραφία, καθώς και όλες οι ιστοσελίδες, από τις οποίες αντλήθηκαν οι πληροφορίες που χρειάστηκαν για τη δημιουργία της.

Abstract

This work is aimed at presenting some shipping applications available for computers and mobile phones.

1st Chapter: This chapter gives some historical information on computers, as well as details of the structure of a computer.

2nd Chapter: This chapter refers to electronic navigational charts, the different types used in commercial vessels, some data on their function and their structure. Reference is also made to the Inmarsat system and the loading programs.

3rd Chapter: This chapter listed some of the shipping applications used on mobile phones (Smartphone and Tablet). The use of mobile telephony in the commercial maritime industry is relatively new, but it is expected to employ a greater extent in the coming years.

4th Chapter: The fourth and last chapter of this paper is the epilogue, the bibliography and all websites, from which arose the information needed for its creation.

Εισαγωγή

Περίπου το 7000π.Χ. σημειώθηκε η αγροτική επανάσταση, η πρώτη μεγάλη τεχνολογική επανάσταση. Το 18^ο αιώνα ο άνθρωπος αντικαθιστά την περιορισμένη μυϊκή δύναμη του ίδιου και των υποζυγίων με την απεριόριστη δύναμη των μηχανών: είναι η βιομηχανική επανάσταση, η δεύτερη τεχνολογική επανάσταση. Στα μέσα του 20^{ου} αιώνα η πληροφορική αντικαθιστά την πεπερασμένη διαχειριστική ικανότητα του μυαλού με την απεριόριστη ικανότητα διαχείρισης δεδομένων των υπολογιστών. Σήμερα στον 21^ο αιώνα οι υπολογιστές και τα διάφορα μέσα κινητής τηλεφωνίας παίζουν κυρίαρχο ρόλο τόσο στην καθημερινότητα μας , όσο και στη Ναυτιλιακή Βιομηχανία. Στις παλαιότερες εποχές οι ναυτικοί αντιμετώπιζαν πολλές δυσκολίες οι οποίες απαιτούσαν μεγάλη ψυχική και σωματική αντοχή. Πολλές απ' αυτές τις δυσκολίες σήμερα έχουν εξαλειφθεί, λόγω της αυτοματοποίησης των καραβιών , που επήλθε απ τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Στη ναυσιπλοΐα του σήμερα ένα μεγάλο πλήθος εφαρμογών λογισμικού χρησιμοποιούνται ευρέως στη γέφυρα, παρέχοντας ασφάλεια, ακρίβεια και αξιοπιστία στους χρήστες.

Στην εργασία αυτή θα αναφερθούμε στα εμπορικά πλοία. Ο στόχος των πλοίων αυτών είναι η μεταφορά εμπορευμάτων ή ανθρώπων από ένα σημείο σε ένα άλλο. Τα κριτήρια για την επιλογή της διαδρομής είναι άλλοτε το κόστος των καυσίμων, η βελτιστοποίηση του χρόνου πραγματοποίησης του ταξιδιού, η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και για τα κρουαζιερόπλοια η διαδρομή με τα πιο πολλά αξιοθέατα.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η αναφορά των ναυτιλιακών εφαρμογών που υπάρχουν πάνω στα εμπορικά πλοία, τόσο για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, όσο και την κινητή τηλεφωνία.

ΚΕΦ 1ο

Ιστορική αναδρομή για τους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές

1.1 Εισαγωγή

Μέχρι το 1946 υπήρχαν δύο υπολογιστές, ο ENIAC (Electronic Numerical integrator and Computer) και ο EDVAC (Electronic Discreet Variable Computer), ο οποίος βρισκόταν ακόμα υπό κατασκευή.

Ο ENIAC ήταν μία δεκαδική μηχανή. Ζύγιζε 30 τόνους, είχε εμβαδόν 1500 τετραγωνικά πόδια και διέθετε 1800 λυχνίες κενού. Δεν διέθετε καθόλου λογισμικό, γι αυτό ο προγραμματισμός του πραγματοποιούταν με τη χρήση διακοπών και καλωδίων.

Το 1946 ο Von Newman και οι συνεργάτες του άρχισαν να σχεδιάζουν τον πρώτο υπολογιστή αποθηκευμένου προγράμματος. Απ' το 1952 μέχρι σήμερα όλοι οι υπολογιστές αποθηκευμένου προγράμματος ακολουθούν τις ίδιες βασικές αρχές, οι οποίες είναι :

- Ύπαρξη τριών βασικών συστημάτων:
 1. Επεξεργασία
 2. Είσοδος/Έξοδος
 3. Κεντρική Μνήμη
- Αποθήκευση του προγράμματος και των δεδομένων στην κεντρική μνήμη
- Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας αποτελείται από τα υποσυστήματα:
 1. Μονάδα ελέγχου
 2. Μονάδα αριθμητικής εντολής
 3. Απαριθμητή εντολών
 4. Το σύνολο των καταχωρητών.

1.2 Η βασική δομή ενός υπολογιστικού συστήματος

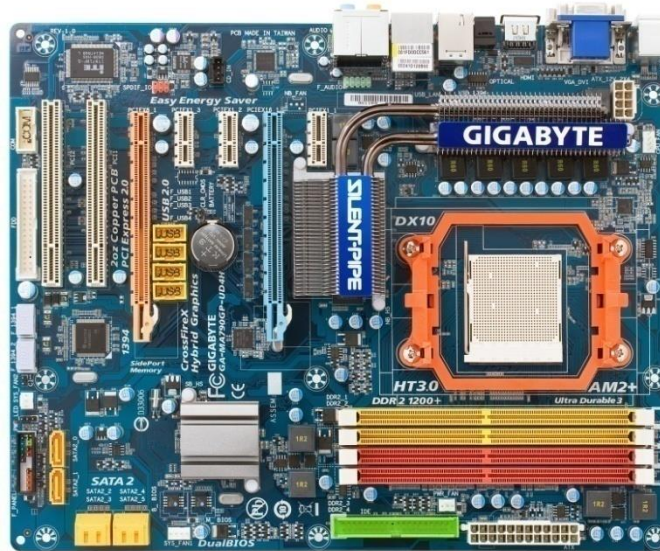
Το υπολογιστικό σύστημα αποτελείται από ένα σύνολο αλληλοσυνδεδεμένων μονάδων, οι οποίες έχουν στόχο την πραγματοποίηση των παρακάτω ενεργειών:

- Επεξεργασία των δεδομένων
- Αποθήκευση των δεδομένων
- Μεταφορά των δεδομένων
- Έλεγχο των ενεργειών της επεξεργασίας αποθήκευσης και της μεταφοράς.

Σε κάθε μία απ' τις παραπάνω ενέργειες αντιστοιχεί μία μονάδα η οποία την πραγματοποιεί.

1.3 Η Μητρική Κάρτα

Η μητρική κάρτα αποτελεί το βασικό τυπωμένο ηλεκτρικό κύκλωμα ενός σημερινού υπολογιστή. Ο μικροεπεξεργαστής, η κεντρική μνήμη και άλλα βασικά υποσυστήματα ενός τυπικού υπολογιστή βρίσκονται στην μητρική κάρτα. Ακόμη εξωτερικά μέσα αποθήκευσης, κάρτες επέκτασης γραφικών, ήχου κλπ. Και διάφορα περιφερειακά όπως εκτυπωτής, πληκτρολόγιο κλπ, είναι όλα τμήματα που συνδέονται με την μητρική κάρτα.



Εικόνα 1 Μητρική κάρτα

1.4 Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας

Όταν εισάγονται στον υπολογιστή δεδομένα (γράμματα, αριθμοί και εικόνες), η μορφή τους είναι τέτοια ώστε να είναι κατανοητά στο χρήστη. Για να γίνουν όμως αντιληπτά και από τον υπολογιστή θα πρέπει να γίνει κάποια μετατροπή. Έπειτα τα δεδομένα αποθηκεύονται προσωρινά και στη συνέχεια εκτελείται η λογική ή αριθμητική επεξεργασία τους. Για να πραγματοποιηθούν όλα αυτά η Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ) αποτελείται από κάποια επιμέρους τμήματα:

- Μονάδα αριθμητικής και λογικής
- Μονάδα αποκωδικοποίησης
- Καταχωρητές
- Μονάδα ελέγχου
- Μονάδα προσκόμισης
- Μονάδα προστασίας



Εικόνα 2Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας

1.5 Η Μνήμη

Οι σημερινοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές λειτουργούν με βάση τις θεμελιώδεις αρχές που καθιέρωσε ο John Von Newman. Τα δεδομένα και οι εντολές αποθηκεύονται σε μια μοναδική μνήμη εγγραφής – ανάγνωσης. Τα περιεχόμενα της μνήμης αυτής μπορούν να διευθυνσιοδοτηθούν κατά θέση, χωρίς να μας ενδιαφέρει ο τύπος των δεδομένων που περιέχεται εκεί. Η εκτέλεση των εντολών πραγματοποιείται ως ακολουθία (εκτός και αν υπάρχει ρητή τροποποίηση) από μια εντολή στην επόμενη.

1.6 Ο Καταχωρητής

Μέσα στο τσιπ του υπολογιστή βρίσκεται μία πολύ μικρή μνήμη, που ονομάζεται καταχωρητής. Η μνήμη αυτή έχει ως σκοπό να βελτιώνει την ταχύτητα εκτέλεσης των προγραμμάτων. Η πλειοψηφία των ηλεκτρονικών υπολογιστών στις μέρες μας λειτουργούν βάση της εξής λογικής: μεταφορά δεδομένων από την Κεντρική Μνήμη στους Καταχωρητές, πραγματοποίηση των διαφόρων πράξεων πάνω στα δεδομένα και τέλος μεταφορά των αποτελεσμάτων από τους Καταχωρητές στην Κύρια Μνήμη.

Οι βασικοί Καταχωρητές είναι:

- Μετρητής Προγράμματος (Program Counter)
- Καταχωρητής Εντολών (Instruction Register)
- Καταχωρητής Διευθύνσεων Μνήμης (Memory Address Register)
- Καταχωρητής Δεδομένων Μνήμης (Memory Data Register)
- Συσσωρευτής (Accumulator AC)
- Δείκτης Στοιβάς (Stack Pointer)

- Index, Base, Offset Registers
- Καταχωρητής Κατάστασης (Status Register)

1.7 Ο Σκληρός Δίσκος

Ο σκληρός δίσκος είναι ένα μαγνητικό αποθηκευτικό μέσο. Έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων. Η χωρητικότητα ενός σκληρού δίσκου του εμπορίου μπορεί να φθάνει μέχρι και στο 1TB. Στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές ο σκληρός δίσκος χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεδομένων, όπως προγραμμάτων τα οποία είναι απαραίτητο να διατηρηθούν και μετά την διακοπή τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος.

Ο σκληρός δίσκος αποτελείται από τα εξής μέρη :

- Μαγνητικούς δίσκους
- Τον άξονα κίνησης
- Κεφαλές ανάγνωσης/ εγγραφής
- Άλλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα (τα οποία αναλαμβάνουν την κίνηση των κεφαλών και άλλων δεδομένων)



Εικόνα 3 Ο Σκληρός Δίσκος

ΚΕΦ 2°

Εφαρμογές των ηλεκτρονικών υπολογιστών στα πλοία

2.1 ECDIS

2.1.1 Εισαγωγή

Ιστορικό θεσμό στην εξέλιξη των μεθόδων ναυσιπλοΐας αποτελεί η θεσμοθέτηση από τον ΙΜΟ, το 1995 τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών για τη χρήση των Συστημάτων Απεικόνισης Ηλεκτρονικού Χάρτη και Πληροφοριών (Electronic Chart Display and Information Systems)στη ναυσιπλοΐα. Από τη χρονολογία αυτή τα παραδοσιακά εργαλεία του ναυτιλλόμενου,(έντυπος ναυτικός χάρτης, κουμπάσο, δυπαράλληλο, μολύβι και γομολάστιχα), αντικαθίσταται όλο και περισσότερο από τα συστήματα ηλεκτρονικού χάρτη.

2.1.2 Βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων ηλεκτρονικού χάρτη

Το σύστημα ηλεκτρονικού χάρτη αποτελείται από :

A) Τον υλικό εξοπλισμό (Hardware). Αποτελείται από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή με έγχρωμη οθόνη και διασυνδέσεις (interfaces)με τα συστήματα καθορισμού θέσεως (GPS, DGPS, GNNS, κλπ.), καθώς και με άλλα ναυτιλιακά όργανα και συστήματα , όπως: δρομόμετρο, γυροπυξίδα, ναυτιλιακό ραντάρ με σύστημα αυτόματης παρακολούθησης στόχων ARPA, σύστημα αναγνώρισης AISκλπ.

B) Το κατάλληλο λογισμικό (Software). Παρέχει τις απαιτούμενες λειτουργίες για την εκτέλεση των εργασιών προετοιμασίας, σχεδιάσεως και εκτελέσεως του πλου, όπως π.χ. απεικόνιση στην οθόνη του συστήματος του ηλεκτρονικού ναυτικού χάρτη της περιοχής, της θέσεως του πλοίου, της σχεδιασθείσας διαδρομής, της πραγματικής ως προς το βυθό πορείας, καθώς και άλλων χρησίμων στοιχείων για την εκτέλεση και παρακολούθηση του πλοίου.



Γ) Τα δεδομένα (Data). Αποτελούνται από ψηφιακά αρχεία, τα οποία περιέχουν τους ηλεκτρονικούς χάρτες, αλλά και πληροφορίες από διάφορες ναυτιλιακές εκδόσεις όπως φαροδείκτες, ναυτιλιακές οδηγίες (πλοηγοί) κλπ.

Εικόνα 4 Μία συσκευή ECDIS

2.1.3 Γενικά χαρακτηριστικά υλικού

Ο εξοπλισμός ενός τυπικού συστήματος ηλεκτρονικού χάρτη αποτελείται από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή με έγχρωμη οθόνη και κατάλληλες διασυνδέσεις (interfaces), έτσι ώστε να επικοινωνεί με διάφορα ναυτιλιακά όργανα και συσκευές, όπως το σύστημα καθορισμού θέσεως (GPS, DGPS, GNNSκλπ.), η γυροπυξίδα, το δρομόμετρο, το ηχοβολιστικό, το RADAR/ARPA, το σύστημα αυτόματης αναγνώρισεως AIS κλπ.

Οι βασικές μονάδες υλικού ενός συστήματος ηλεκτρονικού χάρτη είναι:

α) **Κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU** (Central Processing Unit), που εκτελεί το εγκατεστημένο λογισμικό (προγράμματα), το οποίο αποτελείται από:

-Το λειτουργικό σύστημα (συνήθως Windows, Unix, Linux).

-Τα προγράμματα εφαρμογών για την εκτέλεση των εργασιών προετοιμασίας, σχεδιάσεως και εκτέλεσεως του πλου (π.χ. απεικόνιση στην οθόνη του συστήματος του ηλεκτρονικού ναυτικού χάρτη της περιοχής, της θέσεως του πλοίου, της σχεδιασθείσας διαδρομής, καθώς και άλλων χρήσιμων για την εκτέλεση και παρακολούθηση του πλου στοιχείων) .

