

Έγγραφο απαιτήσεων λογισμικού (SRS)

ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥ ΕΓΓΡΑΦΟΥ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ISO/IEC/IEEE 29148:2011

Σύστημα διαχείρισης διαλειτουργικότητας διοδίων

1. Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή: σκοπός του λογισμικού

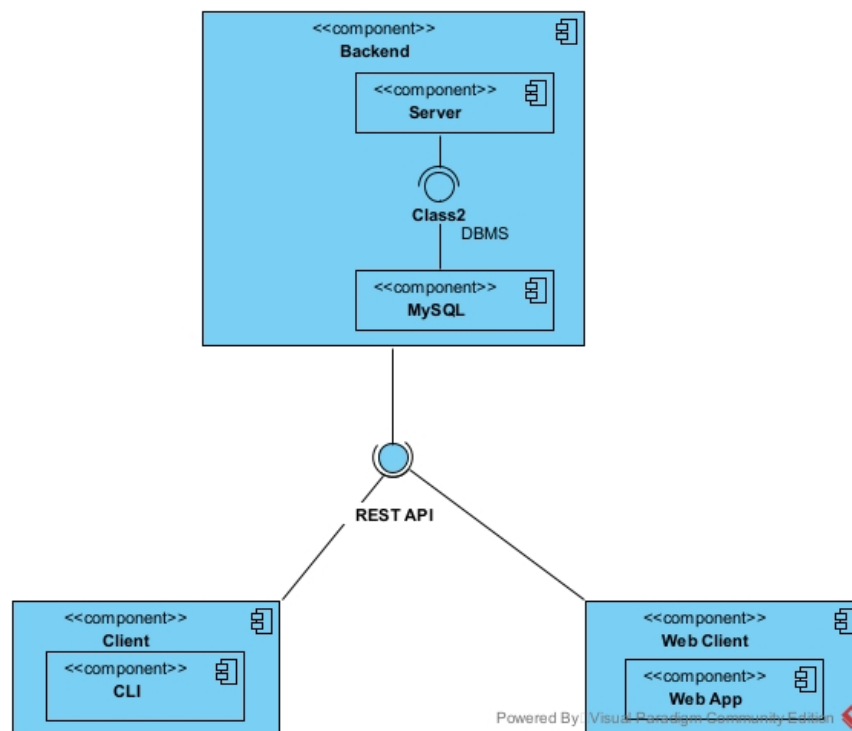
Το λογισμικό αυτό θα εκτελείται σε έναν φορέα ανεξάρτητο από τους λειτουργούς των αυτοκινητόδρομων προκειμένου να υλοποιήσει τη διαχείριση της διαλειτουργικότητας μεταξύ των λειτουργών. Το λογισμικό αυτό θα λαμβάνει με κατάλληλο τρόπο τα δεδομένα από τους λειτουργούς και θα υπολογίζει, σε συμφωνημένες χρονικές στιγμές, τις μεταξύ τους οφειλές μετά τους συμψηφισμούς. Συγκεκριμένα, μια οφειλή μιας εταιρίας διαχείρισης A προς μία εταιρία B, δημιουργείται όταν ένα όχημα-κάτοχος πομποδέκτη του αυτοκινητοδρόμου A, περάσει από δίοδια του αυτοκινητοδρόμου B. Τότε η εταιρία διαχείρισης του A οφείλει στην εταιρία διαχείρισης του B το αντίτιμο της διέλευσης. Επειδή στη γενική περίπτωση συμβαίνει και το αντίστροφο, δηλ οχήματα με πομποδέκτη του αυτοκινητόδρομου B διέρχονται από δίοδια του A, τότε δημιουργούνται και οφειλές του B προς τον A. Τελικά, οι οφειλές των A και B προς αλλήλους συμψηφίζονται και καταβάλλεται μόνο η διαφορά από την εταιρία διαχείρισης του αυτοκινητόδρομου οι συνδρομητές του οποίου έκαναν διελεύσεις μεγαλύτερης αξίας στον άλλο αυτοκινητόδρομο.

1.2 Διεπαφές (interfaces)

1.2.1 Διεπαφές με εξωτερικά συστήματα

Καταγραφή διεπαφών με εξωτερικά συστήματα και λογισμικό. Αναφορά σε πρότυπα ανταλλαγής δεδομένων και κλήσης υπηρεσιών. Ενσωμάτωση διαγραμμάτων UML component.

