

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Ανάπτυξη συστήματος βελτιστοποίησης μεταφορών»

Σουρβίνος Αλκιβιάδης, Π2018028

Επιβλέπων: Παναγιώτης Κουρουθανάσης, Μέλος ΔΕΠ

«Ανάπτυξη συστήματος βελτιστοποίησης μεταφορών»

Η πτυχιακή εργασία εγκρίθηκε από:

Δρ. Παναγιώτης Κουρουθανάσης, Μέλος ΔΕΠ

Δρ. Θεμιστοκλής Έξαρχος, Αναπληρωτής καθηγητής

Δρ. Βασίλειος Καρυώτης, Αναπληρωτής καθηγητής

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Παναγιώτη Κουρουθανάση, Μέλος ΔΕΠ που μου προσέφερε τον χρόνο του, τις γνώσεις του, την καθοδήγηση του και πολύτιμες οδηγίες καθ' όλη την διάρκεια της προσπάθειας για την ολοκλήρωση αυτής της διατριβής. Στο ίδιο πλαίσιο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του τμήματος Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου για την συμβολή τους στην τεχνολογική και επιστημονική μου συγκρότηση στα χρόνια της φοίτησης μου στο Τμήμα. Ωστόσο θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα, τον Καρυώτη Βασίλειο, Αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος, τον Έξαρχο Θεμιστοκλή, Αναπληρωτή καθηγητή του τμήματος για βοήθεια τόσο τεχνολογικά όσο και συμβουλευτικά για την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής

Τέλος οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους, γονείς και συγγενείς μου για την υποστήριξη, υλική και πνευματική, σε όλο το διάστημα των σπουδών μου

Περίληψη

Η παρούσα διατριβή αποσκοπεί στην δημιουργία ενός καινοτόμου συστήματος διαχείρισης ταχυμεταφορών για μικρομεσαίες εταιρείες στην Ελλάδα. Το προτεινόμενο σύστημα, με την χρήση τελευταίας τεχνολογίας αποσκοπεί στην βελτιστοποίηση των λειτουργιών και των διαδικασιών μικρομεσαίων εταιρειών. Οι στόχοι της παρούσας διατριβής είναι η ανάλυση των υπάρχον συστημάτων στο διεθνές και πανελλαδικό εμπόριο, η σύγκριση των συστημάτων και ο ορισμός των απαιτήσεων που υπάρχουν από εταιρείες στον κλάδο των μεταφορών. Ακόμα θα γίνει λεπτομερής παρουσίαση της ανάλυσης, σχεδίασης και υλοποίησης του συστήματος ξεκινώντας με την ανάλυση λειτουργικών απαιτήσεων που οριοθετήθηκαν με την βοήθεια της εταιρείας ταχυμεταφορών RMR. Έπειτα θα εξεταστούν οι αποφάσεις που πάρθηκαν για την ανάλυση και των σχεδιασμό του συστήματος, θα εξεταστούν: η βάση δεδομένων, οι γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν, ο αλγόριθμος που σχεδιάστηκε ειδικά για το σύστημα και ένα πρωτότυπο υψηλής λεπτομέρειας. Τέλος θα παρουσιαστεί το υλοποιημένο σύστημα σε μορφή οθονών

Συντομογραφίες και ακρωνύμια

Συντομογραφία	Επεξήγηση
DHL	Adrian Dalsey, Larry Hillblom and Robert Lynn
UPS	United Parcel Service
DIAD	Delivery Information Acquisition Device
UML	Unified Modeling Language
ER	Entity Relation
CSV	Comma-separated values

Πίνακας περιεχομένων

1. Εισαγωγή.....	11
1.1 Έργο ΒΕΛΟΣ.....	11
1.2 Ο σκοπός και το όραμα της διατριβής.....	12
2. Υφιστάμενη κατάσταση.....	15
2.1 Η λειτουργία μίας εταιρείας ταχυμεταφορών.....	15
2.2 UPS.....	16
2.2 DHL.....	20
2.3 ACS.....	22
2.4 Fleet Telematics.....	24
2.5 Συμπεράσματα.....	30
3. Ανάλυση λειτουργιών.....	32
3.1 Γενικές λειτουργίες και απαιτήσεις.....	32
3.2 Λειτουργία αλγορίθμου.....	33
3.3 Ανάλυση απαιτήσεων και λειτουργιών με την χρήση Use Cases.....	35
3.3.1 Καταχώρηση αποστολής στο σύστημα.....	35
3.3.2 Καταχώρηση αποστολής στο σύστημα.....	37
3.3.3 Καταχώρηση κόμβου στο σύστημα.....	39
3.3.4 Μεταβολή στοιχείων αποστολών.....	41
3.3.5 Παρακολούθηση αποστολών.....	43
3.3.6 Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων.....	45
3.3.7 Εμφάνιση στατιστικών.....	48
4. Ανάλυση και σχεδίαση.....	50
4.1 Σχεδιασμός Βάσης δεδομένων συστήματος.....	50
4.1.1 Διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων (ER Diagram) βάσης	

δεδομένων.....	52
4.1.2 Οντότητα: CUSTOMER.....	53
4.1.3 Οντότητα: INDIVIDUAL.....	54
4.1.4 Οντότητα: COMPANY.....	55
4.1.5 Οντότητα: REQUEST.....	56
4.1.6 Οντότητα: ITEM.....	57
4.1.8 Οντότητα: SHIPMENT.....	59
4.1.9 Οντότητα: HUB.....	60
4.1.10 Οντότητα: EMPLOYEE.....	61
4.1.11 Οντότητα: DRIVER.....	62
4.1.12 Οντότητα: OFFICE_EMPLOYEE.....	63
4.2 Παρουσίαση ολοκληρωμένης Βάσης δεδομένων συστήματος.....	64
4.2.1 Πίνακας: CUSTOMER.....	65
4.2.2 Πίνακας: INDIVIDUAL.....	66
4.2.3 Πίνακας: COMPANY.....	66
4.2.4 Πίνακας: REQUEST.....	67
4.2.5 Πίνακας: ITEM.....	68
4.2.6 Πίνακας: IS_PART_OF.....	69
4.2.7 Πίνακας: SHIPMENT.....	70
4.2.8 Πίνακας: EMPLOYEE.....	71
4.2.9 Πίνακας: OFFICE_EMPLOYEE.....	72
4.2.10 Πίνακας: DRIVER.....	73
4.2.11 Πίνακας: DOOR_TO_DOOR.....	74
4.2.12 Πίνακας: IS_DELIVERED_TO.....	75
4.2.13 Πίνακας: HUB.....	76
4.2.14 Πίνακας: IS_CONNECTED_TO.....	77
4.2.15 Πίνακας: TRACKING.....	78
4.3 Η αρχιτεκτονική του συστήματος.....	80
4.4 Γλώσσες προγραμματισμού.....	82
4.4.1 Υποστηρικτική υποδομή (Back-end ή Server-Side).....	82
4.4.2 Αλγόριθμος.....	83
4.4.3 Γραφική διεπαφή(Front-end ή User Interface).....	83
4.5 Πρωτότυπο υψηλού επιπέδου - Σχεδίαση User-interface.....	84
4.5.1 Οθόνη σύνδεσης στο σύστημα.....	86
4.5.2 Οθόνη κύριου μενού.....	87
4.5.2 Οθόνη καταχώρησης νέας αποστολής και πελάτη.....	89
4.5.3 Οθόνη καταχώρησης νέου κόμβου.....	93
4.5.4 Οθόνη παρακολούθησης αποστολών.....	95
4.5.5 Οθόνες λειτουργίας αλγορίθμου.....	96
4.5.6 Οθόνες μεταβολής στοιχείων αποστολών.....	98
4.5.7 Οθόνες παρακολούθησης κατάστασης κόμβων.....	99
4.5.8 Οθόνες στατιστικών δεδομένων.....	100

5. Υλοποίηση συστήματος.....	101
5.1 Σύνδεση στο σύστημα.....	102
5.2 Κύριο μενού συστήματος.....	103
5.3 Καταχώρηση νέας παραγγελίας και πελάτη.....	104
5.4 Καταχώρηση νέου κόμβου.....	110
5.6 Παρακολούθηση αποστολών.....	112
5.7 Λειτουργία αλγορίθμου.....	113
5.8 Μεταβολή στοιχείων.....	116
5.10 Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων.....	117
5.11 Στατιστικά στοιχεία.....	122
Συμπεράσματα.....	123
Αναφορές.....	125

Πίνακας εικόνων

Η εξέλιξη του DIAD.....	19
Το DIAD κατά την χρήση του.....	19
Τα στάδια που το δέμα πέρασε μέχρι την τελική παράδοση στον πελάτη.....	21
Το δίκτυο διανομών της ACS στην Αθήνα.....	23
Πληροφορίες για την εποπτεία των οχημάτων από τους διαχειριστές.....	25
Κατανάλωση καυσίμων κατά την διάρκεια της χρήσης του.....	26
Πληροφορίες για τις τρέχουσες διαδρομές.....	26
Καταχώρηση αποστολής - UseCase Diagram.....	36
Καταχώρηση Αποστολής - Sequence Diagram.....	36
Καταχώρηση πελάτη - UseCase Diagram.....	38
Καταχώρηση Πελάτη - Sequence Diagram.....	38
Καταχώρηση κόμβου - UseCase Diagram.....	40
Καταχώρηση Κόμβου - Sequence Diagram.....	40
Μεταβολή στοιχείων αποστολών -UseCase Diagram.....	42
Μεταβολή στοιχείων αποστολών - Sequence Diagram.....	42
Παρακολούθηση αποστολών -UseCase Diagram.....	44
Παρακολούθηση αποστολών - Sequence Diagram.....	45
Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων -UseCase Diagram.....	46
Παρακολούθηση κατάσταση κόμβων - Sequence Diagram.....	47

Εμφάνιση στατιστικών - UseCase Diagram.....	48
Εμφάνιση στατιστικών - Sequence Diagram.....	49
Διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων.....	52
Data schema του συστήματος.....	64
Αρχιτεκτονική του συστήματος.....	81
Το σύνολο των οθονών της γραφικής διεπαφής.....	85
Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των οθονών.....	85
Οθόνη σύνδεσης(Log-in Page).....	86
Κύριο μενού πρωτοτύπου.....	87
Οι λεπτομέρειες του συνδεδεμένου χρήστη.....	88
Καταχώρηση πελάτη.....	89
Αποτέλεσμα ήδη υπάρχον πελάτη.....	90
Εισαγωγή νέας παραγγελίας.....	91
Μήνυμα επιτυχία με την εισαγωγή της παραγγελίας.....	92
Εισαγωγή νέου κόμβου.....	93
Προσθήκη περισσότερων συνδέσεων στον κόμβο.....	94
Οθόνη παρακολούθησης αποστολών.....	95
Οθόνη εκτέλεσης αλγορίθμου.....	96
Μήνυμα επιτυχίας εκτέλεσης αλγορίθμου.....	97
Μεταβολή στοιχείων αποστολής.....	98
Οι κόμβοι του δικτύου διανομών της εταιρείας.....	99
Προβολή λεπτομερειών του επιλεγμένου κόμβου.....	100
Οθόνη στατιστικών.....	101
Σύνδεση στο σύστημα.....	102
Κύριο μενού συστήματος - Υλοποίηση.....	103
Εισαγωγή νέου πελάτη - Υλοποίηση.....	104
Εισαγωγής νέου ιδιώτη πελάτη - Υλοποίηση.....	105
Μήνυμα επιβεβαίωσης εισαγωγής πελάτη.....	105
Εισαγωγή νέας παραγγελίας - Υλοποίηση.....	106
Εμφάνιση της φόρμας με στοιχεία - Υλοποίηση.....	107
Μήνυμα επιβεβαίωσης με την υποβολή της παραγγελίας - Υλοποίηση.....	107
Μήνυμα επιτυχίας εισαγωγής παραγγελίας - Υλοποίηση.....	108
Εισαγωγή τεμαχίου στην παραγγελία - Υλοποίηση.....	108
Μήνυμα επιβεβαίωσης εισαγωγής τεμαχίου στην παραγγελία - Υλοποίηση.....	109
Μήνυμα επιτυχίας εισαγωγής τεμαχίου - Υλοποίηση.....	109
Εισαγωγή νέου κόμβου - Υλοποίηση.....	110
Μήνυμα επιβεβαίωσης εισαγωγής κόμβου - Υλοποίηση.....	110
Εισαγωγή νέας σύνδεσης.....	111
Παρακολούθηση αποστολών - Υλοποίηση.....	112
Λεπτομερείς παρακολούθηση αποστολών - Υλοποίηση.....	112
Τελευταία εκτέλεση του αλγορίθμου - Υλοποίηση.....	113
Λεπτομέρειες προτεινόμενης μεταφοράς.....	114

Επιβεβαίωση ή απόρριψη προτεινόμενης μεταφοράς.....	114
Ιστορικό επαναλήψεων αλγορίθμου.....	114
Εκτέλεση αλγορίθμου για συγκεκριμένη ημερομηνία - Υλοποίηση.....	115
Μεταβολή στοιχείων στην βάση δεδομένων - Υλοποίηση.....	116
Κόμβοι του δικτύου διανομών της εταιρείας - Υλοποίηση.....	117
Λεπτομέρειες επιλεγμένου κόμβου - Υλοποίηση.....	118
Λεπτομέρειες κόμβου που δεν ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση.....	118
Λεπτομέρειες για κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση.....	119
Συνδέσεις στον κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση.....	120
Τρέχουσες μετακινήσεις σε κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση....	120
Ενεργές μεταφορές στον κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση.....	121
Παραγγελίες προς παράδοση σε κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση	121
Στατιστικά στοιχεία συστήματος - Υλοποίηση.....	122

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας 1- Συγκεντρωτική απεικόνιση της λειτουργικότητας που παρέχουν τα συστήματα.....	28
Πίνακας 3 – Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την καταχώρηση μίας αποστολής.....	37
Πίνακας 4- UseCase Καταχώρηση νέου πελάτη στο σύστημα.....	37
Πίνακας 5 - Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την καταχώρηση ενός νέου πελάτη.....	39
Πίνακας 6 - UseCase Καταχώρηση νέου κόμβου στο σύστημα.....	39
Πίνακας 7- Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την καταχώρηση ενός νέου κόμβου.....	41
Πίνακας 8- UseCase Μεταβολή στοιχείων αποστολών.....	41
Πίνακας 9- Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την μεταβολή στοιχείων μίας αποστολής.....	43
Πίνακας 10- UseCase Παρακολούθηση αποστολών.....	43
Πίνακας 11- Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την παρακολούθηση αποστολών.....	45
Πίνακας 12 - UseCase Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων.....	46
Πίνακας 13 - Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την παρακολούθηση της κατάστασης ενός κόμβου.....	47

Πίνακας 14 - UseCase Εμφάνιση στατιστικών.....	48
Πίνακας 15 - Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την εμφάνιση στατιστικών στοιχείων.....	49

1. Εισαγωγή

Η παρακάτω διατριβή εκτελέστηκε στα πλαίσια του έργου ΒΕΛΟΣ. Ενός ερευνητικού έργου με σκοπό την δημιουργία συστημάτων διαχείρισης ταχυμεταφορών για μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

1.1 Έργο ΒΕΛΟΣ

Το έργο ΒΕΛΟΣ[1] εστιάζει στις δραστηριότητες μικρο-μεσαίων μεταφορικών εταιρειών και ειδικότερα στην εταιρεία RMR. Η RMR είναι μία μικρομεσαία επιχείρηση που δραστηριοποιείται στον κλάδο των ταχυμεταφορών, ενώ εξειδικεύεται στην μεταφορά αγαθών ειδικής διαχείρισης όπως ευάλωτα, εύθραυστα ή επικίνδυνα αγαθά. Ένα από τα βασικά προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει μία μικρο-μεσαία επιχείρηση που δραστηριοποιείται στον κλάδο των μεταφορών είναι αυτό της αποδοτικής ανάθεσης πόρων. Δηλαδή την καλύτερη χρήση φορτωτικών οχημάτων, προσωπικού και χρόνο-

προγραμματισμού των μεταφορών που πρέπει να εκτελέσει. Ενώ, παράλληλα να μπορεί να κάνει εκτιμήσεις στο τέλος μία εργάσιμης ημέρας για το απόθεμα που διαθέτει και τις εκκρεμείς παραδόσεις στην αποθήκη μαζί με το χρονικό όριο παράδοσης της κάθε μίας.

Τα παραπάνω ζητήματα είναι πολύ σημαντικά για την RMR όπως και για κάθε μικρο-μεσαία επιχείρηση που δραστηριοποιείται στον κλάδο. Επιχειρήσεις παρόμοιου μεγέθους, στην σημερινή παγκοσμιοποιημένη αγορά, πρέπει να επιτύχουν οικονομίες κλίμακας για την συνέχιση της λειτουργίας τους, ενώ η αύξηση της ζήτησης για τέτοιες υπηρεσίες έχει αυξήσει τον όγκο μεταφορών που χρειάζονται κάνοντας τις επιχειρήσεις που ακόμα χρησιμοποιούν τις παραδοσιακές μεθόδους διαχείρισης να μην είναι σε θέση να ανταποκριθούν. Η ανάγκη για καλύτερα και εξειδικευμένα συστήματα ωστόσο έχει προκύψει εδώ και δεκαετίες σε άλλες χώρες τις Ευρώπης και την Αμερική. Ωστόσο η περίοδος της πανδημίας στην Ελλάδα και η κατακόρυφη αύξηση του ηλεκτρονικού εμπορίου έδειξε πόσο μεγάλη είναι η ανάγκη για τέτοια συστήματα, με εταιρείας σαν την RMR να καλούνται να καλύψουν περισσότερες μεταφορές με μεγαλύτερη ποικιλία αγαθών σε σχέση με το παρελθόν. Ακόμα βλέποντας την πρόθεση της χώρας να γίνει ένα διακομιστικό κέντρο προς την υπόλοιπη Ευρώπη, η ανάγκη αναμένεται να αυξηθεί περισσότερο.

Για την δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος ανακύπτει το πρόβλημα της μοντελοποίησης ενός δικτύου διανομών το οποίο θα έχει πηγές και προορισμούς. Ακόμα, σε κάθε κόμβο ενός τέτοιου δικτύου υπάρχουν ουρές αγαθών που πρέπει να αποσταλούν, ενώ ταυτόχρονα πρέπει το δίκτυο να μένει σταθερό. Για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος και παρόμοιων προβλημάτων στα πλαίσια του έργου αναπτύχθηκε ένα πρωτοποριακός αλγόριθμος βασισμένος στον αλγόριθμο δρομολόγησης – χρονοπρογραμματισμού οπισθοπίεσης(Backpressure). Τέτοιοι αλγόριθμοι χρησιμοποιούνται συστηματικά σε δίκτυα επικοινωνιών και φημίζονται για την

μείωση συμφόρησης κίνησης δεδομένων, την βέλτιστη κατανομή πόρων και την διατήρηση της σταθερότητας στο δίκτυο. Έχοντας τα παραπάνω σημεία σχεδόν εξασφαλισμένα από τον αλγόριθμο μπορούμε πλέον να προσθέσουμε μετρικά ποιότητας για την βελτιστοποίηση κριτηρίων λειτουργίας/ επίδοσης, μείωσης λειτουργικού κόστους και μείωσης κατανάλωσης ενέργειας

1.2 Ο σκοπός και το όραμα της διατριβής

Το όραμα της διατριβής είναι η δημιουργία ενός πανελλαδικού συστήματος logistics στο οποίο διαφορετικές μικρομεσαίες επιχειρήσεις θα μπορούν να εγγραφούν, ενώ με την βοήθεια του καινοτόμου αλγορίθμου που δημιουργήθηκε για τον σκοπό του έργου θα μπορούν να μειώσουν τα λειτουργικά τους κόστη και να βελτιώσουν τις λειτουργίες τους.

Η παρούσα διατριβή αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός μοντέρνου, λειτουργικού και εύχρηστου συστήματος για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων και αναγκών για μικρο-μεσαίες εταιρείας όπως η RMR. Αρχικά θα εξεταστούν τα υφιστάμενα συστήματα που υπάρχουν στην αγορά, στα οποία έγινε εκτενής έρευνα για τον εντοπισμό των δυνατοτήτων τους και τον εντοπισμό αστοχιών τους από εταιρείες που τα χρησιμοποίησαν. Μέσω αυτής της έρευνας θα διασαφηνιστούν οι γενικές απαιτήσεις που υπάρχουν από τέτοια συστήματα, ενώ παράλληλα θα διαφωτιστούν τυχόν αστοχίες ή αβλεψίες που έχουν αυτά. Ακόμα βλέποντας τι συστήματα υπάρχουν ήδη στην αγορά μπορεί κανείς να καταλάβει ποιες είναι οι γενικές ανάγκες ενός τέτοιου συστήματος και να τις συμπεριλάβει στον σχεδιασμό του.

Ακόμα θα εξεταστούν οι ειδικές λειτουργικές προδιαγραφές που δόθηκαν από την RMR. Οι προδιαγραφές αυτές είναι πολύ σημαντικό να καλυφθούν, διότι, μας δίνουν την δυνατότητα να καταλάβουμε πως λειτουργεί μια μικρο-μεσαία επιχείρηση και πως θα μπορούσε η λειτουργία αυτή να καλυτερεύσει. Έχοντας αναφέρει τις προδιαγραφές θα γίνει επίλυση αυτών με την χρήση Use Cases.

Αυτά σκοπεύουν στην αφενός, καλύτερη κατανόηση των προδιαγραφών με την συνεργασία της επιχείρησης, αφετέρου λειτουργούν σαν ένα προσχέδιο για την κατεύθυνση και λειτουργικότητα του συστήματος.

Έπειτα θα παρουσιαστεί ο σχεδιασμός του συστήματος. Αυτό περιλαμβάνει την βάση δεδομένων, τον δομικό σχέδιο του συστήματος, τις γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν, ένα γενικό πλαίσιο λειτουργίας του αλγορίθμου και τέλος ένα πρωτότυπο υψηλής ακρίβειας που θα δείχνει τον σχεδιασμό, το ύφος και την εμφάνιση του συστήματος στον τελικό χρήστη. Το πρωτότυπο αυτό αποτελεί μία βάση αναφοράς για το σύστημα διότι δίνει την δυνατότητα οπτικοποίησης των λειτουργιών που ζητήθηκαν. Αυτό αποδείχθηκε πολύ χρήσιμο για το σύστημα διότι ήταν δυνατό να γίνουν πολλές διαφορετικές αλλαγές πολύ γρήγορα, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει φόβος για μεγάλες αλλαγές κατά την διάρκεια της υλοποίησης.

Επίσης, θα παρουσιαστεί το τελικό αποτέλεσμα που παράχθηκε από τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του συστήματος με την μορφή οθονών από το διαδικτυακό κομμάτι του συστήματος. Ενώ κλείνοντας θα αναφερθούν τα μαθήματα και συμπεράσματα που πάρθηκαν από τον κύκλο ανάπτυξης του έργου και συστάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις

2. Υφιστάμενη κατάσταση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούν συστήματα τα οποία ήδη υπάρχουν και κυκλοφορούν στην αγορά. Κάθε ένα από αυτά θα αναλυθεί διεξοδικά ενώ κλείνοντας θα αναφερθούν όλες οι λειτουργίες του καθενός συστήματος και θα συγκριθούν. Ωστόσο ξεκινώντας θα γίνει αναφορά στις γενικές λειτουργίες μία εταιρείας ταχυμεταφορών.

2.1 Η λειτουργίας μία εταιρείας ταχυμεταφορών

Με την ταχύτατη ανάπτυξη του κλάδου των ταχυμεταφορών τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται μία ανάγκη από τις εταιρείες ταχυμεταφορών να ομογενοποιήσουν τις λειτουργίες τους, να τυποποιήσουν τις διαδικασίες και τελικά να τις κάνουν όσο πιο αποδοτικές γίνεται. Στην προσπάθεια για την δημιουργία ενός συστήματος υποστήριξης αυτών των λειτουργιών χρειάστηκε να χαρτογραφηθούν και να απλοποιηθούν. Αυτό αφενός έκανε το πρόβλημα της μοντελοποίησης του συστήματος πολύ πιο εύκολο, αφετέρου έδειξε ποιες είναι οι πραγματικά βασικές λειτουργίες που μία τέτοια στον κλάδο έχει ανεξαρτήτου μεγέθους. Έτσι φάνηκαν τα εξής στάδια στις λειτουργίες αυτές:

- Παραλαβή του δέματος από την εταιρεία ταχυμεταφορών
- Μεταφορά του δέματος στις αποθήκες της εταιρείας
- Καταγραφή στοιχείων αποστολής
- Προετοιμασία και δρομολόγηση αποστολής
- Αποστολή δέματος στο κέντρο διαμετακόμισης
- Αποστολή του δέματος στον πελάτη

Από την ανάλυση που διεξάχθηκε για την εξακρίβωση των παραπάνω στοιχείων διαπιστώθηκε ότι το στάδιο με την περισσότερη αστάθεια είναι το τελικό στάδιο της αλυσίδας, η “Αποστολή του δέματος στον πελάτη”. Το στάδιο αυτό που από κάποιους λέγεται ‘Last-mile’ είναι το στάδιο που προβληματίζει πολλές εταιρείες. Το πιο ακριβό στάδιο της αλυσίδας από την έναρξης της διαδικασίας με την παραλαβή του δέματος μέχρι την τελική αποστολή του στον πελάτη είναι το ‘Last-mile’ με αποτέλεσμα πολλές εταιρείες και πολλά συστήματα, όπως θα αναφερθεί παρακάτω, να κάνουν σταθερές και στοχευμένες προσπάθειες για να κάνουν το στάδιο αυτό πιο αποδοτικό. Ωστόσο σε πολλές περιπτώσεις τα χρονικά όρια που έχει η παράδοση μίας παραγγελίας ξεπερνιούνται σε αυτό το στάδιο, οπότε πρέπει να δίνεται μεγάλη έμφαση στον προγραμματισμό του σταδίου αυτού.

Με την ανάλυση των συστημάτων στις επόμενες ενότητες θα φανεί η σημασία του τελικού σταδίου αλλά και ο τρόπος με τον οποίο αντίστοιχα συστήματα αντιμετωπίζουν τα υπόλοιπα στάδια.

2.2 UPS

Η UPS(United Parcel Service) είναι μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες μεταφορών παγκοσμίως. Ιδρύθηκε ως “American Messenger Company” στο 1907 στο Seattle ενώ ονομάστηκε UPS μόνο μετά την επέκταση της στην California. Σύμφωνα με τα στοιχεία της εταιρείας κάθε χρόνο παραδίδονται από την εταιρεία δισεκατομμύρια πακέτα με ασφάλεια και στον προκαθορισμένο χρόνο. Αυτό συμβαίνει διότι η εταιρεία έχει επενδύσει σε νέα συστήματα που υποστηρίζουν τις λειτουργίες της και τις κάνουν πιο αποδοτικές. Η συνεχής βελτίωση αυτών των διαδικασιών έχει επιτρέψει στην UPS να διαχειρίζεται έναν στόλο από φορτηγά, τρένα, πλοία και αεροπλάνα. Συγκεκριμένα η UPS διαθέτει ένα από τα μεγαλύτερα εμπορικά αεροδρόμια στον κόσμο, το οποίο λειτουργεί σαν κέντρο διαμετακόμισης. Δέματα που

καταφθάνουν στο κέντρο αυτό ταξινομούνται με βάση της ετικέτα τους(barcode). Η UPS χρησιμοποιεί τις ετικέτες με έναν μοναδικό τρόπο, σκανάροντας κάθε μία από αυτές εκτός από τον μοναδικό αριθμό αναγνώρισης του δέματος ο χειριστής μπορεί κατευθείαν να δει από το τι τύπος δέματος είναι και αν υπάρχουν ειδικές οδηγίες από τον πελάτη για αυτό μέχρι τον τελικό του προορισμό. Μέσω αυτών των ετικετών τα δέματα διαχωρίζονται σε κατηγορίες και κατευθύνονται στον ανάλογο ιμάντα μεταφοράς. Τα βήματα που βελτιστοποιεί το λογισμικό που χρησιμοποιεί η εταιρεία είναι τα εξής.

● **Παραλαβή και ταξινόμηση**

Τα πακέτα συλλέγονται από τον πελάτη και μεταφέρονται σε ένα από τα υποκαταστήματα της UPS όπου αποκτούν μια ετικέτα με βάση τον προορισμό τους και τις οδηγίες του πελάτη(Τρόπος μεταφοράς, ειδικές οδηγίες για την διαχείριση του). Μετά με την χρήση των ετικετών ταξινομούνται και οργανώνονται.

● **Ενημέρωση στοιχείων**

Μέσω την χρήση των ετικετών ο πελάτης έχει άμεση ενημέρωση για την πορεία και την τοποθεσία των πακέτων του

● **Επιλογή τρόπου αποστολής**

Όπως προαναφέρθηκε η UPS έχει έναν τεράστιο στόλο με τον οποίο εξυπηρετεί τις ταχυμεταφορές της όπως αεροπλάνα, πλοία κτλ. Έτσι σε αυτό το στάδιο γίνεται η επιλογή μεταφοράς του δέματος με δυο διακριτά κριτήρια. Τον προορισμό του δέματος και τον χρόνο στον οποίο πρέπει να το παραλάβει ο πελάτης

● Τελική αποστολή(Last-mile)

Όταν τα πακέτα φτάσουν στον τελικό προορισμό τους ταξινομούνται και οργανώνονται με βάση την ετικέτα τους για να φτάσουν στον τελικό προορισμό τους

Στο σημείο της τελικής αποστολής η UPS χρησιμοποιεί συστήματα για να διευκολύνει την διαδικασία και να την κάνει όσο πιο αποδοτική γίνεται. Κάνοντας δυναμική δρομολόγηση το λογισμικό δημιουργεί για τον οδηγό μια διαδρομή έτσι ώστε να εξοικονομείται βενζίνη και χρόνος. Το λογισμικό που χρησιμοποιεί η UPS ονομάζεται ORION(On-Road Integrated Optimization and Navigation). Δημιουργήθηκε το 2012 και παρέχει στους οδηγούς πληροφορίες για την πιο αποτελεσματική διαδρομή για κάθε πακέτο που πρέπει να παραδώσει κάθε δεδομένη χρονική στιγμή. Το 2019 η εταιρεία αναβάθμισε το σύστημα ORION για τους κούριερ της για να μπορούν να βλέπουν περισσότερες λεπτομέρειες πέραν από την διεύθυνση της παράδοσης.

Ακόμα η εταιρεία χρησιμοποιεί εξειδικευμένες συσκευές αναγνώρισης για τις ετικέτες και την ενημέρωση του συστήματος που ονομάζονται DIAD(Delivery Information Acquisition Device). Αυτές οι συσκευές έχουν την δυνατότητα να λάβουν υπογραφές από τους πελάτες κατά την παραλαβή του δέματος, να ενημερώσουν στιγμιαία το σύστημα για την επιτυχή παραλαβή ή εάν προκύψουν τυχόν προβλήματα, για την αδυναμία παράδοσης. Το DIAD ανά τα χρόνια έχει παρουσιάσει μία σειρά από βελτιώσεις τόσο στο λογισμικό του όσο και στο υλικοτεχνικό εξοπλισμό, για αυτόν το λόγο έχει περάσει από έξι γενιές.

Μία τέτοια συσκευή αναγνώρισης φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 1: Η εξέλιξη του DIAD



Εικόνα 2: Το DIAD κατά την χρήση του

Εκτιμάτε ότι η εταιρεία μέσω των αλγορίθμων για την λήψη αποφάσεων το σύστημα μπορεί να μειώνει σχεδόν κάθε διαδρομή κατά 6 με 8 μίλια ή περίπου 13 χιλιόμετρα που σημαίνει ότι η εταιρεία εξοικονομεί 10 εκατομμύρια λίτρα καύσιμα τον χρόνο για τις μεταφορές τις ενώ παράλληλα μειώνει τους χρόνους παράδοσής της.

Η UPS είναι πρωτοπόρος εδώ και δεκαετίες σε συστήματα υποστήριξης της αλυσίδας εφοδιασμού της, με πολλές μικρότερες εταιρείες να χρησιμοποιούν τα συστήματα της για τις δικές τους ανάγκες.

2.2 DHL

Η DHL είναι μια φημισμένη παγκόσμια εταιρεία μεταφορών που δραστηριοποιείται σε περισσότερες από 220 χώρες και εδάφη παγκοσμίως. Η εταιρεία ιδρύθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες το 1969 από τους Adrian Dalsey, Larry Hillblom και Robert Lynn και ξεκίνησε αρχικά ως υπηρεσία ταχυμεταφορών που ειδικευόταν στην παράδοση εγγράφων μεταξύ Σαν Φρανσίσκο και Χονολουλού. Το όνομα "DHL" είναι ένα ακρωνύμιο που προέρχεται από τα επώνυμα των ιδρυτών της εταιρείας.