β) **Μονάδα απεικονίσεως**. Στα περισσότερα συστήματα χρησιμοποιείται συνήθως ο κλασικός τύπος έγχρωμης οθόνης CRT διαγωνίου 17 έως 23 ιντσών με διακριτική ικανότητα 1280x1024 pixelsή μεγαλύτερη και απεικόνιση 256 χρωμάτων. Στα νεότερα συστήματα χρησιμοποιείται αντίστοιχη επίπεδη οθόνη τεχνολογίας LCD (Liquid Crystal Display).

γ) **Μονάδες επικοινωνίας με το χρήστη**. Χρησιμοποιούνται για την καταχώρηση εντολών και την αποθήκευση στοιχείων από το χρήστη. Συνήθως χρησιμοποιείται πληκτρολόγιο και ποντίκι ή ιχνόσφαιρα (trackball).

δ) **Μονάδα αποθηκεύσεως δεδομένων**. Όπως στους συνήθεις υπολογιστές, χρησιμοποιείται σκληρός εσωτερικός δίσκος για την αποθήκευση δεδομένων και CDs-DVDs για τη μεταφορά δεδομένων.

ε) **Μονάδες διασυνδέσεως με συστήματα επικοινωνιών**. (Δορυφορικό σύστημα Inmarsat, σύστημα κινητής τηλεφωνίας GSM κλπ.).

δ) **Μονάδες διασυνδέσεως με άλλα ναυτιλιακά όργανα και συσκευές**. Χρησιμοποιούνται για τη διασύνδεση ναυτιλιακών οργάνων και συσκευών με το σύστημα ηλεκτρονικού χάρτη για την παροχή βασικών για τη λειτουργία του συστήματος στοιχείων όπως: θέση (στίγμα) σκάφους (GPS, DGPS, GNSS), πορεία (γυροσκοπικής πυξίδας, μαγνητικής πυξίδας), βάθος θάλασσας (ηχοβολιστικό) κλπ..Οι διασυνδέσεις των συσκευών αυτών και η μετάδοση των στοιχείων στο σύστημα ηλεκτρονικού χάρτη γίνονται με την εφαρμογή τυποποιημένων πρωτοκόλλων ανταλλαγής δεδομένων όπως το πρωτόκολλο NMEA 0183.

Οι μονάδες του υλικού εξοπλισμού ενός τυπικού συστήματος ηλεκτρονικού χάρτη είναι ίδιες με τις αντίστοιχες ενός κοινού Η/Υ. Εν τούτοις, η ομοιότητα αυτή δεν είναι πάντοτε αντιληπτή, γιατί οι μονάδες ενός συστήματος ηλεκτρονικού χάρτη είναι συνήθως ενσωματωμένες σε μία κονσόλα για μόνιμη εγκατάσταση στη γέφυρα του πλοίου.

2.1.4 Δυνατότητες λογισμικού (ναυτιλιακές λειτουργίες).

Το λογισμικό των συστημάτων ηλεκτρονικού χάρτη διακρίνεται στο λογισμικό του λειτουργικού συστήματος (operating system) και στο λογισμικό εφαρμογών (application software).

Το περισσότερο καθιερωμένο λειτουργικό σύστημα για προσωπικούς υπολογιστές είναι το MS Windows στις διάφορες εκδόσεις του. Για σταθμούς εργασίας το χρησιμοποιούμενο λειτουργικό σύστημα είναι συνήθως UNIX ή LINUX με τις διάφορες παραλλαγές τους. Στα περισσότερα συστήματα ηλεκτρονικού χάρτη, το λειτουργικό σύστημα, δεν παρέχει πρόσβαση στο χρήστη ώστε να μην χρησιμοποιείται το σύστημα για άλλο σκοπό πλην της ναυσιπλοΐας. Έτσι με την ενεργοποίηση του συστήματος εμφανίζεται στην οθόνη αποκλειστικά το γραφικό περιβάλλον του συστήματος ηλεκτρονικού χάρτη.

Οι βασικές δυνατότητες του λογισμικού εφαρμογής ενός τυπικού συστήματος ηλεκτρονικού χάρτη είναι:

- α) Σχεδίαση και απεικόνιση της σχεδιασθείσας διαδρομής.
- β) Συνεχής αυτόματη υποτύπωση της θέσεως (στίγματος) με χρήση δύο διαφορετικών συμβόλων απεικόνισης του πλοίου.
- γ) Απεικόνιση του διανύσματος της πραγματικής ως προς το βυθό πορείας και ταχύτητας.
- δ) Απεικόνιση διοπτύσεων και κύκλων αποστάσεων.
- ε) Καταχώρηση συμπληρωματικών πληροφοριών από το χρήστη με την απεικόνιση σημείων, γραμμών και περιοχών που ορίζονται με κλειστές πολυγωνικές γραμμές, καθώς και καταχώρηση διαφόρων σημειώσεων (π.χ. απαγορευμένη περιοχή, σημείο αναφοράς ανθρώπου στη θάλασσα, σημεία ποντίσεως ωκεανογραφικών οργάνων κλπ.).
- στ) Παροχή ηχητικών και οπτικών προειδοποιήσεων κινδύνου, όπως για παράδειγμα :
 - Όταν το πλοίο βρίσκεται εκτός της σχεδιασθείσας διαδρομής.
 - Όταν το πλοίο εισέρχεται σε απαγορευμένη ή επικίνδυνη περιοχή που έχει ήδη καθορισθεί από το χρήστη.
- ζ) Επιλογή προσανατολισμού απεικονιζόμενου ηλεκτρονικού χάρτη.
- η) Επιλογή του πλήθους των χαρτογραφικών και λοιπών πληροφοριών που απεικονίζονται στην οθόνη.
- θ) Αυτόματη διόρθωση των ηλεκτρονικών χαρτών.
- ι) Επίθεση εικόνας ραντάρ και στόχων συστήματος ARPA.

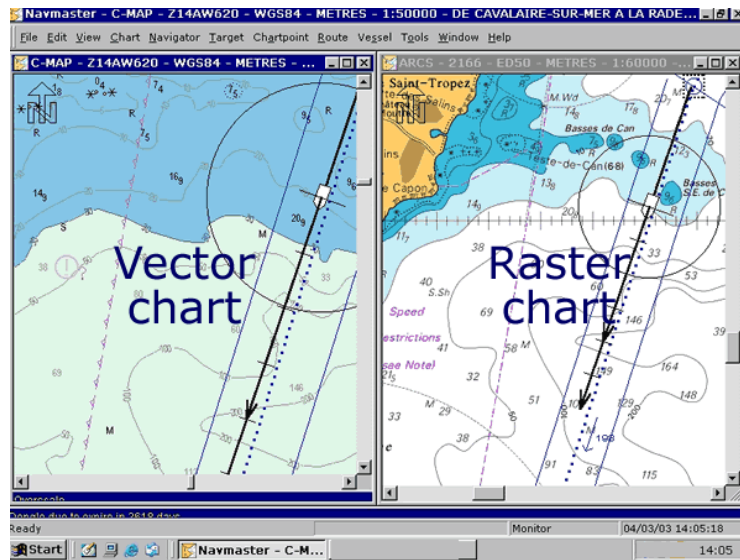
Ανάλογα με το σύστημα ηλεκτρονικού χάρτη (ECDIS, ECS) και την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών χαρτών, είναι δυνατόν να καλύπτονται μερικές, όλες ή και περισσότερες από τις παραπάνω λειτουργίες.

2.1.5 Κατηγορίες ηλεκτρονικών χαρτών.

Οι ηλεκτρονικοί χάρτες μπορούν να καταναμηθούν στις εξής δύο γενικές κατηγορίες:

α) **Οι χάρτες ψηφιδωτής μορφής (raster charts):** Αποτελούν πιστά αντίγραφα των έντυπων ναυτικών χαρτών, από τους οποίους συνήθως προκύπτουν μετά τη μετατροπή τους σε ψηφιακή μορφή με σάρωση (scanning).

β) **Χάρτες διανυσματικής μορφής (vector charts):** Προκύπτουν συνήθως από την ψηφιοποίηση των πληροφοριών που περιέχονται στους έντυπους χάρτες.



Εικόνα 5 Διανυσματική μορφή (Αρ), Ψηφιακή (Δξ)

2.1.6 Κατηγορίες συστημάτων ηλεκτρονικού χάρτη

Τα συστήματα ηλεκτρονικού χάρτη που είναι διαθέσιμα στο ναυτιλλόμενο δεν παρέχουν όλα τις ίδιες δυνατότητες και λειτουργίες. Οι βασικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων συστημάτων ηλεκτρονικού χάρτη σχετίζονται με:

- α) Την κατηγορία των ηλεκτρονικών που χρησιμοποιεί το σύστημα.
- β) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού (Hardware) του συστήματος.
- γ) Τις δυνατότητες του λογισμικού (ναυτιλιακές λειτουργίες) του συστήματος.

Με βάση τα κριτήρια αυτά και τις σχετικές προδιαγραφές του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), τα συστήματα ηλεκτρονικού χάρτη κατατάσσονται στις επόμενες δύο βασικές κατηγορίες:

α) **Συστήματα απεικόνισης ηλεκτρονικού χάρτη και πληροφοριών (Electronic Chart Display and Information System-ECDIS).** Τα συστήματα ECDIS καλύπτουν πλήρως τις σχετικές προδιαγραφές του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού IMO, σχετικά με τον τύπο (

κατηγορία) των ηλεκτρονικών χαρτών, τα τεχνικά χαρακτηριστικά υλικού (hardware) και τις ναυτιλιακές λειτουργίες (δυνατότητες λογισμικού).

β) **Συστήματα ηλεκτρονικού χάρτη ECS** (Electronic Chart System-ECS). Τα συστήματα ECS δεν καλύπτουν όλες τις προδιαγραφές των συστημάτων ECDIS του IMO.

Σύμφωνα με τις αποφάσεις του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού:

α) « Ένα σύστημα ECDIS είναι ένα σύστημα πληροφοριών για την ναυσιπλοΐα, το οποίο, με επαρκείς εφεδρικές διατάξεις ασφαλείας, είναι δυνατό να θεωρηθεί ότι καλύπτει τις απαιτήσεις χρήσεως ενημερωμένων έντυπων ναυτικών χαρτών που εκδίδονται από τις κρατικές Υδρογραφικές Υπηρεσίες, παρέχοντας την δυνατότητα επιλεκτικής απεικόνισης πληροφοριών από τη βάση δεδομένων ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών του συστήματος SENC (System Electronic Navigational Chart), σε συνδυασμό με την απεικόνιση της θέσεως του σκάφους από πληροφορίες που παρέχονται από διάφορους αισθητήρες, για υποβοήθηση του ναυτιλλόμενου στη σχεδίαση και υποτύπωση του πλοίου και, εφόσον απαιτείται, με την απεικόνιση επιπροσθέτων ναυτιλιακών πληροφοριών».

β) Οι ηλεκτρονικοί χάρτες που πρέπει να χρησιμοποιούνται με τα συστήματα ECDIS, ονομάζονται **ηλεκτρονικοί ναυτιλιακοί χάρτες** (Electronic Navigational Charts-ENC), είναι χάρτες διανυσματικής μορφής (vector charts) και κατασκευάζονται σύμφωνα με λεπτομερείς τυποποιημένες τεχνικές προδιαγραφές από τις υδρογραφικές υπηρεσίες των διαφόρων χωρών, ή σε αντίθετη περίπτωση με την έγκρισή τους.

γ) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού και οι λειτουργικές δυνατότητες του λογισμικού πρέπει να καλύπτουν τις καθορισμένες από τον IMO ελάχιστες απαιτήσεις.

Σύμφωνα με τις προαναφερθείσες αρχές του η χρήση των συστημάτων ECDIS με ηλεκτρονικούς χάρτες ENC θεωρείται ισοδύναμη με τη χρήση των παραδοσιακών εντύπων ναυτικών χαρτών και ως εκ τούτου απαλλάσσει τον ναυτιλλόμενο από την υποχρέωση τηρήσεως ενημερωμένης σειράς ναυτικών χαρτών. Εν τούτοις, επειδή επί του παρόντος δεν υπάρχει πλήρης κάλυψη όλων των θαλασσιών περιοχών με ηλεκτρονικούς χάρτες ENC, για περιοχές όπου υπάρχει έλλειψη ENC, το σύστημα ECDIS μπορεί να λειτουργεί με ηλεκτρονικούς ναυτικούς χάρτες ψηφιδωτής μορφής RNC (Raster Nautical Charts). Στις περιπτώσεις αυτές, που το σύστημα ECDIS λειτουργεί ως σύστημα απεικόνισης χαρτών ψηφιδωτής μορφής (Raster Chart Display System), ο ναυτιλλόμενος οφείλει να τηρεί ενημερωμένα με τις Αγγελίες για τους Ναυτιλλόμενους (Notice to Mariners) αντίτυπα των αντιστοίχων εντύπων ναυτικών χαρτών.

2.2 Ηλεκτρονικοί ναυτικοί χάρτες ψηφιδωτής μορφής

2.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά και κατηγορίες χαρτών ψηφιδωτής μορφής

Οι ηλεκτρονικοί ναυτικοί χάρτες ψηφιδωτής μορφής (raster charts) αποτελούν πιστά αντίγραφα των εντύπων ναυτικών χαρτών, από τους οποίους συνήθως προκύπτουν μετά τη μετατροπή τους σε ψηφιακή μορφή με σάρωση.

Στην ψηφιδωτή μορφή, ο χάρτης θεωρείται ως ένα ενιαίο σύνολο, το οποίο έχει χωριστεί σε επί μέρους στοιχειώδη τμήματα που ονομάζονται ψηφίδες ή εικονοψηφίδες (picture elements ή pixels). Κάθε εικονοψηφίδα προσδιορίζεται με τις συντεταγμένες και το χρώμα της. Η σύνθεση του χάρτη γίνεται με το σύνολο όλων των εικονοψηφίδων.

Η ευκρίνεια αποδόσεως των γραμμικών και σημειακών στοιχείων ενός χάρτη ψηφιδωτής μορφής εξαρτάται από το μέγεθος των εικονοψηφίδων (όσο μικρότερο είναι το μέγεθος των εικονοψηφίδων τόσο ευκρινέστερη είναι η γραφική απεικόνιση του χάρτη). Εντούτοις η ελάττωση του μεγέθους των εικονοψηφίδων ενός χάρτη ψηφιδωτής μορφής αυξάνει τον αριθμό τους, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται πολύ μεγάλα ψηφιακά αρχεία.