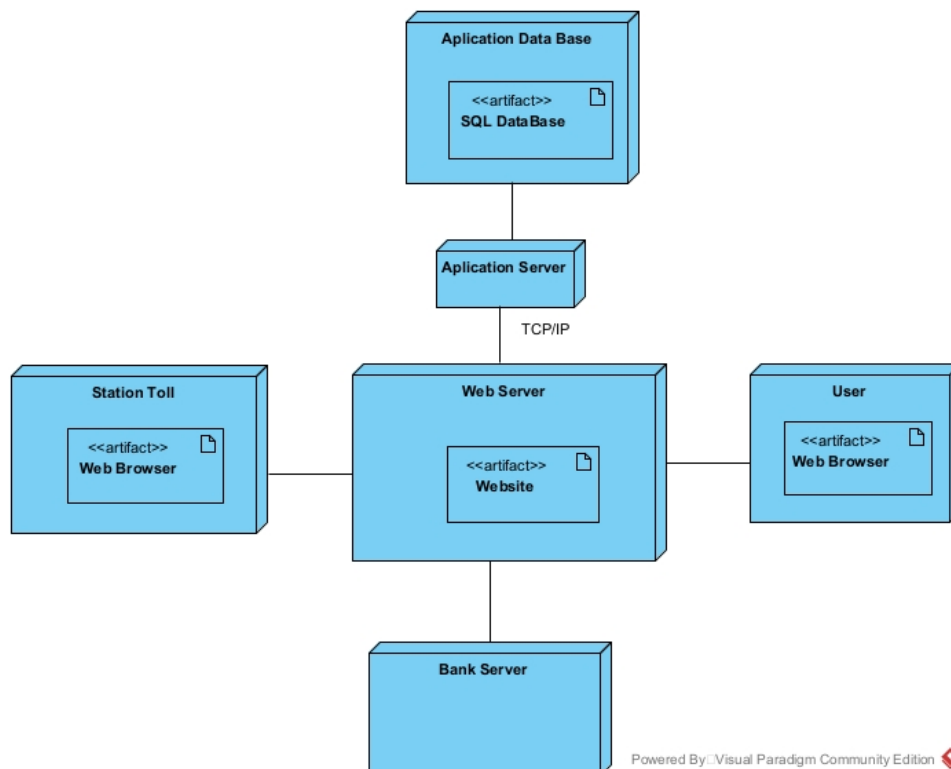
UML COMPONENT



1.2.2 Διεπαφές με το χρήστη

Προδιαγραφή διεπαφών με το χρήστη, εφόσον υπάρχουν. Χρήση εργαλείων τύπου wireframes ή άλλων.

UML DEPLOYMENT



2. Αναφορές - πηγές πληροφοριών

Αναφορά σε πηγές πληροφοριών στο μέτρο της αναγκαιότητας για την κατανόηση του συστήματος

ΝΑ ΜΗΝ ΣΥΜΠΛΗΡΩΘΕΙ ΑΝ ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ

3. Προδιαγραφές απαιτήσεων λογισμικού

3.1 Περιπτώσεις χρήσης

Λεπτομερής προδιαγραφή των λειτουργιών του λογισμικού σε επίπεδο περιπτώσεων χρήσης. Ο αριθμός των περιπτώσεων χρήσης ανάλογα με τον αριθμό των μελών της ομάδας σύμφωνα με την εκφώνηση.

3.1.1 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΧΡΗΣΗΣ 1: Διέλευση από έναν σταθμό διοδίου

3.1.1.1 Χρήστες (ρόλοι) που εμπλέκονται

Στο πρόβλημα μας, πρωταρχικό ρόλο εκτελεί το όχημα που θέλει να περάσει από τον εκάστοτε κόμβο διοδίων. Πιο αναλυτικά, κάθε οδηγός ο οποίος έχει σκοπό να διελεύσει, έχει προμηθευτεί από μια εταιρεία αυτοκινητοδρόμου, ένα e-pass, το οποίο μέσα από ένα tag το οποίο λειτουργεί ως μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε ‘πελάτη – όχημα’, το οποίο ο χρήστης έχει την υποχρέωση, απευθυνόμενος στον πάροχο που το προμηθεύτηκε, να το φορτίζει σποραδικά προκειμένου να του δίνεται το ελεύθερο και να περνάει.