Η DHL όπως και η UPS είναι μία εταιρεία που διαθέτει δικό της στόλο για τις μεταφορές της. Για να καλύψει τις ανάγκες της η εταιρεία διαθέτει έναν μεγάλο αριθμό φορτηγών και οχημάτων για τις κοντινές αποστάσεις που πρέπει να διανύσει. Ωστόσο για μεγαλύτερες αποστάσεις κατέχει αεροπλάνα για την μεταφορά δεμάτων σε χώρες που οι μεταφορές μέσω οδικού δικτύου θα δαπανούσαν πολύτιμο χρόνο.

Για την διαχείριση των δεμάτων και των μεταφορών της η DHL χρησιμοποιεί το λογισμικό DHL Supply Chain. Παρόμοια με την UPS, μετά την παραλαβή, τα δέματα διαχωρίζονται ανάλογα με τον προορισμό τους και τους τοποθετούνται ετικέτες. Μέσω αυτών των ετικετών ενημερώνεται το σύστημα για την

τοποθεσία του δεμάτων και για τον εκτιμώμενο χρόνο παράδοσης του (Εικόνα 3). Η DHL χρησιμοποιεί πολλές στρατηγικές εξυπηρέτησης πελατών. Αυτές επιλέγονται με βάση τα δέματα, τον προορισμό και τον τύπο ή ιστορικό του πελάτη. Μία από αυτές τις στρατηγικές είναι η παράδοση των δεμάτων την ίδια μέρα που έγινε η παραγγελία, με την χρήση των αεροπλάνων που διαθέτει η εταιρεία.

☒ Signed for by: J STURGEN > Get Signature Proof of Delivery		Origin Service Area: > SHENZHEN - SHENZHEN - CHINA, PEOPLES REPUBLIC Destination Service Area: > LONDON - HEATHROW - SUNBURY - UK		
Monday, November 09, 2015		Location	Time	Pieces
11	Delivered - Signed for by : J STURGEN	SUNBURY	15:13	+ 1 Pieces
10	With delivery courier	LONDON-HEATHROW - UK	13:25	+ 1 Pieces
9	Arrived at Delivery Facility in LONDON-HEATHROW - UK	LONDON-HEATHROW - UK	11:51	+ 1 Pieces
8	Departed Facility in LONDON-HEATHROW - UK	LONDON-HEATHROW - UK	10:39	+ 1 Pieces
7	Processed at LONDON-HEATHROW - UK	LONDON-HEATHROW - UK	09:59	+ 1 Pieces
6	Arrived at Sort Facility LONDON-HEATHROW - UK	LONDON-HEATHROW - UK	05:39	+ 1 Pieces
5	Departed Facility in EAST MIDLANDS - UK	EAST MIDLANDS - UK	03:17	+ 1 Pieces
4	Processed at EAST MIDLANDS - UK	EAST MIDLANDS - UK	02:53	+ 1 Pieces
Friday, November 06, 2015		Location	Time	Pieces
3	Departed Facility in SHENZHEN - CHINA, PEOPLES REPUBLIC	SHENZHEN - CHINA, PEOPLES REPUBLIC	16:12	+ 1 Pieces
2	Processed at SHENZHEN - CHINA, PEOPLES REPUBLIC	SHENZHEN - CHINA, PEOPLES REPUBLIC	15:21	+ 1 Pieces
1	Shipment picked up	SHENZHEN - CHINA, PEOPLES REPUBLIC	14:22	+ 1 Pieces

> Hide Details

Εικόνα 3: Τα στάδια που το δέμα πέρασε μέχρι την τελική παράδοση στον πελάτη

Τελικά όταν το δέμα φτάσει στον παραλήπτη μέσω των PDA που έχουν οι κούριερ ενημερώνεται για τελευταία φορά το σύστημα και ο πελάτης υπογραφεί σε περίπτωση επιτυχούς παραλαβής ή μέσω αυτών των μηχανημάτων ενημερώνεται το σύστημα για τυχόν μη επιτυχημένη παράδοση.

Τέλος η εταιρεία στην προσπάθεια της να βελτιώσει τις λειτουργίες της και να τις κάνει αποδοτικότερες έχει ενσωματώσει ένα σύστημα δυναμικής δρομολόγησης το οποίο βρίσκει την βέλτιστη διαδρομή για τους κούριερ. Ενώ

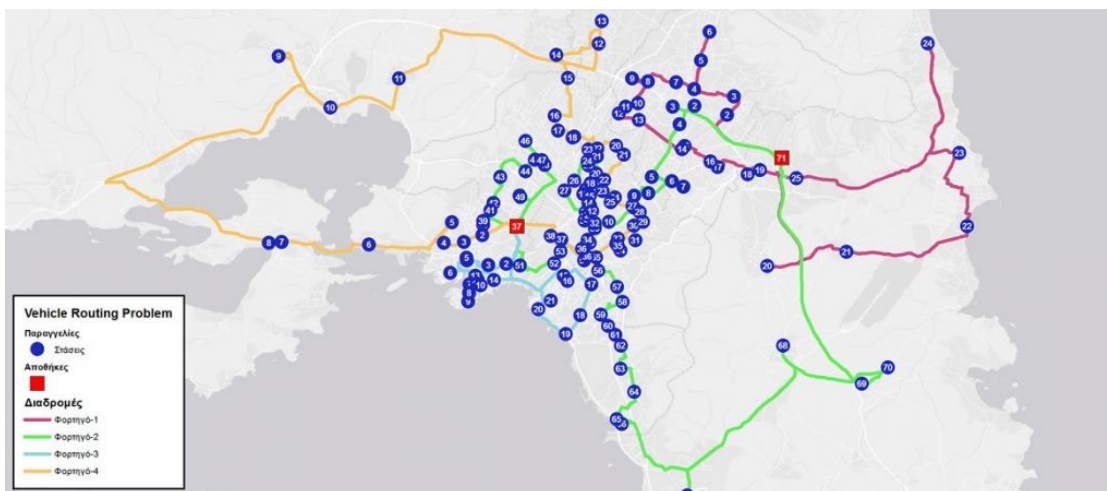
αποσκοπεί στο να μειώσει τις διαδρομές κατά 10% και τους χρόνους παράδοσης δεμάτων. Το σύστημα αυτό συλλέγει διάφορα γεωγραφικά και μετεωρολογικά δεδομένα όπως το μέγεθος του δρόμου, τα όρια ταχύτητας και το αν οι καιρικές συνθήκες θα επηρεάσουν τον οδηγό στην διαδρομή. Μέσω αυτών των δεδομένων επιλέγει τις καλύτερες δυνατές διαδρομές ενώ παράλληλα δίνει πληροφορίες για τον στόλο της εταιρείας και την κατάσταση του

2.3 ACS

Η ACS Courier είναι μια εταιρεία ταχυμεταφορών που δραστηριοποιείται στην Ελλάδα και την Κύπρο. Με ιστορία που χρονολογείται από το 1981, η ACS Courier έχει αναδειχθεί σε κορυφαίο πάροχο υπηρεσιών ταχυμεταφοράς στην περιοχή. Η ACS Courier ιδρύθηκε από τον Κωνσταντίνο Τσακίρη και ξεκίνησε τις δραστηριότητές της προσφέροντας υπηρεσίες ταχυμεταφορών εσωτερικού στην Ελλάδα. Με την πάροδο των ετών, η εταιρεία επέκτεινε τις δυνατότητες και το χαρτοφυλάκιο υπηρεσιών της για να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες απαιτήσεις επιχειρήσεων και ιδιωτών.

Η ACS για να αναβαθμίσει και να βελτιώσει τις λειτουργίες της χρησιμοποιεί το λογισμικό της εταιρείας Terra. Το σύστημα παρέχει γεωγραφική απεικόνιση πολλών δεδομένων της ACS όπως την τοποθεσία των καταστημάτων, τους πελάτες που πρέπει να εξυπηρετηθούν, τις περιοχές που εξυπηρετεί κάθε κατάστημα και τέλος τις διαδρομές που ακολουθούν οι οδηγοί. Το λογισμικό λαμβάνει διαφόρων ειδών δεδομένα τόσο από την εταιρεία όσο και από εξωτερικούς παράγοντες για την γεωγραφική κάλυψη των καταστημάτων, τα ωράρια των διανομών έως και την κατάσταση του οδικού δικτύου για να δημιουργήσει τις βέλτιστες δυνατές διαδρομές με σκοπό την εκτέλεση των αποστολών.

Το σύστημα της Terra για να λειτουργήσει σωστά χρειάζεται συνεχή επικοινωνία με τους διανομείς, κάτι που πετυχαίνει με μία εφαρμογή για κινητές συσκευές. Το σύστημα χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο επίλυσης της δρομολόγησης οχημάτων (Vehicle Routing Problem). Με αυτόν τον αλγόριθμο το σύστημα μπορεί να υπολογίσει, με βάση τον στόλο της επιχείρησης τις αποστολές που μπορεί να αναλάβει και τις βέλτιστες διαδρομές για την εκτέλεση των αποστολών.



Εικόνα 4: Το δίκτυο διανομών της ACS στην Αθήνα

Ο αλγόριθμος επιχειρεί να μειώσει τα κόστη της επιχείρησης υπολογίζοντας τον βέλτιστο τρόπο και αριθμό δεμάτων που μπορούν να παραδοθούν.

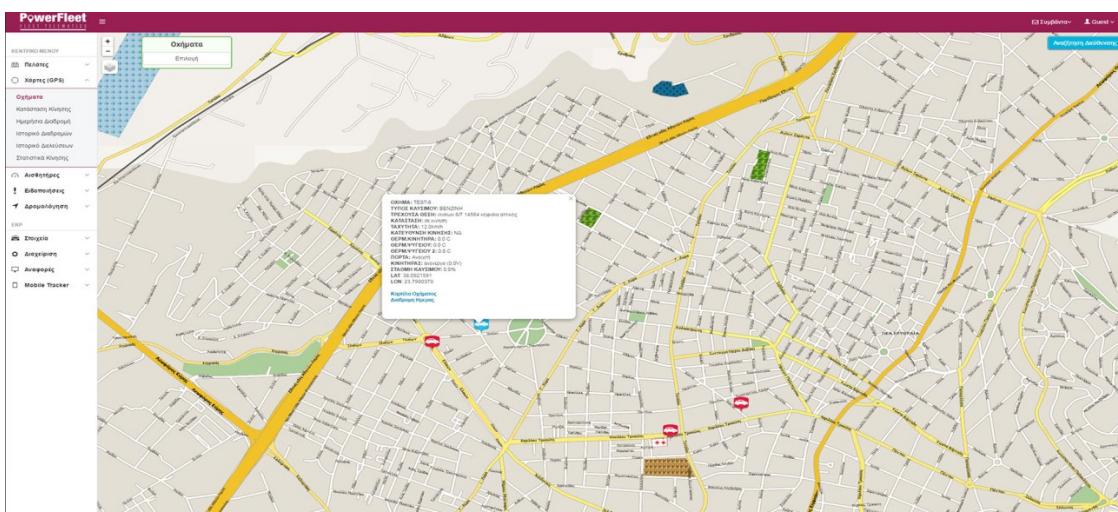
Όπως φαίνεται στον χάρτη απεικονίζονται οι διαδρομές των αποστολών που έχει αναλάβει η ACS και η κατάσταση των οχημάτων που έχουν αναλάβει τις αντίστοιχες διαδρομές παρέχοντας πληροφορίες στους διαχειριστές για την εκτέλεση των αποστολών και των πιθανών προβλημάτων που έχουν δημιουργηθεί.

2.4 Fleet Telematics

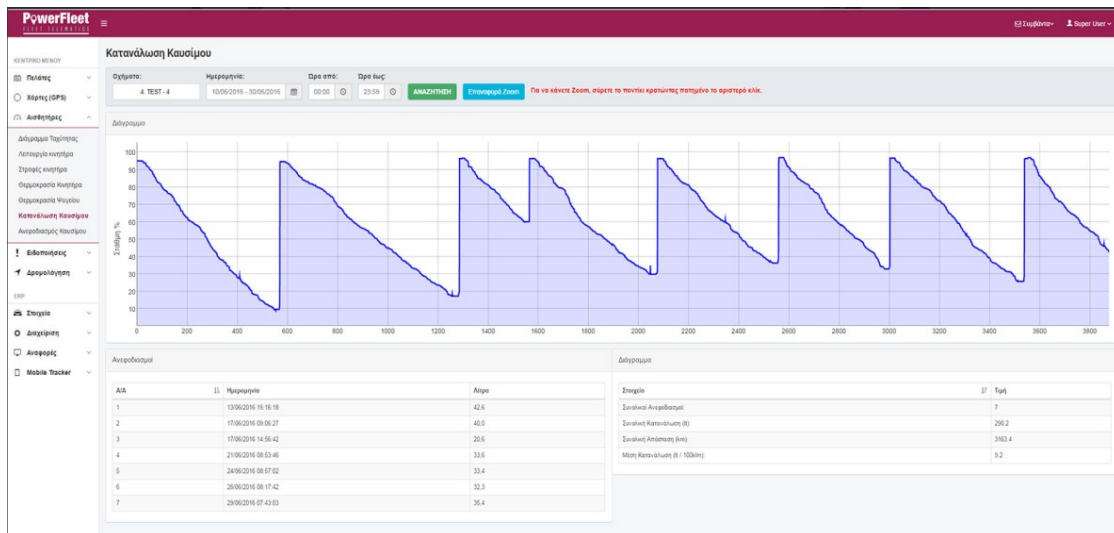
Η Fleet Telematics είναι μία εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού που προσφέρει λύσεις σε εταιρείες με συστήματα για την διαχείριση στόλων τους. Ένα τέτοιο σύστημα είναι το Power Fleet, το οποίο παρέχει στον χρήστη λεπτομερείς αναφορές για την κατάσταση του στόλου όπως τις διαδρομές που έχουν ακολουθήσει, τις αποστολές που έχουν παραδώσει και τα καύσιμα που έχουν σπαταλήσει. Αυτά τα δεδομένα παρέχονται σε χάρτες στον χρήστη ενώ μπορεί κανείς να παρακολουθήσει την πορεία καθενός οχήματος σε πραγματικό χρόνο. Ωστόσο για την λειτουργία του συστήματος χρειάζεται να εγκατασταθεί εξειδικευμένος εξοπλισμός. Εξοπλισμός όπως αισθητήρες τηλεματικής που συλλέγει δεδομένα για την πορεία του οχήματος, την θερμοκρασία και το καύσιμο που έχουν χρησιμοποιήσει. Με αυτόν το τρόπο οι διαχειριστές του συστήματος έχουν λεπτομερείς αναφορές για την υλικοτεχνική κατάσταση των οχημάτων.

Το σύστημα προσφέρει απεικόνιση των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο έτσι ώστε ο διαχειριστής να μπορεί να δει πληροφορίες για την ταχύτητα των οχημάτων και τις διαδρομές που έχουν ακολουθήσει (Εικόνα 5), να αποστέλλει ειδοποιήσεις στους οδηγούς για νέες διαδρομές που έχουν προκύψει από προβλήματα στο οδικό δίκτυο αλλά και για νέες αποστολές που μπορούν να παραδώσουν. Επίσης το σύστημα προσφέρει τη δυνατότητα εξαγωγής συγκεντρωτικών στοιχείων και αναφορών για τα δρομολόγια που έχουν εκτελεσθεί και αξιολόγηση της συμπεριφοράς των οδηγών και της κατάστασης των οχημάτων.

Το σύστημα προσφέρει απεικόνιση των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο έτσι ώστε ο διαχειριστής να μπορεί να δει πληροφορίες για την ταχύτητα των οχημάτων και τις διαδρομές που έχουν ακολουθήσει (Εικόνα 5), να αποστέλλει ειδοποιήσεις στους οδηγούς για νέες διαδρομές που έχουν προκύψει από προβλήματα στο οδικό δίκτυο αλλά και για νέες αποστολές που μπορούν να παραδώσουν. Επίσης το σύστημα προσφέρει τη δυνατότητα εξαγωγής συγκεντρωτικών στοιχείων και αναφορών για τα δρομολόγια που έχουν εκτελεσθεί και αξιολόγηση της συμπεριφοράς των οδηγών και της κατάστασης των οχημάτων.

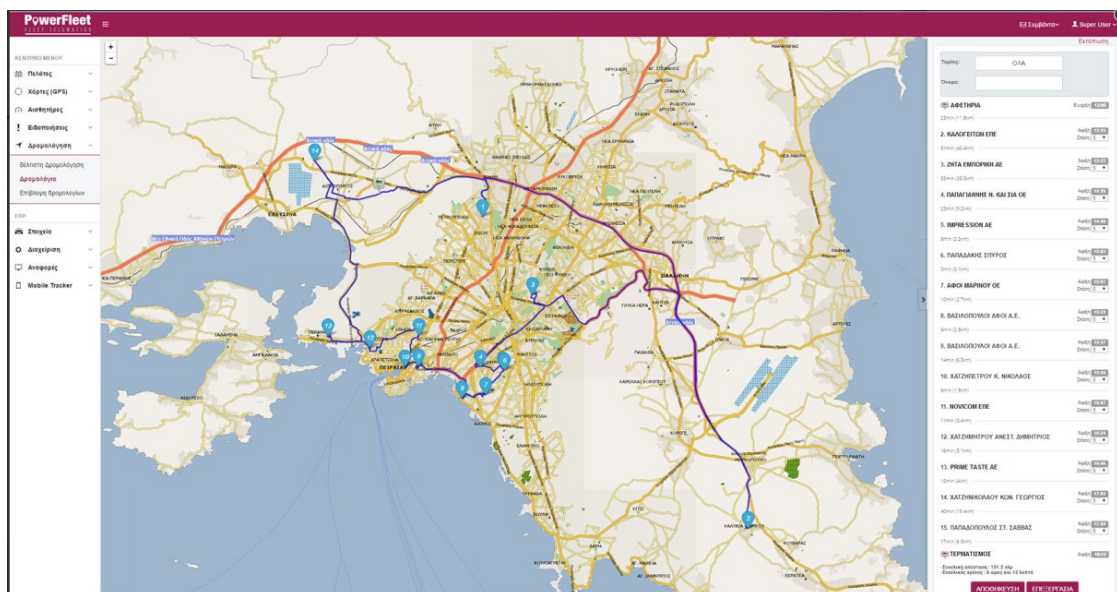


Εικόνα 5- Πληροφορίες για την εποπτεία των οχημάτων από τους διαχειριστές



Εικόνα 6: Κατανάλωση καυσίμων κατά την διάρκεια της χρήσης του

Με την συλλογή των δεδομένων αυτών το σύστημα μπορεί να βγάξει αναφορές για την απόδοση του στόλου. Αυτό έχει ως κεντρικό στόχο την μείωση του κόστους για την εταιρεία(Εικόνα 7).



Εικόνα 7: Πληροφορίες για τις τρέχουσες διαδρομές

Επίσης οι οδηγοί τις εταιρείας μπορούν να ενημερώνονται για τα δρομολόγια που πρέπει να εκτελεσθούν από μία εφαρμογή που παρέχει η εταιρεία για κινητά τηλέφωνα. Αυτή δημιουργεί τις βέλτιστες δυνατές διαδρομές συλλέγοντας δεδομένα κίνησης από το οδικό δίκτυο. Ενώ είναι δυνατόν ο πελάτης να υποβάλει ηλεκτρονική υπογραφή κατά την επιβεβαίωση της παράδοσης. Επίσης ο οδηγός μπορεί να αναφέρει τυχόν προβλήματα που μπορεί να προκύψουν.

Όπως παρατηρούμε το σύστημα από τις αναλύσεις που κάνει βγάζει τις βέλτιστες διαδρομές που μπορούν να ακολουθήσουν οι οδηγοί για να ολοκληρώσουν τις αποστολές τους επιτυγχάνει τη μικρότερη δυνατή κατανάλωση καυσίμων και τους καλύτερους χρόνους παράδοσης. Ενώ, ταυτόχρονα παρέχει στους διαχειριστές συνολική απεικόνιση όλων των δρομολογίων που είναι σε εξέλιξη μαζί με τις απαραίτητες πληροφορίες όπως το μήκος της κάθε διαδρομής, στοιχεία οδηγών, στοιχεία παραληπτών και χρόνος παράδοσης.

Πίνακας 1- Συγκεντρωτική απεικόνιση της λειτουργικότητας που παρέχουν τα συστήματα

	UPS	DHL	FLEET TELEMATICS	ACS
Αναζήτηση παραγγελίας πελάτη στην ιστοσελίδα με κωδικό	X	X	X	X
Προβολή ιστορικού παραγγελιών πελάτη	X	X		X
Καταχώριση αποστολής στο σύστημα από υπάλληλο	X	X	X	X
Παρακολούθηση αποστολών από τον υπάλληλο	X	X	X	X
Μεταβολή στοιχείων αποστολών από τον υπάλληλο			X	
Εμφάνιση στατιστικών αναλύσεων στον υπεύθυνο			X	
Εμφάνιση προγράμματος αποστολών από τον υπεύθυνο			X	
Αλλαγή προγράμματος αποστολών από τον υπεύθυνο			X	
Αισθητήρες στα οχήματα του στόλου			X	
Εφαρμογή στις συσκευές των οδηγών(barcode - ψηφιακής υπογραφής)	X	X	X	X

	UPS	DHL	FLEET TELEMATICS	ACS
Προβολή δρομολογίων από τον οδηγό	X	X	X	X
Ενημέρωση συστήματος από τον οδηγό	X	X	X	X
Διαχείριση Στόλου οχημάτων	X	X	X	X
Επικοινωνία με τους οδηγούς μέσω της εφαρμογής				

2.5 Συμπεράσματα

Από τα συστήματα που αναφέρθηκαν είναι φανερό πως οι εταιρείες που τα χρησιμοποιούν θέλουν να βελτιώσουν τις διαδικασίες και λειτουργίες τους. Όλα τα συστήματα έχουν ένα κοινό παρονομαστή. Αυτός είναι η δυναμική δρομολόγηση για το τελικό στάδιο της παράδοσης των πακέτων στον πελάτη, ή Last-mile. Όλα τα συστήματα λαμβάνουν δεδομένα για τα δέματα, τους οδηγούς και τον διαθέσιμο στόλο οχημάτων για να κάνουν μία δυναμική δρομολόγηση των πακέτων προς παράδοση. Το Fleet Telematics και το Terra της ACS κάνοντας ένα βήμα παρακάτω συλλέγει γεωγραφικά και μετεωρολογικά στοιχεία μαζί με τα προηγούμενα. Η προσπάθεια που γίνεται από τα συστήματα των εταιρειών είναι φανερή, ενώ μας δείξει έμμεσα ότι το κόστος που έχει αυτό το στάδιο αναγκάζει τις εταιρείες σε περαιτέρω προγραμματισμό. Ωστόσο είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι σχεδόν όλα τα συστήματα που αναφέρθηκαν αναφέρονται ελάχιστα στις διαδικασίες που συμβαίνουν πριν το τελευταίο στάδιο. Συγκεκριμένα τα συστήματα της Fleet Telematics και ACS δεν αναφέρονται καθόλου σε τέτοια υποσυστήματα ενώ η DHL και UPS, σαν μεγαλύτερες εταιρείες, κάνουν μία αναφορά στο σύστημα ταξινόμησης και διαχείρισης που έχουν με τις ετικέτες αλλά όχι σε κάτι παραπάνω. Ακόμα μόνο το λογισμικό της Fleet Telematics έχει την δυνατότητα εξαγωγής στατιστικών στοιχείων από το σύστημα. Με τις υπόλοιπες εταιρείες να κάνουν αναφορά για το ERP σύστημα που έχουν να μπορεί να κάνει το ίδιο.

Από την άλλη, όλα τα συστήματα παρέχουν εφαρμογές στον κινητό για τους οδηγούς. Αυτές παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες στους οδηγούς όπως, πληροφορίες στους χάρτες, λεπτομέρειες δεμάτων και έχουν πολύ σημαντικές δυνατότητες όπως, υποβολή ψηφιακής υπογραφής και ενημέρωση του συστήματος για τυχόν προβλήματα με την παράδοση των δεμάτων. Ακόμα η Fleet Telematics ήταν η μόνη εταιρεία που το σύστημα της είχε την δυνατότητα να παρακολουθεί τα οχήματα σε πραγματικό χρόνο και να βλέπει στοιχεία για αυτά όπως, την θερμοκρασία, τα καύσιμα που δαπανήθηκαν και την κατάσταση του οχήματος. Ενώ σχεδόν όλα τα συστήματα είχαν αναφορές για την συμπεριφορά του οδηγού καθώς τέτοια στοιχεία είναι σημαντικά για τις εταιρείες για την διόρθωση σφαλμάτων.

Έχοντας αναλύσει και συγκρίνει τα συστήματα των παραπάνω εταιρειών μπορεί κανείς να παρατηρήσει ένα μοτίβο στην λειτουργία τους. Όλα τα συστήματα εστιάζουν στο τελικό στάδιο. Ενώ σχεδόν όλα δίνουν λιγότερη αξία και προσπάθεια στην βελτιστοποίηση των προηγούμενων σταδίων. Δεν υπάρχει δηλαδή ένα ολοκληρωμένο σύστημα που μπορεί να διαχειρίζεται μια εφοδιαστική αλυσίδα από την αρχή μέχρι το τέλος. Ωστόσο η δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος χρειάζεται μία titania προσπάθεια. Η παρούσα διατριβή θα εστιάσει την βελτιστοποίηση τον σταδίων πριν το τελικό και το σύστημα που χρειάζεται το τελικό στάδιο ως βάση για να μπορέσει να υπάρχει οποιαδήποτε βελτιστοποίηση. Παρόλο που στα πλαίσια της παρούσας διατριβής δημιουργήθηκε ένα app για κινητές συσκευές και ένα σύστημα επιλογής πακέτων σε κατάσταση 'Last-mile' δεν είναι όσο εξελιγμένο όσο τα συστήματα που έχουν παρουσιαστεί.

3. Ανάλυση λειτουργιών

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στις λειτουργίες του συστήματος. Αρχικά θα γίνει περιγραφή των λειτουργιών και των απαιτήσεων που ζητήθηκαν από την RMR. Έπειτα θα γίνει ανάλυση στην λειτουργία του αλγορίθμου, ωστόσο αυτή θα είναι σύντομη διότι η συνολική λειτουργία του αλγορίθμου και ο τρόπος δρομολόγησης των πακέτων δεν είναι στο εντός του εύρους αυτής της διατριβής. Τέλος θα γίνει εμβάθυνση στις λειτουργίες και απαιτήσεις του συστήματος με την χρήση Use Cases.

3.1 Γενικές λειτουργίες και απαιτήσεις

Έχοντας κατά νου την προηγούμενη ενότητα και την έρευνα που διεξήχθη σε παρόμοια συστήματα στην αγορά ήταν δυνατόν να συμφωνηθούν μία σειρά από γενικά χαρακτηριστικά που προδιαγράφουν το σύστημα το οποίο τελικά θα δημιουργηθεί. Βασικός γνώμονας των επόμενων προδιαγραφών είναι η βελτιστοποίηση των λειτουργιών της εταιρείας μέσω του συστήματος και η παροχή λεπτομερειών όσον αφορά αυτές.

Ο σκοπός του συστήματος είναι η διαχείριση του προσωπικού της ίδιας της επιχείρησης, η επεξεργασία πληροφοριών όσον αφορά τα πακέτα (Στοιχεία παραληπτών, χρόνους παράδοσης, προτιμήσεις παραλήπτη), η αξιοποίηση των στοιχείων του στόλου(οδηγοί οχήματα) ενώ χρειάζεται παράλληλα η συνεχή ανανέωση των αποθηκών της για την καλύτερη δυνατή ροή πακέτων και την μείωση λειτουργικών δαπανών. Η δυναμική δρομολόγηση των πακέτων αυτών θα γίνεται μέσω του αλγορίθμου, ο οποίος χρησιμοποιώντας όλα τα δεδομένα που αποθηκεύονται στην βάση του συστήματος θα μπορεί να βγάλει την βέλτιστη διαδρομή για κάθε ένα πακέτο. Για την άρτια λειτουργία του συστήματος χρειάζονται τουλάχιστον οι εξής λειτουργίες:

- Καταχώριση αποστολών.
- Προγραμματισμός δρομολογίων μέσω της εφαρμογής του αλγορίθμου
- Επιλογή μεταφορέα.

- Διαχείριση στόλου
- Διαχείριση αποθεμάτων.
- Αναφορές και στατιστικά.

3.2 Λειτουργία αλγορίθμου

Για την σωστή λειτουργία του αλγορίθμου το σύστημα χρειάζεται μία σειρά από δεδομένα που πρέπει να ανανεώνονται και να αποθηκεύονται στο σύστημα. Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιούνται έμμεσα ή άμεσα από τον αλγόριθμο για την δυναμική δρομολόγηση των πακέτων. Αυτά τα δεδομένα είναι τα εξής:

- Η χωρητικότητα του κόμβου σε ογκομετρικό βάρος
- Η χωρητικότητα καθενός από τα οχήματα του στόλου σε ογκομετρικό βάρος
- Ο αριθμός και η διαθεσιμότητα των οδηγών
- Η προτεραιότητα των πακέτων
- Το κόστος μετακίνησης ενός οχήματος από έναν κόμβο σε έναν άλλο
- Τις επιτρεπτές μετακίνησης που μπορούν να γίνουν από έναν οποιοδήποτε κόμβο σε έναν άλλο
- Την ακριβή τοποθεσία κάθε πακέτου

Ξέροντας ότι ο αλγόριθμος χρειάζεται τα παραπάνω του μπορεί να γίνει η περιγραφή της λειτουργίας του.

Αρχικά ο αλγόριθμος υπολογίζει εκ νέου τα διαθέσιμα πακέτα που βρίσκονται σε κάθε κόμβο και αθροίζει τα ογκομετρικά βάρη τους. Το κάνει αυτό για να υπάρχει μία καθαρή εικόνα για το τρέχον απόθεμα κάθε κέντρου διανομών. Στην συνέχεια βρίσκει την διαφορά κάθε ζευγαριού κόμβων στο δίκτυο διανομών και ταξινομεί τα ζεύγη με βάση την τιμή αυτής της διαφοράς με φθίνουσα κατεύθυνση. Έχοντας αυτήν την λίστα ο αλγόριθμος κοιτάει αν το ζεύγος είναι γείτονες. Εάν είναι, βρίσκει την διαθέσιμη χωρητικότητα του υπάρχει από τον στόλο της εταιρείας και εκτελεί ένα πρόβλημα δυναμικού προγραμματισμού για να ενσωματώσει όσο το δυνατόν πιο αποδοτικά όσα περισσότερα πακέτα, ξεκινώντας με τα πακέτα που τους έχει

δοθεί προτεραιότητα γίνεται έως ότου:

- 1) Να μην υπάρχει διαθέσιμη χωρητικότητα
- 2) Να μην υπάρχουν άλλα πακέτα για το ζεύγος των κόμβων

Εάν δεν είναι γείτονες ο αλγόριθμος εκτελεί ένα υποσύστημα του που χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο Dijkstra για να βρει το βέλτιστο μονοπάτι που πρέπει να ακολουθήσει το πακέτο για να φτάσει στον προορισμό του και επαναλαμβάνει την παραπάνω διαδικασία.

Εκτελώντας την παραπάνω διαδικασία για όλα τα ζεύγη κόμβων στο δίκτυο διανομών ο αλγόριθμος καταλήγει σε μία λίστα από πακέτα που πρέπει να μεταφερθούν. Τότε ομαδοποιεί τα πακέτα με βάση την τοποθεσία που θα φτάσουν και δημιουργεί “μεταφορές”. Οι “μεταφορές” είναι οι κινήσεις του στόλου της εταιρείας που χρειάζεται να γίνουν για την αποστολή των πακέτων. Κατά την άφιξη τους στην τελική τοποθεσία τα δέματα επιλέγονται δυναμικά και αναθέτονται στους κούριερ της εταιρείας για να γίνει η τελική παράδοση

Η λειτουργία του αλγορίθμου προσδίδει στο σύστημα απόλυτη αυτοματοποίηση στο κομμάτι των μεταφορών πριν και μετά την άφιξη τους στον τελικό προορισμό. Αυτό που καταφέρνει είναι μοναδικό στην αγορά όπως είδαμε και στην προηγούμενη ενότητα.