Στους ναυτικούς χάρτες ψηφιδωτής μορφής, ο χρωματισμός των εικονοψηφίδων είναι κωδικοποιημένος ψηφιακά και συνεπώς, η φωτεινότητα των χρωμάτων δύναται να τροποποιηθεί ομοιόμορφα σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του συστήματος ηλεκτρονικού χάρτη για τις συνθήκες περιβάλλοντος φωτισμού (ημέρα ή νύχτα). Ωστόσο, το τελικό προϊόν έχει περιορισμούς. Οι εικονοψηφίδες σε μία οθόνη Η/Υ έχουν πάχος περίπου 0,3 mm. Μ' αυτήν τη μάλλον χοντρική ανάλυση, μία σελίδα Α4 (21x29.7 cm) απαιτεί περίπου 700.000 ψηφίδες. Εάν η εικόνα εμφανίζεται με 256 (=2⁸) χρώματα, για την ψηφιακή κωδικοποίηση του χρώματος της κάθε εικονοψηφίδας απαιτούνται 8 bits=1 byte, οπότε συνολικά απαιτούνται 0,7 Mbytes μνήμης. Για έναν έντυπο χάρτη επιφάνειας Α0 απαιτούνται περίπου 10Mbytes. Αν και υπάρχουν μέθοδοι συμπίεσεως δεδομένων, οι απαιτήσεις χωρητικότητας ενδέχεται να αποτελέσουν ένα σημαντικό περιορισμό.

Τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών ναυτικών χαρτών ψηφιδωτής μορφής αποτελούν κοινά χαρακτηριστικά οποιουδήποτε ψηφιακού αρχείου εικόνας σε ψηφιδωτή μορφή, όπως για παράδειγμα φωτογραφίες που λαμβάνονται με ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές ή προκύπτουν από τη σάρωση εντύπων φωτογραφιών. Εν τούτοις, οι ναυτικοί χάρτες ψηφιδωτής μορφής διαφέρουν από τα συνηθισμένα αρχεία γραφικών ψηφιδωτής μορφής που δημιουργούνται με μία απλή σάρωση του πρωτότυπου (όπως π.χ. τα γνωστά αρχεία τύπου tiff, jpeg κλπ.), καθώς τα ψηφιακά αρχεία των ναυτικών χαρτών ψηφιδωτής μορφής πρέπει να έχουν και τις παρακάτω επιπλέον ιδιότητες :

A) Οι θέσεις των εικονοψηφίδων πρέπει να δίνονται με τις γεωγραφικές τους συντεταγμένες (φ, λ) στο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς του πρωτότυπου χάρτη.

B) Το αρχείο που προκύπτει από τη σάρωση πρέπει να διορθωθεί με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού για την απαλοιφή σφαλμάτων που οφείλονται σε παραμορφώσεις που δημιουργούνται τόσο κατά τη σάρωση, όσο και λόγω πιθανής μεταβολής των διαστάσεων του πρωτότυπου χάρτη.

Μία εικονοψηφίδα δεν περιέχει πληροφορίες περί του τι αναπαριστά ή περί του τι σχέση έχει με γειτονικές εικονοψηφίδες, παρά μόνο πληροφορίες περί του χρώματος και της φωτεινότητας της. Μία μαύρη εικονοψηφίδα μπορεί να είναι ένα σημείο της ακτογραμμής ή του συμβόλου ενός σημαντήρα ή μίας επιγραφής στον έντυπο χάρτη. Όπως και στους έντυπους χάρτες, ο χρήστης πρέπει να διακρίνει τα σύμβολα και να διερμηνεύσει τα γραφικά του χάρτη.

Με την αποθήκευση ενός έντυπου χάρτη σε ψηφιδωτή μορφή, παρέχονται στο χάρτη περισσότερες δυνατότητες απ' όσες προσφέρει ο αντίστοιχος έντυπος χάρτης. Επειδή είναι γνωστά τόσο η χαρτογραφική προβολή (πχ. Μερκατορική), όσο και οι γεωγραφικές συντεταγμένες των τεσσάρων σημείων που αντιστοιχούν στα όρια της απεικονιζόμενης περιοχής, είναι δυνατός ο υπολογισμός των γεωγραφικών συντεταγμένων της κάθε εικονοψηφίδας. Έτσι, με την τοποθέτηση του κέρσορα σε ένα σημείο, το σύστημα παρέχει αυτομάτως τις γεωγραφικές συντεταγμένες του σημείου. Επίσης, το ναυτιλιακό λογισμικό του συστήματος ηλεκτρονικού χάρτη δύναται να υπολογίσει τη διόπτυση και απόσταση μεταξύ δύο επιλεγμένων σημείων.

Οι **ηλεκτρονικοί ναυτικοί χάρτες ψηφιδωτής μορφής** που χρησιμοποιούνται στα συστήματα ηλεκτρονικού χάρτη ανήκουν στις επόμενες κατηγορίες:

A) **Χάρτες σε μορφή (format) HCRF.** Η μορφή αυτή αναπτύχθηκε από την βρετανικών ναυτικών χαρτών σε ψηφιδωτή μορφή γνωστών ως ARCS (Admiralty Raster Chart Service).

B) **Χάρτες σε μορφή (format) BSB.** Η μορφή αυτή αναπτύχθηκε αρχικά για την έκδοση των ναυτικών χαρτών ψηφιδωτής μορφής της Υδρογραφικής Υπηρεσίας των ΗΠΑ (NOS) και στη συνέχεια υιοθετήθηκε και από την Υδρογραφική Υπηρεσία του Καναδά. Παράλληλα, διάφορες εταιρείες έχουν προβεί για δική τους εμπορική εκμετάλλευση στην ψηφιακή αναπαραγωγή σε μορφή BSB των εντύπων ναυτικών χαρτών διαφόρων Υδρογραφικών Υπηρεσιών.

Γ) **Χάρτες σε άλλες μορφές (format).** Οι χάρτες αυτοί συνήθως εκδίδονται από διάφορες εταιρείες, συνήθως με σάρωση εντύπων ναυτικών χαρτών που έχουν εκδοθεί από Υδρογραφικές Υπηρεσίες και δεν διορθώνονται αυτόματα με αγγελίες προς τους ναυτιλλόμενους.

2.2.2 Ναυτικοί χάρτες ψηφιδωτής μορφής RNC.

Οι χάρτες ψηφιδωτής μορφής που εκδίδονται από τις Υδρογραφικές Υπηρεσίες διαφόρων χωρών σύμφωνα με τις σχετικές αποφάσεις του IMO, ονομάζονται **ναυτικοί χάρτες ψηφιδωτής μορφής RNC** (Raster Nautical Charts).

Οι χάρτες RNC αποτελούν την ψηφιακή αναπαραγωγή εντύπων ναυτικών χαρτών και συνήθως δημιουργούνται σε ψηφιακά αρχεία τύπου HCRF ή BSB. Οι χάρτες RNC πρέπει απαραίτητα να έχουν τη δυνατότητα αυτόματης ενημέρωσης τους με τις αγγελίες για τους ναυτιλλόμενους (με χρήση του κατάλληλου λογισμικού), ενώ οι εκδιδόμενοι από διάφορες εταιρείες χάρτες ψηφιδωτής μορφής κατά κανόνα δεν διορθώνονται με αγγελίες.

2.2.3 Χάρτες ψηφιδωτής μορφής του Βρετανικού Ναυαρχείου ARCS

Οι χάρτες του Βρετανικού Ναυαρχείου ARCS (Admiralty Raster Chart Service) αποτελούν την ψηφιακή αναπαραγωγή των γνωστών εντύπων βρετανικών ναυτικών χαρτών σε ψηφιδωτή μορφή. Οι χάρτες ARCS κατασκευάζονται σύμφωνα με τις σχετικές αποφάσεις του IMO και τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές του Διεθνή Υδρογραφικού Οργανισμού (International

Hydrographic Organization-IHO) για τους ναυτικούς χάρτες ψηφιδωτής μορφής RNCS (Raster Nautical Charts).

Σχεδόν όλοι (περίπου 95%) οι έντυποι ναυτικοί χάρτες του Βρετανικού Ναυαρχείου έχουν μετατραπεί σε ψηφιακή μορφή HRCF και κυκλοφορούν ως χάρτες ARCS, οι οποίοι διατίθενται στο εμπόριο με τους παρακάτω τρόπους:

α) **ARCS Navigator:** Προμήθεια χαρτών με ετήσια άδεια χρήσεως και παροχή εβδομαδιαίων διορθώσεων.

β) **ARCS Skiper:** Προμήθεια χαρτών με απεριόριστη άδεια χρήσεως, αλλά χωρίς την παροχή ψηφιακών αρχείων για την αυτόματη καταχώριση των διορθώσεων που περιέχονται στις εβδομαδιαίες αγγελίες για τους ναυτιλλόμενους.

2.3 Ηλεκτρονικοί Ναυτικοί Χάρτες Διανυσματικής Μορφής.

2.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά χαρτών διανυσματικής μορφής.

Οι ηλεκτρονικοί **χάρτες διανυσματικής μορφής** (vector charts) συνήθως προκύπτουν από την ψηφιοποίηση των πληροφοριών που περιέχονται στους έντυπους χάρτες. Στη διανυσματική μορφή, ο χάρτης θεωρείται ότι αποτελείται από επί μέρους διανυσματικά στοιχεία (διανύσματα), τα οποία συνήθως ονομάζονται **αντικείμενα (objects)**.

Τα κυριότερα αντικείμενα, τα οποία συνθέτουν ένα χάρτη διανυσματικής μορφής είναι :

- A) **Σημειακά αντικείμενα** (πχ. Θέσεις φανών, σημαντήρων, ναυαγίων, βολισμάτων κλπ.).
- B) **Γραμμικά αντικείμενα** (πχ. Ισοβαθείς, ακτογραμμή, υποβρύχια καλώδια κλπ.).
- Γ) **Επιφανειακά αντικείμενα** (απαγορευμένες περιοχές, πεδία βολής κλπ.).

Τα παραπάνω σημειακά, γραμμικά και επιφανειακά αντικείμενα συνοδεύονται με ορισμένα περιγραφικά χαρακτηριστικά (attributes), με τα οποία προσδιορίζεται η φύση τους και οι ιδιότητες τους, όπως για παράδειγμα ένα σημειακό αντικείμενο (διάνυσμα μηδενικού μήκους) είναι δυνατόν να απεικονίζει ένα ναυάγιο ή ένα φανό με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (χρώμα, περίοδος, εμβέλεια κλπ.).

Ο συμβολισμός των χαρτογραφικών στοιχείων (φανοί, σημαντήρες ναυάγια κλπ.), δημιουργείται από το χρησιμοποιημένο λογισμικό με την αντίστοιχη των κατάλληλων για κάθε αντικείμενο συμβόλων ανάλογα με τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του. Για παράδειγμα, οι γραμμές ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους απεικονίζονται ως ισοβαθείς, υποβρύχια καλώδια, ακτογραμμή, ποταμοί, όρια απαγορευμένων περιοχών κλπ., ενώ τα μεμονωμένα σημεία ως ναυάγια, φανοί, φωτοσημαντήρες κλπ.

Μία εξελιγμένη μορφή ηλεκτρονικών χαρτών διανυσματικής μορφής είναι οι χάρτες που τα διανυσματικά δεδομένα τους είναι ενταγμένα σε περιβάλλον Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (Geographical Information System-GIS). Στους χάρτες της κατηγορίας αυτής τα διανυσματικά δεδομένα είναι δομημένα σε διάφορα επίπεδα ή κλάσεις θεματικών πληροφοριών.

Κάθε ένα από τα επίπεδα θεματικών πληροφοριών του χάρτη μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελεί μία ξεχωριστή βάση δεδομένων, παρέχοντας στο χρήστη πολλές επιπρόσθετες λειτουργικές δυνατότητες, ορισμένες απ τις οποίες είναι :

α) Η δυνατότητα επιλεκτικής απεικόνισης του πλήθους και του συμβολισμού των χαρτογραφικών στοιχείων. Για παράδειγμα είναι δυνατόν να επιλεγεί να εμφανίζεται μόνο η ακτογραμμή και ορισμένες ισοβαθείς, να απεικονίζεται με πιο έντονο συμβολισμό η επιλεγμένη ισοβαθής ασφαλείας, να μην απεικονίζονται τα χαρακτηριστικά και οι τομείς των φανών κατά την ημέρα κλπ.

β) Η δυνατότητα σμικρύνσεως της απεικονιζόμενης περιοχής με αυτόματη επιλογή του πλήθους των απεικονιζόμενων πληροφοριών.

γ) Η δυνατότητα απεικόνισης συμπληρωματικών ναυτιλιακών πληροφοριών όπως πληροφορίες από το φαροδείκτη, τις ναυτιλιακές οδηγίες, πλοηγούς και άλλες ναυτιλιακές εκδόσεις.

δ) Η δυνατότητα λογικής επεξεργασίας των χαρτογραφικών στοιχείων, ώστε να παρέχονται ηχητικές και φωτεινές ειδοποιήσεις στο ναυτιλλόμενο σε περίπτωση ναυτιλιακού κινδύνου (πχ. Περίπτωση προσεγγίσεως ισοβαθούς ασφαλείας, είσοδο σε απαγορευμένη περιοχή κλπ.).

2.3.2. Κατηγορίες ηλεκτρονικών ναυτικών χαρτών διανυσματικής μορφής.

Οι ηλεκτρονικοί ναυτικοί χάρτες διανυσματικής μορφής που χρησιμοποιούνται στα συστήματα ηλεκτρονικού χάρτη ανήκουν στις επόμενες κατηγορίες:

A) Ηλεκτρονικοί ναυτιλιακοί χάρτες ENC's, οι οποίοι εκδίδονται από τις υδρογραφικές υπηρεσίες διαφόρων χωρών, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του πρότυπου S-57 του IHO.

B) Ηλεκτρονικοί χάρτες, οι οποίοι εκδίδονται από διάφορες εταιρείες σύμφωνα με τις προδιαγραφές S-57 , αλλά δεν έχουν την πιστοποίηση εγκυρότητας κάποιας υδρογραφικής υπηρεσίας.

Γ) Ηλεκτρονικοί χάρτες που εκδίδονται από διάφορες εταιρείες με προδιαγραφές διαφορετικές από τις συνιστώμενες από το IHO (S-57).

Δ) Ψηφιακοί ναυτικοί χάρτες(Digital Nautical Charts-DNCs), οι οποίοι εκδίδονται από την Εθνική Υπηρεσία Γεωχωρικών πληροφοριών των ΗΠΑ (Nautical Geospatial-Intelligence Agency-NGA) σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIGEST/VPF (Vector Product Format) με ψηφιοποίηση αντιστοιχών εντύπων ναυτικών χαρτών εκδόσεως ΗΠΑ. Οι ψηφιακοί ναυτικοί χάρτες DNCs, όπως και οι αντίστοιχοι έντυποι ναυτικοί χάρτες εκδόσεως ΗΠΑ καλύπτουν τις κυριότερες θαλάσσιες περιοχές της Γης. Βασικό μειονέκτημα των χαρτών DNCs, έναντι των χαρτών ENC's, είναι ότι οι χάρτες DNCs δεν έχουν τη δυνατότητα αυτόματης ενημέρωσης (διορθώσεως) συγκεκριμένων αντικειμένων, όπως οι χάρτες ENC's, αλλά απαιτείται η αντικατάσταση όλων των ψηφιακών αρχείων με νέες εκδόσεις. Η βασική αυτή αδυναμία των χαρτών DNCs, οφείλεται στο ότι οι προδιαγραφές DIGEST/VPF σχεδιάστηκαν αρχικά για την παραγωγή ψηφιακών στρατιωτικών και αεροναυτικών χαρτών, οι οποίοι, όπως είναι γνωστό, δεν

ενημερώνονται με αγγελίες. Λόγω της αδυναμίας αυτόματης διορθώσεως των χαρτών DNCs ο ΙΗΟ και ο ΙΜΟ έχουν απορρίψει αίτημα των ΗΠΑ για αποδοχή των χαρτών DNCs ως καταλλήλων για χρήση στα συστήματα ECDIS.