Δεύτερος και εξίσου σημαντικός χρήστης που εμπλέκεται στην περίπτωση χρήσης αυτή, είναι ο operator του αυτοκινητοδρόμου. Πιο συγκεκριμένα, μέσω του σταθμού διοδίου που είναι τοποθετημένος σε ένα σημείο ολόκληρου του αυτοκινητοδρόμου είναι άρρητα συνυφασμένος με την περίπτωση μας, καθώς αυτός είναι υπεύθυνος για το ποιός περνάει και ποιός όχι. Μέσω αυτού και ειδικών μηχανημάτων, αφού συνήθως απουσιάζει το φυσικό πρόσωπο από τέτοιους αυτοματοποιημένους σταθμούς, γίνεται η ανίχνευση του tag του οχήματος που έρχεται και έπειτα από τους απαραίτητους ελέγχους δίνεται η εντολή ώστε να ανοίξει η μπάρα και να περάσει το όχημα.

3.1.1.2 Προϋποθέσεις εκτέλεσης

Καταγραφή των συνθηκών που πρέπει να ισχύουν ώστε να μπορεί να εκτελεστεί η περίπτωση χρήσης

Πρωταρχική συνθήκη ώστε να μπορεί να εκτελεστεί η περίπτωση χρήσης μας είναι ότι κάθε σταθμός διοδίου θα δέχεται όλου του είδους τους πομποδέκτες, ανεξαρτήτου παρόχου έκδοσης. Αυτό προφανώς αποτελεί και τον ακρογωνιαίο λίθο όλου του συστήματος μας, καθώς αυτό νοείται να εξυπηρετήσει η διαλειτουργικότητα των διοδίων της χώρας.

Στην συνέχεια, επιβάλλεται σε κάθε κόμβο διοδίων να υπάρχει τουλάχιστον μία λωρίδα εξυπηρέτησης που να δέχεται ‘ασύρματους’ πομποδέκτες. Σε διαφορετική περίπτωση, ο κάτοχος του πάσου δεν θα βρει διέξοδο και θα αναγκαστεί να χρησιμοποιήσει την κλασική μέθοδο, πληρώνοντας με μετρητά.

Τέλος, απαιτείται ο ιδιοκτήτης κάθε οχήματος να έχει προνοήσει και να έχει φορτίσει τον πομποδέκτη του, με το απαραίτητο αντίτιμο προκειμένου κατά την απόπειρα του να περάσει

να μην τον απορρίψει το σύστημα. Σε περίπτωση απόρριψης, η μπάρα δεν θα του επιτρέψει να περάσει, εμφανίζοντας αντίστοιχο μήνυμα στην οθόνη. με αποτέλεσμα να αναγκαστεί οπισθοχωρήσει, εμποδίζοντας έτσι και καθυστερώντας την κυκλοφορία.

3.1.1.3 Περιβάλλον εκτέλεσης

Αναφορά στο περιβάλλον στο οποίο εκτελείται η περίπτωση χρήσης. Πχ "διαδικτυακή διεπαφή χρήση", "DBMS" κλπ

Το περιβάλλον εκτέλεσης της περίπτωσης μας είναι κατά κύριο λόγο ο χώρος του σταθμού διοδίου. Εκεί πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες που απαιτούνται για την διεκπεραίωση του παρόντος στόχου, όπως η λήψη του tag, η λήψη του υπολοίπου κτλ και στο τέλος η διέλευση. Συμβάλλει επίσης, και το DBMS στο οποίο αρχικοποιείται η διέλευση και πληρωμή από την μεριά του οδηγού.

3.1.1.4 Δεδομένα εισόδου

Καταγραφή δεδομένων εισόδου και εξόδου και συνθηκών εγκυρότητας αυτών.