3.3 Ανάλυση απαιτήσεων και λειτουργιών με την χρήση Use Cases

Σε αυτό το κεφάλαιο με την βοήθεια των UML UseCase και Activity διαγραμμάτων θα περιγραφούν οι λειτουργικές απαιτήσεις μαζί με τις δυνατότητες και τις απαιτήσεις που πρέπει να παρέχει το σύστημα. Για το σύστημα θεωρείται ότι μόνο ο υπάλληλος της εταιρείας είναι χρήστης του συστήματος

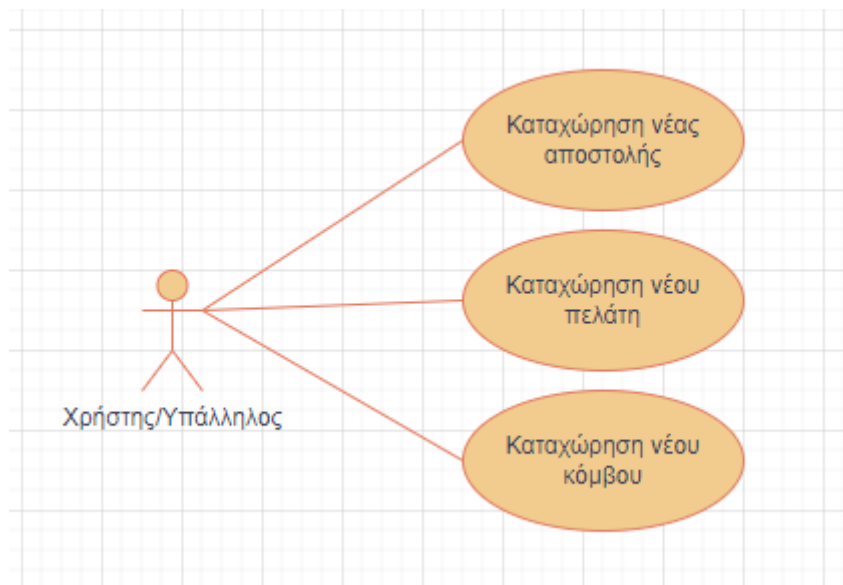
3.3.1 Καταχώρηση αποστολής στο σύστημα

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η λειτουργία του συστήματος για την καταχώρηση μίας νέας αποστολής.

Πίνακας 2 - UseCase Καταχώρηση αποστολής στο σύστημα

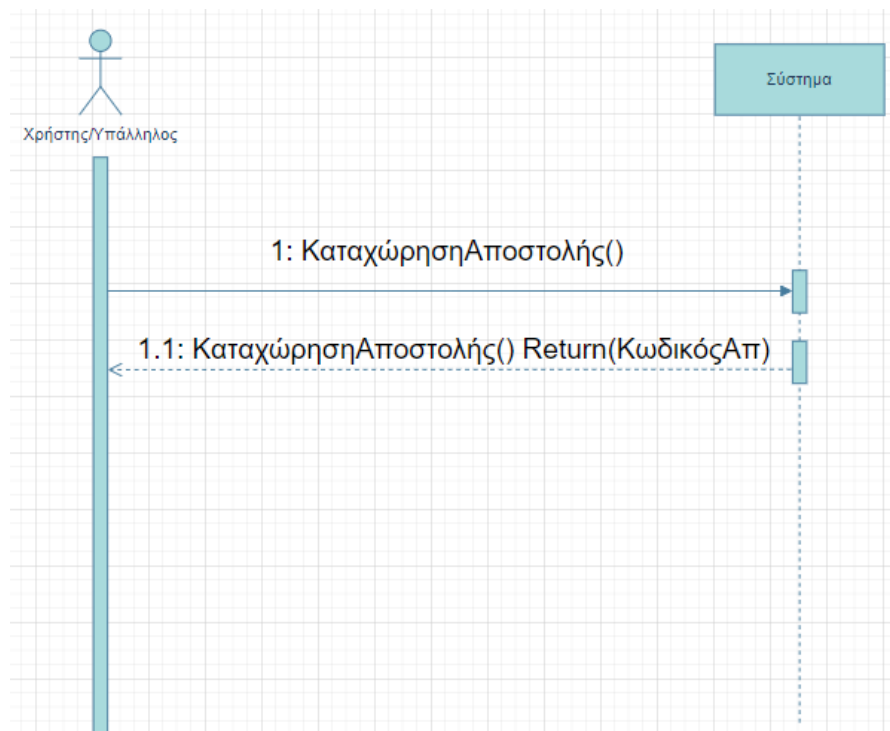
USE CASE	Καταχώρηση αποστολής στο σύστημα
ACTORS	Υπάλληλος
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του use case είναι να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ένας χρήστης μπορεί να καταχωρήσει στο σύστημα μία νέα αποστολή
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο UseCase περιγράφεται η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ του συστήματος και του χρήστη για την καταχώρηση μίας νέας παραγγελίας. Ο χρήστης έχοντας λάβει προφορικά την παραγγελία από τον πελάτη και έχοντας παραλάβει το δέμα καταχωρεί την νέα παραγγελία στο σύστημα

Η παραπάνω λειτουργικότητα αποτυπώνεται στο διάγραμμα δραστηριότητας της Εικόνα 8



Εικόνα 8: Καταχώρηση αποστολής - UseCase Diagram

Η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ συστήματος και χρήστη αποτυπώνεται στο sequence diagram της



Εικόνα 9: Καταχώρηση Αποστολής - Sequence Diagram

Πίνακας 3 – Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την καταχώρηση μίας αποστολής

	ACTOR		SYSTEM
1	Ο υπάλληλος εισάγει τις πληροφορίες μία αποστολής στο σύστημα	1. 1	Το σύστημα με την επιτυχής καταχώρηση στην βάση δεδομένων επιστρέφει τον κωδικό της αποστολής

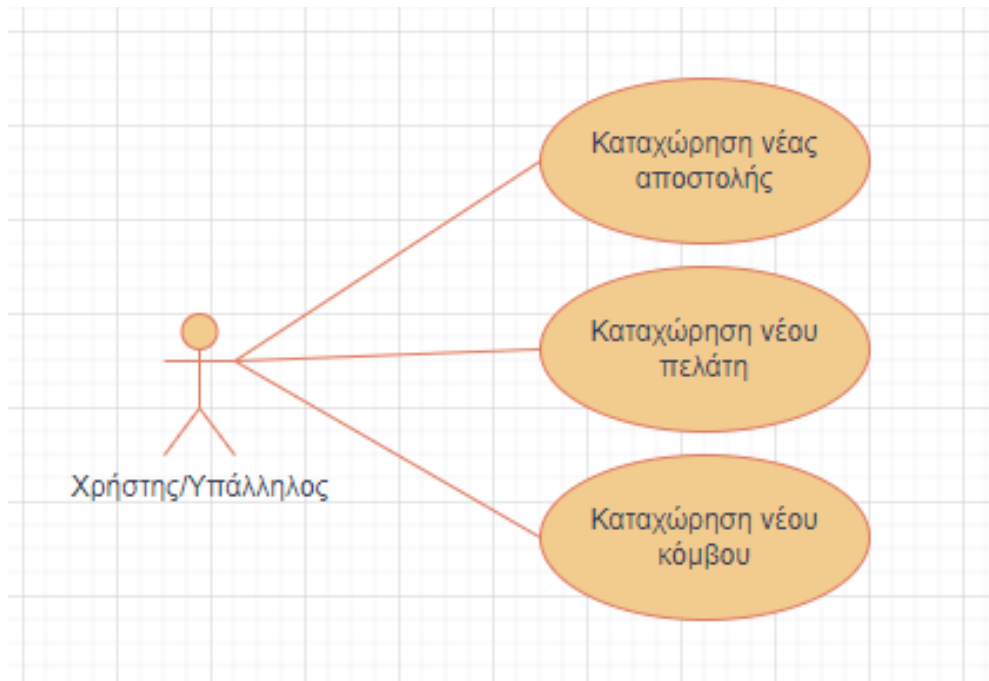
3.3.2 Καταχώρηση αποστολής στο σύστημα

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η λειτουργία του συστήματος για την καταχώρηση ενός νέου πελάτη.

Πίνακας 4- UseCase Καταχώρηση νέου πελάτη στο σύστημα

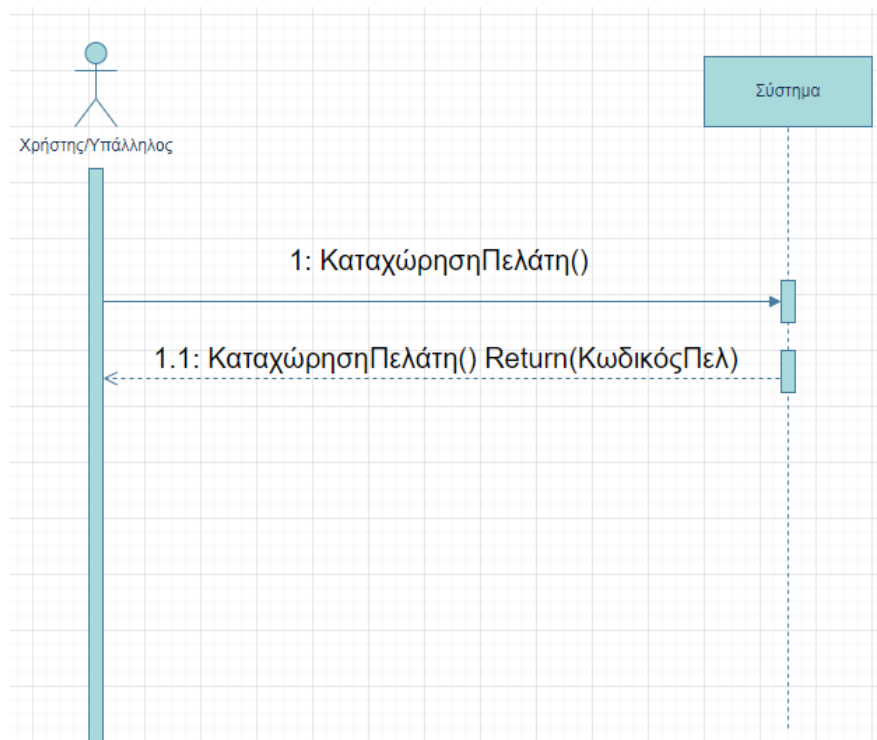
USE CASE	Καταχώρηση νέου πελάτη στο σύστημα
ACTORS	Υπάλληλος
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του use case είναι να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ένας χρήστης μπορεί να καταχωρήσει στο σύστημα έναν νέο πελάτη
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο UseCase περιγράφεται η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ του συστήματος και του χρήστη για την καταχώρηση ενός νέου πελάτη. Πριν εισάγει μία νέα αποστολή ο υπάλληλος ρωτάει τον πελάτη αν έχει ξαναστείλει δέμα με την εταιρεία. Αν όχι τότε τον εισάγει στο σύστημα

Η παραπάνω λειτουργικότητα αποτυπώνεται στο διάγραμμα δραστηριότητας της Εικόνα 10



Εικόνα 10: Καταχώρηση πελάτη - UseCase Diagram

Η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ συστήματος και χρήστη αποτυπώνεται στο sequence diagram της Εικόνα 11



Εικόνα 11: Καταχώρηση Πελάτη - Sequence Diagram

Πίνακας 5 - Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την καταχώρηση ενός νέου πελάτη

	ACTOR		SYSTEM
1	Ο υπάλληλος εισάγει τις πληροφορίες ενός πελάτη στο σύστημα	1. 1	Το σύστημα με την επιτυχής καταχώρηση στην βάση δεδομένων επιστρέφει τον κωδικό του πελάτη

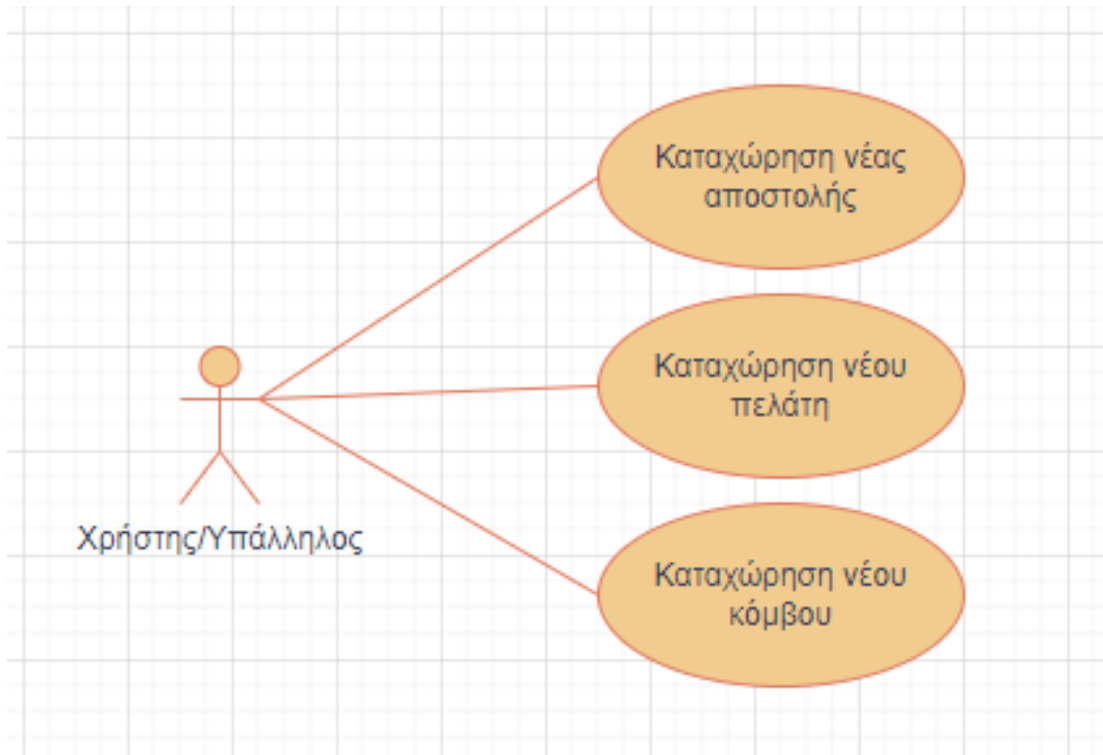
3.3.3 Καταχώρηση κόμβου στο σύστημα

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η λειτουργία του συστήματος για την καταχώρηση ενός νέου κόμβου.

Πίνακας 6 - UseCase Καταχώρηση νέου κόμβου στο σύστημα

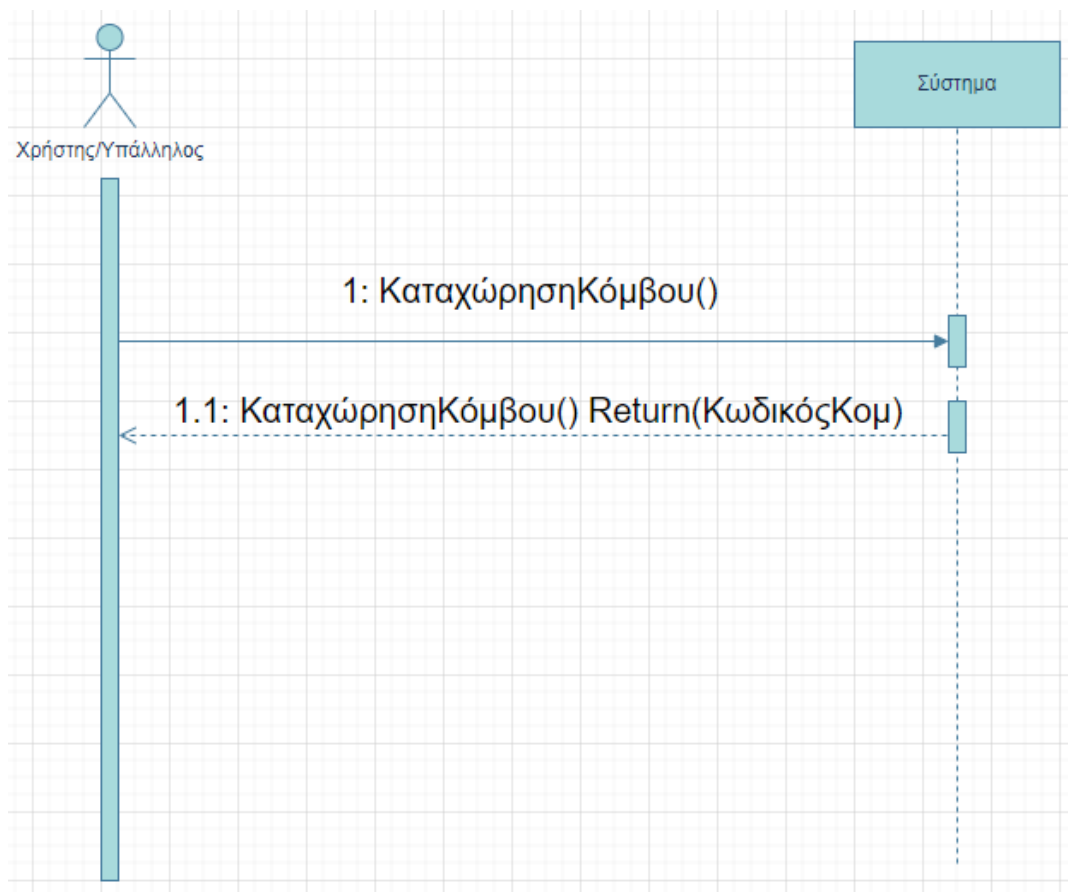
USE CASE	Καταχώρηση νέου κόμβου στο σύστημα
ACTORS	Υπάλληλος
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του use case είναι να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ένας χρήστης μπορεί να καταχωρήσει στο σύστημα έναν νέο κόμβο
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο UseCase περιγράφεται η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ του συστήματος και του χρήστη για την καταχώρηση ενός νέου κόμβου.

Η παραπάνω λειτουργικότητα αποτυπώνεται στο διάγραμμα δραστηριότητας της Εικόνα 12



Εικόνα 12: Καταχώρηση κόμβου - UseCase Diagram

Η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ συστήματος και χρήστη αποτυπώνεται στο sequence diagram της Εικόνα 11



Εικόνα 13: Καταχώρηση Κόμβου - Sequence Diagram

Πίνακας 7- Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την καταχώρηση ενός νέου κόμβου

	ACTOR		SYSTEM
1	Ο υπάλληλος εισάγει τις πληροφορίες ενός κόμβου στο σύστημα	1. 1	Το σύστημα με την επιτυχής καταχώρηση στην βάση δεδομένων επιστρέφει τον κωδικό του κόμβου

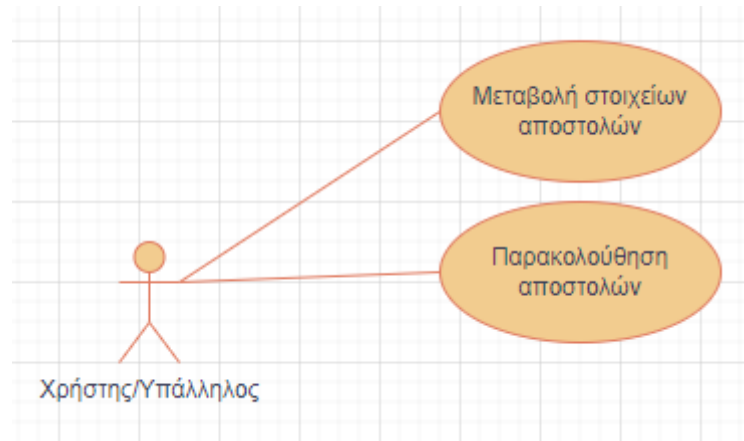
3.3.4 Μεταβολή στοιχείων αποστολών

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η λειτουργία του συστήματος για την μεταβολή στοιχείων σε αποστολές

Πίνακας 8- UseCase Μεταβολή στοιχείων αποστολών

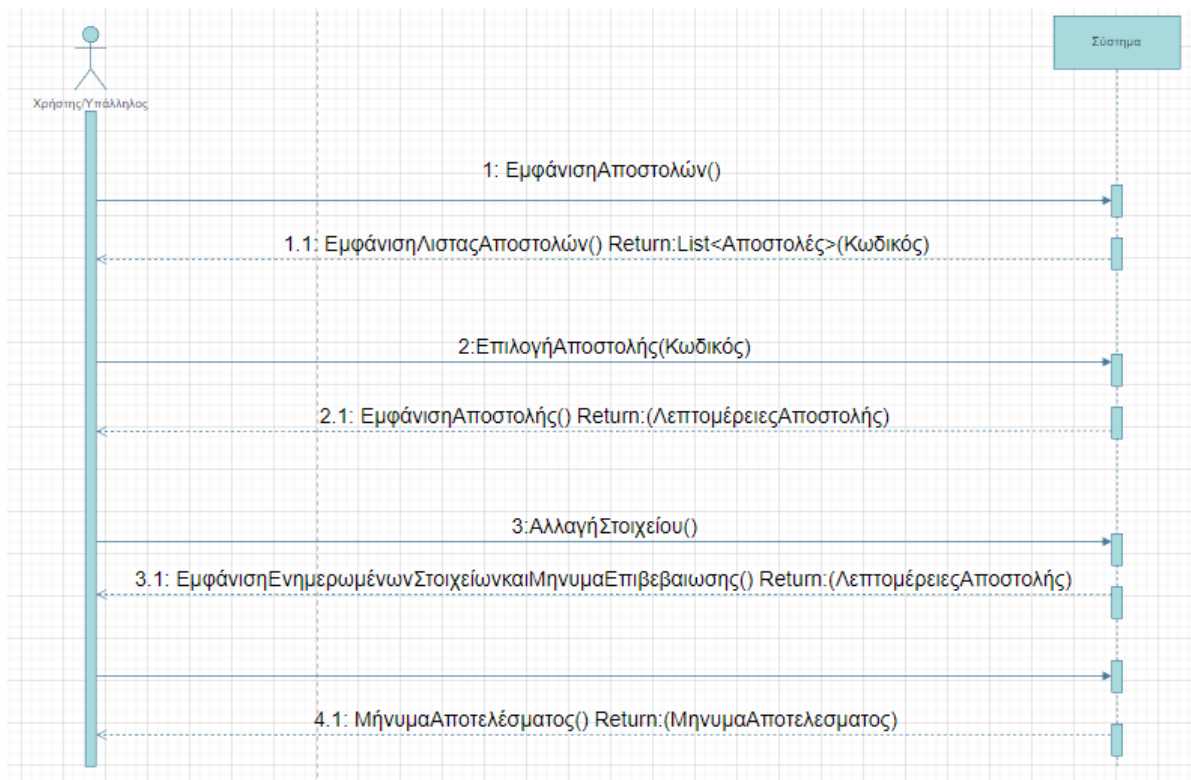
USE CASE	Μεταβολή στοιχείων αποστολών
ACTORS	Υπάλληλος
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του use case είναι να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ένας χρήστης μπορεί να αλλάξει τα στοιχεία μίας αποστολής
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο UseCase περιγράφεται η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ του συστήματος και του χρήστη για την αλλαγή των στοιχείων μίας υπάρχον αποστολής

Η παραπάνω λειτουργικότητα αποτυπώνεται στο διάγραμμα δραστηριότητας της Εικόνα 14



Εικόνα 14: Μεταβολή στοιχείων αποστολών -UseCase Diagram

Η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ συστήματος και χρήστη αποτυπώνεται στο sequence diagram της Εικόνα 15



Εικόνα 15: Μεταβολή στοιχείων αποστολών - Sequence Diagram

Πίνακας 9- Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την μεταβολή στοιχείων μίας αποστολής

	ACTOR		SYSTEM
1	Ο υπάλληλος ζητά από το σύστημα να του εμφανίσει την λίστα με τις αποστολές	1.1	Το σύστημα επιστρέφει στον υπάλληλο μία λίστα με όλους τους κωδικούς των αποστολών
2	Ο υπάλληλος αναζητά μέσα στις αποστολές και βρίσκει την αποστολή που θέλει να αλλάξει	2.1	Το σύστημα επιστρέφει στον χρήστη όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για την αποστολή που έχει επιλέξει.
3	Ο υπάλληλος μεταβάλλει κάποια στοιχεία της αποστολής	3.1	Εφόσον ο χρήστης ζητήσει αποθήκευση των πληροφοριών το σύστημα επιστρέφει στον χρήστη τις ενημερωμένες πληροφορίες της αποστολής και του ζητά επιβεβαίωση
4	Ο υπάλληλος επιβεβαιώνει τις αλλαγές που έκανε	4.1	Το σύστημα προσπαθεί να αποθηκεύσει τις αλλαγές και επιστρέφει στον χρήστη μήνυμα επιτυχίας ή αποτυχίας με βάση την έκβαση της αποθήκευσης

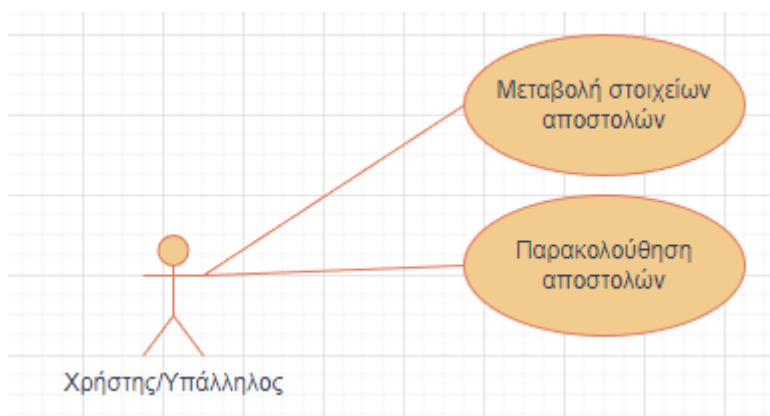
3.3.5 Παρακολούθηση αποστολών

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η λειτουργία του συστήματος για την παρακολούθηση αποστολών.

Πίνακας 10- UseCase Παρακολούθηση αποστολών

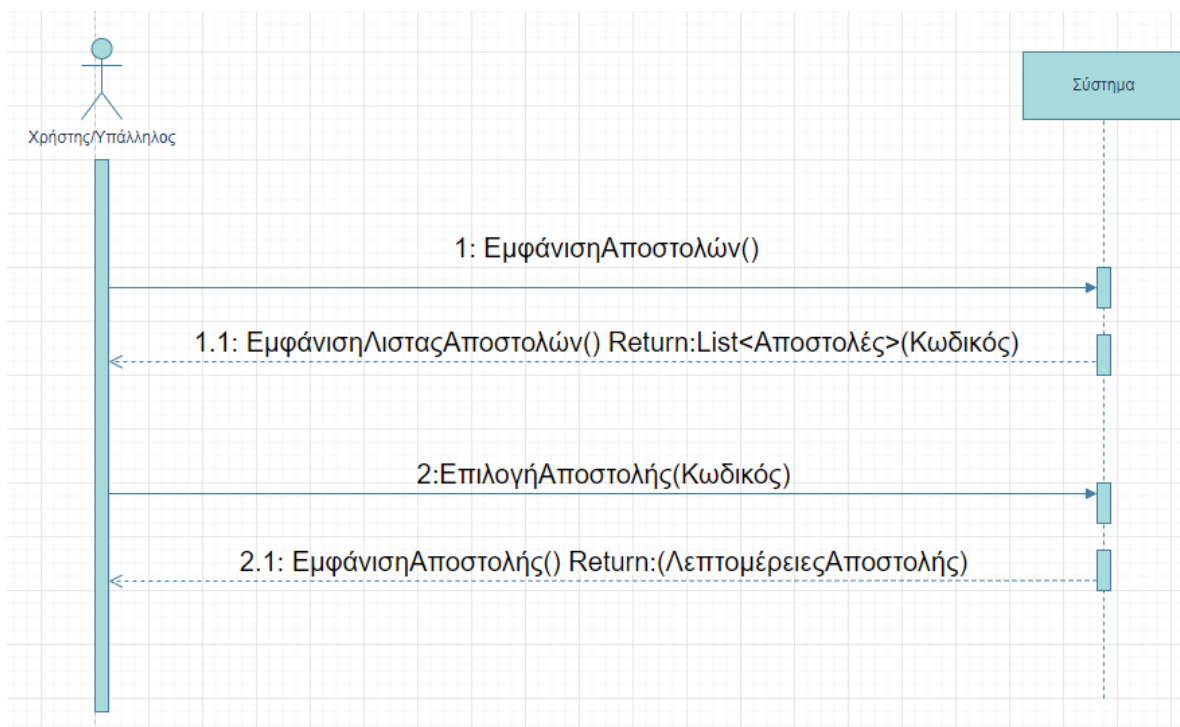
USE CASE	Παρακολούθηση αποστολών
ACTORS	Υπάλληλος
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του use case είναι να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ένας χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει τις αποστολές στο σύστημα
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο UseCase περιγράφεται η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ του συστήματος και του χρήστη για την παρακολούθηση των αποστολών του συστήματος

Η παραπάνω λειτουργικότητα αποτυπώνεται στο διάγραμμα δραστηριότητας της Εικόνα 16



Εικόνα 16: Παρακολούθηση αποστολών -UseCase Diagram

Η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ συστήματος και χρήστη αποτυπώνεται στο sequence diagram της Εικόνα 17



Εικόνα 17: Παρακολούθηση αποστολών - Sequence Diagram

Πίνακας 11- Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την παρακολούθηση αποστολών

	ACTOR		SYSTEM
1	Ο υπάλληλος ζητάει τις καταχωρημένες αποστολές	1.1	Το σύστημα επιστρέφει στον υπάλληλο την λίστα με τους κωδικούς όλων των αποστολών
2	Ο υπάλληλος επιλέγει μία αποστολή και ζητάει περισσότερες λεπτομέρειες	2.1	Το σύστημα επιστρέφει στον χρήστη όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για την αποστολή που έχει επιλέξει.

3.3.6 Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων

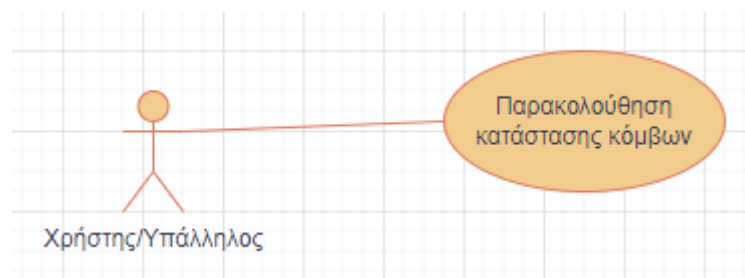
Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η λειτουργία του συστήματος για την

καταχώρηση ενός νέου κόμβου.

Πίνακας 12 - UseCase Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων

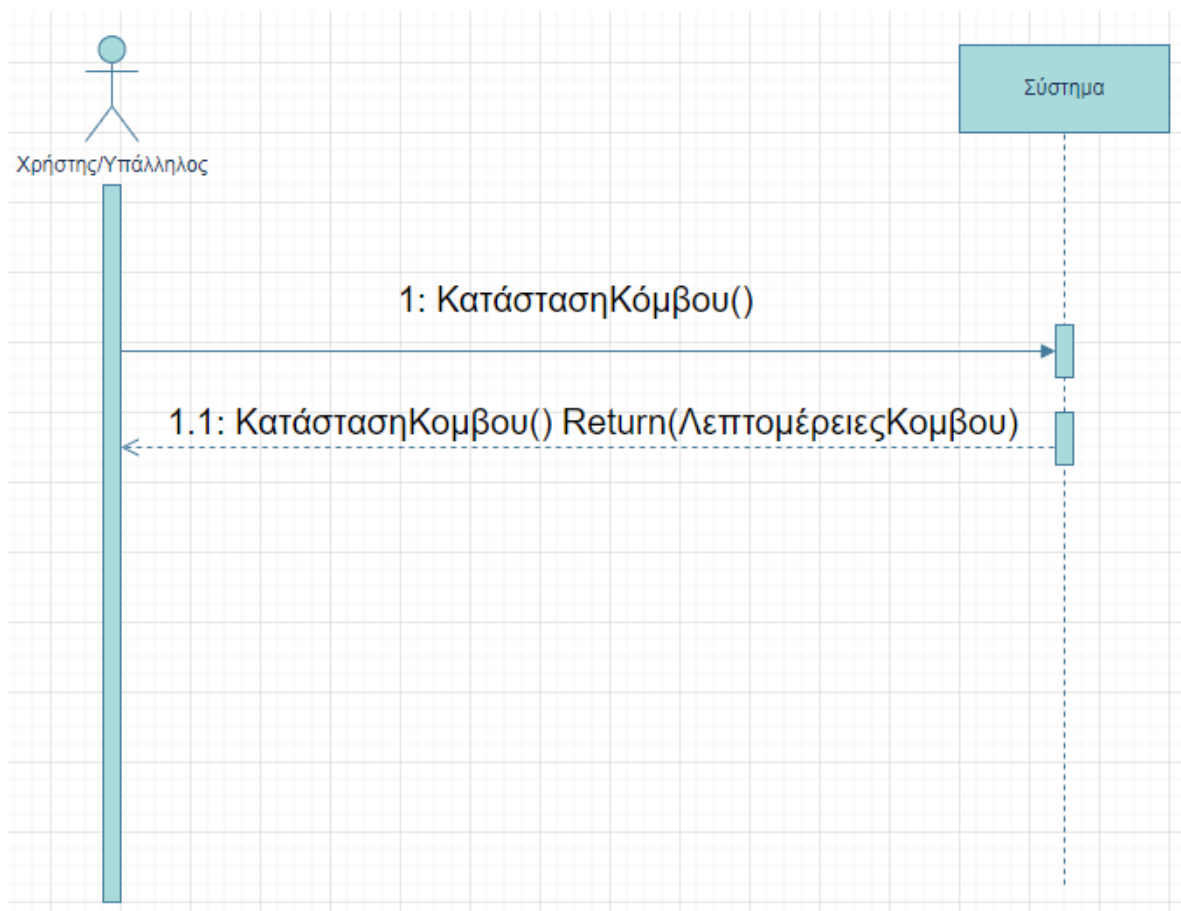
USE CASE	Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων
ACTORS	Υπάλληλος
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του Use Case είναι να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ένας χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει την κατάσταση των κόμβων στο σύστημα
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο UseCase περιγράφεται η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ του συστήματος και του χρήστη για την παρακολούθηση την κατάσταση των κόμβων στο σύστημα

Η παραπάνω λειτουργικότητα αποτυπώνεται στο διάγραμμα δραστηριότητας της Εικόνα 18



Εικόνα 18: Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων - UseCase Diagram

Η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ συστήματος και χρήστη αποτυπώνεται στο sequence diagram της Εικόνα 19



Εικόνα 19: Παρακολούθηση κατάσταση κόμβων - Sequence Diagram

Πίνακας 13 - Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την παρακολούθηση της κατάστασης ενός κόμβου

	ACTOR		SYSTEM
1	Ο υπάλληλος ζητάει να δει την κατάσταση ενός κόμβου στην βάση δεδομένων	1. 1	Το σύστημα επιστρέφει όλες τις λεπτομέρειες για τον κόμβο

3.3.7 Εμφάνιση στατιστικών

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η λειτουργία του συστήματος για την εμφάνιση στατιστικών.