Οι χάρτες DNCs δεν διατίθενται στο εμπόριο για χρήση των ναυτιλλομένων αλλά, επί του παρόντος, χρησιμοποιούνται μόνο από το Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ, καθώς και από τα πλοία άλλων χωρών που έχουν συνάψει ειδικές συμφωνίες συνεργασίας με τις ΗΠΑ.

2.4 Ηλεκτρονικοί ναυτιλιακοί χάρτες (ENCs)

2.4.1 Γενικά χαρακτηριστικά ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών (ENCs)

Όπως αναφέρθηκε, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΙΜΟ τα συστήματα ECDIS πρέπει να χρησιμοποιούν ειδικούς ηλεκτρονικούς χάρτες διανυσματικής μορφής, οι οποίοι ονομάζονται **Ηλεκτρονικοί Ναυτιλιακοί Χάρτες** (Electronic Navigational Charts-ENCs). Ο αναλυτικός ορισμός του ηλεκτρονικού ναυτιλιακού χάρτη δίδεται στις λειτουργικές προδιαγραφές των συστημάτων ECDIS του ΙΜΟ και είναι ο εξής: « Ο Ηλεκτρονικός Ναυτιλιακός Χάρτης (Electronic Navigational Chart-ENC), είναι η τυποποιημένη ως προς το περιεχόμενο, τη δομή και τον τύπο (content, structure, format) βάση δεδομένων που κατασκευάζεται από τις κρατικές υδρογραφικές υπηρεσίες, για να χρησιμοποιηθεί με το σύστημα ECDIS. Ο Ηλεκτρονικός Ναυτιλιακός Χάρτης (ENC) περιέχει όλες τις αναγκαίες για την ασφαλή πλοήγηση χαρτογραφικές πληροφορίες και είναι δυνατόν να περιέχει και επιπρόσθετες ως προς τον έντυπο χάρτη πληροφορίες (π.χ. Ναυτιλιακές Οδηγίες – Πλοηγοί), οι οποίες είναι δυνατό να θεωρηθούν απαραίτητες για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας».

Ένας άλλος χρήσιμος για την κατανόηση της λειτουργίας των συστημάτων ECDIS ορισμός του ΙΜΟ είναι ο εξής:

«‘Ηλεκτρονικός Ναυτιλιακός Χάρτης Συστήματος’ ή ‘Βάση Δεδομένων Ηλεκτρονικού Ναυτιλιακού Χάρτη Συστήματος’ (System Electronic Navigational Chart – SENC) είναι η βάση δεδομένων η οποία προκύπτει από τον μετασχηματισμό του ENC στο σύστημα EDCIS για κατάλληλη χρήση, με προσθήκη διορθώσεως στον ENC με τα κατάλληλα μέσα και με προσθήκη άλλων στοιχείων από τον ναυτιλλόμενο. Είναι η βάση δεδομένων, στην οποία το σύστημα ECDIS έχει πρόσβαση για την απεικόνιση χαρτογραφικών και ναυτιλιακών πληροφοριών στον ενδείκτη και για άλλες ναυτιλιακές λειτουργίες. Το προκύπτον αποτέλεσμα είναι ισοδύναμο προς έναν ενημερωμένο έντυπο χάρτη».

Οι ENCs αποτελούν μία εξελιγμένη βάση δεδομένων γεωγραφικών, ναυτιλιακών και λοιπών πληροφοριών, η οποία αποτελείται από πολλά επί μέρους στοιχεία, τα οποία ονομάζονται **αντικείμενα** (objects) και χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της θέσεως, της γεωμετρίας και των ιδιοτήτων διαφόρων φυσικών οντοτήτων που απεικονίζονται στους χάρτες, όπως π.χ. φάροι, υποβρύχιοι αγωγοί κλπ..

Όπως θα επεξηγηθεί στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου, τα αντικείμενα που συνθέτουν ένα ENC δεν περιέχουν γραφικά χαρτογραφικά σύμβολα (π.χ. σύμβολο ναυαγίου, σημαντήρα κλπ.), αλλά αποτελούνται από πινακοποιημένες πληροφορίες που αφορούν:

A) Στη θέση (συντεταγμένες φ, λ στο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς WGS-84) και τη γεωμετρία (σημεία, γραμμές κλπ.) των διαφόρων αντικειμένων. Τα αντικείμενα που περιέχουν πινακοποιημένες πληροφορίες της κατηγορίας αυτής ονομάζονται **χωρικά αντικείμενα** (spatialobjects).

B) Στην περιγραφή των χαρακτηριστικών των αντικειμένων με ορισμένα περιγραφικά χαρακτηριστικά ή παραμέτρους, με τη βοήθεια των οποίων προσδιορίζεται η φύση κάθε αντικειμένου και οι ιδιότητες του, όπως με για παράδειγμα ένα σημειακό αντικείμενο περιγράφεται σαν ναυάγιο ή φανός με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (χρώμα, περίοδος, εμβέλεια κλπ.). Τα αντικείμενα που περιέχουν πινακοποιημένες πληροφορίες της κατηγορίας αυτής ονομάζονται **περιγραφικά αντικείμενα** (feature objects).

Οι πινακοποιημένες πληροφορίες που περιέχονται στα χωρικά και περιγραφικά αντικείμενα που συνθέτουν τους ENCs απεικονίζονται στην οθόνη των συστημάτων ηλεκτρονικού χάρτη με τη βοήθεια του λογισμικού των συστημάτων αυτών, με το οποίο:

A) Τα δεδομένα της περιοχής ενδιαφέροντος ανακτώνται από τα περιεχόμενα της βάσεως δεδομένων του ηλεκτρονικού ναυτιλιακού χάρτη συστήματος (SENC).

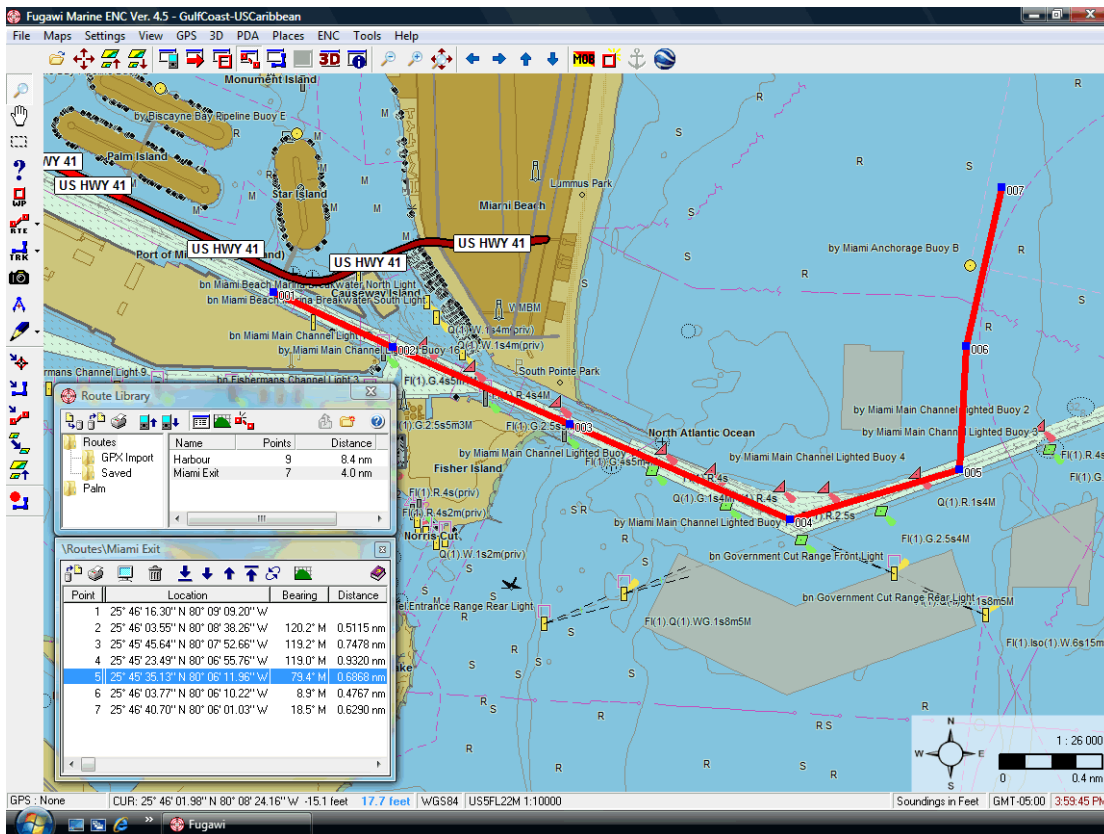
B) Συσχετίζονται τα χωρικά και περιγραφικά αντικείμενα που αναφέρονται στα διάφορα χαρτογραφικά στοιχεία (πχ. Ναυάγια, σημαντήρες, πυρσοί κλπ.).

Γ) Οι πινακοποιημένες πληροφορίες των αντικειμένων αποδίδονται γραφικά με χαρτογραφικά σύμβολα και αντιστοιχούν στις τιμές των περιγραφικών χαρακτηριστικών τους σύμφωνα με το πρότυπο S-52 του IHO.

Δ) Οι ENCs του συστήματος ECDIS εμφανίζονται στην οθόνη ως ενιαίος συνέννοχος χάρτης καθ όλη τη διάρκεια του πλου, χωρίς να απαιτείται μετάπτωση από ένα χάρτη σε ένα άλλο, όπως συμβαίνει τόσο στους έντυπους ναυτικούς χάρτες, όσο και στους ηλεκτρονικούς ναυτικούς χάρτες ψηφιδωτής μορφής RNCs (Raster Nautical Charts).

E) Παρέχεται στο ναυτιλλόμενο η δυνατότητα επιλεκτικής απεικόνισης των κατά περίπτωση επιθυμητών γεωγραφικών, ναυτιλιακών και λοιπών πληροφοριών στην οθόνη του συστήματος, όπως:

- Απεικόνιση μόνο της ακτογραμμής και ορισμένων ισοβαθών.
- Απεικόνιση της ισοβαθούς ασφαλείας με πιο έντονο συμβολισμό.
- Μη απεικόνιση χαρακτηριστικών και τομέων φανών κατά τη διάρκεια της ημέρας.



Εικόνα 6 Η εικόνα ενός ENC

2.4.2 Κατηγορίες χρήσης ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών (ENCs).

Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του πρότυπου S-57 IHO, ανάλογα με τη ναυτιλιακή χρήση, για την οποία προορίζονται, οι ηλεκτρονικοί ναυτιλιακοί χάρτες ENC κατατάσσονται στις επόμενες 6 κατηγορίες χρήσεως:

- A) Category 1 Overview (σχεδιάσεως πλου).
- B) Category 2 General (ναυτιλίας ανοικτής θαλάσσης).
- Γ) Category 3 Coastal (ακτοπλοΐας).
- Δ) Category 4 Approach (προσεγγίσεως ακτών).
- E) Category 5 Harbor (εισόδου σε όρμους – πρόσγεια λιμένων).
- ΣΤ) Category 6 Berthing (λιμενοδεικτών).

Οι ENCs κάθε κατηγορίας έχουν διαφορετική πυκνότητα χαρτογραφικών και λοιπών πληροφοριών ανάλογα με τη ναυτιλιακή τους χρήση. Για παράδειγμα σε ένα ENC κατηγορίας 6 (berthing- λιμενοδείκτες), περιέχονται αντικείμενα που απεικονίζουν όλους τους σημαντήρες της περιοχής που καλύπτει ο χάρτης, ενώ σε ένα ENC κατηγορίας 3 (coastal - ακτοπλοΐας), περιέχονται αντικείμενα που απεικονίζουν μόνο τους σημαντικότερους σημαντήρες.

2.4.3 Γεωγραφική κάλυψη και αρίθμηση των ENCs.

Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του πρότυπου S-57 του IHO, για κάθε μία απ' τις 6 κατηγορίες των ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών ENCs πρέπει να κατασκευάζονται με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

A) Να περιέχουν πληροφορίες που ανήκουν υποχρεωτικά σε γεωγραφικές περιοχές, οι οποίες ορίζονται από δύο μεσημβρινούς και δύο παράλληλους πλάτους. Οι περιοχές αυτές ονομάζονται φατνία (cells).

B) Τα φατνία είναι δυνατόν να επικαλύπτονται, αλλά οι περιεχόμενες στην επικαλυπτόμενη περιοχή πληροφορίες δεν επιτρέπεται να περιέχονται σε περισσότερα από ένα φατνία.

Γ) Κάθε ψηφιακό αρχείο διαθέσεως ENCs στους χρήστες πρέπει να περιέχει πληροφορίες, ώστε η χωρητικότητά του να μην ξεπερνάει τα 5 MB. Σύμφωνα με τον περιορισμό αυτό, η έκταση της γεωγραφικής περιοχής που καλύπτει κάθε ENC εξαρτάται άμεσα από την κατηγορία χρήσεως του.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η περιοχή κάλυψης τυπικού φατνίου για κάθε μία κατηγορία χρήσεως (ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής) είναι περίπου:

- 1 Overview (σχεδιάσεως πλου): 1000 – 200 νμ.
- 2 General (ναυτιλίας ανοικτής θαλάσσης): 100 – 60 νμ.
- 3 Coastal(ακτοπλοΐας): 48 – 24 νμ.
- 4 Approach (προσεγγίσεως): 18 – 8 νμ.
- 5 Harbor (εισόδου σε όρμους-πρόσγεια λιμένων): 6 – 2 νμ.
- 6 Berthing (λιμενοδεικτών): 1,5 – 0,1 νμ.

Για την τυποποίηση της ταξινομήσεως και αρίθμησης των ψηφιακών αρχείων διαθέσεως των ENCs, κάθε αρχείο έχει ένα όνομα της μορφής:

CCPXXXXX.EEE

A) Οι δύο πρώτοι χαρακτήρες CC δηλώνουν τη χώρα παραγωγής του ENC, για παράδειγμα GR για ηλεκτρονικούς ναυτιλιακούς χάρτες (ENCs) ελληνικής εκδόσεως, UK για ENCs βρετανικής εκδόσεως κλπ.

B) Ο χαρακτήρας P δηλώνει την κατηγορία του ENC ανάλογα με την προβλεπόμενη ναυτιλιακή του χρήση.

Γ) Οι επόμενοι 5 χαρακτήρες XXXXX δηλώνουν την αρίθμηση του συγκεκριμένου φατνίου ENC.

Δ) Οι τρεις χαρακτήρες EEE που ακολουθούν μετά την τελεία, είναι αριθμοί που λαμβάνουν τις τιμές 000, 001, 002, 003... και δηλώνουν:

- Ο αριθμός 000 ότι πρόκειται για την αρχική έκδοση του ENC.

- Ο αριθμοί 001, 002, 003... ότι πρόκειται για τις διαδοχικές διορθώσεις (updates) του ίδιου ENC.