Στην περίπτωση μας, ως δεδομένα εισόδου ορίζονται τα στοιχεία του πομποδέκτη που λαμβάνονται αυτόματα από τον σταθμό διέλευσης. Αυτά τα στοιχεία, είναι ένας προσωπικός μοναδικός κωδικός ο οποίος αντιστοιχείται με ένα μόνο όχημα. Αφού ληφθεί αυτός και έπειτα διαδοχικούς ελέγχους, εξετάζεται η διέλευση ή όχι του οχήματος.

3.1.1.5 Αλληλουχία ενεργειών - επιθυμητή συμπεριφορά

Περιγραφή με κείμενο (Βήμα 1, Βήμα 2 κλπ) και διαγράμματα UML αλληλουχίας (Sequence) και δραστηριοτήτων (Activity). Περιλαμβάνεται η συμπεριφορά σε απρόβλεπτες καταστάσεις και σφάλματα (εναλλακτικές ροές).

Βήματα:

Βήμα 1) Για αρχή, το όχημα πλησιάζει τον σταθμό που σκοπεύει να διελεύσει και ελαττώνει ταχύτητα (κάτω από 20 km/h) και αφήνει απόσταση από το προπορευόμενο όχημα μεγαλύτερη από 10 μέτρα, ώστε να μην παρεμπόδιση του συστήματος.

Βήμα 2) Αφού πλησιάσει αρκετά το όχημα, γίνεται η λήψη του μοναδικού κωδικού αναγνώρισης - tag.

Βήμα 3) Έπειτα και σε εξαιρετικά μικρά χρονικό διάστημα γίνεται ο έλεγχος υπολοίπου, εξετάζοντας έτσι άμα υπάρχει διαθέσιμο χρηματικό ποσό για την πληρωμή της παρούσας διαδρομής.

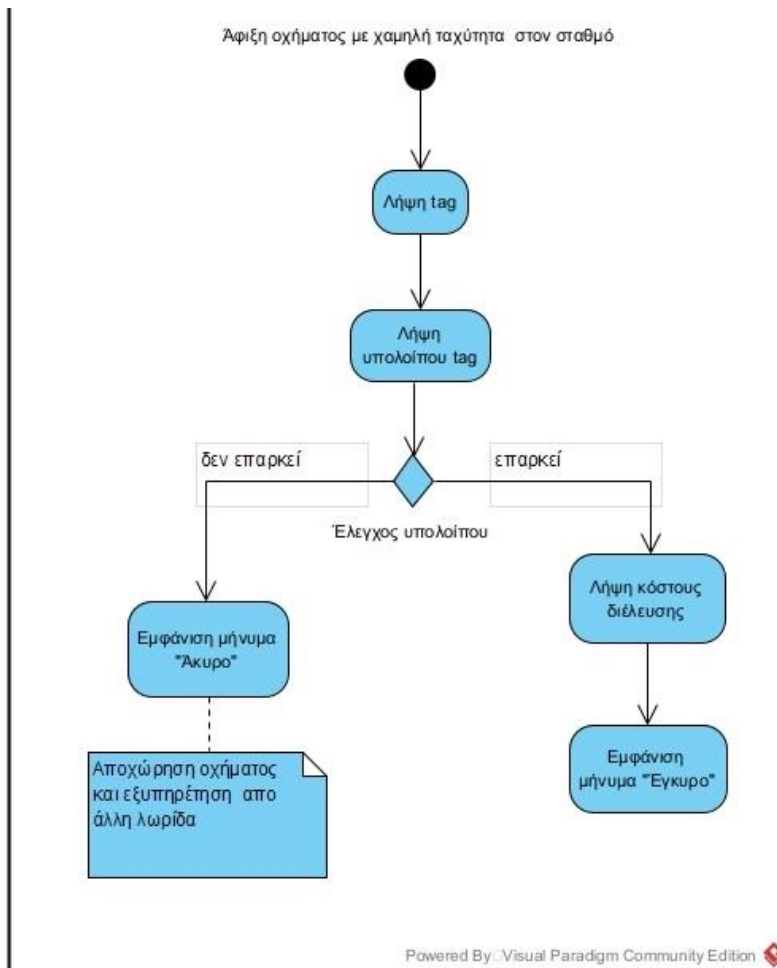
Βήμα 4) Μετά τον παραπάνω έλεγχο, γίνεται η λήψη κόστους διέλευσης, αφαιρώντας το απαιτούμενο χρηματικό αντίτιμο που χρεώνει το όχημα.