Πίνακας 14 - UseCase Εμφάνιση στατιστικών

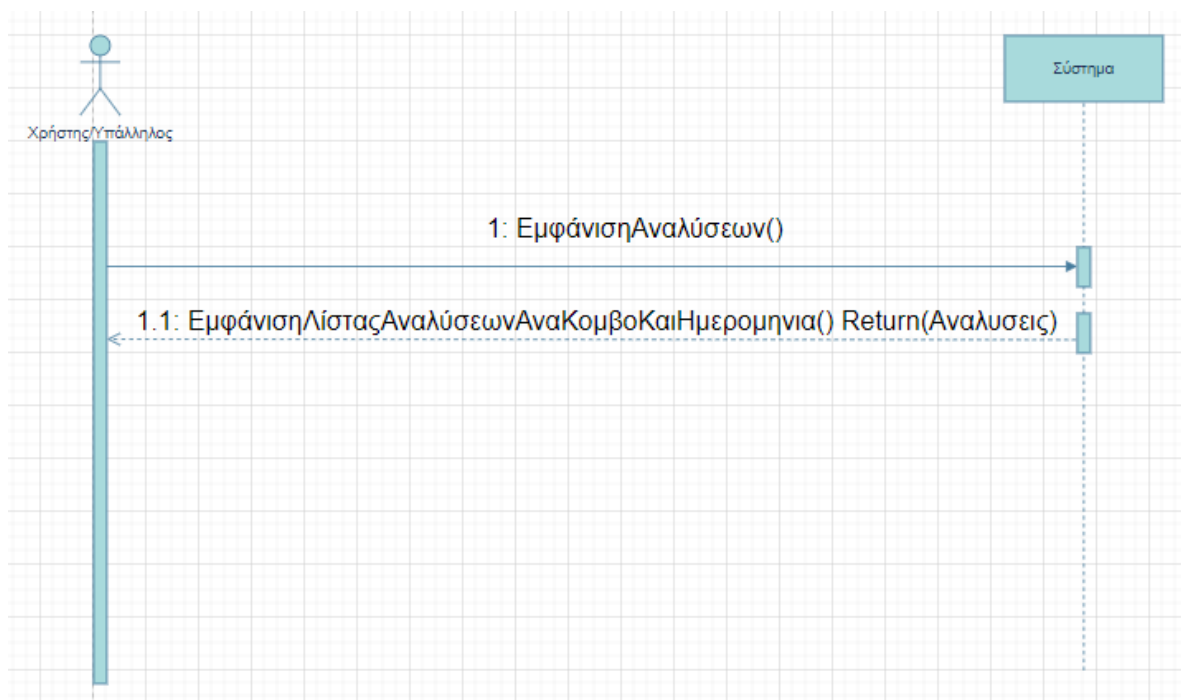
USE CASE	Εμφάνιση στατιστικών
ACTORS	Υπάλληλος
ΣΚΟΠΟΣ	Ο σκοπός αυτού του Use Case είναι να περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ένας χρήστης μπορεί να δει στατιστικά στοιχεία από το σύστημα
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Στο συγκεκριμένο UseCase περιγράφεται η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ του συστήματος και του χρήστη για την παρακολούθηση στατιστικών αναλύσεων και στοιχείων εντός του συστήματος

Η παραπάνω λειτουργικότητα αποτυπώνεται στο διάγραμμα δραστηριότητας της Εικόνα 20



Εικόνα 20: Εμφάνιση στατιστικών - UseCase Diagram

Η διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ συστήματος και χρήστη αποτυπώνεται στο sequence diagram της Εικόνα 21



Εικόνα 21: Εμφάνιση στατιστικών - Sequence Diagram

Πίνακας 15 - Αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και λογισμικού για την εμφάνιση στατιστικών στοιχείων

	ACTOR		SYSTEM
1	Ο υπάλληλος ζητάει να δει στατιστικά για τα επιμέρους κομμάτια της επιχείρησης	1.1	Το σύστημα επιστρέφει όλα τα στατιστικά για τα επιμέρους κομμάτια της επιχείρησης

4. Ανάλυση και σχεδίαση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί ο τρόπος με τον οποίο έγινε η σχεδίαση του ολοκληρωμένου συστήματος. Θα παρουσιαστεί η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε, έπειτα η αρχιτεκτονική του συστήματος και ο τρόπος με τον οποίο τα υποσυστήματα του θα αλληλεπιδρούν. Έπειτα θα αναφερθούν οι γλώσσες προγραμματισμού και οι βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν καθώς έγινε ανάλυση για τις καλύτερες γλώσσες που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με βάση τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος. Τέλος θα παρουσιαστεί ένα πρωτότυπο υψηλού επιπέδου μέσω του οποίου συμφωνήθηκε, με την RMR, η δομή και το ύφος της γραφικής διεπαφής που θα χρησιμοποιηθεί.

4.1 Σχεδιασμός Βάσης δεδομένων συστήματος

Οι απαιτήσεις για την βάση δεδομένων αποκτήθηκαν και αποσαφηνίστηκαν μετά από μία σειρά ερωτήσεων προς τους αρμόδιους υπαλλήλους της RMR. Από την άλλη οι προδιαγραφές της βάσης δεδομένων εξακριβώθηκαν από την ανάλυση που διεξήχθη για τις ανάγκες των επιμέρους τμημάτων του έργου ΒΕΛΟΣ και πρότυπα εταιρειών που δραστηριοποιούνται στο χώρο.

Καταρχάς οι απαιτήσεις της βάσης δεδομένων που δόθηκαν και συμφώνησαν εκατέρωθεν ήταν για τα αναγκαία δεδομένα που θα έπρεπε η βάση να αποθηκεύει για τους πελάτες της εταιρείας και τις παραγγελίες που θα έκαναν. Για παράδειγμα: ο διαχωρισμός μεταξύ ιδιώτη και εταιρείας, προσωπικά στοιχεία για τα προηγούμενα όπως ΑΦΜ για τις εταιρείες και αριθμό ταυτότητας για τους ιδιώτες, στοιχεία σχετικά με την παράδοση των παραγγελιών πχ διεύθυνση και ταχυδρομικός κώδικας. Ακόμα, στοιχεία για την παραγγελία και το ή τα δέματα που θα περιείχε για παράδειγμα: Αν η συσκευασία είναι μία παλέτα ή ένα δέμα, για τις διαστάσεις και το βάρος του, για τυχόν ειδικές οδηγίες που αφορούν την παραγγελία όπως για το αν τα δέματα της παραγγελίας είναι εύθραυστα, ευπαθής ή επικίνδυνα.

Με τα παραπάνω υπόψιν χρειάστηκε να διευρύνουμε την ανάλυση μας για την βάση δεδομένων του έργου ΒΕΛΟΣ έτσι ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις αυτές ενώ ταυτόχρονα να συνάδει με τις ανάγκες των υπόλοιπων τμημάτων του. Συγκεκριμένα τα τμήματα αυτά είναι: Η τροφοδοσία του αλγορίθμου με δεδομένα και η αποθήκευση των ευρημάτων του, τα στατιστικά δεδομένα που πρέπει να εμφανίζει και το σύστημα ταυτοποίησης των εργαζομένων

Ξεκινώντας με την τροφοδοσία του αλγορίθμου, ο κρίσιμος ρόλος του αλγορίθμου για το έργο ΒΕΛΟΣ μας έκανε να ξεκινήσουμε την ανάλυση μας με αυτόν. Η βασική προϋπόθεση της λειτουργίας του αλγορίθμου είναι ένας πίνακας γειτνίασης με το γράφο που θα αναπαριστά το οδικό δίκτυο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Επομένως η βάση δεδομένων χρειάζεται να αποθηκεύει τους κόμβους αλλά και τις συνδέσεις τους με άλλους κόμβους, κάνοντας δυνατή την δημιουργία ενός πίνακα γειτνίασης. Ακόμα, μετά την εκτέλεση του αλγορίθμου τα παραγόμενα δεδομένα πρέπει να αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων και να μπορεί κανείς να ξεχωρίσει τις διαφορετικές εκτελέσεις του αλγορίθμου.

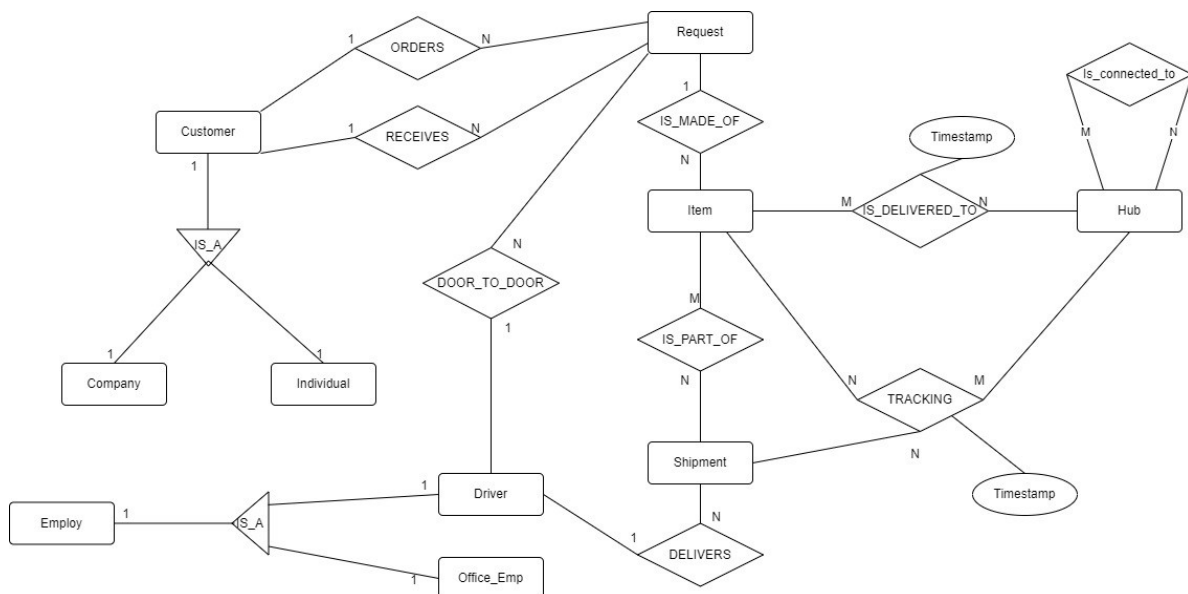
Συνεχίζοντας με τα στατιστικά δεδομένα που το σύστημα πρέπει να παράγει, η ανάλυση μας ακολούθησε μία προσέγγιση απλότητας. Δηλαδή θέλαμε η βάση δεδομένων να έχει ίσως περισσότερα από τα απαραίτητα δεδομένα για κάθε οντότητα. Ενώ, οι συναρτήσεις που θα παράγουν, τα γραφήματα και τα ποσοστά, θα υπάρχουν με μεγαλύτερη πολυπλοκότητα στον κώδικα του συστήματος και θα τρέχουν στο μηχάνημα του χρήστη. Επιλέξαμε αυτήν την προσέγγιση επειδή τα στατιστικά αυτά δεν θα αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων και θα παράγονται κατά παραγγελία του χρήστη. Παράλληλα με αυτήν την προσέγγιση κάνουμε τους σέρβερ του συστήματος πιο ανθεκτικούς σε περιπτώσεις μεγάλου αριθμού ταυτόχρονων χρηστών επειδή δεν υπάρχει υπολογιστικό κόστος για την παραγωγή στατιστικών δεδομένων.

Τέλος η βάση δεδομένων πρέπει να αποθηκεύει τα στοιχεία πιστοποίησης και την

ιδιότητα των υπαλλήλων της RMR. Συγκεκριμένα, δύο θα είναι οι ιδιότητες των υπαλλήλων που θα έχουν πρόσβαση στο σύστημα. Αρχικά, οι γενικοί υπάλληλοι που θα διαχειρίζονται το σύνολο του συστήματος, δηλαδή την εκτέλεση του αλγορίθμου, την εξαγωγή στατιστικών στοιχείων και την εισαγωγή νέων παραγγελιών. Από την άλλη είναι οι οδηγοί της εταιρείας που θα έχουν πρόσβαση στο Mobile App του συστήματος και θα μπορούν να δουν μονάχα το δρομολόγιο που τους ανατέθηκε να κάνουν, τα δέματα του δρομολογίου και τη διαδρομή. Η βάση έχει σχεδιαστεί για να μην επιτρέπει στους δύο να έχουν πρόσβαση στο υποσύστημα του άλλου και να διαχωρίζει ρητά τις ιδιότητες των δύο.

4.1.1 Διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων (ER Diagram) βάσης δεδομένων

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιάσουμε διεξοδικά το διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων που δημιουργήθηκε στα πλαίσια της ανάλυσης και του σχεδιασμού για την υλοποίηση του συστήματος. Θα εξηγήσουμε τις οντότητες και τις συσχετίσεις αυτών καθώς και την αναγκαιότητα τους στην βάση δεδομένων. Ακολουθεί το διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων



Εικόνα 22: Διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων

4.1.2 Οντότητα: CUSTOMER

Γενική περιγραφή της οντότητας CUSTOMER			
Η οντότητα CUSTOMER αναφέρεται σε οποιονδήποτε πελάτη εξυπηρετεί η εταιρεία RMR. Η οντότητα δε διαχωρίζεται σε ιδιώτη και εταιρεία.			
Πληθυντικός		CUSTOMERS	
Διαφορετική ονομασία			
Συσχετίσεις		1. Κάθε πελάτης μπορεί να είναι είτε εταιρεία είτε ιδιώτης 2. Κάθε πελάτης μπορεί να κάνει μία ή παραπάνω παραγγελίες 3. Κάθε πελάτης μπορεί να παραλάβει μία η παραπάνω παραγγελίες	
Υλοποίηση πίνακα		CUSTOMER	
Επιμέρους Χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
Customer_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης για κάθε πελάτη.		
Postal_Code	varchar2(60)		
	Ο ταχυδρομικός κώδικας της περιοχής του πελάτη		
Contant_Number	varchar2(10)		
	Αριθμός τηλεφωνικής επικοινωνίας του πελάτη		
Delivery_Address	varchar2(100)		
	Η διεύθυνση παραλαβής των προϊόντων του πελάτη		
Type_of_Customer	Enum(Company OR Individual)		
	Ο τύπος του πελάτη. Μπορεί να είναι ιδιώτης ή επιχείρηση		
Email	varchar2(55)		
	Email επικοινωνίας με τον πελάτη		

4.1.3 Οντότητα: INDIVIDUAL

Γενική περιγραφή της οντότητας INDIVIDUAL			
Η οντότητα INDIVIDUAL είναι μία από τις δύο περιπτώσεις που μπορεί να είναι ένας πελάτης και εκφράζει αυτή του ιδιώτη			
Πληθυντικός		INDIVIDUALS	
Διαφορετική ονομασία		-	
Συσχετίσεις		1. Κάθε ιδιώτης μπορεί να είναι ένας και μόνο ένας πελάτης	
Υλοποίηση πίνακα		INDIVIDUAL	
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
Customer_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης για κάθε πελάτη		
First_Name	varchar2(60)		
	Το πρώτο όνομα του ιδιώτη		
Last_Name	varchar2(60)		
	Το επώνυμο του ιδιώτη		
Identity_Number	varchar2(15)		
	Ο αριθμός ταυτότητας του ιδιώτη		

4.1.4 Οντότητα: COMPANY

Γενική περιγραφή της οντότητας COMPANY			
Η οντότητα COMPANY είναι επίσης μία από τις δύο περιπτώσεις που μπορεί να είναι ένας πελάτης και εκφράζει την εταιρεία			
Πληθυντικός		COMPANIES	
Διαφορετική ονομασία		-	
Συσχετίσεις		1. Κάθε εταιρεία μπορεί να είναι ένας και μόνο ένας πελάτης	
Υλοποίηση πίνακα		COMPANY	
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
Customer_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης για κάθε πελάτη		
Company_Name	varchar2(60)		
	Η δηλωμένη επωνυμία της εταιρείας		
TIN	int(9)		
	Το ΑΦΜ της εταιρείας		
PFD	varchar2(100)		
	Η ΔΟΥ στην οποία είναι δηλωμένη η εταιρεία		

4.1.5 Οντότητα: REQUEST

Γενική περιγραφή της οντότητας REQUEST			
Η οντότητα REQUEST περιγράφει μία αίτηση για μία κίνηση. Δηλαδή περιγράφει την αποστολή ή παράδοση ενός δέματος.			
Πληθυντικός	REQUESTS		
Διαφορετική ονομασία	-		
Συσχετίσεις	1. Κάθε αίτηση μπορεί να αποτελείται από ένα ή περισσότερα τεμάχια(items) 2. Κάθε παραγγελία έχει έναν παραλήπτη 3. Κάθε παραγγελία έχει έναν αποστολέα 4. Μία ή πολλές παραγγελίας διανέμονται από έναν διανομέα		
Υλοποίηση πίνακα	REQUEST		
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
Request_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης κάθε αίτησης		
Orderer_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης κάθε πελάτη που κάνει την παραγγελία		
Receiver_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης κάθε πελάτη που λαμβάνει την παραγγελία		
Request_status	Enum (In_transit OR Last_mile OR Delivered)		
	Παίρνει την αντίστοιχη τιμή TRUE ή FALSE όταν η αίτηση αναφέρεται σε εύθραυστο προϊόν		
Priority	Enum (Low OR Normal OR		

	High)		
	Η προτεραιότητα της αίτησης. Ορίζεται από τον πελάτη		
Total_volumetric_weight	float(8)		
	Ορίζει το συνολικό ογκομετρικό βάρος της παραγγελίας		

4.1.6 Οντότητα: ITEM

Γενική περιγραφή της οντότητας ITEM			
Η οντότητα ITEM περιγράφει τα περιεχόμενα μιας παραγγελίας,όσα και να είναι αυτά			
Πληθυντικός		ITEMS	
Διαφορετική ονομασία		-	
Συσχετίσεις		1. Κάθε τεμάχιο αποστέλλεται σε ένα ή περισσότερα κέντρα διανομής 2. Κάθε τεμάχιο παρακολουθείται μία ή περισσότερες φορές 3. Κάθε τεμάχιο είναι μέρος μιας ή περισσότερων μεταφορών 4. Ένα ή πολλά τεμάχια αποτελούν μία παραγγελία	
Υλοποίηση πίνακα		ITEM	
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
Item_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης κάθε αίτησης		
Request_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης κάθε πελάτη που κάνει την παραγγελία		
Item_type	Enum(Parcel OR Pallette)		
	Εκφράζει την μορφή του τεμαχίου και διαφοροποιεί τα δέματα από		

	τις παλέτες		
Height	int(4)		
	Εκφράζει το ύψος του τεμαχίου		
Length	int(4)		
	Εκφράζει το μήκος του τεμαχίου		
Width	int(4)		
	Εκφράζει το πλάτος του τεμαχίου		
Weight	int(4)		
	Εκφράζει το βάρος του τεμαχίου		
Vulnerable	boolean		
	Εκφράζει αν το τεμάχιο είναι ευάλωτο		
Dangerous	boolean		
	Εκφράζει αν το τεμάχιο είναι επικίνδυνο		
Fragile	boolean		
	Εκφράζει αν το τεμάχιο είναι ευθραυστο		
Volumetric weight	float(8)		
	Το συνολικό ογκομετρικό βάρος του τεμαχίου με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά		

4.1.8 Οντότητα: SHIPMENT

Γενική περιγραφή της οντότητας SHIPMENT			
Η οντότητα SHIPMENT εκφράζει τη μεταφορά δεμάτων και παλετών που ανήκουν σε μία αίτηση από ένα κέντρο διανομής σε ένα άλλο.			
Πληθυντικός		SHIPMENTS	
Διαφορετική ονομασία		-	
Συσχετίσεις		1. Κάθε μεταφορά περιέχει ένα ή παραπάνω τεμάχια(Items) 2. Μία η παραπάνω μεταφορές εκτελούνται από έναν οδηγό 3. Κάθε μεταφορά παρακολουθείται μία ή παραπάνω φορές	
Υλοποίηση Πίνακα		SHIPMENT	
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
Shipment_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης κάθε μεταφοράς		
User_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης κάθε εργαζόμενου(συγκεκριμένα οδηγού)		
Location_Start_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης του κέντρου έναρξης της μεταφοράς		
Location_End_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης του κέντρου αφίξης της μεταφοράς		
Quantity	float(8)		
	Το ποσό που μεταφέρεται σε μονάδα μέτρησης ογκομετρικού βάρους		
Cost	float(8)		

	Το κόστος μεταφοράς		
Data_made	timestamp - HH/MM/SS DD/MM/YYYY		
	Η ημερομηνία δημιουργίας της μεταφοράς		

4.1.9 Οντότητα: HUB

Γενική περιγραφή της οντότητας HUB			
Η οντότητα HUB περιγράφει αποθήκες και κέντρα διανομής στο οδικό δίκτυο της εταιρείας. Τα αιτήματα μεταφέρονται από και προς αυτά καθώς εκφράζει τις στάσεις που ένα αίτημα θα κάνει προς το σημείο παράδοσης του στον τελικό αποδέκτη			
Πληθυντικός	HUBS		
Διαφορετική ονομασία	-		
Συσχετίσεις	1. Κάθε κέντρο διανομής παραλαμβάνει ένα ή περισσότερα αιτήματα 2. Κάθε κέντρο διανομής παρακολουθείται μία ή περισσότερες φορές		
Υλοποίηση Πίνακα	HUB		
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
Hub_ID	int(10)		
	Ο μοναδικός αριθμός αναγνώρισης ενός κέντρου διανομής		
Hub_name	varchar2(60)		
	Η ονομασία του κέντρου διανομής(π.χ RMR υποκατάστημα βόλου)		
Company_name	varchar2(60)		
	Το όνομα της εταιρείας στο οποίο ανήκει το κέντρο(για το πάνω παράδειγμα η τιμή αυτού του πεδίου θα ήταν RMR)		
Address	varchar2(60)		
	Η διεύθυνση του κέντρου διανομής		

City	varchar2(60)		
	Η πόλη στην οποία βρίσκεται το κέντρο		
Max_capacity	float(8)		
	Η μέγιστη χωρητικότητα του κέντρου διανομής και μετρείται σε μονάδες ογκομετρικού βάρους		
Current_capacity	float(8)		
	Η τρέχον χωρητικότητα του κέντρου διανομής, μετρείται επίσης σε μονάδες ογκομετρικού βάρους		
Postal_code	varchar2(10)		
	Ο ταχυδρομικός κώδικας του κέντρου		
Longitude	float(9)		
	Το γεωμετρικό μήκος της τοποθεσίας του κέντρου		
Latitude	float(9)		
	Το γεωμετρικό πλάτος της τοποθεσίας του κέντρου		

4.1.10 Οντότητα: EMPLOYEE

Γενική περιγραφή της οντότητας EMPLOYEE			
Η οντότητα EMPLOY εκφράζει τους υπαλλήλους της εταιρείας που διαθέτουν πρόσβαση στο σύστημα ΒΕΛΟΣ			
Πληθυντικός		EMPLOYEES	
Διαφορετική ονομασία		-	
Συσχετίσεις		1. Ένας υπάλληλος μπορεί να είναι οδηγός ή υπάλληλος γραφείου	
Υλοποίηση πίνακα		EMPLOYEE	
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype	Description	Domain Default

User_ID	int(10)		
	Το μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε χρήστη του συστήματος		
Username	varchar2(18)		
	Το όνομα χρήστη του υπαλλήλου		
Password	varchar2(18)		
	Ο κωδικός του υπαλλήλου		
Type_of_Employ	Enum(Driver OR Office_employ)		
	Εκφράζει την ιδιότητα του υπαλλήλου σε οδηγό ή υπάλληλο γραφείου		
Company_Assigned	varchar2(18)		
	Η εταιρεία στην οποία εργάζεται ο υπάλληλος		

4.1.11 Οντότητα: DRIVER

Γενική περιγραφή της οντότητας DRIVER			
Η οντότητα DRIVER εκφράζει τους οδηγούς της εταιρείας που διαθέτουν πρόσβαση στο mobile σύστημα ΒΕΛΟΣ			
Πληθυντικός		DRIVERS	
Διαφορετική ονομασία		-	
Συσχετίσεις		1. Ένας οδηγός μπορεί να είναι ένας και μόνος ένας υπάλληλος 2. Ένας οδηγός μπορεί να μεταφέρει ένα ή περισσότερα φορτία προς μεταφορά 3. Ένας οδηγός μπορεί να διανέμει πόρτα, πόρτα μία ή παραπάνω παραγγελίες	
Υλοποίηση πίνακα		DRIVER	
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
User_ID	int(10)		

	Το μοναδικό αναγνωριστικό κάθε χρήστη του συστήματος		
Name	varchar2(18)		
	Το όνομα του οδηγού		
Surname	varchar2(18)		
	Το επώνυμο του οδηγού		
Type_of_Driver	Enum (Truck_Driver OR Courier)		
	Εκφράζει τον τύπο του οδηγού σε οδηγό φορτηγού και courier		

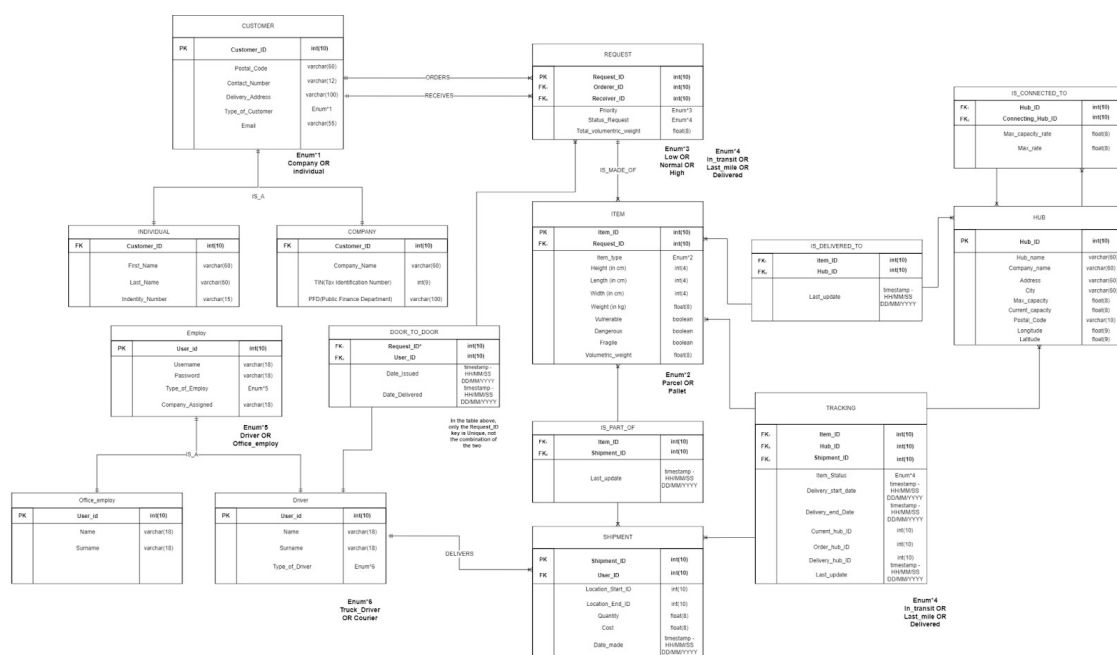
4.1.12 Οντότητα: OFFICE_EMPLOYEE

Γενική περιγραφή της οντότητας OFFICE_EMPLOYEE			
Η οντότητα OFFICE_EMPLOY εκφράζει τους υπαλλήλους της εταιρείας που διαθέτουν πρόσβαση στο web σύστημα ΒΕΛΟΣ			
Πληθυντικός		Office_employees	
Διαφορετική ονομασία		-	
Συσχετίσεις		1. Ένας υπάλληλος γραφείου μπορεί να είναι ένας και μόνος ένας υπάλληλος	
Υλοποίηση πίνακα		OFFICE_EMPLOYEE	
Επιμέρους χαρακτηριστικά			
Name	Datatype Description	Domain	Default
User_ID	int(10)		
	Το μοναδικό αναγνωριστικό κάθε χρήστη του συστήματος		
Name	varchar2(18)		
	Το όνομα του υπαλλήλου γραφείου		
Surnam e	varchar2(18)		
	Το επώνυμο του υπαλλήλου γραφείου		

4.2 Παρουσίαση ολοκληρωμένης Βάσης δεδομένων συστήματος

Στην ενότητα αυτή θα γίνει η παρουσίαση των πινάκων της εφαρμογής οι οποίοι εξυπηρετούν λειτουργίες του συστήματος. Οι πίνακες προέκυψαν από τα διαγράμματα οντοτήτων - συσχετίσεων που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα και περιγράφουν τους πραγματικούς πίνακες τις βάσεις. Αυτοί αποτελούνται από τις οντότητες που έχουν ήδη αναφέρει αλλά και από τους παραγόμενους πίνακες που προκύπτουν από τις συσχετίσεις των οντοτήτων αυτών. Παράλληλα θα αναφερθεί η χρήση κάθε πίνακα στα προς υλοποίηση τμήματα του λογισμικού μαζί με την αναγκαιότητα του καθ ενός πίνακα για την λειτουργία αυτών. Ακόμα θα αναφερθούν περισσότερες λεπτομέρειες όσον αφορά τα πεδία του κάθε πίνακα, καθώς στην προηγούμενη ενότητα αναφέραμε τον τύπο δεδομένων που θα έχουν τα πεδία των πινάκων αλλά όχι τους περιορισμούς που θα έχουν. Σημειώνεται τέλος, ότι τα σχόλια για τους πίνακες και τα πεδία αυτών θα είναι αγγλικά, όπως ακριβώς έχουν αποθηκευτεί στο σχήμα της Βάσης δεδομένων.

Στην επόμενη σελίδα παρουσιάζεται το διάγραμμα της βάσης δεδομένων (Data Schema)



Εικόνα 23: Data schema του συστήματος

4.2.1 Πίνακας: CUSTOMER

Γενική Περιγραφή Πίνακα CUSTOMER	
Alias	-
Rows	
Primary Key	Customer_ID
Index(s)	No

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Customer_ID	int	10	1	No	N
	The Customer's ID				
Postal_Code	varchar2	60		Yes	N
	The postal code				
Contact_Number	varchar2	12	12	No	N
	The contact number				
Delivery_Address	varchar2	100	5	No	N
	The address to be delivered				
Type_of_Customer	Enum(Company OR Individual)			No	N
	The type of customer				
Email	varchar2	55		Yes	N
	The email address				

4.2.2 Πίνακας: **INDIVIDUAL**

Γενική Περιγραφή Πίνακα INDIVIDUAL	
Alias	-
Rows	
Primary Key	Customer_ID
Index(s)	Customer_FK1

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Customer_ID	int	10	1	No	N
	The Customer's ID				
First_Name	varchar2	60	12	No	N
	The Individual's first name				
Last_Name	varchar2	60	12	No	N
	The Individual's last name				
Indentity_Number	varchar2	15	15	No	N
	The Individual's ID number				

4.2.3 Πίνακας: **COMPANY**

Γενική Περιγραφή Πίνακα COMPANY	
Alias	-
Rows	
Primary Key	Customer_ID
Index(s)	Customer_FK1

Επιμέρους χαρακτηριστικά

.