Στην πράξη επιδιώκεται τα διατιθέμενα στους χρήστες ψηφιακά αρχεία ENCs, όχι μόνο να μην υπερβαίνουν τα 5 Mbt, άλλα επίσης να μην υπολείπονται πολύ το από το μέγεθος αυτό. Για την επίτευξη της ισορροπίας αυτής, η διάθεση των ψηφιακών αρχείων ENCs στους χρήστες γίνεται συνήθως σε στοιχειώδη πακέτα δεδομένων.

Κάθε πακέτο δεδομένων ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών (ENCdataset) περιέχει κατ' ελάχιστο τα εξής:

A) Ψηφιακά αρχεία αρχικής εκδόσεως ENCs για ένα ή περισσότερα φατνία.

B) Ψηφιακά αρχεία με όλες τις επίσημες διορθώσεις των αποσπελλόμενων ENCs.

Γ) Άλλα ψηφιακά αρχεία με γενικές πληροφορίες και οδηγίες.

Δ) Κατάλογο όλων των περιεχομένων στο πακέτο δεδομένων ψηφιακών αρχείων.

2.4.4 Διαθεσιμότητα – αξιοπιστία ηλεκτρονικών χαρτών.

Παρά το γεγονός ότι κατά τα τελευταία έτη έχει πραγματοποιηθεί σημαντικότερη πρόοδος στην παραγωγή επισήμων ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών ENC, και ως εκ τούτου, οι διατιθέμενοι ENC καλύπτουν πλέον σημαντικές θαλάσσιες περιοχές, δεν έχει ακόμη επιτευχθεί πλήρης κάλυψη με ENC για όλες τις θαλάσσιες.

Ανεξάρτητα από τα ανωτέρω, δεν είναι βέβαιο ότι όλοι οι εκδοθέντες ENC καλύπτουν όλες τις προϋποθέσεις αξιοπιστίας για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας επειδή:

A) Αρκετοί ENC κατασκευάζονται από ορισμένες χώρες με απλή ψηφιοποίηση παλαιών εντύπων ναυτικών χαρτών, οι οποίοι στηρίζονται σε ακόμη παλαιότερες υδρογραφικές εργασίες πεδίου.

B) Οι υδρογραφικές Υπηρεσίες ορισμένων χωρών έχουν μεν εκδώσει ENC, αλλά δεν προβαίνουν σε συστηματική ενημέρωσή τους σύμφωνα με τις αρχές του IHO.

2.4.5 Δομή και περιεχόμενο ηλεκτρονικών ναυτιλιακών χαρτών.

Οι ηλεκτρονικοί ναυτιλιακοί χάρτες αποτελούν μία αντικειμενοστραφή βάση δεδομένων (Object Oriented Data Base), η οποία αποτελείται από πολλά επί μέρους στοιχεία, τα οποία ονομάζονται αντικείμενα (objects).

Τα αντικείμενα που συνθέτουν ένα ENC διακρίνονται σε :

A) Χωρικά αντικείμενα (spatial objects).

B) Περιγραφικά αντικείμενα (feature objects).

Τα χωρικά αντικείμενα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της θέσεως διαφόρων φυσικών και χαρτογραφικών αντικειμένων στην επιφάνεια της γης, όπως φανοί, σημαντήρες, ναυάγια, υποβρύχιοι αγωγοί, απαγορευμένες περιοχές κλπ.

Τα περιγραφικά αντικείμενα δεν περιέχουν γεωμετρικές πληροφορίες (σχήμα και θέση των φυσικών αντικειμένων στην επιφάνεια της Γης) αλλά χρησιμοποιούνται κυρίως για την περιγραφή διαφόρων φυσικών αντικειμένων (πχ. Ναυάγια, σημαντήρες, πυρσοί, υποβρύχια καλώδια, απαγορευμένες περιοχές κλπ.). Εν τούτοις, όταν απαιτείται, οι γεωμετρικές πληροφορίες ενός περιγραφικού αντικειμένου (σχήμα και θέση του στην επιφάνεια της Γης) προσδιορίζονται με το συσχετισμό του με ένα ή περισσότερα χωρικά αντικείμενα ή με κάποιο άλλο περιγραφικό, το οποίο αναφέρεται σε ένα χωρικό αντικείμενο.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές S-57 τα περιγραφικά αντικείμενα των ENC κατατάσσονται σε 200 περίπου κλάσεις (objects feature classes) ή (feature objects). Παραδείγματα κλάσεων αντικειμένων είναι τα εξής: WRECKS (ναυάγια), LIGHTS (πυρσοί). Τα περιγραφικά αντικείμενα περιέχουν πάντα ορισμένα χαρακτηριστικά ή παραμέτρους, με τα οποία επιτυγχάνεται η πλήρης περιγραφή τους, για παράδειγμα ένα περιγραφικό αντικείμενο που ανήκει στην κλάση πυρσοί περιγράφεται με διάφορα χαρακτηριστικά, όπως χρώμα, περίοδος κλπ.

Οι τεχνικές προδιαγραφές του προτύπου S-57 του IHO προβλέπουν τη χρήση 200 περίπου χαρακτηριστικών για τις διάφορες κλάσεις αντικειμένων. Σε κάθε κλάση περιγραφικών αντικειμένων προβλέπεται η χρήση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών. Για ορισμένα από τα χαρακτηριστικά κάθε κλάσεως είναι υποχρεωτική η καταγραφή των τιμών τους, ενώ για τα υπόλοιπα είναι προαιρετική. Η τιμή που αποδίδεται για κάθε χαρακτηριστικό συνήθως επιλέγεται από συγκεκριμένο πίνακα επιτρεπομένων τιμών ανάλογα με τη φύση του περιγραφόμενου αντικειμένου. Για παράδειγμα αναφέρεται ότι για το χαρακτηριστικό “CATWRK” (Category of Wrecks) που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της κατηγορίας ενός ναυαγίου (κλάση αντικειμένων WRECKS), προβλέπεται να καταχωρισθεί μία από τις παρακάτω 5 τιμές:

- 1: Non-dangerous wreck
- 2: Dangerous wreck
- 3: Distributed remains of wreck
- 4: Wreck showing mast/masts
- 5: Wreck showing any portion of hull or superstructure.

2.5 INMARSAT

2.5.1 Εισαγωγή

Απ’ τη δεκαετία του 80 μέχρι και σήμερα τα ναυτιλιακά δορυφορικά συστήματα Inmarsat αποτελούν ένα απ’ τα σημαντικότερα βοηθήματα για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Το σύστημα Inmarsat αποτελείται από τρεις κύριους τομείς επικοινωνίας:

- A) το διαστημικό τομέα
- B) τον επίγειο τομέα
- Γ) τα επίγεια κινητά τερματικά θάλασσας, ξηράς και αέρα.

Το νευραλγικό κέντρο του συστήματος είναι το Κέντρο Λειτουργιών Δικτύου (Network Operations Centre- NOC) που βρίσκεται στην έδρα του Inmarsat, στο Λονδίνο.

Ο διαστημικός τομέας σήμερα περιλαμβάνει σχετικά μεγάλο αριθμό από τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους. Καθημερινά χιλιάδες τηλεφωνικές συνδιαλέξεις, τηλεοπτικά σήματα και πληθώρα από δεδομένα υπολογιστών μεταβιβάζονται μέσω δορυφόρων από το ένα σημείο της υδρογείου σε άλλο μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Κάποιοι από τους δορυφόρους αυτούς χρησιμοποιούνται ως κύριοι και άλλοι ως εφεδρικοί.

Ο Inmarsat μίσθωνε χωρητικότητα από τρία είδη δορυφόρων:

- A) Τους MARECS –B2 που λειτουργεί ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος.
- B) Τους MARISAT που λειτουργεί ο COMSAT General των ΗΠΑ.
- Γ) Τους INTELSAT-V που λειτουργεί ο Διεθνής Οργανισμός INTELSAT.

Αρχικά οι ωκεάνιες περιοχές καλύψεως μέσω δορυφόρου ήταν τρεις, τις οποίες κάλυπταν αντίστοιχοι δορυφόροι και αποτελούσε το δορυφορικό σύστημα πρώτης γενιάς.

Το 1990 οι ωκεάνιες περιοχές έγιναν τέσσερις με τη λειτουργία ενός ακόμη δορυφόρου. Έτσι, με την εκτόξευση του δορυφόρου αυτού, άρχισε η εισαγωγή του δορυφορικού συστήματος δεύτερης γενιάς που ολοκληρώθηκε το 1992.

Ο Inmarsat σήμερα χρησιμοποιεί τρεις δορυφόρους της δεύτερης γενιάς από τους τέσσερις που είχε αρχικά με δέσμες παγκόσμιας καλύψεως και πέντε δορυφόρους της τρίτης γενιάς.

Τον Οκτώβριο του 1990 εκτοξεύθηκε ο πρώτος από τους τέσσερις δορυφόρους της δεύτερης γενιάς (INM-2), Οι δύο επόμενοι εκτοξεύθηκαν το Μάρτιο και το Δεκέμβριο του 1991. Ο τέταρτος δορυφόρος εκτοξεύθηκε τον Απρίλιο του 1992. Οι δορυφόροι αυτοί κατασκευάστηκαν από το Βρετανικό Διαστημικό Οργανισμό και είναι οι πρώτοι δορυφόροι ιδιοκτησίας του Inmarsat.

Οι δορυφόροι Inmarsat-4 τέταρτης γενιάς (I-4) αρχικά ήταν δύο, εκτοξεύθηκαν το 2005 και τέθηκαν σε πλήρη λειτουργία. Ένας τρίτος δορυφόρος Inmarsat-4 εκτοξεύθηκε στις 18/08/2008 και σε συνδυασμό με τη μετακίνηση των δύο άλλων I-4 ολοκληρώθηκε η διαδικασία στις 28/02/2009 σε νέες θέσεις των δορυφόρων και οι ωκεάνιες περιοχές θα είναι πάλι τρεις. Το κόστος της τέταρτης γενιάς δορυφόρων ανέρχεται στο ποσό του 1,5 δις δολαρίων.

Οι Inmarsat-4 έχουν βάρος 5 τόνους και ισχύ 9kW. Κάθε δορυφόρος έχει περίπου 200 σημειακές δέσμες (spot beams) και καλύπτουν όλες τις περιοχές της Αμερικής, Ευρώπης, Αφρικής και Ασίας. Παρέχουν ποικιλία επικοινωνιών των προσωπικών πολυμέσων (Personal Multi-Media Communications, PMC) με ταχύτητα από 144 έως 432kbps. Οι υπηρεσίες αυτές

είναι συμβατές με τους δορυφόρους τρίτης γενιάς και παρέχουν δορυφορική επικάλυψη, για τα επίγεια διεθνή τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Οι δορυφόροι I 4 διαθέτουν Ευρυζωνικό Δίκτυο Παγκόσμιας Καλύψεως (BGAN-RBGAN).

Παρέχονται υπηρεσίες για επικοινωνίες φωνής ή δεδομένων σε παγκόσμια κλίμακα και σε ποικιλία τερματικών μέχρι του μεγέθους τσέπης, συμπεριλαμβάνοντας συνδέσεις και μεταξύ των κινητών. Τα βιντεοτηλέφωνα με τη σημερινή λειτουργία των δορυφόρων τέταρτης γενιάς έχουν κατασθεί πραγματικότητα στα μεγάλα αστικά κέντρα, με δυνατότητα επεκτάσεως αμφίδρομης βιντεοεπικοινωνίας και πρόσβαση υψηλής ταχύτητας μέσω των υπηρεσιών του διαδικτύου ακόμα και στα πιο απομακρυσμένα σημεία του κόσμου. Εκτός από τα παραπάνω οφείλει με τους δορυφόρους τέταρτης γενιάς μειώνονται τα τέλη επικοινωνίας κατά 75% και επιπλέον το πιο σημαντικό απ' όλα είναι ότι θα συνεχίσουν να υποστηρίζουν το σύστημα GMDSS.

Οι δορυφόροι του Inmarsat λειτουργούν στη ζώνη L1,5/1,6 GHz με τα επίγεια κινητά τερματικά ενώ με τους επίγειους παράκτιους σταθμούς στη ζώνη C 4/6 GHz.

Οι δορυφόροι του Inmarsat βρίσκονται σε γεωστατική τροχιά 36000 km περίπου γύρω από τον ισημερινό, τον Ατλαντικό, τον Ινδικό και τον Ειρηνικό ωκεανό και παρέχουν σχεδόν παγκόσμια κάλυψη.

Η διάρκεια περιστροφής ενός δορυφόρου που κινείται σε κυκλική τροχιά γύρω από τη Γη, εξαρτάται από τη μάζα της Γης, τη μάζα του δορυφόρου και την απόσταση από το κέντρο βαρύτητας της. Επειδή όμως η μάζα του δορυφόρου είναι απειροελάχιστη σε σχέση με τη μάζα της Γης, η διάρκεια μιας περιστροφής εξαρτάται ουσιαστικά από την απόσταση. Από τον υπολογισμό προκύπτει ότι ένας δορυφόρος που κινείται σε ύψος 36000 km από την επιφάνεια της Γης έχει διάρκεια περιστροφής 24 h. Επομένως αν κινείται στο ύψος αυτό προς την ανατολή και στο επίπεδο του ισημερινού, η διάρκεια μιας περιστροφής του δορυφόρου γύρω από τη Γη, συμπίπτει με τη διάρκεια περιστροφής της γύρω από τον εαυτό της (δηλ 23 h και 56 m). Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι επιτυγχάνεται η ίδια περίπου χρονική διάρκεια περιφοράς του δορυφόρου και της Γης. Για να έχουν την ίδια ακριβώς διάρκεια περιφοράς δορυφόρος και Γη, έχει υπολογιστεί το ύψος του δορυφόρου από τη γήινη επιφάνεια να είναι 35700 km ή 35900 km. Θεωρούμε λοιπόν ότι το ύψος των 36000 km περίπου είναι σωστό. Έτσι ένας δορυφόρος από το ύψος αυτό ως προς την επιφάνεια της Γης θα είναι ακίνητος και θα φαίνεται πάντοτε από τις ίδιες περιοχές της Γης. Οι δορυφόροι αυτοί ονομάζονται γεωστατικοί. Στην πράξη όμως, επειδή δεν είναι εντελώς ακίνητοι ως προς τη Γη ονομάζονται σύγχρονοι, σε αντίθεση με τους δορυφόρους εκείνους που έχουν εντελώς διαφορετική διάρκεια περιφοράς από τη Γη και ονομάζονται ασύγχρονοι.

Κάθε δορυφόρος Inmarsat -3 διαθέτει από μία παγκόσμια δέσμη καλύψεως (global beam) και πέντε σημειακές δέσμες. Είναι το πρώτο εμπορικό σύστημα δορυφόρων που παρέχει, εκτός των άλλων και την απευθείας σύνδεση μεταξύ κινητών σταθμών.

Ο Inmarsat έχει αγοράσει τους δορυφόρους για το σύστημα της δεύτερης, τρίτης και τέταρτης γενιάς. Έτσι οι τηλεπικοινωνιακές του ανάγκες εξυπηρετούνται σήμερα από δέκα συνολικά δορυφόρους, δηλαδή τρεις INM-2, πέντε INM-3 και δύο INM-4. Ο τελευταίος δορυφόρος της τρίτης γενιάς που εκτοξεύθηκε το Φεβρουάριο του 1998, χρησιμοποιείται ως εφεδρικός.