Βήμα 5) Τέλος, επιτρέπουμε την διέλευση του οχήματος και ανοίγουμε την μπάρα, εφόσον πρώτα ικανοποιηθούν τα παραπάνω δύο βήματα. Κατά την αποχώρηση του οχήματος, εμφανίζεται στην οθόνη που υπάρχει σε κάθε σταθμό ένα αντίστοιχο μήνυμα ενημέρωσης για το χρηματικό υπόλοιπο του(Εγκυρο, Οριακό, Άκυρο).

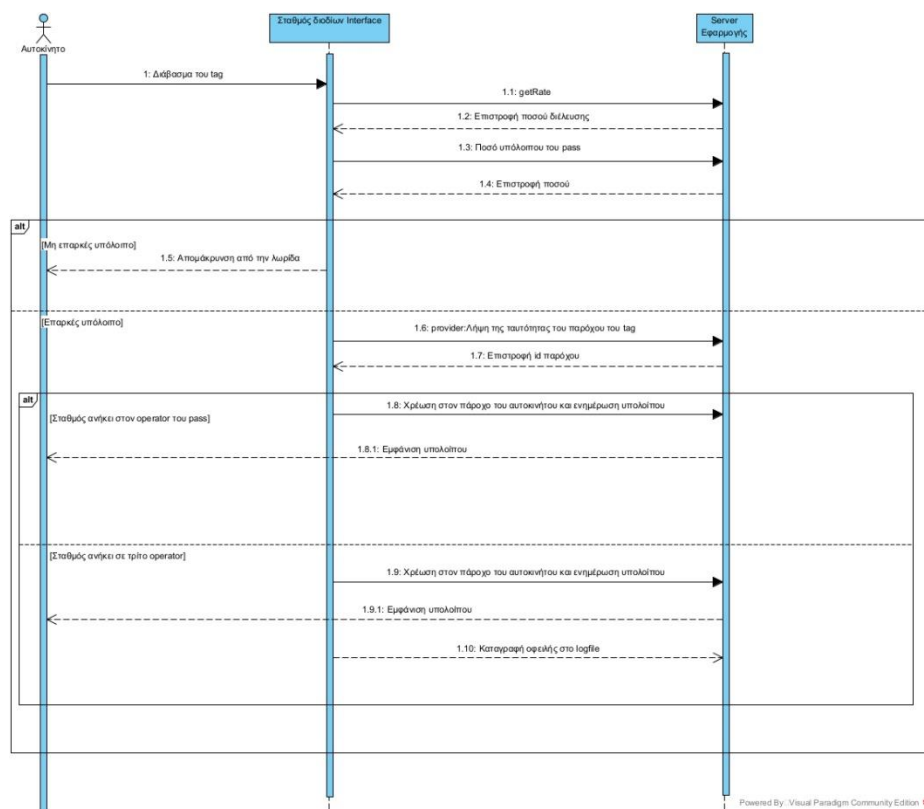
Εναλλακτικές ροές:

Σε περίπτωση όπου στο Βήμα 4 και Βήμα 5, δημιουργηθεί πρόβλημα, όπως για παράδειγμα να μην επαρκεί το υπόλοιπο, τότε η διέλευση δεν πραγματοποιείται εμφανίζοντας το μήνυμα Άκυρο, υποχρεώνοντας το όχημα να κάνει όπισθεν και να επιλέξει να εξυπηρετηθεί από λωρίδα, όπου υπάρχει υπάλληλος προκειμένου να καταβάλει το αντίτιμο που το αναλογεί.

UML ACTIVITY:



UML SEQUENCE:



3.1.1.7 Δεδομένα εξόδου

Διαγράμματα UML αλληλουχίας για την παραγωγή δεδομένων εξόδου. Ως δεδομένα εξόδου νοούνται όλα τα δεδομένα του συστήματος τα οποία δημιουργούνται ή μεταβάλλονται κατά την εκτέλεση (αν υπάρχουν τέτοια)

Ως δεδομένα εξόδου για την συγκεκριμένη περίπτωση χρήσης αποτελούν τόσο τα μηνύματα που εμφανίζονται στην οθόνη, όσο και τα ηχητικά που τα συνοδεύουν. Πιο συγκεκριμένα εμφανίζονται τα μηνύματα 'Εγκυρο', 'Οριακό', 'Άκυρο', στα οποία ακούγονται 1,2 και 4 ηχητικά μηνύματα (μπιπ) αντίστοιχα.