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Customer_ID	int	10	1	No	N
	The Customer's ID				
Company_name	varchar2	60	12	No	N
	The Company's registered name				
TIN	int	60	12	No	N
	Tax Identification Number				
PFD	varchar2	15	15	No	N
	Public Finance Department				

4.2.4 Πίνακας: REQUEST

Γενική Περιγραφή Πίνακα REQUEST	
Alias	-
Rows	
Primary Key	Request_ID
Index(s)	Customer_FK1 Customer_FK2

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Request_ID	int	10	1	No	N
	The Request's ID				
Orderer_ID	int	10	1	No	N
	The Orderer's ID				
Receiver_ID	int	10	1	No	N
	The Receiver's ID				

Priority	Enum(Low OR Normal OR High)			No	N
	The Priority of the Request				
Status_Request	Enum(In_transit OR Last_mile OR Delivered)			Yes	N
	The status of the Request				
Total_volumetric_weight	float	8		Yes	N
	The total volumetric weight of the order				

4.2.5 Πίνακας: ITEM

Γενική Περιγραφή Πίνακα ITEM	
Alias	-
Rows	
Primary Key	Item_ID
Index(s)	Request_FK1

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Item_ID	int	10	1	No	N
	The Item's ID				
Request_ID	int	10	1	No	N
	The Request's ID				
Item_type	Enum(Parcel OR Pallette)			No	N
	The type of the item				
Height	int	4		Yes	N

	The height of the item				
Length	int	4		Yes	N
	The length of the item				
Width	int	4		Yes	N
	The Width of the item				
Weight	int	4		Yes	N
	The type of the item				
Vulnerable	boolean			No	N
	The type of the item				
Dangerous	boolean			No	N
	The type of the item				
Fragile	boolean			No	N
	The type of the item				
Volumetric_Weight	float	8		Yes	N
	The type of the item				

4.2.6 Πίνακας: IS_PART_OF

Γενική Περιγραφή Πίνακα IS_PART_OF	
Alias	-
Rows	
Primary Key	Item_ID Shipment_ID
Index(s)	Item_FK1 Shipment_FK2

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Item_ID	int	10	1	No	N
	The Item's ID				
Shipment_ID	int	10	1	No	N
	The shipment's ID				
Last_update	Timestamp			No	N
	The last time it was updated				

4.2.7 Πίνακας: SHIPMENT

Γενική Περιγραφή Πίνακα SHIPMENT	
Alias	-
Rows	
Primary Key	SHIPMENT_ID
Index(s)	USER_FK1

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Shipment_ID	int	10	1	No	N
	The Shipment's ID				
User_ID	int	10	1	No	N
	The User's ID				
Location_Start_ID	int	10	1	No	N
	The starting location ID				
Location_End_ID	int	10	1	No	N

	The ending location ID				
Quantity	float	8		Yes	N
	The quantity to be shipped				
Cost	float	8		Yes	N
	The cost of the shipment				
Date_made	timestamp			No	N
	The date that the shipment was made				

4.2.8 Πίνακας: **EMPLOYEE**

Γενική Περιγραφή Πίνακα EMPLOYEE	
Alias	-
Rows	
Primary Key	User_ID
Index(s)	No

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
User_ID	int	10	1	No	N
	The User's ID				
Username	varchar2	18	9	No	N
	The user's username				
Password	varchar2	18	9	No	N
	The user's password				
Type_of_employee	Enum(Driver OR Office_employee)			No	N

	The type of the employee				
Company_assigned	varchar(18)	18	9	No	N
	The company that the employee is working for				

4.2.9 Πίνακας: OFFICE_EMPLOYEE

Γενική Περιγραφή Πίνακα OFFICE_EMPLOYEE	
Alias	-
Rows	
Primary Key	User_ID
Index(s)	User_FK1

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
User_ID	int	10	1	No	N
	The User's ID				
Name	varchar2	18	9	No	N
	The office employee's name				
Surname	varchar2	18	9	No	N
	The office employee's surname				

4.2.10 Πίνακας: DRIVER

Γενική Περιγραφή Πίνακα DRIVER	
Alias	-
Rows	
Primary Key	User_ID
Index(s)	User_FK1

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type /Comments	Max	Dec	Null	Up?
User_ID	int	10	1	No	N
	The User's ID				
Name	varchar2	18	9	No	N
	The driver's name				
Surname	varchar2	18	9	No	N
	The driver's surname				
Type_of_Driver	Enum(Truck_Driver OR Courier)			No	N
	The type of the driver				

4.2.11 Πίνακας: DOOR_TO_DOOR

Γενική Περιγραφή Πίνακα DRIVER	
Alias	Last_mile
Rows	
Primary Key	Request_ID
Index(s)	Request_FK1 User_FK2

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Request_ID	int	10	1	No	N
	The Request's ID				
User_ID	int	10	1	No	N
	The driver's ID				
Date_issued	timestamp			No	N
	The date that the courier got the request for delivery				
Date_delivered	timestamp			No	N
	The date that the courier delivered the request				

4.2.12 Πίνακας: IS_DELIVERED_TO

Γενική Περιγραφή Πίνακα IS_DELIVERED_TO	
Alias	
Rows	
Primary Key	Item_ID Hub_ID
Index(s)	Hub_FK1 Item_FK2

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Item_ID	int	10	1	No	N
	The Item's ID				
Hub_ID	int	10	1	No	N
	The Hub's ID				
Last_update	timestamp			No	N
	The date that the courier got the request for delivery				

4.2.13 Πίνακας: HUB

Γενική Περιγραφή Πίνακα HUB	
Alias	-
Rows	
Primary Key	Hub_ID
Index(s)	No

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Hub_ID	int	10	1	No	N
	The Hub's ID				
Hub_name	varchar2	60	15	No	N
	The Hub's name				
Company_name	varchar2	60	15	No	N
	The company that owns the Hub				
Address	varchar2	60	15	No	N
	The address of the Hub				
City	varchar2	60	15	No	N
	The city that the Hub is located				
Max_capacity	float	8	1	No	N
	The max capacity of the Hub				
Current_capacity	float	8	1	No	N
	The current capacity of the Hub				
Postal_code	varchar2	60	15	No	N

	The postal code of the hub				
Longitude	float	9	5	No	N
	The Longitude of the Hub				
Latitude	float	9	5	No	N
	The Latitude of the Hub				

4.2.14 Πίνακας: IS_CONNECTED_TO

Γενική Περιγραφή Πίνακα IS_CONNECTED_TO	
Alias	
Rows	
Primary Key	Hub_ID Connecting_Hub_ID
Index(s)	Hub_FK1 Hub_FK2

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Hub_ID	int	10	1	No	N
	The Item's ID				
Connecting_Hub_ID	int	10	1	No	N
	The Hub's ID that is connected to				
Max_capacity_rate	float	8		No	N
	The max capacity that can be transfer in the stream that connects the two nodes				

Max_rate	The max rate of shipments that the stream of the two nodes supports at the same time				
----------	--	--	--	--	--

4.2.15 Πίνακας: TRACKING

Γενική Περιγραφή Πίνακα TRACKING	
Alias	-
Rows	
Primary Key	Item_ID Hub_ID Shipment_ID
Index(s)	Item_FK1 Hub_FK2 Shipme_FK3

Επιμέρους χαρακτηριστικά

Column	Data Type / Comments	Max	Dec	Null	Up?
Item_ID	int	10	1	No	N
	The Item's ID				
Hubt_ID	int	10	1	No	N
	The Hub's ID				
Shipment_ID	int	10	1	No	N
	The Shipment's ID				
Item_status	Enum(In_transit OR At_last_mile OR Delivered)			No	N
	The status of the item				
Delivery_start_date	timestamp			No	N
	The date that the delivery				

	was ordered				
Delivery_end_date	timestamp			No	N
	The date that the delivery got delivered				
Current_Hub_ID	int	10	1	No	N
	The Hub's ID of the current hub				
Order_Hub_ID	int	10	1	No	N
	The Hub's ID of the starting Hub				
Delivery_Hub_ID	int	10	1	No	N
	The Hub's ID of the last Hub				
Last_update	timestamp			No	N
	The date of the last update				

4.3 Η αρχιτεκτονική του συστήματος

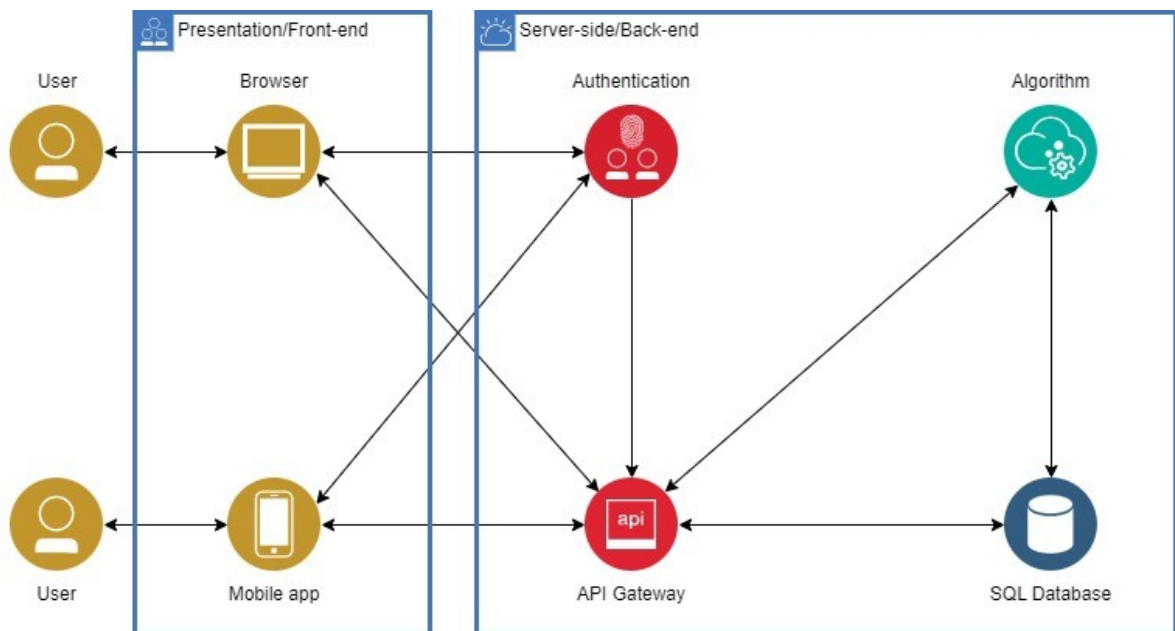
Η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίστηκε πάνω στην φιλοσοφία της διαμόρφωσης αντίστοιχων συστημάτων που επιτελούν τον ίδιο σκοπό με το ΒΕΛΟΣ. Το έργο ΒΕΛΟΣ λοιπόν, πρέπει να είναι ένα εταιρικό σύστημα στο οποίο ένας εξουσιοδοτημένος υπάλληλος να μπορεί να εισέλθει και να εισάγει δεδομένα. Έπειτα ο ίδιος να μπορεί να εκτελεί τον αλγόριθμο και να εξάγει κάποια συμπεράσματα με τα ευρήματα του. Τέλος, το ΒΕΛΟΣ θα πρέπει να δημιουργεί στατιστικά για την λειτουργία και την αποδοτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας που “επιβλέπει”.

Έχοντας τα παραπάνω κατά νου συμπεραίνουμε τα εξής για το σύστημα:

- Πρέπει να είναι φιλικό προς τον χρήστη για να μην χρειάζεται κοστοβόρα και χρονοβόρα εκπαίδευση προσωπικού πάνω σε αυτό.
- Χρειάζεται κάποιο τρόπο αυθεντικοποίησης του χρήστη που επιθυμεί να εισέλθει.
- Πρέπει να υποστηρίζει εισαγωγή, επεξεργασία, δημιουργία και εξαγωγή δεδομένων.
- Πρέπει να εκτελεί τον αλγόριθμο που θα βελτιστοποιεί την εφοδιαστική αλυσίδα.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος αποφασίστηκε έχοντας υπ όψιν την βιβλιογραφία και τα παραπάνω. Το σύστημα ΒΕΛΟΣ θα έχει μία υβριδική αρχιτεκτονική. Δηλαδή, θα είναι ένα Monolithic architecture με στοιχεία Cloud-based architecture και συγκεκριμένα των software-as-a-service κομματιών του. Συγκεκριμένα, το γραφικό περιβάλλον και το κομμάτι του συστήματος που θα διαχειρίζεται ο χρήστης θα είναι monolithic architecture. Δηλαδή το υποσύστημα εισαγωγής/εξαγωγής δεδομένων, η αποθήκευση τους, η αυθεντικοποίηση και η εντολή λειτουργίας του αλγορίθμου. Από την άλλη, ο αλγόριθμος θα είναι software-as-a-service Cloud-based architecture, καθώς ο αλγόριθμος θα βρίσκεται και θα εκτελείται στον σέρβερ του συστήματος και θα συνδέεται μονάχα με την βάση δεδομένων. Επομένως, ο

χρήστης θα μπορεί να δει μονάχα τα αποτελέσματα αυτού και όχι τον πηγαίο κώδικα του ή την επεξεργασία δεδομένων που χρειάζεται για την εκτέλεση του. Ακολουθεί το σχήμα λειτουργίας του συστήματος ΒΕΛΟΣ και η επεξήγηση των επιμέρων στοιχείων του



Εικόνα 24: Αρχιτεκτονική του συστήματος

Ξεκινώντας με το presentation κομμάτι του συστήματος, θα δημιουργηθούν δύο εφαρμογές για την πρόσβαση στο σύστημα ΒΕΛΟΣ. Αφενός ένα Web-app που έχει ως σκοπό την πλήρη χρήση του συστήματος και των δυνατοτήτων του. Μέσω αυτού θα γίνεται η εισαγωγή, επεξεργασία, δημιουργία και εξαγωγή δεδομένων, ενώ ταυτόχρονα από το ίδιο θα γίνεται η διαχείριση του αλγορίθμου. Αφετέρου ένα Mobile-app το οποίο προορίζεται για τους οδηγούς των φορτηγών που θα κάνουν τα πραγματικά δρομολόγια. Σε αυτό ο οδηγός θα μπορεί να εισέλθει με τα πιστήρια του και θα του εμφανίζονται οι λεπτομέρειες του δρομολογίου του.

Συνεχίζοντας με το Server-side κομμάτι του συστήματος, θα δημιουργούν 4 διαφορετικά τμήματα για την εξυπηρέτηση των αναγκών του presentation κομματιού. Αρχικά, μία βάση δεδομένων η οποία θα αποθηκεύει όλα τα εξερχόμενα και εισερχόμενα δεδομένα (εξερχόμενα είναι τα αποτελέσματα του αλγορίθμου).

Μετά, ο αλγόριθμος που θα υπάρχει ξεχωριστά της βάσης και θα εκτελείται αν και όταν ζητηθεί. Έπειτα, το σύστημα θα έχει ένα

4.4 Γλώσσες προγραμματισμού

Για να μπορέσουμε να αναλύσουμε σωστά τις γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν στο σύστημα πρέπει πρώτα να αναγνωρίσουμε τα επιμέρους κομμάτια του συστήματος και τις ανάγκες που έχουν.

Στα πλαίσια αυτού του σχεδιασμού αποφασίστηκε να ξεχωρίσουμε το σύστημα σε τρία διαφορετικά κομμάτια που είναι τα εξής:

4.4.1 Υποστηρικτική υποδομή (Back-end ή Server-Side)

Σε αυτό το κομμάτι του συστήματος βρίσκεται η λειτουργικότητα του σέρβερ. Αυτή αποτελείται από το API(Application programming interface), η βάση δεδομένων και ο πραγματικός εξυπηρετητής που θα χειρίζεται την δημόσια IP του συστήματος και θα προωθεί τα αιτήματα στο API.

Για την δημιουργία του API χρησιμοποιήθηκε η NodeJS. Η NodeJS είναι μία αξιόπιστη και γρήγορη γλώσσα προγραμματισμού η οποία εκτελείται εντός ενός εικονικού περιβάλλοντος. Η αυτονομία που χαρακτηρίζει αυτό το περιβάλλον έδωσε την ευκαιρία για ευκολότερη μεταβίβαση δεδομένων από το στάδιο της ανάπτυξης στο στάδιο της παράδοσης. Επίσης η NodeJS χρησιμοποιεί την τελευταία έκδοση της JavaScript που κυκλοφόρησε το 2022. Σαν γλώσσα δεν αναβαθμίζεται πολύ συχνά κάτι που ήταν θεμιτό για την αποφυγή παλαιώσης του κώδικα σε σύντομο χρονικό διάστημα και την ανάγκη για διαρκή συντήρηση. Ακόμα για το στάδιο παράδοσης χρησιμοποιήθηκε το εργασία PM2(Process Manager 2 ή Advanced Process Manager), αυτό έκανε το API του συστήματος πιο ανθεκτικό και γρήγορο. Επίσης διαθέτει πολλαπλές μεθόδους διαμοιρασμού αιτημάτων και ελέγχου κατανάλωσης πόρων

Για βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το σύστημα διαχείρισης βάσεων

δεδομένων(DBMS) MariaDB με την τελευταία έκδοση της MySQL. Χρησιμοποιήθηκε η συγκεκριμένη βάση δεδομένων διότι υπήρχε ήδη μεγάλη τεχνογνωσία με τις σχεσιακές βάσεις άρα δεν χρειάστηκε χρόνος εκμάθησης. Ακόμα το MariaDB είναι ανοιχτού τύπου λογισμικό(open-source), αυτό το κάνει πιο αξιόπιστο και προσιτό από ένα εταιρικό λογισμικό όπως το παρόμοιο της Oracle.

Τέλος για εξυπηρετητή χρησιμοποιήθηκε ο Http server Apache για την αξιοπιστία του, τον διαμοιρασμό εργασιών και βέλτιστο χειρισμό πόρων

4.4.2 Αλγόριθμος

Όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα ο αλγόριθμος αναπτύχθηκε για τις ανάγκες του συστήματος. Για την ανάπτυξη του χρησιμοποιήθηκε matlab[1] ωστόσο η ανάπτυξη του αλγορίθμου δεν βρίσκεται εντός του εύρους της πτυχιακής. Στα πλαίσια της υλοποίησης χρησιμοποιήθηκε η τελευταία έκδοση της Python ενώ για την δημιουργία ψεύτικων δεδομένων και την διεξαγωγή δοκιμών σε αυτών χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη faker. Τέλος αποφασίστηκε για λόγους ασφάλειας και εξοικονόμησης πόρων να μην υπάρχει ξεχωριστός διακομιστής για τα αιτήματα του αλγορίθμου προς την βάση και να γίνονται όλα αυτά τοπικά με εσωτερικό σύνδεσμο. Για αυτή την ανάγκη χρησιμοποιήθηκε το MySQL Connector. Με αυτή την βιβλιοθήκη μπορεί κανείς να εκτελέσει ερωτήματα MySQL από κώδικα Python.

4.4.3 Γραφική διεπαφή(Front-end ή User Interface)

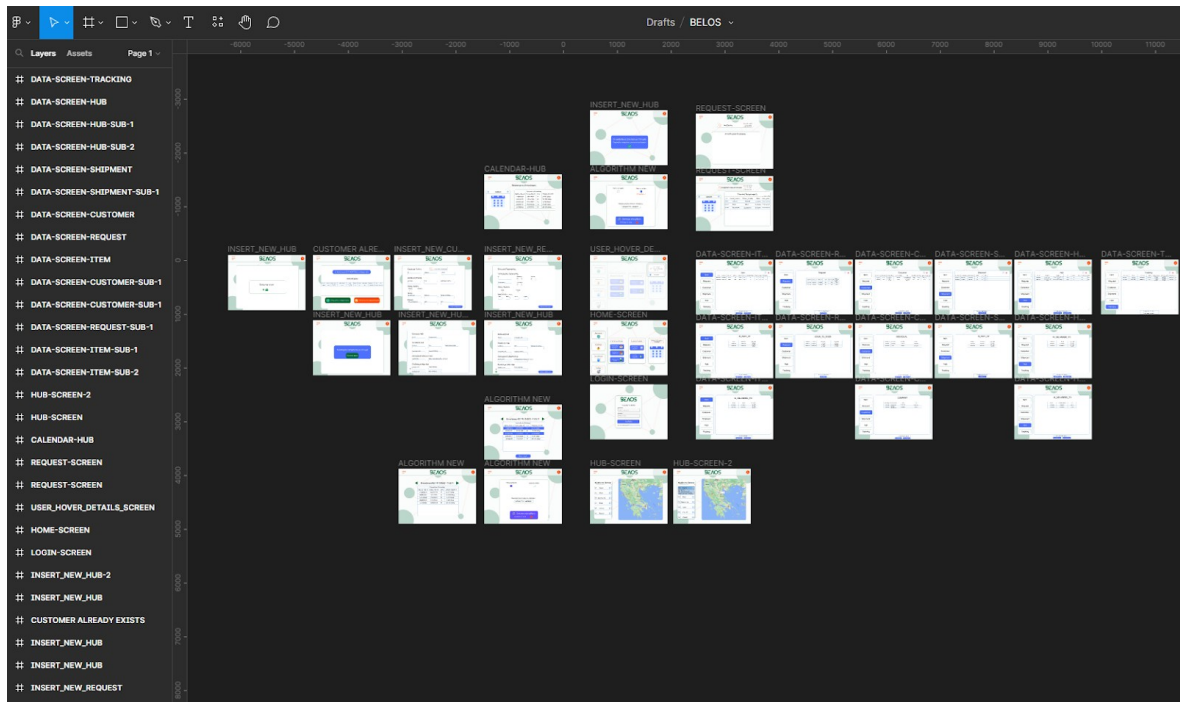
Για την γραφική διεπαφή χρησιμοποιήθηκε μία βιβλιοθήκη της JavaScript που ονομάζεται ReactJS. Το θετικό με την χρήση δύο βιβλιοθηκών της JavaScript είναι ότι ο χρόνος εκμάθησης μειώνεται στο μισό και υπάρχει μεγάλη συμβατότητα μεταξύ των δύο, ενώ η συντήρηση των δυο είναι πιο απλή. Ακόμα η ReactJS είναι μία από τις πιο δημοφιλείς γλώσσες προγραμματισμού για δημιουργία γραφικών διεπαφών. Αυτό σημαίνει ότι έχει μία ενεργή κοινότητα και μεγάλη ποικιλία σε βιβλιοθήκες τρίτων. Τόσο μεγάλη που πολλά τμήματα που χρειάζονται σε μία γραφική διεπαφή όπως κουμπιά, αναδιπλωμένα μενού μέχρι και ειδοποιήσεις υπάρχουν έτοιμα προς χρήση για οποιοδήποτε. Αν και για το παρόν σύστημα προτιμήθηκε να μην γίνει χρήση των παραπάνω έτοιμων τμημάτων

χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη της γλώσσας CSS, TailwindCSS.

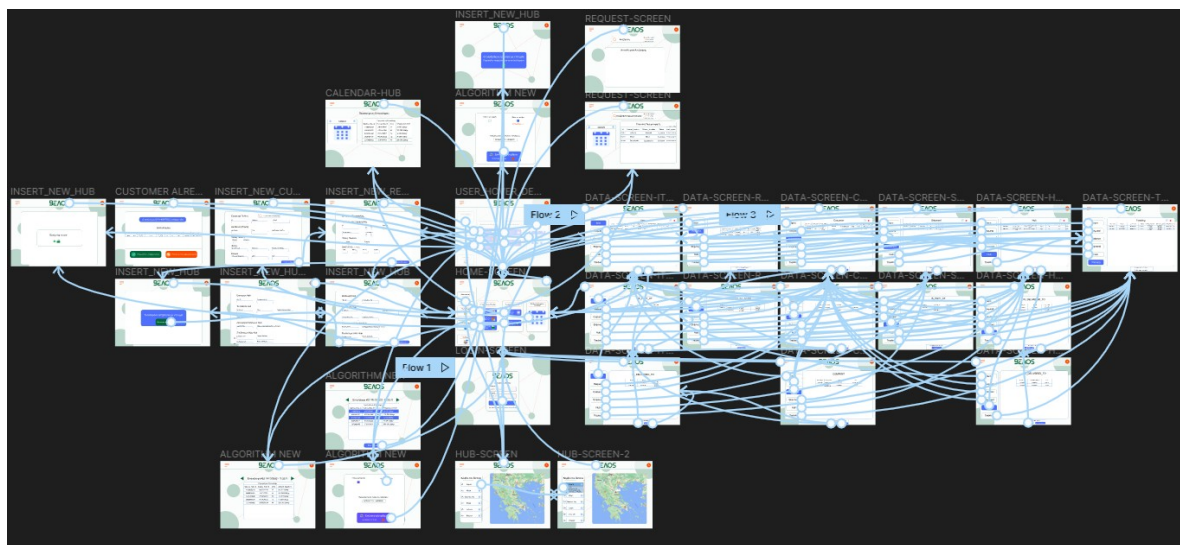
4.5 Πρωτότυπο υψηλού επιπέδου - Σχεδίαση User-interface

Στα πλαίσια της σχεδίασης του συστήματος χρειάστηκε να φτιαχτεί ένα πρωτότυπο. Αυτό είχε διπλό σκοπό. Αφενός η εμφάνιση των λειτουργικών απαιτήσεων σε οπτικοποιημένη μορφή για την καλύτερη κατανόηση τους και την περαιτέρω συμφωνία σε αυτές. Αφετέρου για την ύπαρξη ενός κοινού παρονομαστή για το ύφος της διεπαφής και τον τρόπο που θα απεικονίζεται η πληροφορία του υπόλοιπου συστήματος.

Το πρότυπο του συστήματος ΒΕΛΟΣ έχει δημιουργηθεί στο λογισμικό Figma. Το Figma είναι ένα εργαλείο wireframing που βασίζεται στο cloud για σχεδιαστές περιβάλλοντος εργασίας χρήστη και σχεδιασμού της εμπειρίας χρήσης (UX - User Experience).



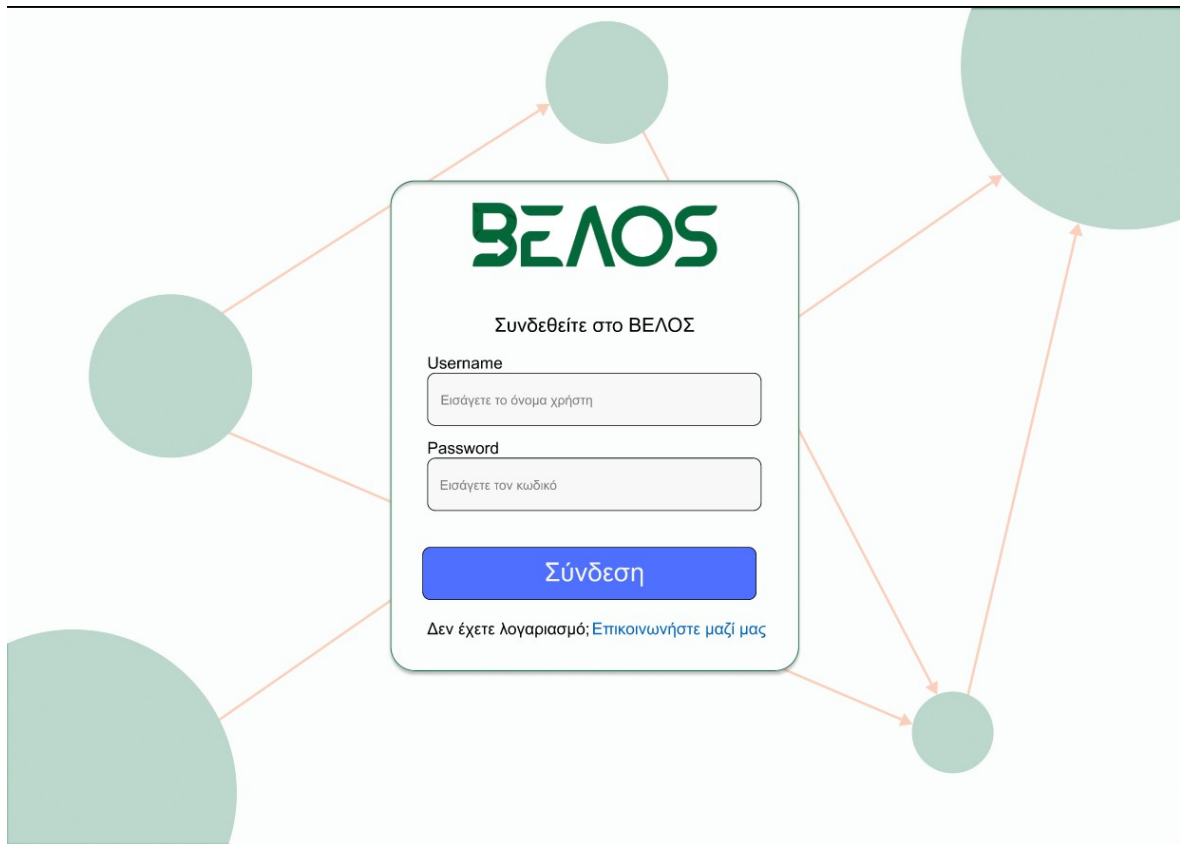
Εικόνα 25: Το σύνολο των οθονών της γραφικής διεπαφής



Εικόνα 26: Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των οθονών

Στην συνέχεια θα αναφερθούν οι οθόνες που δημιουργήθηκαν για το σύστημα. Θα αναλύσουμε ποια ανάγκη καλύπτει η κάθε μία και το συνολικό ύφος του συστήματος

4.5.1 Οθόνη σύνδεσης στο σύστημα

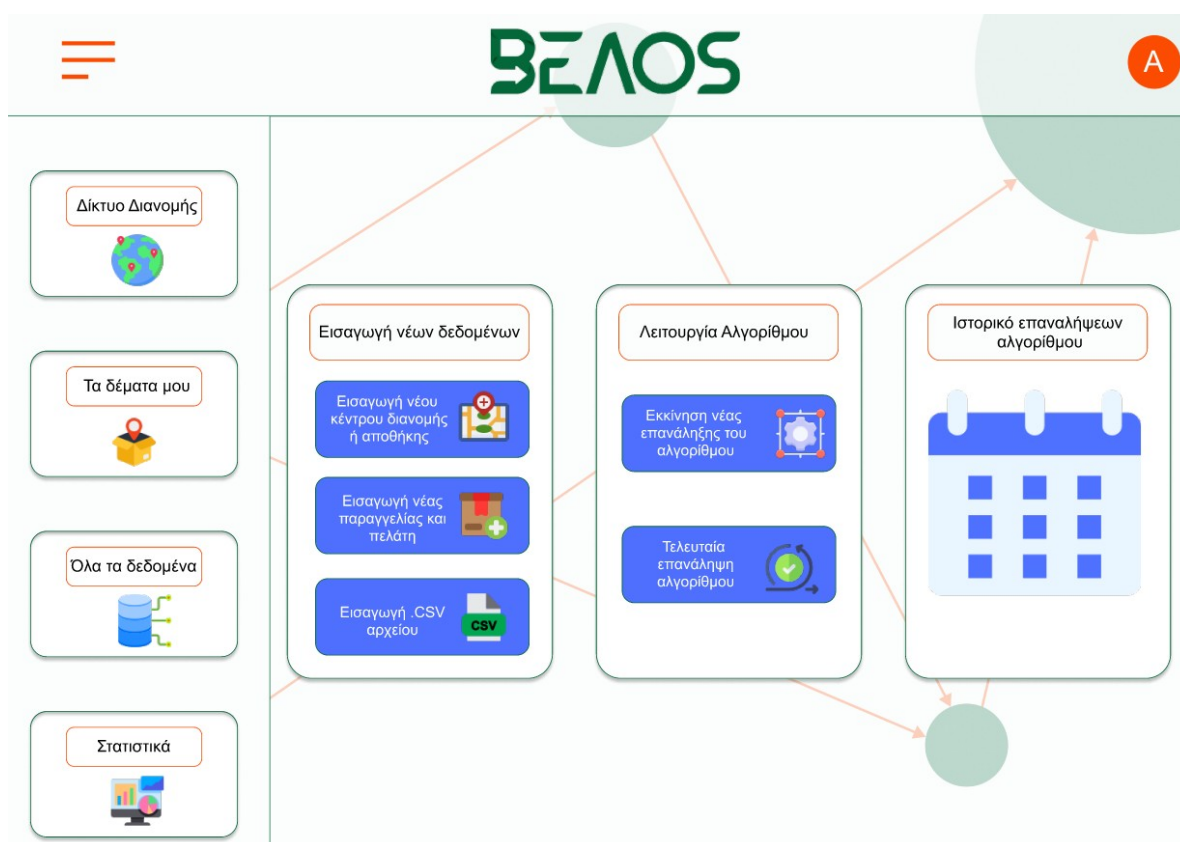


Εικόνα 27: Οθόνη σύνδεση(Log-in Page)

Έχοντας υπόψιν την εταιρική φύση του συστήματος και την απαίτηση το σύστημα να είναι πολυχρηστικό, υπάρχει η ανάγκη για μία οθόνη στην οποία ο χρήστης θα μπορεί να συνδεθεί με το σύστημα. Ωστόσο δεν υπάρχει οθόνη εγγραφής μόνο επιλογή να επικοινωνήσει κανείς με τους διαχειριστές του συστήματος. Μετά την διαδικασία της σύνδεσης οι χρήστες θα μπαίνουν στο κύριο μενού

4.5.2 Οθόνη κύριου μενού

Στο κύριο μενού φαίνεται η ομαδοποίηση που έχει γίνει για τις διάφορες λειτουργίες του συστήματος. Συγκεκριμένα, στο πλαϊνό μενού φαίνονται οι επιλογές γενικής φύσεως. Στο κέντρο από την άλλη υπάρχουν τρεις ομάδες επιλογών. Η πρώτη αφορά την εισαγωγή δεδομένων, η δεύτερη αφορά την λειτουργία του αλγορίθμου και η τρίτη αφορά το ιστορικό των επαναλήψεων του αλγορίθμου ή αλλιώς το ιστορικό λειτουργίας του. Άρα εκεί μπορεί κανείς να δει σε βάθος χρόνου και με συγκεκριμένες ημερομηνίες την λειτουργία του αλγορίθμου.