Οι δορυφόροι δεύτερης γενιάς έχουν τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται σε περισσότερες απαιτήσεις και σε νέες υπηρεσίες υποστηρίξεως.

Κάθε δορυφόρος τύπου Inmarsat-2 είναι ικανός να διεξάγει μέχρι και 250 ταυτόχρονες τηλεφωνικές κλήσεις ή να αποστείλει πολλές χιλιάδες μηνύματα μέσω τερματικών των Επίγειων Κινητών Σταθμών (ΕΚΣ), ενώ ένας δορυφόρος τύπου Inmarsat -3 είναι οχτώ φορές πιο ισχυρός απ' τον Inmarsat-2. Η τέταρτη γενιά δορυφόρων προσφέρουν μεγάλη ποικιλία από υπηρεσίες, καθώς είναι εκατό φορές πιο ισχυροί από τους δορυφόρους INM-3 και παρέχουν υποστήριξη του GMDSS.

2.5.2 Κάλυψη

Οι μέθοδοι κάλυψης που σχετίζονται με κάθε δορυφόρο του Inmarsat χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες.

A) Κάλυψη παγκόσμιας δέσμης

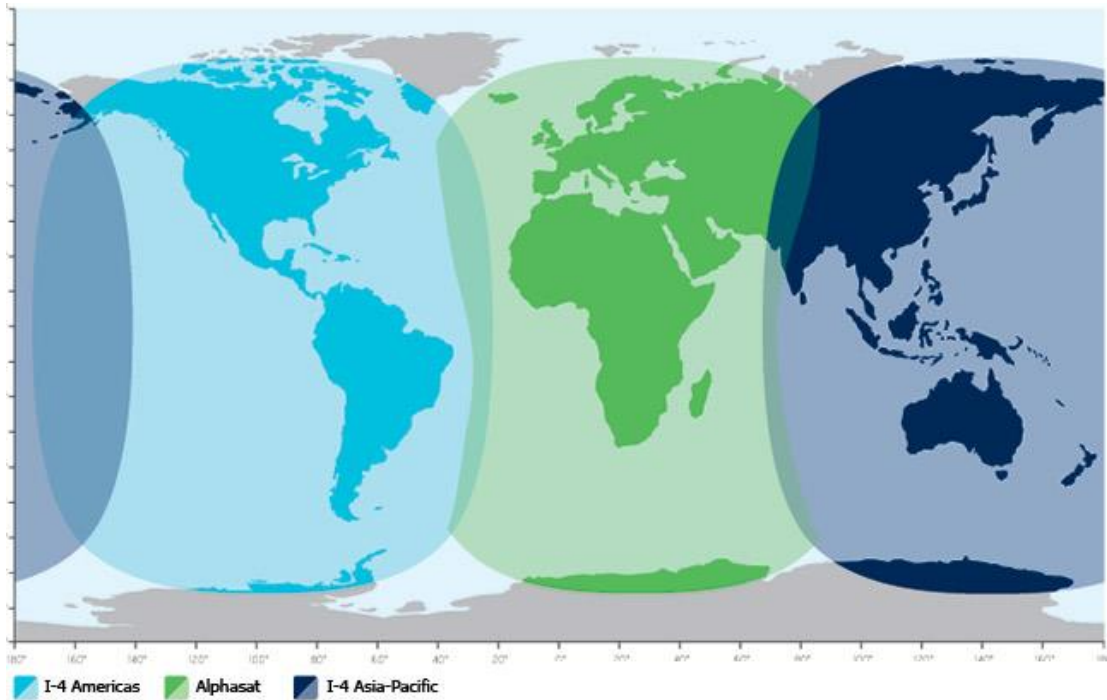
Κάθε δορυφόρος είναι εξοπλισμένος με μία παγκόσμια δέσμη, η οποία καλύπτει το ένα τρίτο της επιφάνειας της Γης εκτός των πόλων της. Γενικά η κάλυψη παγκόσμιας δέσμης επεκτείνεται από γεωγραφικά πλάτη -78° έως +78° ανεξάρτητα από το γεωγραφικό μήκος.

B) Κάλυψη πλατιάς σημειακής δέσμης

Το είδος της καλύψεως αυτής, βελτιστοποιείται προκειμένου να καλύψει τις περισσότερες περιοχές ενδιαφέροντος των πελατών χρηστών του Inmarsat και έτσι κατά κάποιον τρόπο περιορίζεται στις περιοχές αυτές σε σχέση με την κάλυψη παγκόσμιας δέσμης. Η κάλυψη αυτή εισήχθη με τους δορυφόρους I-3. Κάθε δορυφόρος I-4 παρέχει 19 πλατιές σημειακές δέσμες.

Γ) Κάλυψη στενής σημειακής δέσμης

Το είδος αυτής της κάλυψης έχει σχεδιασθεί έτσι ώστε να αποτελέσει τη σπονδυλική στήλη του Inmarsat σε ότι αφορά στις υπηρεσίες ευρείας ζώνης περιλαμβανομένου και του διαδικτύου ευρείας ζώνης ή ευρυζωνικό παγκόσμιας περιοχής (BGAN). Με το νέο δορυφόρο I-4 F3, ο οποίος έχει τεθεί σε λειτουργία από τις 28/2/9009 επιτυγχάνεται ολοκληρωτική κάλυψη της παγκόσμιας περιοχής της ξηράς που εξυπηρετείται από υπηρεσίες ευρείας ζώνης.



Εικόνα 7 Η κάλυψη των δορυφόρων

2.6 Προγράμματα φόρτωσης και εκφόρτωσης για ηλεκτρονικούς υπολογιστές

2.6.1 Εισαγωγή

Η πρόοδος της τεχνολογίας έχει βοηθήσει και τον τομέα της φόρτωσης και εκφόρτωσης των εμπορικών πλοίων, με τη χρήση πιστοποιημένων προγραμμάτων που χρησιμοποιούνται μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το δημοφιλέστερο από αυτά τα προγράμματα είναι το ANKO.

2.6.2 ANKOMARINEBULK

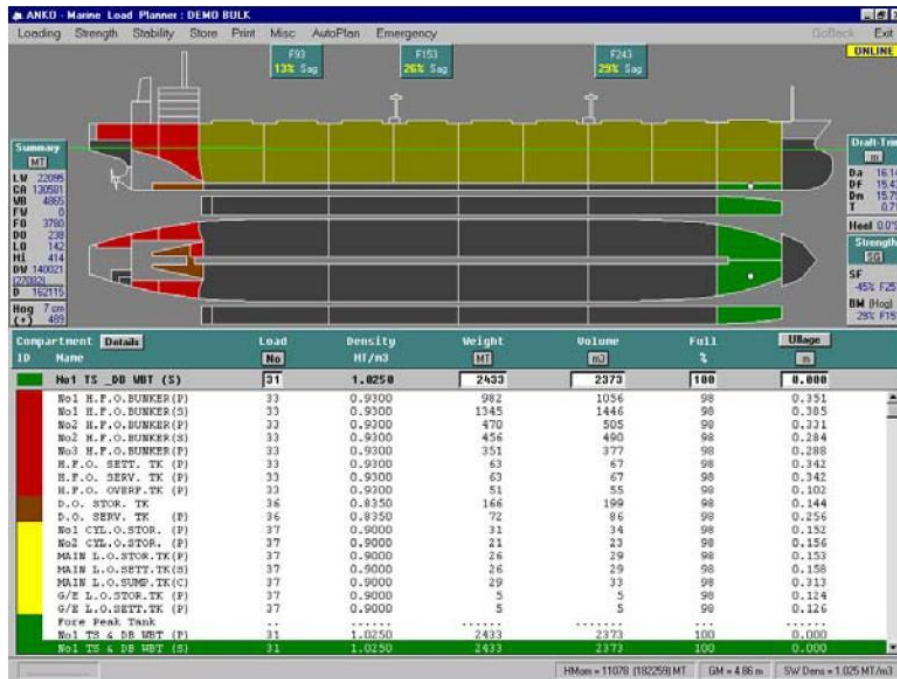
Εισαγωγή

Το ANKOMARINEBULK είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να πληροί όλες τις κατατάξεις και τις προϋποθέσεις του IMO. Διαθέτει προηγμένα χαρακτηριστικά έτσι ώστε να ανταποκρίνεται σε όλες τις συνθήκες φορτοεκφόρτωσης που πιθανώς να παρουσιαστούν σε ένα πλοίο.

Το πρόγραμμα είναι κατάλληλο για χρήση τόσο στο πλοίο ως όργανο φορτοεκφόρτωσης, όσο και στο γραφείο. Με αυτόν τρόπο δημιουργείται ένα περιβάλλον κατανόησης για τους πλοιοκτήτες, ως προς τη διαδικασία που θα ακολουθηθεί για να πραγματοποιηθεί η φόρτωση ή η εκφόρτωση. Ακόμη όταν χρησιμοποιείται στο πλοίο είναι ένα πολύ έξυπνο τερματικό στο οποίο συλλέγονται, προβάλλονται και αξιολογούνται διάφοροι παράμετροι του πλοίου. Οι παράμετροι αυτοί μπορεί να παρακολουθούνται από περιφερειακές συσκευές, όπως για παράδειγμα συσκευές που μετράνε τη στάθμη του υγρού σε μια δεξαμενή ή συσκευές που παρακολουθούν τις κοπώσεις που υφίσταται το πλοίο.

Βασικές Λειτουργίες του Συστήματος

- Απεικόνιση σε απευθείας σύνδεση της πραγματικής κατάστασης φόρτωσης και τα αποτελέσματα σχετικά με τα σχέδια του σκάφους.
- Ορισμός των πυκνοτήτων του φορτίου
- Αυτόματη επιλογή ζώνης βυθίσματος και προσαρμογής
- Αυτόματη μετατροπή των πυκνοτήτων του φορτίου
- Αμπάρια : φόρτωση ανά επίπεδο φορτίου, βάρος, όγκο ή ποσοστό
- Δεξαμενές : φόρτωση με μέτρηση (sounding), έλλειμμα (ullage), βάρος, όγκο ή ποσοστό
- Αυτόματος υπολογισμός των ροπών κλίσεως
- Αυτόματος υπολογισμός των ροπών ελεύθερων επιφανειών
- Έλεγχοι της αντοχής των οροφών των δεξαμενών, της χωρητικότητας αμπαριών / δεξαμενών κλπ.
- Τροποποίηση των σταθερών βαρών του πλοίου
- Φόρτωση των προμηθειών (stores) και των καταναλώσεων
- Περίληψη της φόρτωσης
- Πλήρης ανάλυση της διαγωγής, της κλίσεως και της ευστάθειας
- Αυτόματη επιλογή και υπολογισμός των εφαρμοσμένων κριτηρίων του IMO ανάλογα με τον τύπο του φορτίου
- Διαμήκη αντοχή (εμφάνιση γραφικά και διαδραστικά σε κάθε καρτέ)
- Κρίσιμα μηνύματα σφάλματος ως προς την ασφάλεια (αντοχής, ευστάθειας, έξαλλων πλοίου)
- Απεικόνιση των γενικών σχεδίων του πλοίου
- Πλήρης επικύρωση των δεδομένων από το χρήστη
- Αποθήκευση και ανάκτηση των συνθηκών φόρτωσης (ο αριθμός αποθηκευμένων συνθηκών περιορίζεται μόνο από τη χωρητικότητα του σκληρού δίσκου)
- Μετρικό, βρετανικό ή μικτό σύστημα μονάδων μέτρησης και αυτόματη μετατροπή από το ένα στο άλλο
- Επιλεκτικές εκτυπώσεις ή ολοκληρωμένες εκθέσεις σε κείμενα ή γραφικές παραστάσεις
- Διαβίβαση των συνθηκών φορτώσεως μέσω e-mail
- Δυνατότητα διαδικτυακής βοήθειας.



Εικόνα8 Anko Marine Bulk

2.6.3 ANKO AUTOPLAN

Το Autorplan παρέχει με έναν πολύ απλό τρόπο αξιόπιστες απαντήσεις στα καθημερινά προβλήματα, που καλείται να αντιμετωπίσει ο διαχειριστής της φόρτωσης ή εκφόρτωσης. Είναι αντιπροσωπευτικό για πολλαπλά φορτία και ομάδες φορτίων .

Η δύναμη του Autorplan στηρίζεται σε μια καινοτόμα συνδυαστική τεχνική ελαχιστοποίησης και σε έναν ισχυρό αλγόριθμο βελτιστοποίησης.

Δουλεύοντας πάνω στο πραγματικό σχέδιο του πλοίου, ο χρήστης θα πρέπει πρώτα να προσδιορίσει τις απαιτήσεις της φόρτωσης ανάλογα με το φορτίο και τον χειρισμό του. Οι απαιτήσεις της φόρτωσης μπορούν να εκφράζονται είτε ως συνολική ποσότητα ανά φορτίο, είτε ως απαίτηση για φόρτωση της μέγιστης δυνατής ποσότητας φορτίου. Οι εφικτές ομαδοποιήσεις των αμπαριών που χρησιμοποιούνται υπολογίζονται και εμφανίζονται στον χρήστη αυτόματα. Το Autorplan από και πέρα έχει τη δυνατότητα να φορτώσει το πλοίο, σε λίγα λεπτά, έτσι ώστε:

1. Να γίνει η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση της διαθέσιμης χωρητικότητας
2. Να ελαχιστοποιηθούν οι κοπώσεις που θα ασκηθούν στο πλοίο
3. Να πληρούνται όλοι οι περιορισμοί που έχουν προσδιοριστεί από το χρήστη σύμφωνα με το πλοίο και τα λιμάνια φόρτωσης και εκφόρτωσης.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Καθημερινά : Γρήγορη και σίγουρη λήψη αποφάσεων για τη βέλτιστη αξιοποίηση της χωρητικότητας του πλοίου και της μεγιστοποίησης του κέρδους.

Μακροπρόθεσμα : Οι κοπώσεις που θα υποστεί το πλοίο έπειτα από κάποια χρόνια, παίζουν σημαντικό ρόλο στη δομική ακαμψία του σκάφους. Τα πλοία που φορτώνονται πιο σωστά θα

παρουσιάσουν μειωμένη φθορά, συνεπώς θα χρειαστούν λιγότερη και οικονομικότερη συντήρηση.