Ακόμα, ως δεδομένο έξοδο μπορεί να θεωρηθεί και το logfile στο οποίο καταγράφονται σημαντικά δεδομένα για τους operator των αυτοκινητοδρόμων. Τέτοια στοιχεία είναι η χρέωση, σε ποιον operator ανήκει ο πομποδέκτης, η ημέρα χρέωσης, αλλά και φυσικά το ποσό.

3.1.1.8 Παρατηρήσεις

Ο,τι δεν εντάσσεται στα προηγούμενα, εφόσον υπάρχει

3.1.2 ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΧΡΗΣΗΣ 2: Πληρωμή οφειλών

...

(η ενότητα 3.1.X - 3.1.X επαναλαμβάνεται για όλες τις περιπτώσεις χρήσης που συμπεριλαμβάνονται στο έγγραφο, όπως απαιτούνται από τις ομάδες ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων)

3.1.1.1 Χρήστες (ρόλοι) που εμπλέκονται

Πρωταρχικό ρόλο στην εξόφληση οφειλών έχουν οι operators που συνεννοούνται για το χρονικό διάστημα που πρέπει να γίνει η πληρωμή. Κυριότερος είναι ο ρόλος του operator που θα κάνει την πληρωμή, όπως προκύπτει μετά τον συμψηφισμό των οφειλών. Επίσης συμμετέχει και η τράπεζα μέσω της οποίας γίνεται η πληρωμή.

3.1.1.2 Προϋποθέσεις εκτέλεσης

Καταγραφή των συνθηκών που πρέπει να ισχύουν ώστε να μπορεί να εκτελεστεί η περίπτωση χρήσης

Θα πρέπει να έχει συμφωνηθεί η ημερομηνία πληρωμής, η εφαρμογή να είναι ενημερωμένη με τα τελευταία δεδομένα και ο χρήστης να έχει συνδεθεί επιτυχώς σε αυτή.

3.1.1.3 Περιβάλλον εκτέλεσης

Αναφορά στο περιβάλλον στο οποίο εκτελείται η περίπτωση χρήσης. Πχ "διαδικτυακή διεπαφή χρήστη", "DBMS" κλπ

Front end, back end και DB για την ενημέρωση των δεδομένων και συμψηφισμό των οφειλών. Επίσης, θα χρειαστεί και πρόσβαση σε online εφαρμογή τράπεζας για την ολοκλήρωση της πληρωμής.

3.1.1.4 Δεδομένα εισόδου

Εισάγουμε το χρονικό διάστημα για το οποίο θέλουμε να πραγματοποιήσουμε έλεγχο οφειλής.

3.1.1.5 Αλληλουχία ενεργειών - επιθυμητή συμπεριφορά

Περιγραφή με κείμενο (Βήμα 1, Βήμα 2 κλπ) και διαγράμματα UML αλληλουχίας (Sequence) και δραστηριοτήτων (Activity). Περιλαμβάνεται η συμπεριφορά σε απρόβλεπτες καταστάσεις και σφάλματα (εναλλακτικές ροές).