Εικόνα 28: Κύριο μενού πρωτοτύπου

Ακόμα στο κύριο μενού υπάρχουν και οι λεπτομέρειες του συνδεδεμένου χρήστη και η επιλογή να αποσυνδεθεί όπως φαίνεται παρακάτω

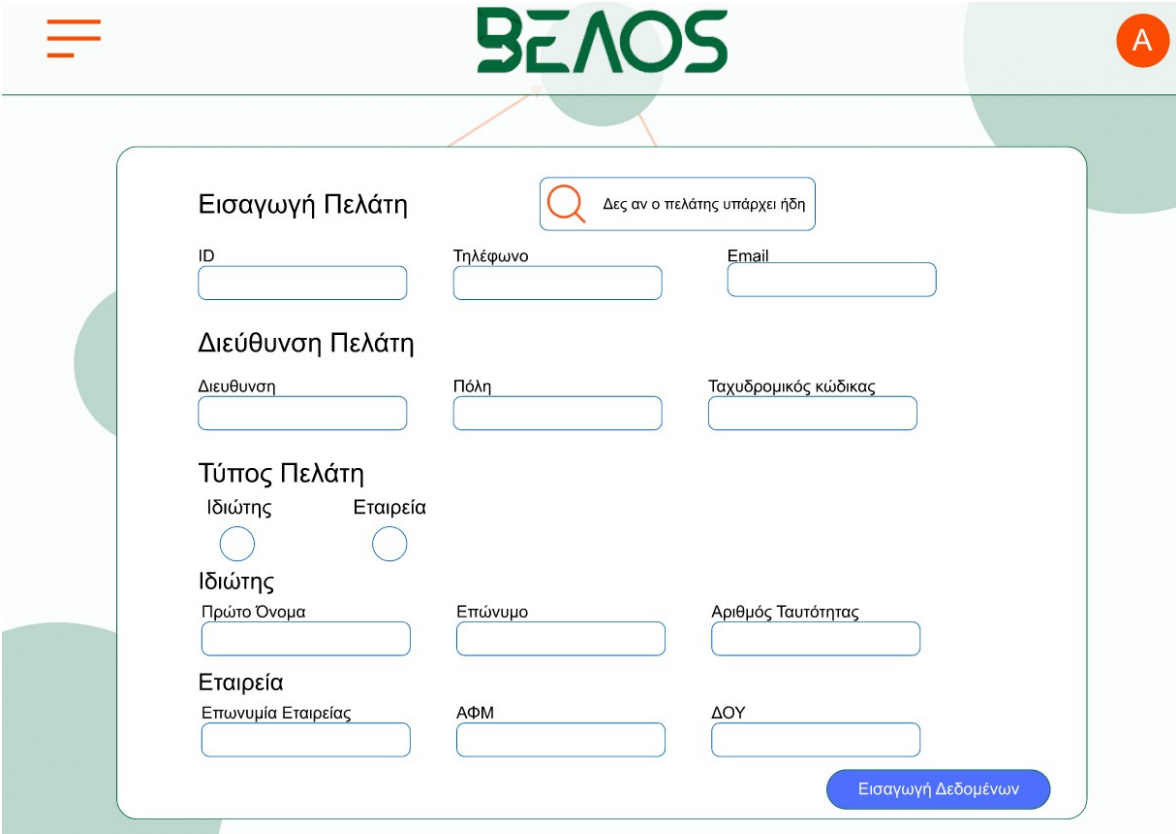


Εικόνα 29: Οι λεπτομέρειες του συνδεδεμένου χρήστη

Βάση την σειρά των απαιτήσεων που έχουν περιγραφεί θα εμφανιστούν οι οθόνες του συστήματος και θα εξηγηθεί ο τρόπος με τον οποίο καλύπτουν τις απαιτήσεις αυτές

4.5.2 Οθόνη καταχώρησης νέας αποστολής και πελάτη

Για την κάλυψη της απαίτησης της καταχώρησης νέας αποστολής και νέου πελάτη στο σύστημα δημιουργήθηκαν οι παρακάτω οθόνες



Εισαγωγή Πελάτη

Δες αν ο πελάτης υπάρχει ήδη

ID Τηλέφωνο Email

Διεύθυνση Πελάτη

Διεύθυνση Πόλη Ταχυδρομικός κώδικας

Τύπος Πελάτη

Ιδιώτης Εταιρεία

Ιδιώτης

Πρώτο Όνομα Επώνυμο Αριθμός Ταυτότητας

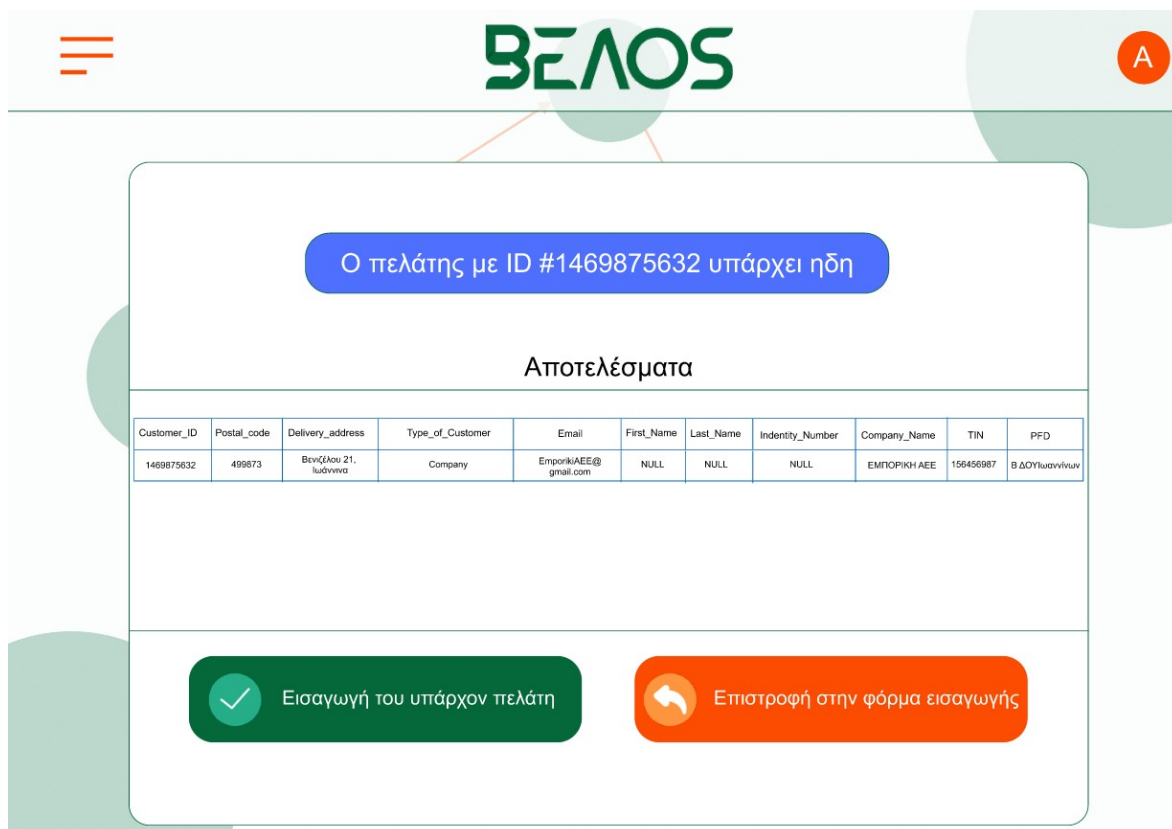
Εταιρεία

Επωνυμία Εταιρείας ΑΦΜ ΔΟΥ

Εισαγωγή Δεδομένων

Εικόνα 30: Καταχώρηση πελάτη

Για την καταχώρηση μίας νέας παραγγελίας στο σύστημα, όπως φάνηκε και στην ενότητα με την επεξήγηση της βάσης, χρειάζεται πρώτα να υπάρχουν στο σύστημα ο αποστολέας και ο παραλήπτης ακόμα και αν αυτοί είναι το ίδιο άτομο. Άρα για την εισαγωγή μίας παραγγελίας ο χρήστης πρέπει πρώτα να εισάγει τον πελάτη που κάνει την παραγγελία ή να τον αναζητήσει στην βάση δεδομένων από τους ήδη υπάρχοντες πελάτες. Αν βρεθεί ο πελάτης στην βάση τότε ο χρήστης ανακατευθύνεται στην επόμενη οθόνη



Εικόνα 31: Αποτέλεσμα ήδη υπάρχον πελάτη

Με την επιτυχημένη εύρεση του πελάτη βλέπουμε όλα τα δεδομένα που έχει καταχωρημένα στην βάση δεδομένων και μπορεί ο χρήστης να προχωρήσει πλέον στην εισαγωγή της νέας παραγγελίας με την πρώτη επιλογή ενώ αν δεν το επιθυμεί μπορεί να επιστρέψει στην προηγούμενη οθόνη.

Εισαγωγή Παραγγελίας

Λεπτομέρειες παραγγελίας

ID

Εύθραυστο ☐ Ναι ☐ Όχι

Ευάλωτο ☐ Ναι ☐ Όχι

Προτεραιότητα

Επικίνδυνο ☐ Ναι ☐ Όχι

Τύπος Πακέτου

Δέμα ☐

Παλέτα ☐

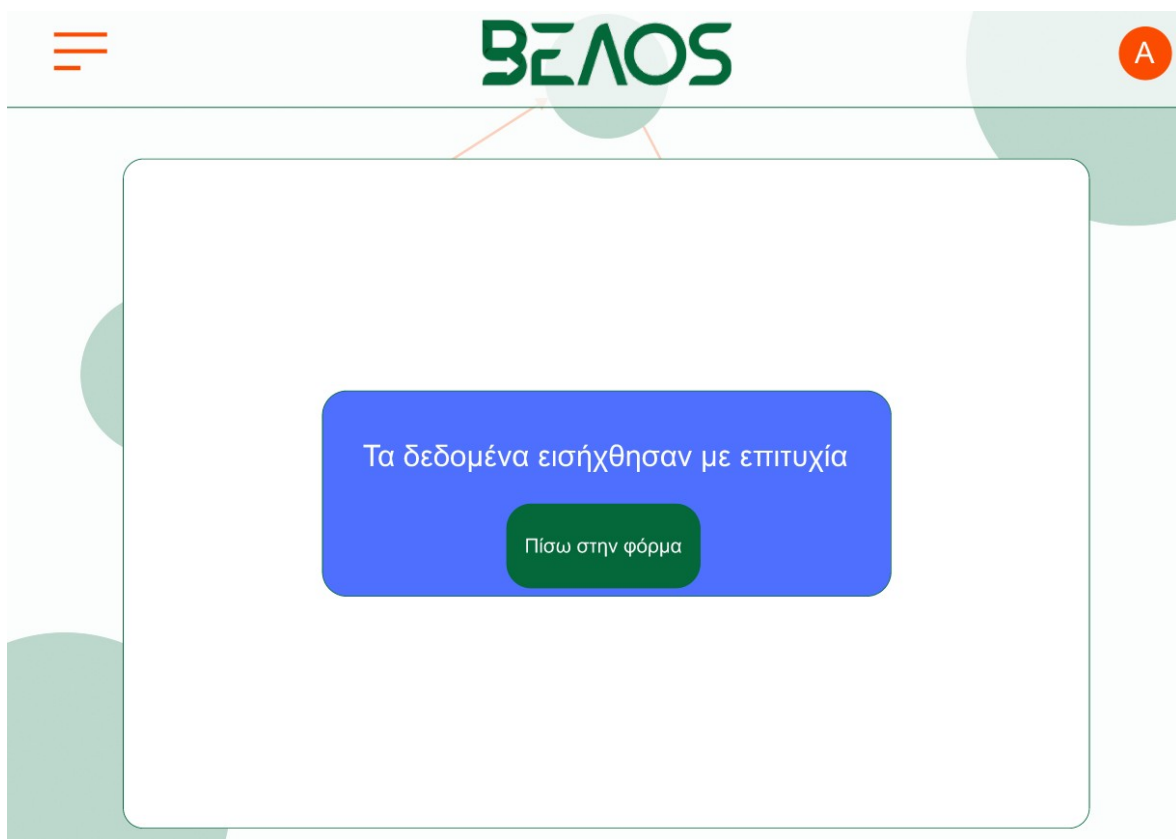
Διαστάσεις (σε εκατοστά και κιλά)

Ύψος Μήκος Πλάτος Βάρος

[Εισαγωγή Δεδομένων](#)

Εικόνα 32: Εισαγωγή νέας παραγγελίας

Εδώ ο χρήστης μπορεί να βάλει τις λεπτομέρειες της παραγγελίας. Ωστόσο, κατά την σχεδίαση και υλοποίηση του πρωτοτύπου έγινε μία λάθος παραδοχή. Θεωρήθηκε ότι μία παραγγελία μπορεί να μην έχει παραπάνω από ένα δέματα ή παλέτες, επίσης δεν υπολογίστηκε η πιθανότητα μία παραγγελία να απευθύνεται σε δέματα και παλέτες ταυτόχρονα. Αυτό το λάθος έγινε κατανοητό αργότερα στην υλοποίηση του συστήματος και χρειάστηκε σημαντική προσπάθεια για την διόρθωση του. Κάτι τέτοιο δείχνει πόσο σημαντική είναι η χρήση λεπτομερών Use Cases και η συνεχής αμφισβήτηση των παραδοχών ενός συστήματος για την καλύτερη υλοποίηση του. Τέλος μετά την επιτυχή εισαγωγή της παραγγελίας έχουμε την επόμενη οθόνη



Εικόνα 33: Μήνυμα επιτυχία με την εισαγωγή της παραγγελίας

4.5.3 Οθόνη καταχώρησης νέου κόμβου

Για την κάλυψη της απαίτησης της εισαγωγής νέου κόμβου στην βάση δεδομένων δημιουργήθηκαν οι παρακάτω οθόνες

Εισαγωγή Hub

Hub_ID Επωνομασία Hub

Τοποθεσία Hub

Διευθυνση Πόλη Ταχυδρομικός κώδικας

Γεωμετρικό μήκος Γεωμετρικό πλάτος

Λειτουργικά δεδομένα Hub

Χωρητικότητα Ρυθμός διακίνησης δεμάτων ανά θωρες

Σύνδεση με άλλα Hub

#1	Συνδεδεμένο Hub	Κόστος Σύνδεσης

Εικόνα 34: Εισαγωγή νέου κόμβου

Στην παραπάνω οθόνη φαίνονται τα δεδομένα που χρειάζεται ένας κόμβος για την εισαγωγή του στο σύστημα. Στο κάτω μέρος φαίνεται η επιλογή της εισαγωγής νέων συνδέσεων στον κόμβου αυτό, επίσης ο χρήστης έχει την επιλογή να βάλει περισσότερες συνδέσεις αν χρειάζεται πατώντας το πράσινο κουμπί με τον άσπρο σταυρό με το παρακάτω αποτέλεσμα

ΒΕΛΟΣ

A

Τοποθεσία Hub

Διευθυνση

Πόλη

Ταχυδρομικός κώδικας

Γεωμετρικό μήκος

Γεωμετρικό πλάτος

Λειτουργικά δεδομένα Hub

Χωρητικότητα

Ρυθμός διακίνησης δεμάτων ανά 8ωρες

Σύνδεση με άλλα Hub

#1

Συνδεδεμένο Hub

Κόστος Σύνδεσης

#2

Συνδεδεμένο Hub

Κόστος Σύνδεσης

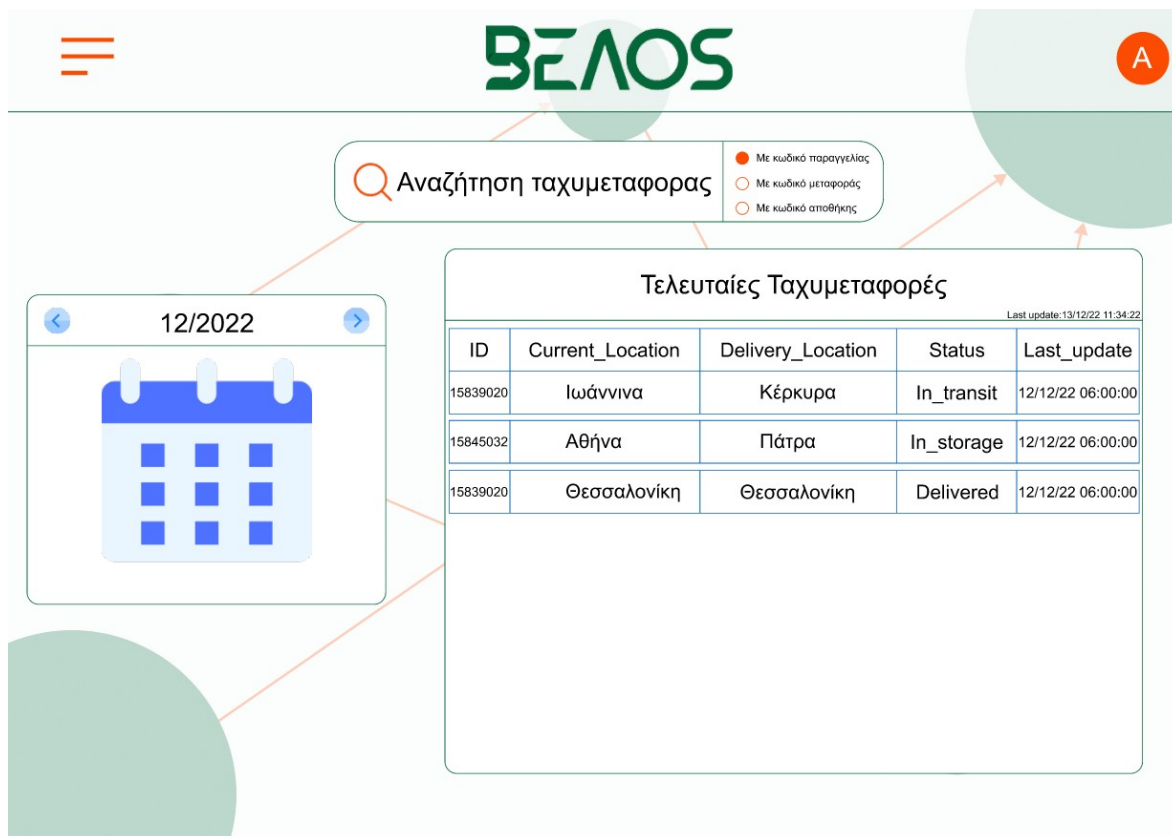
+

Εισαγωγή Δεδομένων

Εικόνα 35: Προσθήκη περισσότερων συνδέσεων στον κόμβο

4.5.4 Οθόνη παρακολούθησης αποστολών

Για την κάλυψη της ανάγκης των υπαλλήλων να έχουν την δυνατότητα να παρακολουθούν τις αποστολές της εταιρείας δημιουργήθηκε η παρακάτω οθόνη



Εικόνα 36: Οθόνη παρακολούθησης αποστολών

Στην παραπάνω οθόνη φαίνονται δύο τρόποι που μπορούν οι χρήστες να βρουν τις αποστολές της εταιρείας. Αρχικά στον πίνακα στα δεξιά της οθόνης φαίνονται συγκεντρωτικά όλες οι αποστολές ταξινομημένες με βάση την κατάσταση τους. Δηλαδή οι αποστολές που δεν έχουν ολοκληρωθεί (Status= Delivered) είναι πιο ψηλά στην λίστα από αυτές που έχουν ολοκληρωθεί όπως φαίνεται παραπάνω. Ακόμα με το ημερολόγιο στα αριστερά της οθόνης μπορεί ο χρήστης να επιλέξει να δει τις αποστολές μίας συγκεκριμένης ημερομηνίας. Τέλος έχει την δυνατότητα να αναζητήσει την αποστολή με τρεις τρόπους, ένας είναι με τον κωδικό της παραγγελίας, ο δεύτερος είναι με τον κωδικό της μεταφοράς ενώ ο τρίτος είναι με τον κωδικό της αποθήκης.

4.5.5 Οθόνες λειτουργίας αλγορίθμου

Με τις παρακάτω οθόνες καλύπτονται οι απαιτήσεις για την εκτέλεση και την παρακολούθηση της λειτουργίας του αλγορίθμου.



Εικόνα 37: Οθόνη εκτέλεσης αλγορίθμου

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ο τρόπος με τον οποίο μπορεί ο χρήστης να εκτελέσει τον αλγόριθμο. Με την επιτυχή εκτέλεση του αλγορίθμου ο χρήστης ανακατευθύνεται στην επόμενη οθόνη.

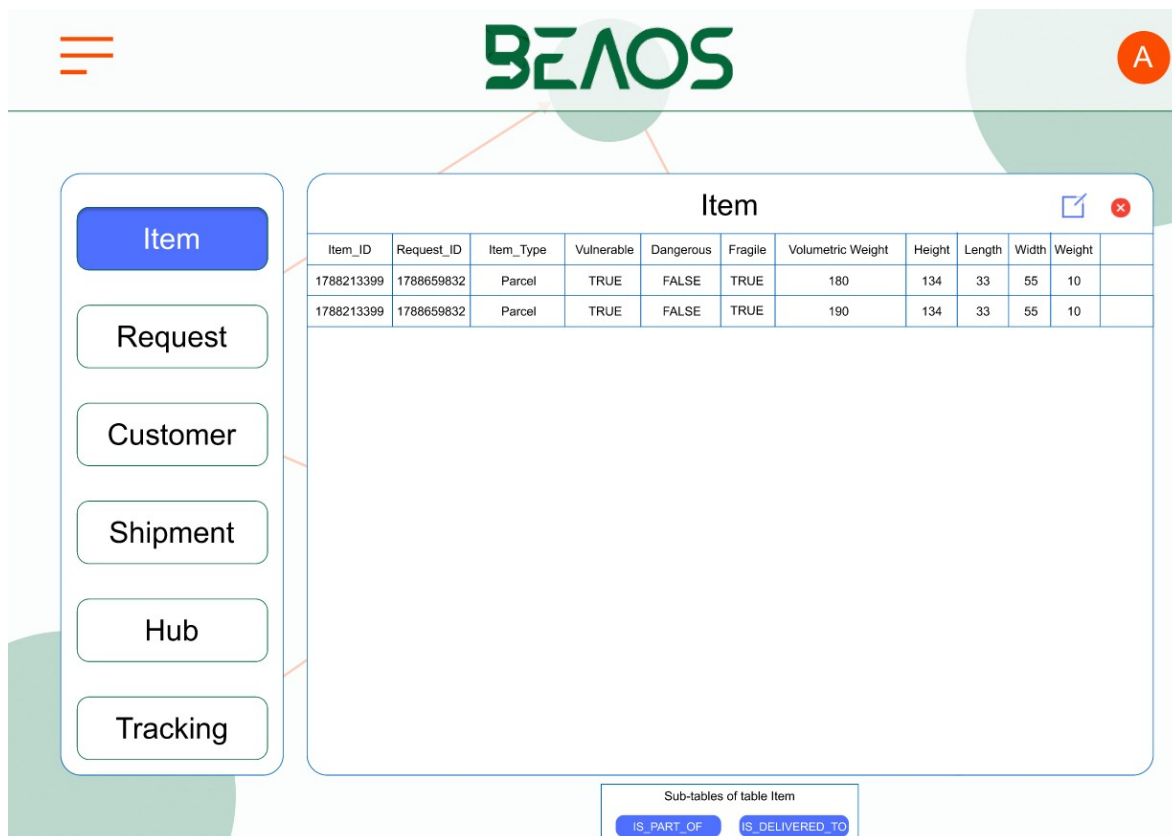


Εικόνα 38: Μήνυμα επιτυχίας εκτέλεσης αλγορίθμου

Μετά από την εμφάνιση αυτού του μηνύματος ο χρήστης μπορεί να γυρίσει στο κύριο μενού και να δει τα τελευταία αποτελέσματα της εκτέλεσης του αλγορίθμου αλλά και αποτελέσματα από τις προηγούμενες εκτελέσεις του.

4.5.6 Οθόνες μεταβολής στοιχείων αποστολών

Για την κάλυψη της απαίτησης της μεταβολής των στοιχείων των αποστολών δημιουργήθηκαν οι παρακάτω οθόνες.



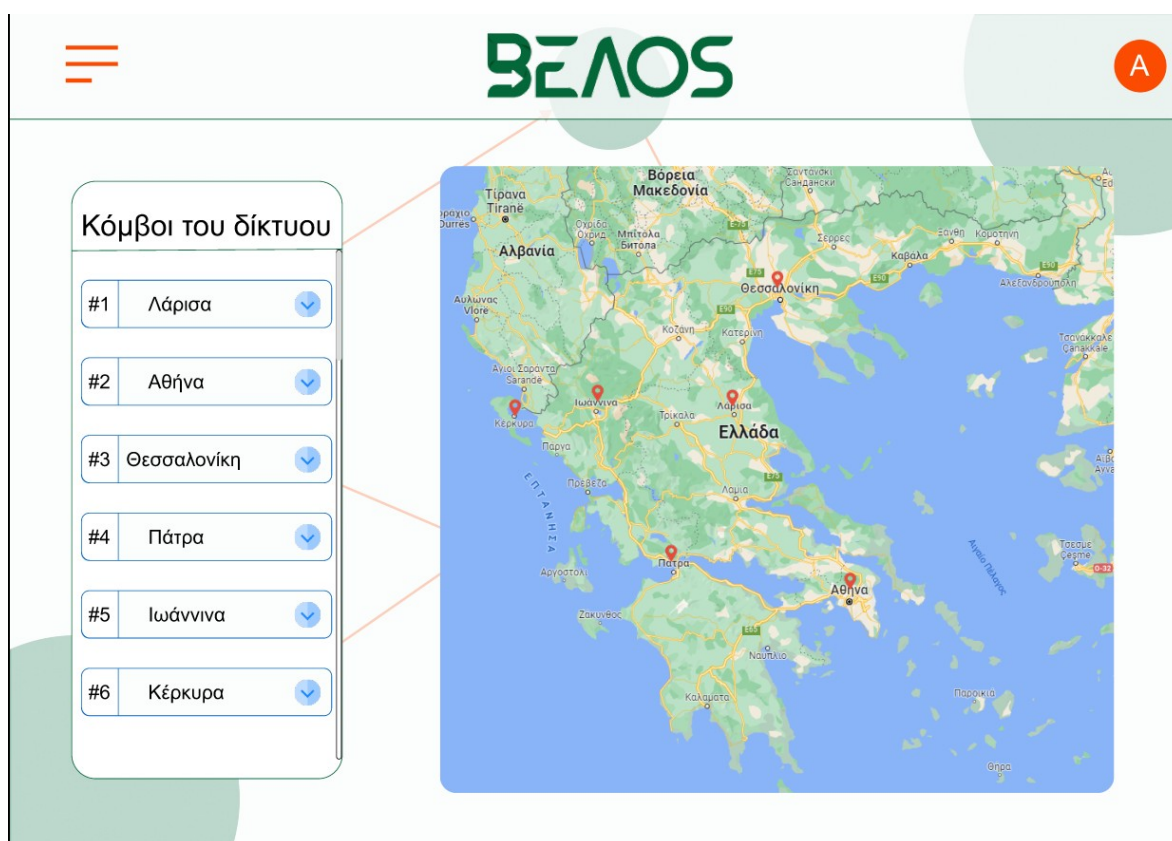
Εικόνα 39: Μεταβολή στοιχείων αποστολής

Παραπάνω φαίνεται η δυνατότητα του χρήστη να δει όλα τα διαθέσιμα δεδομένα κάθε αποστολής και να τα αλλάξει. Ωστόσο φαίνεται η ίδια δυνατότητα για όλα τα δεδομένα της βάσης. Αυτό έγινε διότι θεωρήθηκε συνετό να υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής όλων των δεδομένων και όχι μόνον των αποστολών.

Παρόλο που, η αρχική απαίτηση δεν άλλαξε από την RMR, υπήρχε μία σύσταση, όχι απαίτηση, για την ενσωμάτωση όλων των δεδομένων στο υποσύστημα που θα μπορεί κανείς να τα αλλάξει, γιαυτό και το παραπάνω αποτέλεσμα

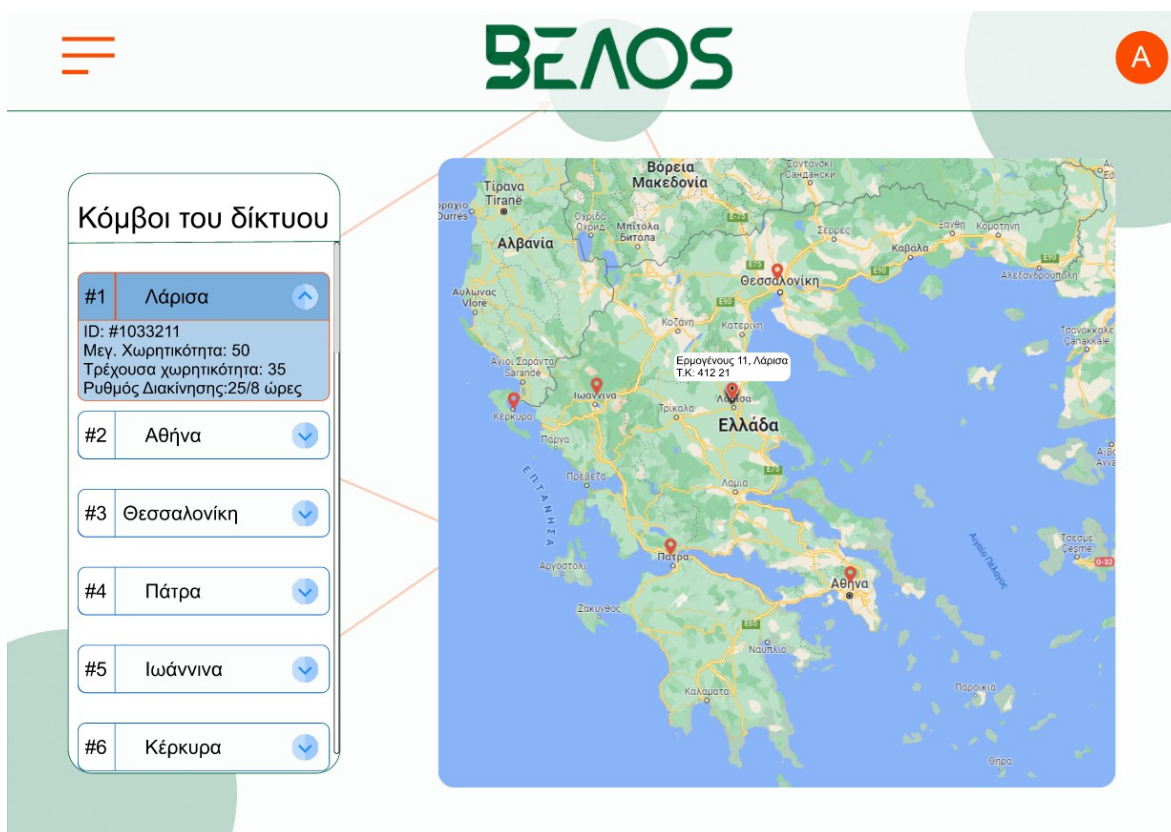
4.5.7 Οθόνες παρακολούθησης κατάστασης κόμβων

Για την ανάγκη της παρακολούθησης κατάστασης των κόμβων αποφασίστηκε να γίνει χρήση όλων των δεδομένων που αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων για τον κάθε κόμβο. Ακόμα αποφασίστηκε ότι κάθε κόμβος θα πρέπει να έχει το γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος που βρίσκεται για να μπορεί να δημιουργηθεί ένας διαδραστικός χάρτης με τους κόμβους της εταιρείας και τους κόμβους με τους οποίους συνδέονται. Παρακάτω φαίνεται αυτή η προσπάθεια



Εικόνα 40: Οι κόμβοι του δικτύου διανομών της εταιρείας

Ο παραπάνω χάρτης είναι διαδραστικό όπως αναφέρθηκε ήδη. Δηλαδή μπορεί ο χρήστης να επιλέξει έναν από τους κόμβους είτε στον χάρτη είτε στο πλαϊνό μενού και να δει τις λεπτομέρειες αυτού του κόμβου με τον τρόπο που φαίνεται παρακάτω



Εικόνα 41: Προβολή λεπτομερειών του επιλεγμένου κόμβου

4.5.8 Οθόνες στατιστικών δεδομένων

Για την ανάγκη του συστήματος δημιουργίας στατιστικών στοιχείων δημιουργήθηκαν οι παρακάτω οθόνες



Εικόνα 42: Οθόνη στατιστικών

Αποφασίστηκε το μεγαλύτερο βάρος για την δημιουργία των στατιστικών να υπάρχει στην “κίνηση” στους και γύρω από τους κόμβους. Επομένως με την δημιουργία των στοιχείων αυτών οι εταιρεία έχει την δυνατότητα να πάρει αποφάσεις για την βελτιστοποίηση των λειτουργιών και διαδικασιών της

5. Υλοποίηση συστήματος

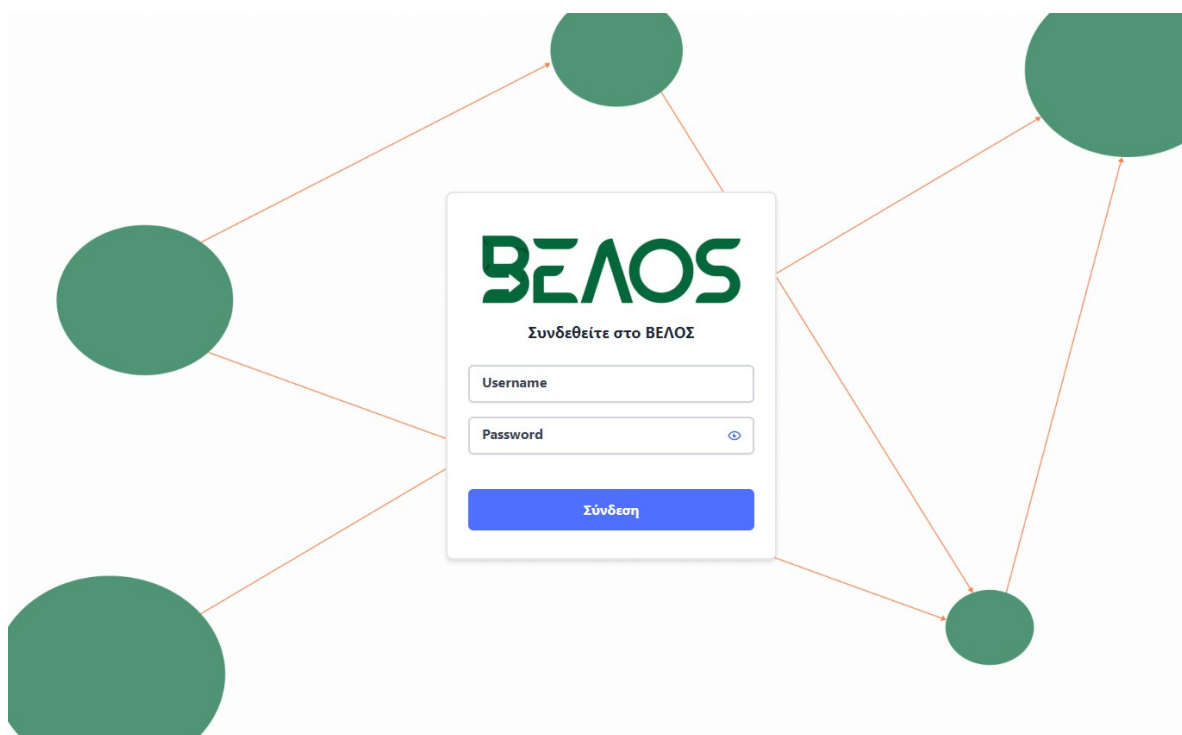
Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η υλοποίηση του συστήματος με αναφορά σε

οθόνες που δημιουργήθηκαν.