Λειτουργικές απαιτήσεις

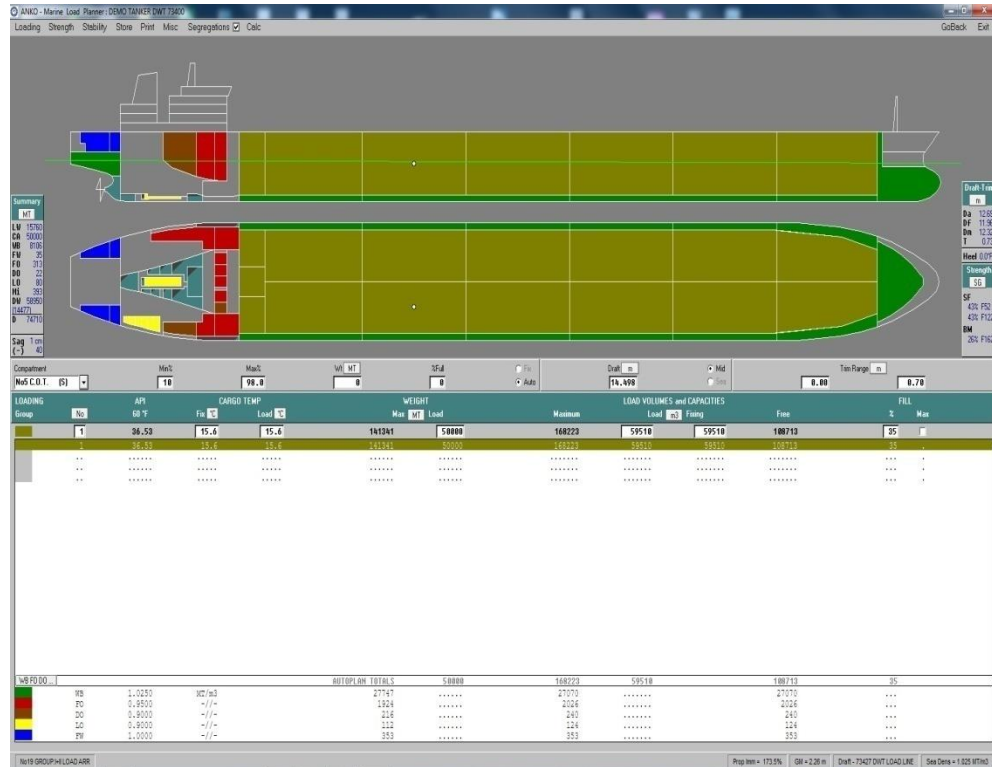
Το Autorplan προβλέπει τον ορισμό των ακόλουθων επιχειρησιακών απαιτήσεων και περιορισμών.

- Περιορισμοί βυθίσματος (πλοίου και θάλασσας)
- Επιθυμητή διαγωγή ή εύρος διαγωγής
- Επιθυμητή ποσότητα φορτίου προς φόρτωση ανά μονάδα
- Απαίτηση για τη φόρτωση της μέγιστης δυνατής ποσότητας φορτίου
- Διαμερίσματα τα οποία θα μείνουν άδεια ή διαμερίσματα των οπίων το φορτίο δεν θα μεταβληθεί.
- Μέγιστο και ελάχιστο επιτρεπόμενη ποσότητα φορτίου ανά δεξαμενή (% της ολικής χωρητικότητας της δεξαμενής).
- Άλλα υγρά φορτία όπως (πετρελαιοειδή, πόσιμο νερό, λιπαντικά λάδια), προαιρετικά ως σύνολο, προκειμένου να διανέμονται αυτομάτως στις δεξαμενές.
- Προαιρετικά, την επιτρεπόμενη ποσότητα έρματος που θα φορτωθεί.
- Οι μέγιστες επιθυμητές τιμές των shearing forces και των σημείων καμψής (bending moments), (% των συνολικών επιθυμητών τιμών).
- Η πυκνότητα του θαλασσινού νερού.

Βασικές λειτουργίες του συστήματος

- Ενεργό σχέδιο του πλοίου και των διαφόρων διαμερισμάτων του, στο οποίο τα φορτία και τα αποτελέσματα απεικονίζονται γραφικά
- Ορισμός των λειτουργικών περιορισμών.
- Ορισμός της έρευνας φόρτωσης του φορτίου
- Αυτόματη επιλογή και προσαρμογή των ζωνών βυθισμάτων
- Δυνατότητα ορισμού από το χρήστη η καταλληλότερη ομαδοποίηση των αμπαριών
- Ορισμός των πυκνοτήτων του φορτίου (densities) και των storage factors
- Αυτόματος σχεδιασμός της φόρτωσης του φορτίου, των καυσίμων, του diesel και προαιρετικά του έρματος (ballast)
- Ολοκληρωμένη ανάλυση της διαγωγής, των ροπών και της ευστάθειας
- Περίληψη της φόρτωσης
- Τροποποίηση των σταθερών βαρών
- Προαιρετικά χειροκίνητη φόρτωση των αμπαριών/δεξαμενών
- Αυτόματος υπολογισμός των ροπών των ελεύθερων επιφανειών (Free surface moments)
- Μετρικό, βρετανικό και μικτό σύστημα μονάδων. Αυτόματη μετατροπή των μονάδων
- Αποθήκευση/ανάκτηση των συνθηκών φόρτωσης
- Εμφάνιση του γενικού σχεδίου (General particulars) του πλοίου
- Κρίσιμα μηνύματα σφάλματος ως προς την ασφάλεια
- Πλήρης επικύρωση των δεδομένων απ' το χρήστη
- Εμφάνιση της κατάστασης της φόρτωσης πάνω στο πραγματικό πλάνο του πλοίου

- Ολοκληρωμένες αναφορές που συμπεριλαμβάνουν και γραφικές παραστάσεις
- Μετάδοση της κατάστασης της φόρτωσης μέσω e-mail
- Ύπαρξη διαδικτυακής βοήθειας



Εικόνα 9 Anko Autoplan

ΚΕΦ 3^ο

Ναυτιλιακές εφαρμογές για την κινητή τηλεφωνία

3.1 Η εφαρμογή PLAN2NAV C-MAP CHARTING γιαAndroid και I pad

Το Plan2navείναι μία εφαρμογή που δημιουργήθηκε για τα κινητά τηλέφωνα που λειτουργούν με λογισμικό android και τα ipad. Λειτουργεί αποκλειστικά με το C-Map των χαρτών της Jeppesen.

Η εφαρμογή αυτή αποτελεί ένα ιδανικό εργαλείο για τον προγραμματισμό του ταξιδιού, όπως είναι η χάραξη μιας διαδρομής, η τοποθέτηση των σημείων αναφοράς (waypoint), μέτρηση της πορείας και της απόστασης για κάθε σκέλος του ταξιδιού.



Εικόνα 10 Η εφαρμογή Plan2nav

Το Plan2navπεριλαμβάνει ένα παγκόσμιο υπόβαθρο χαρτών χωρίς κανένα κόστος. Ο χρήστης μπορεί να αποκτήσει την τελευταία έκδοση των χαρτών της Jeppesen με το αναβαθμισμένο C-Map 4D Max για να ξεκλειδώσουν τις πλήρεις δυνατότητες αυτού του σχεδιαστικού εργαλείου. Αυτοί οι χάρτες μόλις αγοραστούν αποθηκεύονται στη μνήμη της συσκευής και είναι προσβάσιμοι ακόμα και όταν δεν υπάρχει ασύρματη σύνδεση.

Οι χάρτες του Plan2nav αναλόγως με την περιοχή κάλυψης περιλαμβάνουν:

- Λεπτομερείς χάρτες των λιμένων με την αποκλειστική βάση δεδομένων C-Marina Port της Jeppesen, διαγράμματα της μαρίνας και αεροφωτογραφίες.
- Προγνώσεις που αφορούν τις παλίρροιας και τα ρεύματα, για ασφαλέστερη αλιεία και κρουαζιέρα.

Λεπτομερή δεδομένα για τα βάθη και την ανύψωση της ξηράς, για μια πιο ενημερωμένη και ρεαλιστική παρουσίαση του χάρτη.

Το Plan2nav λειτουργεί και ως North up, αλλά και ως Head up. Εμφανίζει ακόμη ταχύτητα ως προς το βυθό (speed over ground), πορεία ως προς το βυθό (course over ground) και εκτιμώμενο χρόνο άφιξης (ETA), δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στο ναυτιλλόμενο να έχει τον πλήρη έλεγχο του ταξιδιού του. Παρέχεται ακόμα η δυνατότητα

λήψης μετεωρολογικών προγνώσεων μέχρι και για πέντε μέρες μετά, έτσι ώστε να μπορεί να είναι ασφαλέστερο το ταξίδι.

3.2 Η εφαρμογή GPS για τα κινητά τηλέφωνα

3.2.1 Εισαγωγή

Το GPS (Global Positioning System) είναι μια συσκευή που προσδιορίζει με τεράστια ακρίβεια τη θέση του δέκτη πάνω στη Γη, με τη λήψη των κατάλληλων πληροφοριών από δορυφόρους. Αρχικά χρησιμοποιούταν από το πολεμικό ναυτικό των ΗΠΑ, άλλα πλέον οι περισσότερες συσκευές βρίσκονται στα αυτοκίνητα και τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα.

3.2.2 Ευαισθησία του GPS

Οι εφαρμογές GPS ποικίλουν σε ευαισθησία, ταχύτητα και διάφορες άλλες παραμέτρους απόδοσης. Οι δέκτες υψηλής ευαισθησίας χρησιμοποιούν μεγάλες τράπεζες συσχετιστών και ψηφιακή επεξεργασία σήματος, για να ψάχνουν σήματα GPS πολύ γρήγορα. Αυτό οδηγεί σε πολύ γρήγορους χρόνους στην πρώτη αποτύπωση, όταν τα σήματα βρίσκονται στα φυσιολογικά επίπεδά τους, για παράδειγμα σε εξωτερικούς χώρους. Όταν το σήμα είναι ασθενές, για παράδειγμα σε εσωτερικούς χώρους, η επιπλέον ισχύς επεξεργασίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ενσωματώσει ασθενή σήματα σε σημείο όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή ενός στίγματος.

Τα σήματα των GPS είναι είδη πολύ αδύναμα όταν φθάνουν στην επιφάνεια της Γης. Ο δορυφόρος εκπέμπει μόνο 27 W (14.3 dBW), από μια απόσταση 20.200 km σε τροχιά γύρω απ' τη Γη. Τη στιγμή που τα σήματα φθάνουν στο δέκτη του χρήστη, είναι είδη τόσο αδύναμα όσο -160 dBW, το οποίο ισοδυναμεί με το ένα δέκατο του ενός εκατομμυρίου δισεκατομμυριοστό ενός Watt (100 attowatts). Αυτό είναι αρκετά κάτω απ' το θερμικό επίπεδο θορύβου στο εύρος ζώνης του. Εξωτερικά, τα σήματα είναι περίπου στα -155 dBW level (-125 dBm).

Στον 21^ο αιώνα τα περισσότερα έξυπνα κινητά (smartphones) διαθέτουν λογισμικό πλοήγησης, το οποίο τους επιτρέπει να χρησιμοποιούν έναν εσωτερικό ή εξωτερικό δέκτη GPS (στην τελευταία περίπτωση η σύνδεση γίνεται μέσω Bluetooth). Κάποιες συσκευές που χρησιμοποιούν assisted GPS (A-GPS) υπολειπόμενες όταν βρίσκονται εκτός της εμβέλειας της κεραίας του χρήστη. Άλλα μπορούν να πλοηγηθούν παγκοσμίως χρησιμοποιώντας δορυφορικό σήμα, όπως ακριβώς και ένα φορητό GPS. Ακόμη κάποια κινητά έχουν ένα υβριδικό σύστημα εντοπισμού θέσης, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει σήμα από διαφορετικές πηγές, όταν το σήμα του GPS δεν επαρκεί.

3.3 Η εφαρμογή SEAiq Open

Περιγραφή

Η εφαρμογή SEAiq είναι μια ναυτική εφαρμογή που επιτρέπει στο χρήστη να φορτώσει τους δικούς του χάρτες, σε μια ποικιλία τυπικών φορμών, συμπεριλαμβανομένων: S-57, S-63, CM93, iENC, BSB και KAP. Επίσης δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να κατεβάσει μέσω διαδικτύου χάρτες απ' το NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

Άλλα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που περιλαμβάνει η εφαρμογή είναι:

- Σημεία αναφοράς (Waypoints)
- Πορείες
- Ρύθμιση χρωμάτων για νυχτερινή λειτουργία
- Συναγερμό για την άγκυρα
- Αυτόματη λήψη και εμφάνιση του καιρού (άνεμοι και ισοβαρείς)
- Διαδραστικός οδηγός κρουαζιέρας για καπετάνιους
- Δυνατότητα μέτρησης του χάρτη με διόπτρευση (EBL) και απόστασης (VRM)
- Λειτουργεί με τη χρήση wifi-based NMEA (National Marine Electronics Association) και AIS

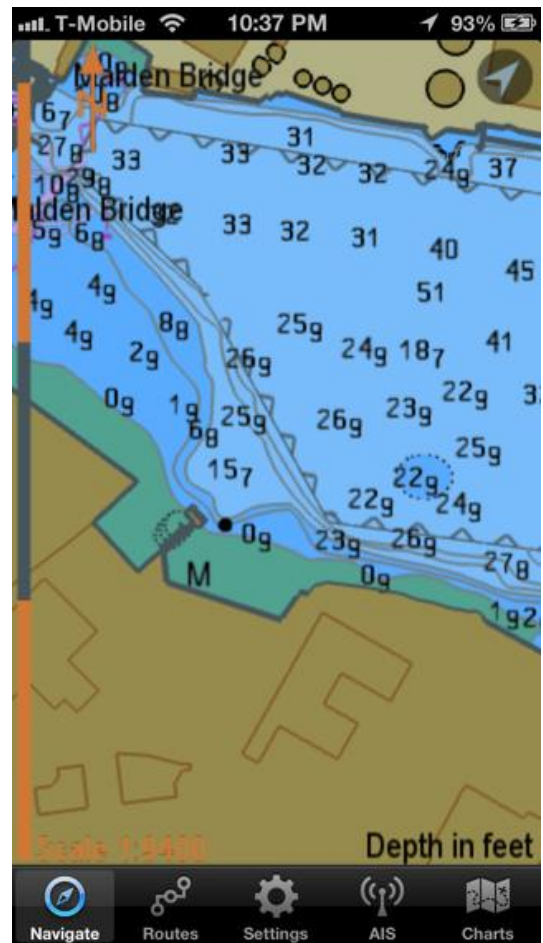
Εικόνα 11 Η εφαρμογή Seaiq Open

3.4 Η εργαλειοθήκη του Πλοιάρχου (Captain's Toolbox)

3.4.1 Εισαγωγή

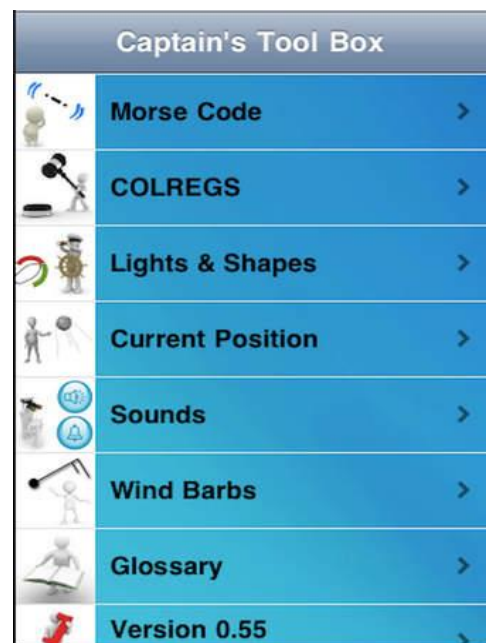
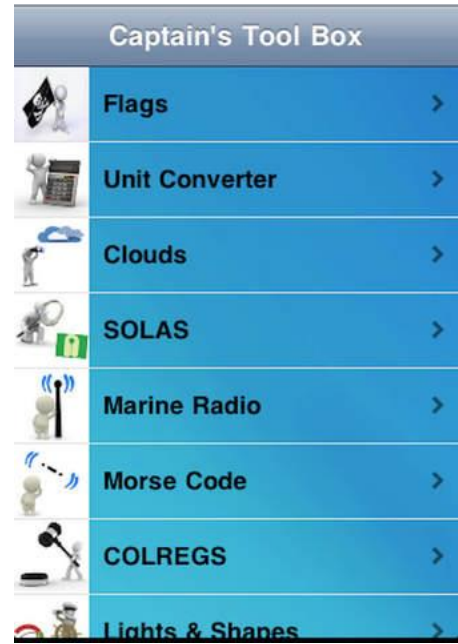
Η εφαρμογή αυτή αποτελεί πηγή καλής ναυσιπλοΐας και ναυτοσύνης. Το Captain's Toolbox είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για κάθε ιστιοπλόο, καπετάνιο σκαφών αναψυχής ή επαγγελματία καπετάνιο. Αντικαθιστά πολλά βιβλία, εγχειρίδια, οδηγούς και άλλες πηγές με μια εφαρμογή πολύ απλή στη χρήση.