Βήμα 1: Είσοδος του operator στην εφαρμογή

Βήμα 2: Επιλογή χρονικής περιόδου ελέγχου

Βήμα 3: Εμφάνιση αποτελεσμάτων συμψηφισμού οφειλών προς όλες τις εταιρίες

Βήμα 4: Εντοπισμός εταιριών στις οποίες οφείλει χρήματα

Βήμα 5: Σύνδεση σε κατάλληλο τραπεζικό σύστημα

Βήμα 6: Πληρωμή ποσού

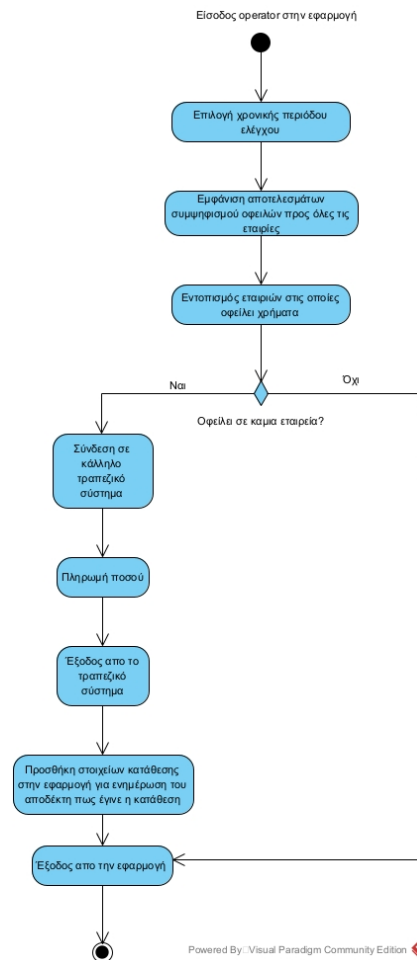
Βήμα 7: Έξοδος από το τραπεζικό σύστημα

Βήμα 8: Προσθήκη στοιχείων κατάθεσης στην εφαρμογή για ενημέρωση του αποδέκτη πώς έγινε η κατάθεση

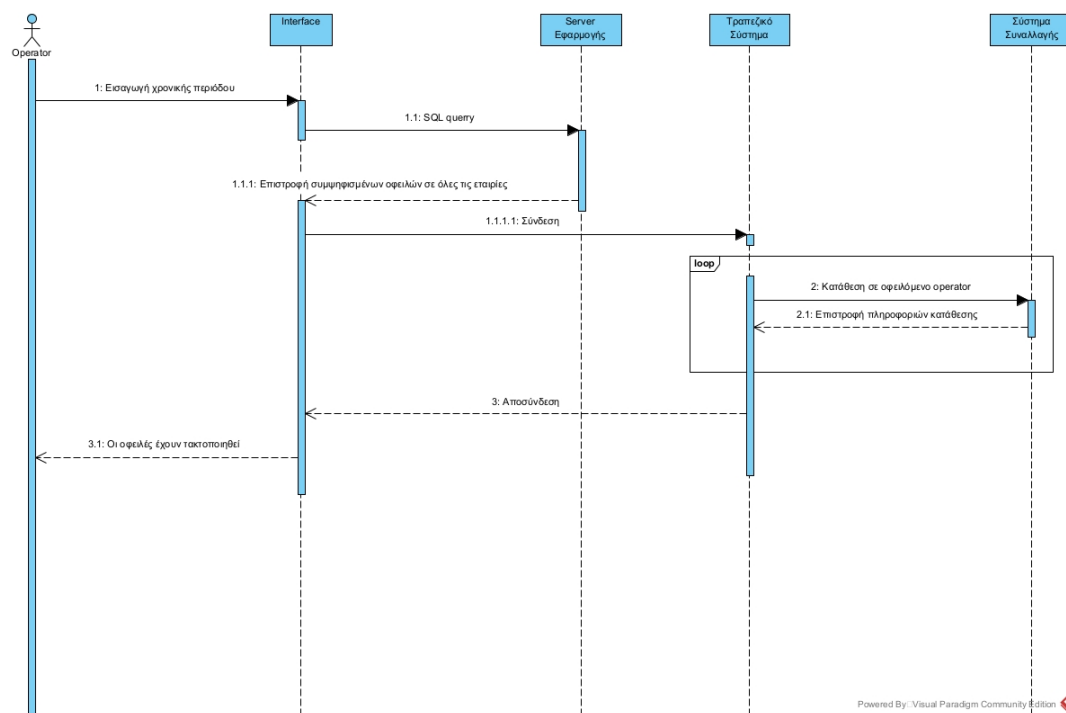
Βήμα 9: Έξοδος από την εφαρμογή

Εναλλακτική Ροή: Ο operator δεν οφείλει σε καμία εταιρία χρήματα οπότε η διαδικασία τερματίζει αμέσως.

UML ACTIVITY:



UML SEQUENCE:



3.1.1.7 Δεδομένα εξόδου

Διαγράμματα UML αλληλουχίας για την παραγωγή δεδομένων εξόδου. Ως δεδομένα εξόδου νοούνται όλα τα δεδομένα του συστήματος τα οποία δημιουργούνται ή μεταβάλλονται κατά την εκτέλεση (αν υπάρχουν τέτοια)

Δεδομένα εξόδου είναι τα ποσά οφειλής που προκύπτουν μετά τον συμψηφισμό και το παραστατικό κατάθεσης που δημιουργείται.