Σε πολλά έργα πληροφορικής ο σχεδιασμός και η υλοποίηση του συστήματος διαφέρουν αρκετά. Στο παρόν σύστημα συνέβη το ίδιο αλλά με μικρότερες αλλαγές. Έγινε τόσο μεγάλη προσπάθεια στην σχεδίαση και ανάλυση του συστήματος που η υλοποίηση είχε μια ισχυρή βάση με το πρωτότυπο. Ωστόσο, το πρωτότυπο ήταν αρκετά γενικό και υπήρχε η δυνατότητα βελτιώσεων σχεδόν σε όλα τα σημεία. Ακολουθώντας το αρχικό πλάνο για την ικανοποίηση των απαιτήσεων διευρύνθηκαν οι τρόποι με τους οποίους ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί όλη την πορεία του συστήματος. Ακολουθούν οι οθόνες με την ίδια σειρά που είχαν στο πρωτότυπο

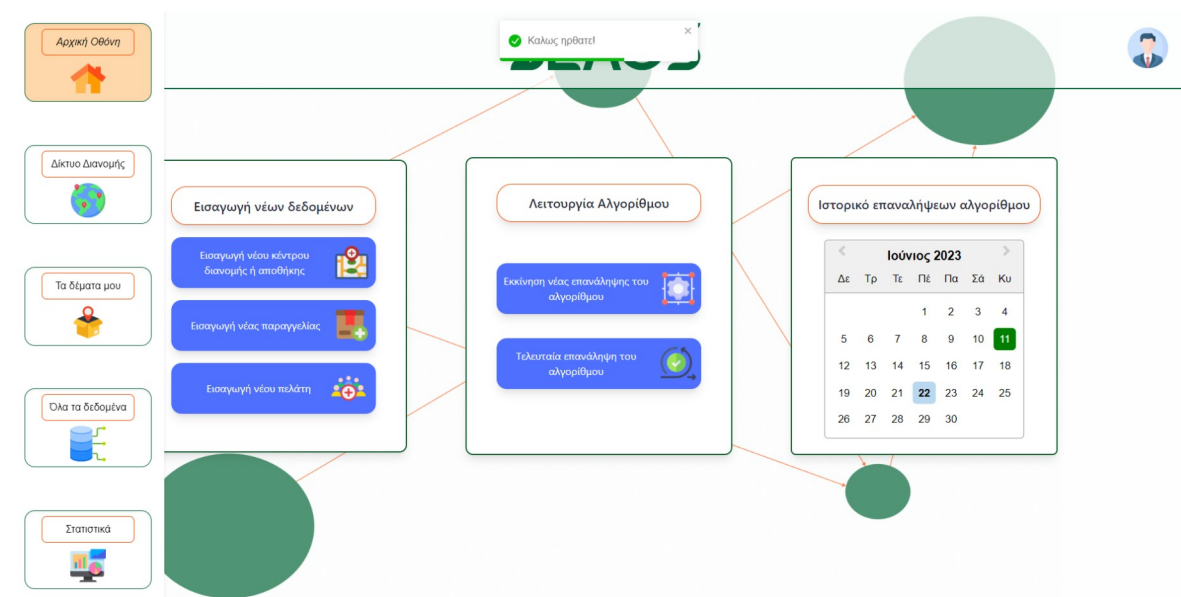
5. Σύνδεση στο σύστημα

Στην οθόνη σύνδεσης δεν υπάρχει κάποια αλλαγή με το πρωτότυπο της προηγούμενης ενότητας



Εικόνα 43: Σύνδεση στο σύστημα

5.2 Κύριο μενού συστήματος



Εικόνα 44: Κύριο μενού συστήματος - Υλοποίηση

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται το κύριο μενού του συστήματος. Βλέπουμε τρεις διαφορές με αυτό του πρωτοτύπου

Αρχικά οι επιλογές στο πλαϊνό μενού είναι περισσότερες, με την επιλογή της πλοήγησης στην αρχική οθόνη να φαίνεται ότι έχει προστεθεί. Έπειτα στην εισαγωγή δεδομένων δεν υπάρχει η επιλογή της εισαγωγής ενός .csv αρχείου και η εισαγωγή πελάτη και παραγγελίας έχει χωριστεί σε δύο επιλογές πλέον. Η αφαίρεση της επιλογής της εισαγωγής ενός .csv αρχείου έγινε διότι η υλοποίηση της ήταν πολύ χρονοβόρα χωρίς πραγματικά οφέλη για την χρήστη. Τέλος πάνω από το Logo του συστήματος φαίνεται μία ειδοποίηση μετά την επιτυχή σύνδεση στο σύστημα.

5.3 Καταχώρηση νέας παραγγελίας και πελάτη

Ξεκινώντας με την καταχώρηση νέου πελάτη δημιουργήθηκε η παρακάτω οθόνη

Εικόνα 45: Εισαγωγή νέου πελάτη - Υλοποίηση

Παραπάνω φαίνονται οι λειτουργίες που είχαν προδιαγραφεί στο πρωτότυπο με μικρές αλλαγές στην γραφική διεπαφή. Ακόμα με την επιλογή του τύπου του πελάτη από τον χρήστη εμφανίζονται περαιτέρω κελιά προς συμπλήρωση που αντιστοιχούν στα δεδομένα του καθενός τύπου

Εικόνα 46: Εισαγωγής νέου ιδιώτη πελάτη - Υλοποίηση

Συμπληρώνοντας τα δεδομένα του πελάτη το σύστημα βγάζει το παρακάτω μήνυμα επιβεβαίωσης

Εικόνα 47: Μήνυμα επιβεβαίωσης εισαγωγής πελάτη

Συνεχίζοντας με την εισαγωγή παραγγελίας δημιουργήθηκε η παρακάτω οθόνη

Εισαγωγή νέας παραγγελίας

Υπάρχει ήδη η παραγγελία:

123*****

Αναζητήστε μία παραγγελία με το αναγνωριστικό της

Νέα Παραγγελία ✓

Λεπτομέρειες παραγγελίας

Αποστολέας
Επιλέξτε τον πελάτη που **κάνει** την παραγγελία
Select...
Πληκτρολογήστε τον αριθμό επικοινωνίας ή το Email του πελάτη για να τον αναζητήσετε!

Παραλήπτης
Επιλέξτε τον πελάτη που **λαμβάνει** την παραγγελία
Select...
Πληκτρολογήστε τον αριθμό επικοινωνίας ή το Email του πελάτη για να τον αναζητήσετε!

Προτεραιότητα παραγγελίας
Select...

Κέντρο παραλαβής παραγγελίας
Select...

Κέντρο παράδοσης παραγγελίας
Select...

Υποβολή παραγγελίας και εισαγωγή περιεχομένων!

Εικόνα 48: Εισαγωγή νέας παραγγελίας - Υλοποίηση

Στην παραπάνω οθόνη ο χρήστης μπορεί να κάνει δύο ενέργειες. Αρχικά να εισάγει μία νέα παραγγελία με τα γενικά χαρακτηριστικά της, δηλαδή να εισάγει αποστολέα παραλήπτη, προτεραιότητα, τοποθεσία παραλαβής και παράδοσης και έπειτα να εισάγει όσα πακέτα ή παλέτες επιθυμεί. Ωστόσο, μπορεί να βρει μία υπάρχον παραγγελία και να εισάγει νέα αντικείμενα σε αυτήν μετά από παρότρυνση του πελάτη.

Η υποβολή των στοιχείων έχει την παρακάτω εμφάνιση στο σύστημα(Εικόνα 49) ενώ με την υποβολή εμφανίζεται το επόμενο μήνυμα επιβεβαίωσης (Εικόνα 50)

Αποστολέας

Επιλέξτε τον πελάτη που **κάνει** την παραγγελία

Αθηνόδωρος Μαυροειδη, 6945608827, ftourna@example....

Πληκτρολογήστε τον αριθμό επικοινωνίας ή το Email του πελάτη για να τον αναζητήσετε!

Παραλήπτης

Επιλέξτε τον πελάτη που **λαμβάνει** την παραγγελία

Αθηνόδωρος Μαυροειδη, 6945608827, ftourna@example....

Πληκτρολογήστε τον αριθμό επικοινωνίας ή το Email του πελάτη για να τον αναζητήσετε!

Προτεραιότητα παραγγελίας

Υψηλή

Κέντρο παραλαβής παραγγελίας

#2, Θεσσαλονικη Κέντρο , RMR

Κέντρο παράδοσης παραγγελίας

#3, Πάτρα Κέντρο , Elta Courier

Υποβολή παραγγελίας και εισαγωγή περιεχομένων!

Εικόνα 49: Εμφάνιση της φόρμας με στοιχεία - Υλοποίηση

Νέα Παραγγελία ✓

Λεπτομέρειες παραγγελίας

Αποστολέας

Παραλήπτης

Παραδότης	Παραλαβέας	Προτεραιότητα	Κέντρο παραλαβής	Κέντρο παράδοσης
Αθηνόδωρος Μαυροειδη, 6945608827, ftourna@example.com	Αθηνόδωρος Μαυροειδη, 6945608827, ftourna@example.com	Υψηλή	#2, Θεσσαλονικη Κέντρο , RMR	#3, Πάτρα Κέντρο , Elta Courier

Επιστροφή Επιβεβαίωση

Κέντρο παραλαβής παραγγελίας

Κέντρο παράδοσης παραγγελίας

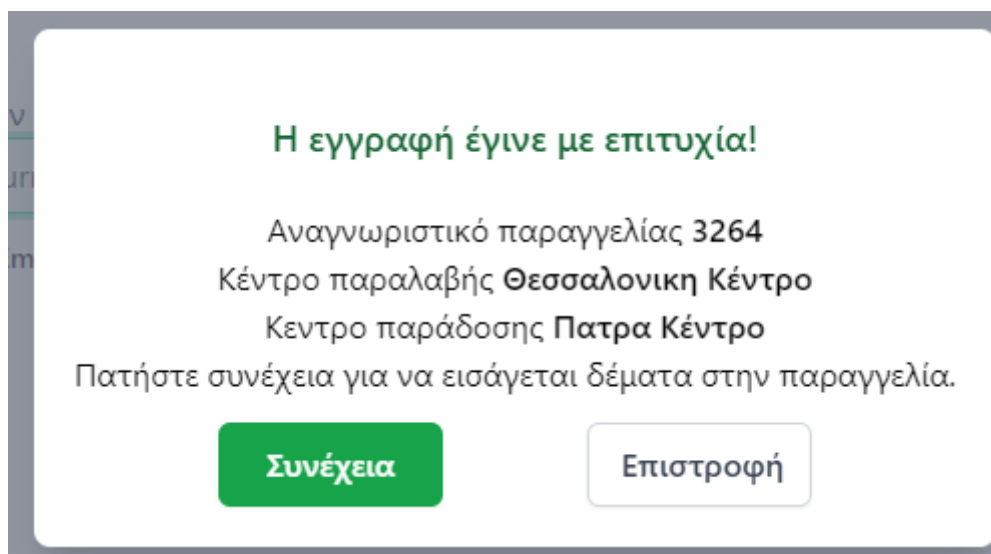
#2, Θεσσαλονικη Κέντρο , RMR

#3, Πάτρα Κέντρο , Elta Courier

Υποβολή παραγγελίας και εισαγωγή περιεχομένων!

Εικόνα 50: Μήνυμα επιβεβαίωσης με την υποβολή της παραγγελίας - Υλοποίηση

Πατώντας το κουμπί επιβεβαίωσης υπάρχουν δύο πιθανά σενάρια. Πρώτον να εμφανιστεί ένα μήνυμα επιτυχίας με το οποίο ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει στην εισαγωγή πακέτων στην παραγγελία ή ένα μήνυμα λάθους αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα είτε με τον σέρβερ είτε με τα δεδομένα που στέλνονται σε αυτόν. Για την πρώτη περίπτωση εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη



Εικόνα 51: Μήνυμα επιτυχίας εισαγωγής παραγγελίας - Υλοποίηση

Πατώντας το κουμπί “Συνέχεια” εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη στην οποία μπορεί ο χρήστης να συμπληρώσει τα στοιχεία του πακέτου ή της παλέτας που ανήκει στην παραγγελία όπως φαίνεται παρακάτω

Εισαγωγή πακέτων για την παραγγελία #3264

Κέντρο Παράδοσης: Θεσσαλονίκη Κέντρο → Κέντρο Παραλαβής: Πατρα Κέντρο

Νέο τεμαχίου ✓

Λεπτομέρειες τεμαχίου

Διαστάσεις και τύπος τεμαχίου

Υψος	Μήκος	Πλάτος	Βάρος
5	6	6	6
Σε εκατοστά (cm)	Σε εκατοστά (cm)	Σε εκατοστά (cm)	Σε κιλά (kg)

Τύπος τεμαχίου: Φάκελος/Πακέτο

Ιδιότητες πακέτου

Ευάλωτο	Επικίνδυνο	Ευθραυστο
☒	☐	☒

Υποβολή παραγγελίας και εισαγωγή περιεχομένων!

Εικόνα 52: Εισαγωγή τεμαχίου στην παραγγελία - Υλοποίηση

Με το πάτημα της υποβολής της φόρμας εμφανίζεται ακόμα ένα μήνυμα επιβεβαίωσης

Επιβεβαίωση εισαγωγής νέας παραγγελίας

Μέρος της παραγγελίας	Τύπος τεμαχίου	Υψος	Μήκος	Πλάτος	Βάρος	Ογκομετρικό βάρος	Είναι Ευάλωτο:	Είναι Επικίνδυνο:	Είναι Εύθραυστο:	Κέντρο Παραλαβής	Κέντρο Παράδοσης
#3264	Φάκελος/Πακέτο	5cm	6cm	6cm	6kg	0.36m³/kg	Ναι	Όχι	Ναι	Θεσσαλονίκη Κέντρο	Πάτρα Κέντρο

Τύπος τεμαχίου

Εικόνα 53: Μήνυμα επιβεβαίωσης εισαγωγής τεμαχίου στην παραγγελία - Υλοποίηση

Πατώντας επιβεβαίωση εμφανίζεται μήνυμα επιτυχίας ή αποτυχίας για όποια από της δυο περιπτώσεις ενώ υπάρχει η επιλογή να συνεχίσει ο χρήστης να εισάγει κι αλλά περιεχόμενα στην παραγγελία ή να επιστρέψει στην φόρμα εισαγωγής νέας παραγγελίας

Η εγγραφή έγινε με επιτυχία!

Αν θέλετε να εισάγεται και άλλα τεμάχια στην παραγγελία πατήστε συνέχεια!

Αν δεν θέλετε πατήστε επιστροφή για να εισάγεται νέα Παραγγελία

Τύπος τεμαχίου

Φάκελος/Πακέτο

Εικόνα 54: Μήνυμα επιτυχίας εισαγωγής τεμαχίου - Υλοποίηση

5.4 Καταχώρηση νέου κόμβου

Για την καταχώρηση νέου κόμβου δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές σε σχέση με το πρωτότυπο. Οι αλλαγές που υπάρχουν είναι δύο. Αρχικά δεν υπάρχει η δυνατότητα να εισάγει ο χρήστης συνδέσεις σε κόμβου την στιγμή που εισάγει τον κόμβο στην βάση δεδομένων, αυτό μπορεί να γίνει μονάχα σε υπάρχον κόμβο εντός της βάσης δεδομένων. Ακόμα, υπάρχει η δυνατότητα να γίνει εισαγωγή νέων συνδέσεων σε υπάρχον κόμβους όπως φαίνεται πάνω αριστερά στην παρακάτω οθόνη

Εισαγωγή νέου κέντρου διανομών

Υπάρχει ήδη το κέντρο; Πατήστε [εδώ](#) για να εισαχθεί συνδέσεις

Ονομασία και εταιρεία

Όνομα κέντρου Όνομα εταιρείας

Τοποθεσία Κέντρου

Διεύθυνση Πόλη Ταχυδρομικός κώδικας

Γεωγραφικό μήκος Γεωγραφικό πλάτος

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Μέγιστη χωρητικότητα

Υποβολή νέου κόμβου!

Εικόνα 55: Εισαγωγή νέου κόμβου - Υλοποίηση

Συμπληρώνοντας την φόρμα και πατώντας την υποβολή εμφανίζεται στον χρήστη άλλο ένα μήνυμα επιβεβαίωσης με το αντίστοιχο μήνυμα επιτυχίας μετά την επιβεβαίωση

Ονομασία και εταιρεία

Επιβεβαίωση εισαγωγής κόμβου

Ονομασία κόμβου	Όνομα Εταιρείας	Διεύθυνση	Πόλη	Ταχυδρομικός κώδικας	Γεωγραφικό μήκος	Γεωγραφικό πλάτος	Μέγιστη χωρητικότητα
Κέρκυρα Λιαπάδες	Souvinos AE	Λιαπάδες 23	Παλαιοκαστρίτσα Κερκυρα	49100	28.877777	19.47777	1300

Επιστροφή **Επιβεβαίωση**

Γεωγραφικό μήκος: 28.877777 Γεωγραφικό πλάτος: 19.47777

Εικόνα 56: Μήνυμα επιβεβαίωσης εισαγωγής κόμβου - Υλοποίηση

Συνεχίζοντας φαίνεται η οθόνη για την εισαγωγή νέας σύνδεσης

Εισαγωγή σύνδεσης

1ο Κέντρο διανομών
Λάρισα Κέντρο

2ο Κέντρο διανομών
Ιωάννινα Κέντρο

Μέγιστη χωρητικότητα φορτηγού
50

Μέγιστος αριθμός δρολογίων ανά μέρα
1

Υποβολή νέου κόμβου!

Εικόνα 57: Εισαγωγή νέας σύνδεσης

Με τα ίδια μηνύματα επιβεβαίωσης και επιτυχίας όπως στις προηγούμενες οθόνες

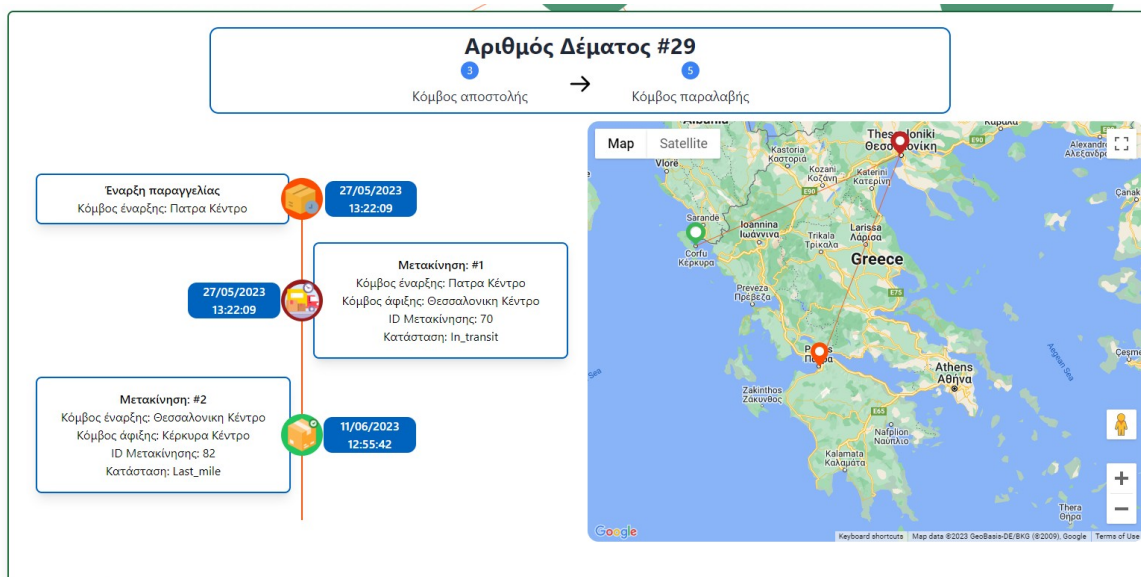
5.6 Παρακολούθηση αποστολών

Με ίδιο τρόπο όπως στο πρωτότυπο μπορεί ο χρήστης να παρακολουθεί τις αποστολές τις εταιρείας του όπως φαίνεται παρακάτω

ID Πακέτου/ Παλέτας	ID Μεταφοράς	ID Τρέχοντος κόμβου	Κατάσταση Παραγγελίας	ID Κόμβου έναρξης	ID Επόμενου κόμβου	ID Τελικού κόμβου	Ημερομηνία εκτέλεσης
29	82	2	Last_mile	3	5	5	11/06/2023 12:55:42
57	82	2	Last_mile	3	5	5	11/06/2023 12:55:42
58	82	2	Last_mile	3	5	5	11/06/2023 12:55:42
59	82	2	Last_mile	3	5	5	11/06/2023 12:55:42
89	80	1	Last_mile	6	9	9	11/06/2023 12:55:42
90	80	1	Last_mile	6	9	9	11/06/2023 12:55:42
146	82	2	Last_mile	4	5	5	11/06/2023 12:55:42
163	83	2	In_transit	8	6	1	11/06/2023 12:55:42
191	81	2	Last_mile	8	4	4	11/06/2023 12:55:42
192	81	2	Last_mile	8	4	4	11/06/2023 12:55:42
203	98	6	Last_mile	5	1	1	11/06/2023 12:55:42
204	98	6	Last_mile	5	1	1	11/06/2023 12:55:42
205	98	6	Last_mile	5	1	1	11/06/2023 12:55:42
226	82	2	Last_mile	8	5	5	11/06/2023 12:55:42
227	82	2	Last_mile	8	5	5	11/06/2023 12:55:42
247	82	2	Last_mile	3	5	5	11/06/2023 12:55:42
248	82	2	Last_mile	3	5	5	11/06/2023 12:55:42

Εικόνα 58: Παρακολούθηση αποστολών - Υλοποίηση

Ωστόσο πλέον πατώντας σε μία από αυτές ο χρήστης μπορεί να δει την πορεία της συγκεκριμένης αποστολής στον χάρτη μαζί με ένα χρονοδιάγραμμα που δείχνει την πορεία της αποστολής χρονικά όπως φαίνεται παρακάτω



Εικόνα 59: Λεπτομερείς παρακολούθηση αποστολών - Υλοποίηση

5.7 Λειτουργία αλγορίθμου

Η αρχική οθόνη για την λειτουργία του αλγορίθμου είναι ίδια με αυτήν του πρωτοτύπου ωστόσο η οθόνες που δείχνουν την τελευταία εκτέλεση σου έχουν λάβει μεγάλες αναβαθμίσεις όπως φαίνεται παρακάτω

Αναχωρήσεις								
Μεταφορές που αναχωρούν από τον κόμβο: Θεσσαλονίκη Κέντρο								
ID Μεταφοράς 81	ID Οδηγού 8	Ποσότητα σε τεμάχια 29	Συνολικό βάρος φορτίου: 23.84	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Θεσσαλονίκη Κέντρο	Προς: Ιωάννινα Κέντρο	
ID Μεταφοράς 82	ID Οδηγού 1	Ποσότητα σε τεμάχια 29	Συνολικό βάρος φορτίου: 31.48	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Θεσσαλονίκη Κέντρο	Προς: Κέρκυρα Κέντρο	
ID Μεταφοράς 83	ID Οδηγού 6	Ποσότητα σε τεμάχια 13	Συνολικό βάρος φορτίου: 64.99	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Θεσσαλονίκη Κέντρο	Προς: Λάρισα Κέντρο	
ID Μεταφοράς 84	ID Οδηγού 7	Ποσότητα σε τεμάχια 8	Συνολικό βάρος φορτίου: 14.33	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Θεσσαλονίκη Κέντρο	Προς: Κοζάνη Κέντρο	
ID Μεταφοράς 85	ID Οδηγού 3	Ποσότητα σε τεμάχια 6	Συνολικό βάρος φορτίου: 5.31	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Θεσσαλονίκη Κέντρο	Προς: Πρέβεζα Κέντρο	
ID Μεταφοράς 86	ID Οδηγού 8	Ποσότητα σε τεμάχια 10	Συνολικό βάρος φορτίου: 8.57	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Θεσσαλονίκη Κέντρο	Προς: Κατερίνη Κέντρο	
Μεταφορές που αναχωρούν από τον κόμβο: Λάρισα Κέντρο								
ID Μεταφοράς 98	ID Οδηγού 9	Ποσότητα σε τεμάχια 23	Συνολικό βάρος φορτίου: 26.28	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Λάρισα Κέντρο	Προς: Αθήνα Κέντρο	
ID Μεταφοράς 99	ID Οδηγού 6	Ποσότητα σε τεμάχια 17	Συνολικό βάρος φορτίου: 24.79	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Λάρισα Κέντρο	Προς: Θεσσαλονίκη Κέντρο	
ID Μεταφοράς 100	ID Οδηγού 1	Ποσότητα σε τεμάχια 5	Συνολικό βάρος φορτίου: 5.34	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Λάρισα Κέντρο	Προς: Πατρα Κέντρο	
ID Μεταφοράς 101	ID Οδηγού 6	Ποσότητα σε τεμάχια 11	Συνολικό βάρος φορτίου: 6.55	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Λάρισα Κέντρο	Προς: Ιωάννινα Κέντρο	
ID Μεταφοράς 102	ID Οδηγού 7	Ποσότητα σε τεμάχια 11	Συνολικό βάρος φορτίου: 13	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Λάρισα Κέντρο	Προς: Κοζάνη Κέντρο	
ID Μεταφοράς 103	ID Οδηγού 5	Ποσότητα σε τεμάχια 7	Συνολικό βάρος φορτίου: 7.84	Κόστος μεταφοράς: 300	Ημερομηνία έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41	Από: Λάρισα Κέντρο	Προς: Πρέβεζα Κέντρο	

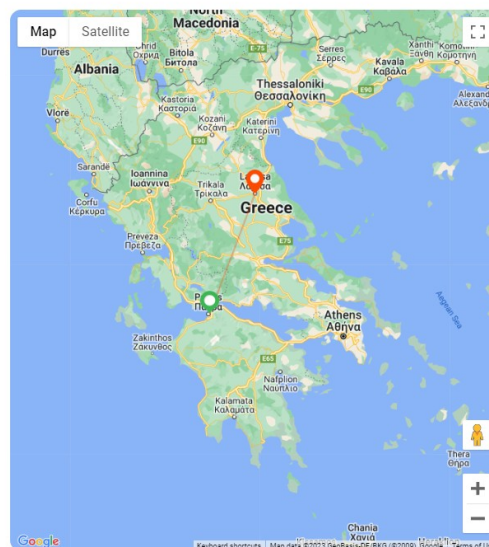
Εικόνα 60: Τελευταία εκτέλεση του αλγορίθμου - Υλοποίηση

Η μεγαλύτερη αλλαγή είναι η εμφάνιση των μετακινήσεων που δημιουργήθηκαν από τον αλγόριθμο. Όταν ο αλγόριθμος τίθεται σε λειτουργία εκ νέου τότε εμφανίζονται νέες μετακινήσεις και οι προηγούμενες αποθηκεύονται στο ιστορικό. Ακόμα ο χρήστης μπορεί να απορρίψει ή να δεχτεί μία μεταφορά που προτείνει ο αλγόριθμος. Αυτό μπορεί να το πραγματοποιήσει από την παρακάτω οθόνη

Λεπτομέρειες για την μεταφορά 100, με οδηγό #1 Αλκιβιάδης Σουρβίνος.