Όταν δεν υπάρχει διαδικτυακή σύνδεση, όλα τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα στη συσκευή. Μόλις γίνει η εγκατάσταση δεν χρειάζεται να υπάρχει σύνδεση με το διαδίκτυο, για την πρόσβαση της εφαρμογής.



3.4.2 Τα περιεχόμενα της εφαρμογής

- Οι διεθνείς κανονισμοί αποφυγής συγκρούσεως στη θάλασσα (COLREGS). Εκδιδόμενοι από τον Διεθνή Οργανισμό Ναυτιλίας (IMO) και ψηφιοποιημένοι σε αυτή την εφαρμογή, για εύκολη πρόσβαση του χρήστη είτε βρίσκεται στη θάλασσα, είτε στη στεριά.
- Φανάρια και σχήματα που διευκολύνουν την ναυσιπλοΐα. Μια διαδραστική και ολοκληρωμένη συλλογή των φανών ναυσιπλοΐας και των σχημάτων. Αυτό το εργαλείο έχει σχεδιαστεί για άμεση πρόσβαση στο τιμόνι ή κατά τη μελέτη για τις εξετάσεις COLREGS.
- Στίγμα του GPS. Προσδιορίζει με μεγάλη ταχύτητα και ακρίβεια το γεωγραφικό μήκος και πλάτος του κινητού.
- Σημαιές ναυτικής χρήσης. Διαθέτει πλήρη λίστα όλων των σημαιών που χρησιμοποιούνται από τους ναυτιλλόμενους.
- Τα σύμβολα της SOLAS. Πλήρη λίστα των συμβόλων και των επιγραφών της SOLAS, καθώς και της σημασίας τους.
- Ναυτικό VHF και SSB RADIO (Single Side Band Radio). Διαθέτει διαδικασίες, παραδείγματα, φωνητικό αλφάβητο, τα κανάλια και τις συχνότητες του VHF. Οι χρήστες του SSB Radio έχουν πρόσβαση στα σήματα κινδύνου RT και DSC, HF πλοίο με πλοίο (ship to ship), απλό HF, δίκτυα ιστιοπλόων, παράκτιους σταθμούς HF, MF&HF σε σταθμούς παγκόσμιας ακτοφυλακής (MRCC) και επικοινωνίες κινδύνου και ασφάλειας (distress & safety, SAR-Search and rescue).
- Μετατροπείας μονάδων μέτρησης. Δυνατότητα πραγματοποίησης οποιασδήποτε μετατροπής σε μονάδες μέτρησης. Πχ. Γαλιόνια Ηνωμένου Βασιλείου σε λίτρα ή υπολογισμό ροής μάζας.
- Γλωσσάριο ναυτικών και ιστιοπλοϊκών όρων. 1383 όροι που χρησιμοποιούνται από ποντοπόρα μέχρι και μικρές βάρκες, περιλαμβάνονται σ' αυτό το ευρετήριο.
- Σύννεφα. Αυτός ο κατάλογος περιλαμβάνει εικόνες και πραγματικές φωτογραφίες των σύννεφων, μαζί με τους μετεωρολογικούς τους ορισμούς. Επίσης εμφανίζει και προβλέψεις των μετεωρολογικών φαινομένων που συνδέονται με τον κάθε τύπο σύννεφου.
- Κώδικας Morse. Το εργαλείο αυτό μπορεί να έχει τόσο γραφική, όσο και αλφαριθμητική χρήση. Περιλαμβάνει όλα τα σήματα και τις φράσεις που διαθέτει ο κώδικας Morse.



- Άνεμοι. Παρέχει γρήγορη και εύκολη πρόσβαση σε γραφικά συστήματα κοινών ανέμων. Το εργαλείο αυτό έχει επίσης τη δυνατότητα να εμφανίζει την ταχύτητα του ανέμου (knots, Mph) και την διεύθυνση.
- Ηχητικά σήματα. Παρέχει γρήγορη αναφορά σε όλα τα ηχητικά σήματα που χρειάζονται για τη ναυσιπλοΐα τόσο σε ανοιχτές θάλασσες, όσο και σε εσωτερικά ύδατα (ποτάμια, λίμνες κλπ.).

3.5 Η εφαρμογή OpenSeamap

3.5.1 Εισαγωγή

Η εφαρμογή OpenSeaMap είναι ένα παγκόσμιο σχέδιο ανοιχτής πηγής, για τη δημιουργία ενός ελεύθερου ναυτικού χάρτη. Ιδρύθηκε το 2009. Το OpenSeamap έχει κερδίσει μεγάλη προσοχή, προσθέτοντας συνεχώς όλο και περισσότερες ναυτικές πληροφορίες για ελεύθερη χρήση. Η εφαρμογή παρέχει στον χρήστη πληροφορίες για φανάρια, καιρούς, λιμάνια κλπ.

Περιεχόμενα

Η εφαρμογή OpenSeamap περιλαμβάνει :

- A) Ελεύθερο τον παγκόσμιο χάρτη
- B) Δυνατότητα εύρεσης τοποθεσιών
- Γ) Σημαδεμένες τοποθεσίες στο χάρτη
- Δ) Όταν είναι offline, η προσωρινή μνήμη μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι και ένα εκατομμύριο χάρτες.
- Ε) Δυνατότητα εκκαθάρισης της προσωρινής μνήμης οποιαδήποτε στιγμή.
- ΣΤ) Λειτουργία HD/Retina

Παρόλες τις παροχές της εφαρμογής αυτής ο ναυτιλλόμενος δεν πρέπει να βασίζεται τις αποφάσεις του αποκλειστικά και μόνο πάνω της. Θα πρέπει να έχει κατά νου, ότι το OpenSeaMap δεν μπορεί να αντικαταστήσει τους επίσημους χάρτες που υπάρχουν στο σκάφος του. Η εφαρμογή θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τους επίσημα πιστοποιημένους ναυτικούς χάρτες και πάντα σύμφωνα με τους εθνικούς και διεθνείς κανονισμούς.



Εικόνα 12 Το OpenSeamap

3.6 Η εφαρμογή Flash Marine

3.6.1 Εισαγωγή

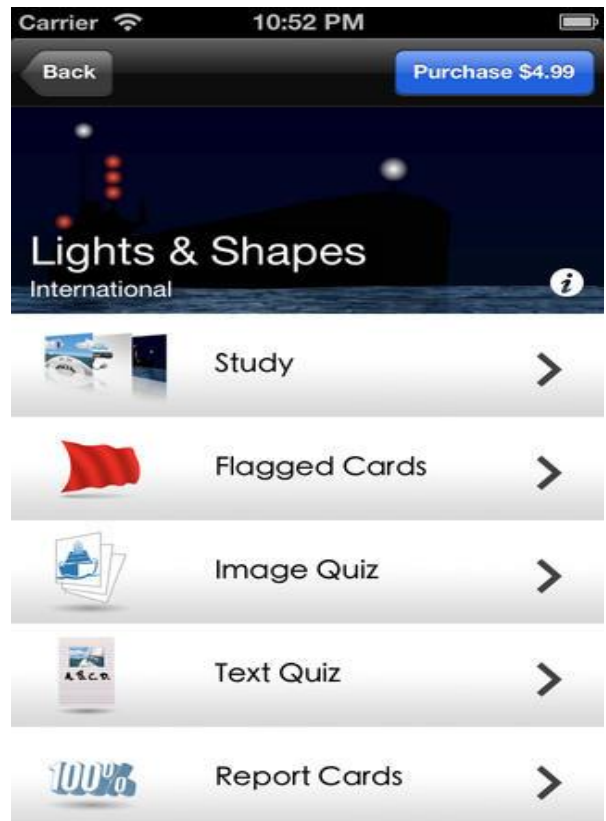
Η εφαρμογή αυτή διαθέτει πολλά διαφορετικά καταστρώματα. Το κάθε ένα από αυτά περιλαμβάνει 35 με 50 κάρτες, καλύπτοντας έτσι μια πληθώρα θεμάτων, τα οποία κάθε επίδοξος καπετάνιος χρειάζεται να γνωρίζει. Οι κάρτες αυτές είναι χρήσιμες τόσο κατά την περίοδο προετοιμασίας για τις εξετάσεις, όσο και κατά τη διάρκεια ασκήσεως του επαγγέλματος.

3.6.2 Τα περιεχόμενα της εφαρμογής

Η εφαρμογή περιλαμβάνει 3 διαφορετικές κατηγορίες

A) Κατηγορία μελέτης (Study Mode) :

Στην κατηγορία αυτή εμφανίζεται μία σειρά καρτών, στις οποίες απεικονίζονται συγκεκριμένες καταστάσεις και οι απαντήσεις τους. Εάν ο χρήστης πιστεύει πως έχει βρει την απάντηση πατά το πλήκτρο «information», η κάρτα γυρίζει και εμφανίζεται η σωστή απάντηση. Εάν ο χρήστης αντιμετωπίζει πρόβλημα με κάποια κάρτα, τότε αυτή μπορεί να επισημανθεί και να ξαναεμφανιστεί αργότερα. Για να μπορεί ο μαθητής να διαπιστώσει εάν υπάρχει πρόοδος, η εφαρμογή έχει ενσωματωμένο χρονόμετρο, το οποίο μετράει τον χρόνο παραμονής σε κάθε κάρτα, αλλά και σε ολόκληρο το κατάστρωμα.



Εικόνα 13 Η εφαρμογή Flash Marine

B) Κατηγορία ερωτήσεων (Quiz Mode) :

Στην κατηγορία αυτή ο χρήστης εξετάζεται στο κατάστρωμα της επιλογής του και στο τέλος λαμβάνει μια καρτέλα με τα αποτελέσματα του. Υπάρχουν δύο είδη κουίζ :

- Κουίζ εικόνων : Δίνεται μια περιγραφή κειμένου και πρέπει να γίνει επιλογή της σωστής απάντησης από το χρήστη, μέσα από ένα σύνολο εικόνων.
- Κουίζ κειμένου : Δίνεται γραφική απόδοση μιας κατάστασης και πρέπει να επιλεγθεί το κείμενο με βάση την απάντηση που ταιριάζει καλύτερα.

Γ) Κατηγορία εξέτασης (Exam Mode) :

Σε αυτήν την κατηγορία ο χρήστης εξετάζεται πάνω σε τυχαίες κάρτες από τυχαία καταστρώματα και στο τέλος εμφανίζεται μια καρτέλα με τα αποτελέσματά του. Όπως και στην κατηγορία μελέτης, έτσι και στις υπόλοιπες κατηγορίες υπάρχει χρονόμετρο που μετράει χρόνο που χρειάστηκε ο χρήστης για να ολοκληρώσει τη διαδικασία.

ΚΕΦ 4^ο

4.1 Επίλογος

Οι υπολογιστές και οι διάφορες εφαρμογές τους έχουν πλέον συνδεθεί πολύ στενά τόσο με τα ποντοπόρα πλοία, όσο και με τα ιστιοφόρα και άλλα μικρά σκάφη αναψυχής. Οι εφαρμογές που υπάρχουν κάνουν τη ζωή του ναυτικού όλο και πιο εύκολη και ασφαλή.

Η διαδικασίες που ακολουθούνται στα εμπορικά πλοία, για την διεκπεραίωση της κάθε δουλειάς τυποποιούνται όλο και περισσότερο, διευκολύνοντας έτσι τους εργαζόμενους και βελτιστοποιώντας τον χρόνο που χρειάζονται για την ολοκλήρωση της.

Η αυτοματοποίηση των μηχανημάτων πάνω στα πλοία είναι ήδη πολύ μεγάλη και όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε απ' την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας θα γίνει ακόμη μεγαλύτερη.

4.2 Βιβλιογραφία

Εμμανουήλ Κ. Ταμπακάκη - Γεωργίου Μ. Λυμπέρη.(2009). **Επικοινωνίες II**. Εκπαιδευτικό κείμενο, Έκδοση Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα, 2009.

Αθανασίου Η. Παλληκάρη – Γεωργίου Θ. Κατσούλη – Δημητρίου Α. Δαλακλή.(2008). Ναυτικά Ηλεκτρονικά Όργανα. Εκπαιδευτικό κείμενο, έκδοση Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα, 2008.

4.3 Ιστοσελίδες

Το πρόγραμμα φόρτωσης **ANKOMARINEBULK**:

[http://anko-](http://anko-marine.com.hostedservices.websave.gr/site/images/stories/uplo/ANKO%20MARINE%20BULK.pdf)

[marine.com.hostedservices.websave.gr/site/images/stories/uplo/ANKO%20MARINE%20BULK.pdf](http://anko-marine.com.hostedservices.websave.gr/site/images/stories/uplo/ANKO%20MARINE%20BULK.pdf)

Το **ANKOAUTOPLAN**:

<http://anko-marine.com/site/images/stories/uplo/AUTOPLAN%20BULK.pdf>

Η εφαρμογή **Plan2nav**:

<https://itunes.apple.com/us/app/jeppesen-marine-plan2nav/id415917102?mt=8>

Η εφαρμογή **Seaiq Open**:

<https://itunes.apple.com/us/app/seaiq-open/id529514298?mt=8>

Η εφαρμογή **Captain's Toolbox**:

<https://itunes.apple.com/us/app/the-captains-toolbox-lite/id428144435?mt=8>

Η εφαρμογή **Openseamap**:

<https://itunes.apple.com/us/app/openseamap/id495210783?mt=8>

Η εφαρμογή **Flash-marine**:

<https://itunes.apple.com/us/app/flash-marine/id584465691?mt=8>

Πληροφορίες για τη χρήση του **GPS** στην κινητή τηλεφωνία:

https://en.wikipedia.org/wiki/GPS_navigation_device#Dedicated_GPS_navigation_devices

Πληροφορίες για την χρήση των υπολογιστών στα πλοία:

<http://www.brightbubengineering.com/marine-engines-machinery/30612-do-computers-have-any-role-to-play-on-modern-ships-part-one/>