3.2 Απαιτήσεις επιδόσεων

Ποσοτική τεκμηρίωση μέτρων και κριτηρίων επιθυμητών επιδόσεων με αναφορά στα ποσοτικά χαρακτηριστικά εισόδων και φορτίου του λογισμικού.

- Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει την ταυτόχρονη παρουσία όλων των operators, δηλαδή όλων των διαχειριστών των αυτοκινητοδρόμων, αλλά και πιθανές εισόδους από 'χρήστες' του υπογείου μεταφορών.
- Η ταχύτητα που πρέπει να εξυπηρετείται ένα αίτημα ενός πελάτης-αυτοκινητόδρομος πρέπει να είναι (σχετικά) γρήγορα και να μην καθυστερεί εξαιτίας προβλήματος στην φόρτωση δεδομένων από τον 'server' μας.

3.3 Απαιτήσεις οργάνωσης δεδομένων

3.3.1 Απαιτήσεις και περιορισμοί πρόσβασης σε δεδομένα

Απαιτήσεις πρόσβασης και περιορισμοί. Αναφορά στο διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων.

Για αρχή, πρόσβαση σε δεδομένα που αφορούν στα στοιχεία σύνδεσης των χρηστών δεν θα έχει κανείς, καθώς οι κωδικοί πρόσβασης διαθέτουν πλήρη κρυπτογράφηση.

Οι χρήστες- operator του αυτοκινητοδρόμου θα έχουν πρόσβαση σε δεδομένα που αφορούν διελεύσεις οχημάτων τόσο από το δικό της δίκτυο, όσο και από διαφορετικά απλά για όσους μόνο διαθέτουν το δικό της πομποδέκτη. Φυσικά, θα τους παρέχεται πρόσβαση σε οικονομικά στοιχεία που αφορούν τα 'έσοδα' τους, αλλά κυρίως (όπως και φυσικά είναι ο σκοπός της εργασίας) σε δεδομένα που αποτυπώνουν την οικονομική διαφορά που προκύπτει μεταξύ των υπόλοιπων αυτοκινητοδρόμων.

Από την άλλη το υπουργείο μεταφορών θα έχει επιλεκτική πρόσβαση, καθώς αυτό θα είναι σε θέση να παρατηρεί μόνο την κίνηση των οχημάτων σε όλο τον οδικό άξονα της χώρας, κυρίως για στατιστικούς σκοπούς.

3.5 Λοιπές απαιτήσεις

3.5.1 Απαιτήσεις διαθεσιμότητας λογισμικού

Τεκμηρίωση απαιτήσεων διαθεσιμότητας

Αρχικά θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί με την επιλογή του server στον οποίο θα αποθηκεύονται τόσο οι διελεύσεις των οχημάτων, όσο και τα οικονομικά δεδομένα που αντιστοιχίζουν τις οφειλόμενες χρεώσεις μεταξύ των αυτοκινητοδρόμων. Πιο αναλυτικά, θα πρέπει η βάση δεδομένων να έχει το απαραίτητο 'μέγεθος' και να είναι λειτουργική όλο το 24ωρο, με καλή σύνδεση στο διαδίκτυο.

3.5.2 Απαιτήσεις ασφάλειας

Τεκμηρίωση απαιτήσεων ασφαλείας

Ως προς τον τομέα τις ασφάλειας, πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί, καθώς οι διεκπεραιώσεις που έχουμε να κάνουμε αφορούν οικονομικά στοιχεία που αφορούν μεγάλους κολοσσούς της χώρας. Έτσι, θα απαιτείται να υπάρχει ένα υψηλό επίπεδο ασφάλειας το οποίο θα κρυπτογραφεί στοιχεία πρόσβασης και συναλλαγές.

Ακόμα, περιορισμένη πρόσβαση σε στοιχεία που αφορούν τον κώδικα, αλλά και την συντήρηση ολόκληρου του λογισμικού και φυσικά της ιστοσελίδας.