Περιεχόμενα μεταφοράς:

ID Τεμαχίου 1091	ID Παραγγελίας 3075	Τύπος τεμαχίου Παλέτα	Ογκομετρικό βάρος τεμαχίου 0.49
ID Τεμαχίου 1092	ID Παραγγελίας 3075	Τύπος τεμαχίου Πακέτο	Ογκομετρικό βάρος τεμαχίου 0.65
ID Τεμαχίου 1283	ID Παραγγελίας 3163	Τύπος τεμαχίου Πακέτο	Ογκομετρικό βάρος τεμαχίου 3.51
ID Τεμαχίου 1284	ID Παραγγελίας 3163	Τύπος τεμαχίου Πακέτο	Ογκομετρικό βάρος τεμαχίου 0.33
ID Τεμαχίου 1402	ID Παραγγελίας 3227	Τύπος τεμαχίου Παλέτα	Ογκομετρικό βάρος τεμαχίου 0.36



Εικόνα 61: Λεπτομέρειες προτεινόμενης μεταφοράς

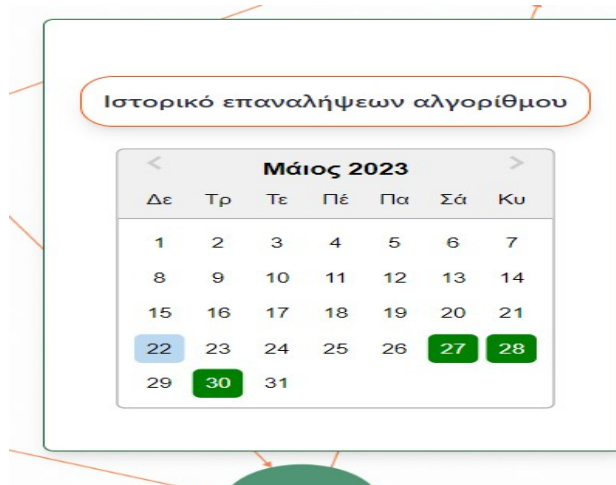
Κόστος μεταφοράς: 300 Ποσότητα σε τεμάχια: 5 Συνολικό βάρος: 5.34
Ημερομηνία Έκδοσης: 11/06/2023 12:55:41

Επιβεβαίωση πρότασης

Απόρριψη πρότασης

Εικόνα 62: Επιβεβαίωση ή απόρριψη προτεινόμενης μεταφοράς

Συνεχίζοντας με το ιστορικό των επαναλήψεων, ο χρήστης μπορεί να δει σε ποιες ημερομηνίες έγιναν οι εκτελέσεις του αλγορίθμου



Εικόνα 63: Ιστορικό επαναλήψεων αλγορίθμου

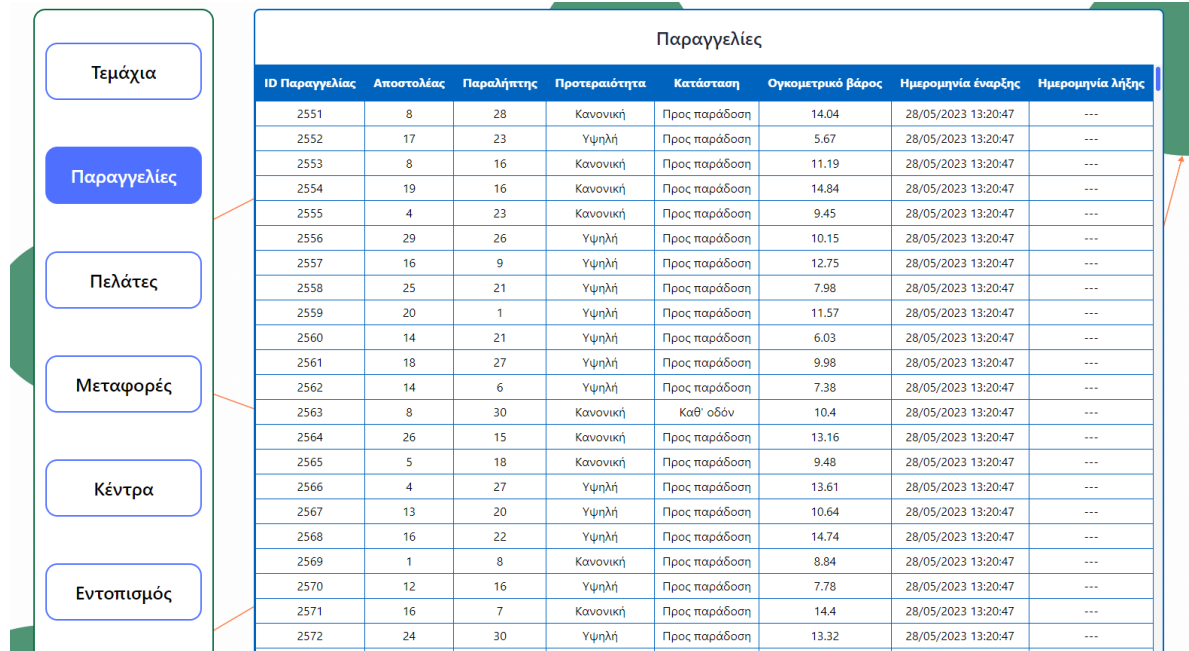
Πατώντας σε μία από τις επισημασμένες ημερομηνίες ο χρήστης μπορεί να δει τις μεταφορές που συνέβησαν την ημερομηνία εκείνη όπως φαίνεται στην παρακάτω οθόνη

Εκτέλεση αλγορίθμου για: 27/05/2023								
ID Πακέτου/ Παλέτας	ID Μεταφοράς	Κατάσταση Παραγγελίας	Τρέχον κόμβου	Κόμβος έναρξης	Επόμενος κόμβου	Ημερομηνία εκτέλεσης	Εναρξη αποστολής	Λήξη αποστολής
#29	#70	Καθ' οδόν	Πατρα Κέντρο	Πατρα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#47	#67	Προς παράδοση	Θεσσαλονίκη Κέντρο	Πρέβεζα Κέντρο	Λάρισα Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#48	#67	Προς παράδοση	Θεσσαλονίκη Κέντρο	Πρέβεζα Κέντρο	Λάρισα Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#50	#73	Προς παράδοση	Λάρισα Κέντρο	Κέρκυρα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#57	#70	Καθ' οδόν	Πατρα Κέντρο	Πατρα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#58	#70	Καθ' οδόν	Πατρα Κέντρο	Πατρα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#59	#70	Καθ' οδόν	Πατρα Κέντρο	Πατρα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#76	#74	Καθ' οδόν	Πρέβεζα Κέντρο	Πρέβεζα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#77	#74	Καθ' οδόν	Πρέβεζα Κέντρο	Πρέβεζα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#89	#64	Προς παράδοση	Αθήνα Κέντρο	Λάρισα Κέντρο	Κατερίνη Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---
#90	#64	Προς παράδοση	Αθήνα Κέντρο	Λάρισα Κέντρο	Κατερίνη Κέντρο	27/05/2023 13:22:09	---	---

Εικόνα 64: Εκτέλεση αλγορίθμου για συγκεκριμένη ημερομηνία - Υλοποίηση

5.8 Μεταβολή στοιχείων

Για την απαίτηση μεταβολής στοιχείων δεν έγιναν αλλαγές στο τελικό σύστημα σε σχέση με το πρωτότυπο όπως φαίνεται παρακάτω

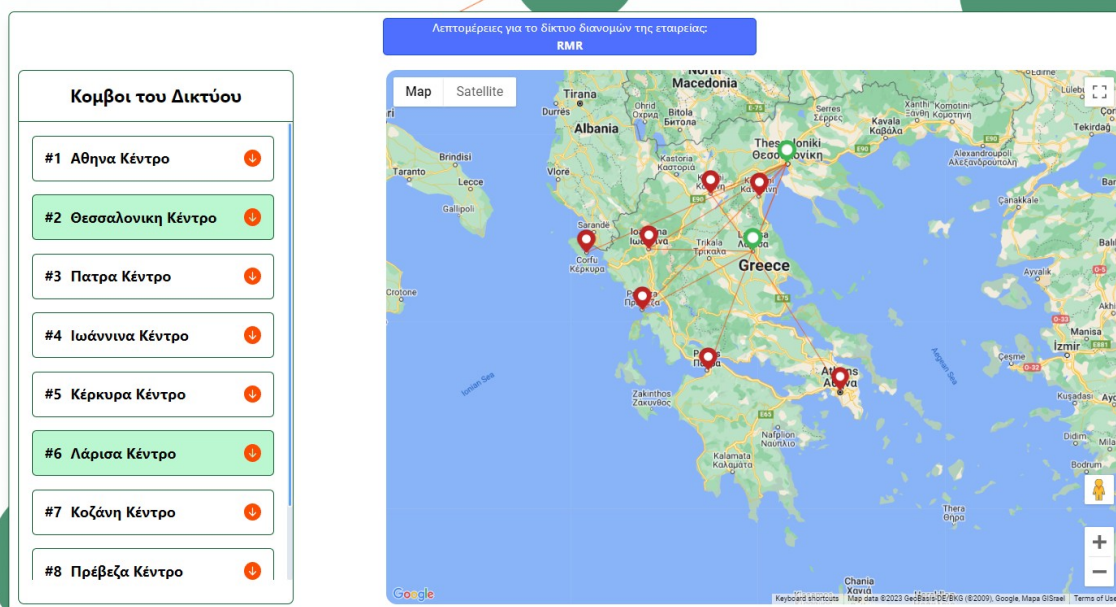


Παραγγελίες							
ID Παραγγελίας	Αποστολέας	Παραλήπτης	Προτεραιότητα	Κατάσταση	Ογκομετρικό βάρος	Ημερομηνία έναρξης	Ημερομηνία λήξης
2551	8	28	Κανονική	Προς παράδοση	14.04	28/05/2023 13:20:47	---
2552	17	23	Υψηλή	Προς παράδοση	5.67	28/05/2023 13:20:47	---
2553	8	16	Κανονική	Προς παράδοση	11.19	28/05/2023 13:20:47	---
2554	19	16	Κανονική	Προς παράδοση	14.84	28/05/2023 13:20:47	---
2555	4	23	Κανονική	Προς παράδοση	9.45	28/05/2023 13:20:47	---
2556	29	26	Υψηλή	Προς παράδοση	10.15	28/05/2023 13:20:47	---
2557	16	9	Υψηλή	Προς παράδοση	12.75	28/05/2023 13:20:47	---
2558	25	21	Υψηλή	Προς παράδοση	7.98	28/05/2023 13:20:47	---
2559	20	1	Υψηλή	Προς παράδοση	11.57	28/05/2023 13:20:47	---
2560	14	21	Υψηλή	Προς παράδοση	6.03	28/05/2023 13:20:47	---
2561	18	27	Υψηλή	Προς παράδοση	9.98	28/05/2023 13:20:47	---
2562	14	6	Υψηλή	Προς παράδοση	7.38	28/05/2023 13:20:47	---
2563	8	30	Κανονική	Καθ' οδόν	10.4	28/05/2023 13:20:47	---
2564	26	15	Κανονική	Προς παράδοση	13.16	28/05/2023 13:20:47	---
2565	5	18	Κανονική	Προς παράδοση	9.48	28/05/2023 13:20:47	---
2566	4	27	Υψηλή	Προς παράδοση	13.61	28/05/2023 13:20:47	---
2567	13	20	Υψηλή	Προς παράδοση	10.64	28/05/2023 13:20:47	---
2568	16	22	Υψηλή	Προς παράδοση	14.74	28/05/2023 13:20:47	---
2569	1	8	Κανονική	Προς παράδοση	8.84	28/05/2023 13:20:47	---
2570	12	16	Υψηλή	Προς παράδοση	7.78	28/05/2023 13:20:47	---
2571	16	7	Κανονική	Προς παράδοση	14.4	28/05/2023 13:20:47	---
2572	24	30	Υψηλή	Προς παράδοση	13.32	28/05/2023 13:20:47	---

Εικόνα 65: Μεταβολή στοιχείων στην βάση δεδομένων - Υλοποίηση

5.10 Παρακολούθηση κατάστασης κόμβων

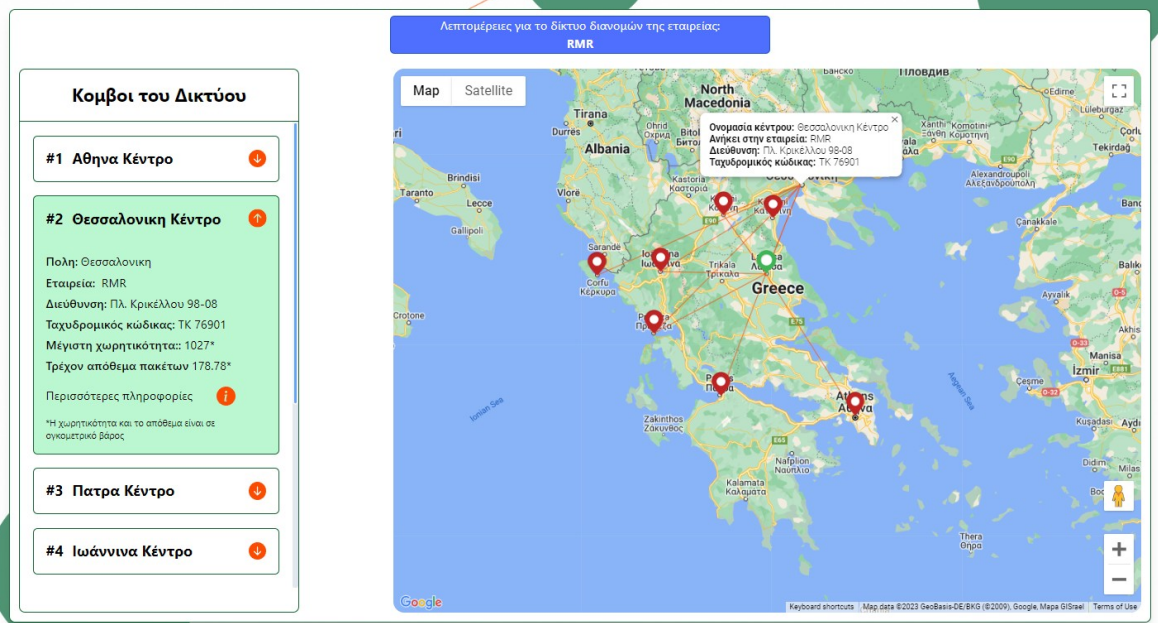
Η αρχική οθόνη για την παρακολούθηση των κόμβων είναι ίδια με αυτήν του πρωτοτύπου με μία μικρή αλλαγή. Πλέον ο χρήστης μπορεί κατευθείαν να καταλάβει ποιοι κόμβοι ανήκουν στην εταιρεία που εργάζεται διότι και στον χάρτη αλλά και στο πλαϊνό μενού είναι χρωματισμένη με πράσινο όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 66: Κόμβοι του δικτύου διανομών της εταιρείας - Υλοποίηση

Ακόμα στον χάρτη πλέον φαίνονται οι συνδέσεις που έχει κάθε κόμβος στο δίκτυο διανομών.

Με την επιλογή ενός κόμβου είτε από το πλαϊνό μενού είτε από τον χάρτη, όπως στο πρωτότυπο, φαίνονται οι λεπτομέρειες του επιλεγμένου κόμβου



Εικόνα 67: Λεπτομέρειες επιλεγμένου κόμβου - Υλοποίηση

Με την επιλογή ενός κόμβου υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να δει περισσότερες λεπτομέρειες για αυτό τον κόμβο. Ωστόσο, σε κόμβους που δεν ανήκουν στην εταιρεία υπάρχουν μονάχα οι ενεργές παραγγελίες της εταιρείας που βρίσκονται σε αυτό τον κόμβο όπως φαίνεται παρακάτω

Λεπτομέρειες για το κέντρο διανομών Αθήνα Κέντρο

Πακέτα της RMR στο κέντρο διανομών Αθήνα Κέντρο

Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#43	#2570	Λάρισα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#89	#2593	Λάρισα Κέντρο	Κατερίνη Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#90	#2593	Λάρισα Κέντρο	Κατερίνη Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#352	#2721	Λάρισα Κέντρο	Κατερίνη Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#354	#2721	Λάρισα Κέντρο	Κατερίνη Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#358	#2724	Θεσσαλονίκη Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#371	#2731	Θεσσαλονίκη Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#372	#2731	Θεσσαλονίκη Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#436	#2759	Θεσσαλονίκη Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#437	#2759	Θεσσαλονίκη Κέντρο	Αθήνα Κέντρο

Λεπτομέρειες για το πακέτο #43

Διαστάσεις παλέτας

Μήκος: 8 cm
Πλάτος: 4 cm
Ύψος: 14 cm
Βάρος: 8.48 kg

Χαρακτηριστικά παλέτας

Επικίνδυνος: Οχι
Εύθραυστος: Ναι
Ευάλωτος: Οχι

Μέρος της Παραγγελίας #2570

Αρχικός κόμβος: Λάρισα Κέντρο
Τελικός κόμβος: Αθήνα Κέντρο

Χρονολόγιο παλέτας #43

Εναρξη παραγγελίας
Κόμβος έναρξης: Λάρισα Κέντρο

28/05/2023 13:20:47

Μετακίνηση: #1
Κόμβος έναρξης: Λάρισα Κέντρο
Κόμβος άφιξης: Αθήνα Κέντρο
ID Μετακίνησης: 23
Κατάσταση: Προς παράδοση

28/05/2023 13:21:11

Εικόνα 68: Λεπτομέρειες κόμβου που δεν ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση

Στην παραπάνω εικόνα (Εικόνα 68) φαίνονται στα αριστερά οι ενεργές παραγγελίες της RMR(της εταιρείας που ανήκει ο χρήστης γενικά) ενώ αριστερά φαίνονται οι λεπτομέρειες των περιεχομένων αυτών των παραγγελιών και ένα χρονοδιάγραμμα για την πορεία τους.

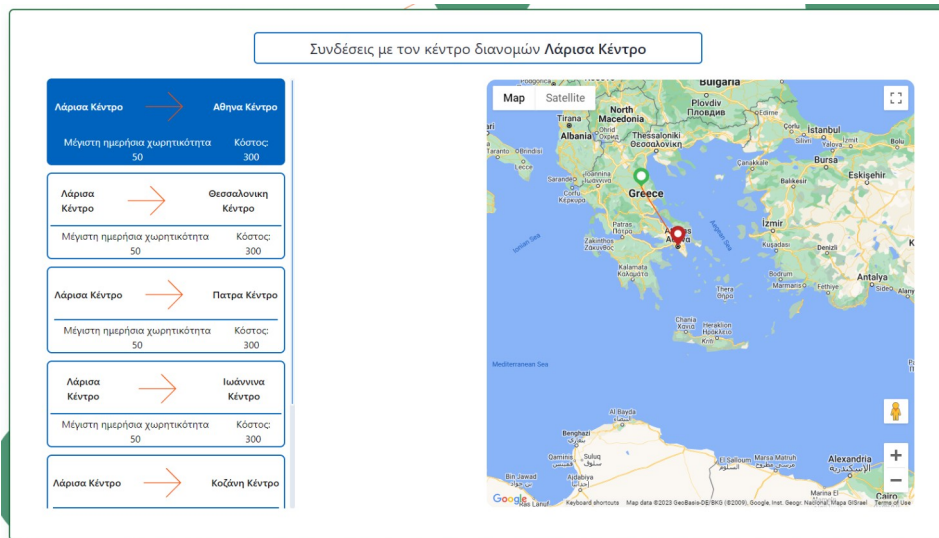
Σε κόμβους που ανήκουν στην εταιρεία υπάρχουν περισσότερες διαθέσιμες πληροφορίες και χρειάζεται να χωριστούν σε υποκατηγορίες όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 69: Λεπτομέρειες για κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση

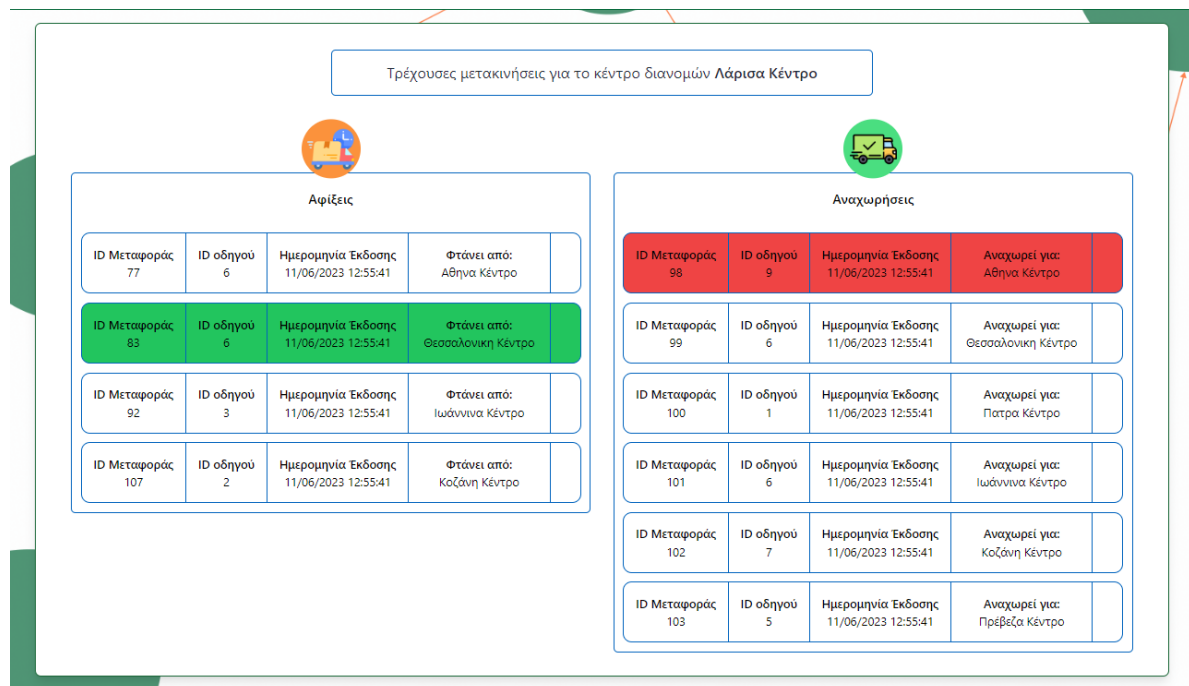
Στα αριστερά υπάρχουν δύο επιλογές που αναφέρονται στην κινητικότητα γύρω από και εντός του κόμβου. Ενώ στα δεξιά υπάρχουν επίσης δύο επιλογές που αναφέρονται στις ενεργές παραγγελίες που υπάρχουν στον κόμβο, είτε αυτές βρίσκονται στο τελικό τους στάδιο, είναι δηλαδή προς παράδοση, είτε ο κόμβος είναι ενδιάμεση στάση για αυτές.

Ξεκινώντας με την επιλογή για τις συνδέσεις του κόμβου ο χρήστης μπορεί να δει αναλυτικά στον χάρτη τις άμεσες συνδέσεις που έχει



Εικόνα 70: Συνδέσεις στον κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση

Πατώντας έπειτα την επιλογή για τις τρέχουσες μετακινήσεις φαίνονται οι αφίξεις μεταφορών και αναχωρήσεις μεταφορών που καταφτάνουν και φεύγουν από τον κόμβο αντίστοιχα. Ενώ, όπως στην οθόνη με τις τελευταίες μεταφορές που δημιουργούνται από τον αλγόριθμο φαίνονται η μετακινήσεις που έχουν απορριφθεί ή επιβεβαιωθεί



Εικόνα 71: Τρέχουσες μετακινήσεις σε κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση

Συνεχίζοντας στο άλλο υπο-μενού ο χρήστης πατώντας την πρώτη επιλογή (Εικόνα 69) μπορεί να δει τις ενεργες μεταφορές που υπάρχουν στον κόμβο

Τεμάχια υπό επεξεργασία

Τεμάχια από τρίτους

Τεμάχιο	Παραγγελία	Αρχικός προορισμός	Τελικός προορισμός
#203	#2646	Κέρκυρα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
#204	#2646	Κέρκυρα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
#205	#2646	Κέρκυρα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
#733	#2901	Κέρκυρα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
#958	#3013	Κέρκυρα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
#959	#3013	Κέρκυρα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
#960	#3013	Κέρκυρα Κέντρο	Αθήνα Κέντρο
#1048	#3052	Λάρισα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο
#1049	#3052	Λάρισα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο
#1050	#3052	Λάρισα Κέντρο	Θεσσαλονίκη Κέντρο
#1055	#3055	Λάρισα Κέντρο	Ιωάννινα Κέντρο

Λεπτομέρεις για την παλέτα #203

Διαστάσεις παλέτας

Μήκος: 3 cm
Πλάτος: 8 cm
Ύψος: 7 cm
Βάρος: 2.09 kg

Χαρακτηριστικά παλέτας

Επικίνδυνο: Ναι
Εύθραστο: Όχι
Ευάλωτο: Ναι

Μέρος της Παραγγελίας #2646

Αρχικός κόμβος: Κέρκυρα Κέντρο
Τελικός κόμβος: Αθήνα Κέντρο

Χρονολόγιο παλέτας #203

Εναρξη παραγγελίας

Κόμβος έναρξης: Κέρκυρα Κέντρο

28/05/2023 13:20:47

Μετακίνηση: #1

Κόμβος έναρξης: Ιωάννινα Κέντρο
Κόμβος άφιξης: Λάρισα Κέντρο
ID Μετακίνησης: 71
Κατάσταση: Καθ'οδόν

27/05/2023 13:22:09

Μετακίνηση: #2

Κόμβος έναρξης: Κέρκυρα Κέντρο
Κόμβος άφιξης: Ιωάννινα Κέντρο
ID Μετακίνησης: 58
Κατάσταση: Καθ'οδόν

30/05/2023 13:22:09

Εικόνα 72: Ενεργές μεταφορές στον κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση

Στα αριστερά ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μία παραγγελία. Επιλέγοντας την στα αριστερά εμφανίζονται οι λεπτομέρειες αυτής και ένα χρονοδιάγραμμα για την πορεία της

Τέλος με την τελευταία επιλογή της οθόνης που είναι οι "Παραγγελίες προς παράδοση" ο χρήστης μπορεί να δει όλες τις παραγγελίες που υπάρχουν στον κόμβο που βρίσκονται στο τελικό τους στάδιο.

ID παραγγελίας: 2560	Προτεραιότητα: Υψηλή	Ημ/νία Εναρξης: 28/05/2023 13:20:47
ID παραγγελίας: 2562	Προτεραιότητα: Υψηλή	Ημ/νία Εναρξης: 28/05/2023 13:20:47

ID Τεμαχίου 26

Είδος τεμαχίου Παλέτα

ID Τεμαχίου 27

Είδος τεμαχίου Παλέτα

ID Τεμαχίου 28

Είδος τεμαχίου Παλέτα

ID παραγγελίας: 2573	Προτεραιότητα: Κανονική	Ημ/νία Εναρξης: 28/05/2023 13:20:47
ID παραγγελίας: 2578	Προτεραιότητα: Κανονική	Ημ/νία Εναρξης: 28/05/2023 13:20:47
ID παραγγελίας: 2616	Προτεραιότητα: Κανονική	Ημ/νία Εναρξης: 28/05/2023 13:20:47
ID παραγγελίας: 2617	Προτεραιότητα: Κανονική	Ημ/νία Εναρξης: 28/05/2023 13:20:47
ID παραγγελίας: 2621	Προτεραιότητα: Υψηλή	Ημ/νία Εναρξης: 28/05/2023 13:20:47

Αναλυτικά τα περιεχόμενα της παραγγελίας

Λεπτομέρεις για το τεμαχίου #26

Διαστάσεις παλέτας

Μήκος: 5 cm
Πλάτος: 1 cm
Ύψος: 5 cm
Βάρος: 3.23 kg

Χαρακτηριστικά παλέτας

Επικίνδυνο: Όχι
Εύθραστο: Ναι
Ευάλωτο: Όχι

Μέρος της Παραγγελίας #2562

Αρχικός κόμβος: Κατερίνη Κέντρο
Τελικός κόμβος: Λάρισα Κέντρο

Λεπτομέρεις για το τεμαχίου #27

Διαστάσεις παλέτας

Μήκος: 9 cm
Πλάτος: 5 cm
Ύψος: 16 cm
Βάρος: 7.44 kg

Χαρακτηριστικά παλέτας

Επικίνδυνο: Ναι
Εύθραστο: Ναι
Ευάλωτο: Ναι

Μέρος της Παραγγελίας #2562

Αρχικός κόμβος: Κατερίνη Κέντρο
Τελικός κόμβος: Λάρισα Κέντρο

Λεπτομέρεις για το τεμαχίου #28

Διαστάσεις παλέτας

Μήκος: 11 cm
Πλάτος: 9 cm
Ύψος: 13 cm

Χαρακτηριστικά παλέτας

Επικίνδυνο: Ναι
Εύθραστο: Όχι

Μέρος της Παραγγελίας #2562

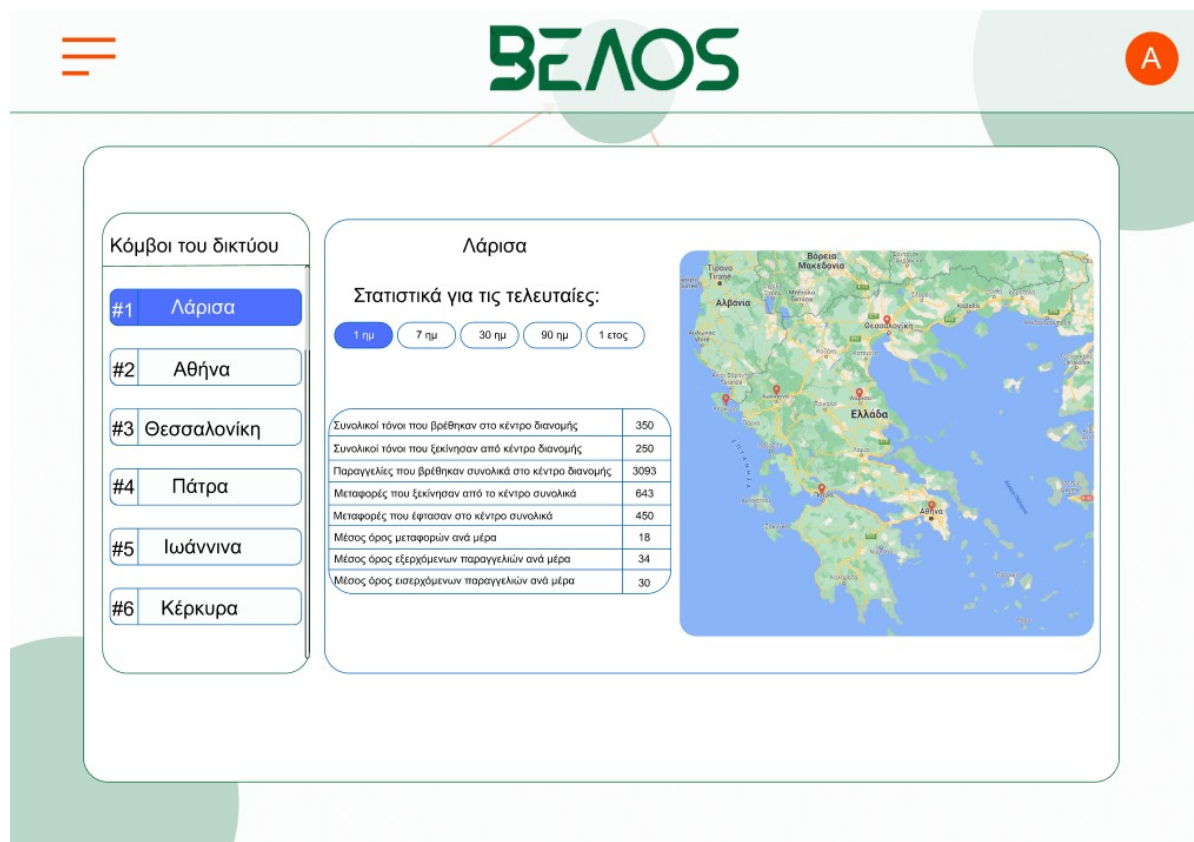
Αρχικός κόμβος: Κατερίνη Κέντρο

Εικόνα 73: Παραγγελίες προς παράδοση σε κόμβο που ανήκει στην εταιρεία - Υλοποίηση

Παραπάνω στα αριστερά φαίνονται οι παραγγελίες με την λίστα από τα τεμάχια που της αποτελούν, είτε παλέτες είτε πακέτα είτε και τα δύο. Ενώ δίπλα φαίνονται λεπτομέρειες για το κάθε ένα ξεχωριστά

5.11 Στατιστικά στοιχεία

Για την ανάγκη δημιουργίας στατιστικών στοιχείων δεν υπήρχε κάποια αλλαγή από το πρωτότυπο με το παρακάτω αποτέλεσμα



Εικόνα 74: Στατιστικά στοιχεία συστήματος - Υλοποίηση

Συμπεράσματα

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής ήταν φανερό ότι το προτεινόμενο σύστημα παρά είναι φιλόδοξο για τα τωρινά δεδομένα. Όπως φάνηκε στην ανάλυση και την σχεδίαση του συστήματος οι δυνατότητες που μπορεί να έχει είναι απέραντες και μπορούν μονάχα να περιοριστούν από την φαντασία του δημιουργού του. Ωστόσο, οι χρονικοί περιορισμοί, οι ελάχιστοι διαθέσιμοι πόροι και τελικά το μέγεθος του έργου δεν του επέτρεψε να αναδείξει όλες τις δυνατότητες του.

Ακόμα η εμπειρία που αποκτήθηκε κατά την διάρκεια της περάτωσης του συστήματος έδειξε ότι η ανάλυση και ο σχεδιασμός είναι ναι μεν σημαντικός, ίσως το πιο σημαντικό κομμάτι του συστήματος, αλλά ποτέ δεν γίνεται να είναι τέλειος. Για το σύστημα που προτάθηκε η πλειοψηφία των μηνών υλοποίησης του χρησιμοποιήθηκε στην ανάλυση και την σχεδίαση. Είναι φανερό βλέποντας το τελικό αποτέλεσμα ότι δεν κάλυψε όλα τα κομμάτια του.

Το σύστημα θα μπορούσε να βελτιωθεί από πολλές πλευρές, όπως η δημιουργία mobile app αντίστοιχων αυτών της UPS και DHL. Ακόμα θα μπορούσε να μεγαλώσει τον όγκο στατιστικών που βγάζει και τελικά ο αλγόριθμος θα μπορούσε να αντικατασταθεί από κάποιο μοντέλο μηχανικής μάθησης. Ωστόσο, όλα τα παραπάνω χρειάζονται πολύ χρόνο και προσπάθεια για να υλοποιηθούν.

Αναφορές

- 1 <https://velos.di.ionio.gr/>, τελευταία ανάκτηση: 20/07/2022, 14:25