

---

## Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή

Σχεδίαση διαδραστικής παρέμβασης/εμπειρίας για έξυπνες πόλεις

### Smart Move



### Μέλη

<b>Βατάλης Γεώργιος</b>	2650	ρόλος: Υπεύθυνος σχεδιασμού διαδραστικού συστήματος, Υπεύθυνος Ανάπτυξης και Εξομοίωσης
<b>Βραχνός Παναγιώτης</b>	2655	ρόλος: Υπεύθυνος Αξιολόγησης και Αποτίμησης
<b>Θεοφιλόπουλος Ανδρέας</b>	2701	ρόλος: Συντονιστής ομάδας, Υπεύθυνος απαιτήσεων χρήστη
<b>Μυλωνάς Βασίλης</b>	2777	ρόλος: Συντονιστής ομάδας, Υπεύθυνος Ανάπτυξης και Εξομοίωσης
<b>Σκεύης Θεμιστοκλής</b>	2541	ρόλος: Υπεύθυνος Ανάπτυξης και Εξομοίωσης

## **(1) Απαιτήσεις χρηστών / σκοπιμότητα παρέμβασης**

Ξεκινώντας με την σχεδίαση της διαδραστικής μας παρέμβασης, χρειάστηκε να αναλογιστούμε όλες τις απαιτήσεις των πιθανών χρηστών μας και να πράξουμε αναλόγως. Καταρχάς, να ξεκινήσουμε με την διαδραστική παρέμβαση η οποία είναι, η γρηγορότερη μετακίνηση των πολιτών εντός της πόλης των Ιωάννινων. Αυτό επιτυγχάνεται με την παραχώρηση προτεραιότητας στην κίνηση των αστικών λεωφορείων συγκεκριμένα στην λεωφόρο Δωδώνης, την πιο πολυσύχναστη λεωφόρο της πόλης.

Πρώτα από όλα, έπρεπε να βρεθούν οι χρήστες της παρέμβασης και να καταταχθούν σε ομάδες (πρωτεύοντες χρήστες, δευτερεύοντες χρήστες, τριτεύοντες χρήστες) . Αυτό έγινε και και ανακαλύψαμε ότι οι χρήστες μας είναι πολλοί περισσότεροι από ότι νομίζαμε αρχικά και έχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις, ανάλογα με την ομάδα στην οποία βρίσκονται.

Οι πρωτεύοντες χρήστες, είναι αυτοί που αλληλεπιδρούν απευθείας με το σύστημα συχνά. Αυτοί οι χρήστες είναι, οι πολίτες που χρησιμοποιούν το web application για να μετακινούνται με τα μέσα μαζικής μεταφοράς, οι εργαζόμενοι στα μέσα μαζικής μεταφοράς που κάνουν monitor το λογισμικό ρύθμισης της κυκλοφορίας μέσω της smart επικοινωνίας φωτεινών σηματοδοτών και αστικών λεωφορείων και τα άτομα με ειδικές ανάγκες.

Για τους πολίτες που χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς, γνωρίζουμε ότι απαιτούν ταχύτητα, ευκολία και ασφάλεια στην κάθε μετακίνηση που πραγματοποιούν. Οι συγκεκριμένοι πολίτες, ως επί το πλείστον, είναι φοιτητές και εργαζόμενοι. Σύμφωνα με ερωτήσεις που πραγματοποιήσαμε σε φοιτητές που χρησιμοποιούν τα αστικά λεωφορεία, μπορέσαμε να καταλάβουμε ότι το κύριο πρόβλημα τους είναι η μικρή συχνότητα των δρομολογίων με αποτέλεσμα την καθυστέρηση της άφιξής τους στο campus του πανεπιστημίου ή τον μεγάλο συνωστισμό εντός του λεωφορείου.

Οι φοιτητές λοιπόν, απαιτούν την αύξηση στα δρομολόγια αλλά και την συνέπεια στις ώρες άφιξης των αστικών λεωφορείων σε κάθε στάση. Με την διαδραστική παρέμβαση που προτείνουμε ως ομάδα, σκοπεύουμε σε συνεργασία με την εταιρεία “ΚΤΕΛ” να ανά-προγραμματίσουμε τα δρομολόγια συγκεκριμένων λεωφορείων που διέρχονται εντός της λεωφόρου Δωδώνης αλλά και να βοηθήσουμε τους χρήστες των μέσων μαζικής μεταφοράς να οργανώνουν καλύτερα και πιο εύκολα τις καθημερινές μετακινήσεις τους, μέσω του web application που δημιουργήσαμε, το οποίο προσφέρει real time data σχετικά με την τοποθεσία των λεωφορείων και την ώρα άφιξής τους σε κάθε στάση αλλά και online αγορά εισιτηρίων για κάθε κατηγορία μετακίνησης.

Τα άτομα με ειδικές ανάγκες στην Ελλάδα, αντιμετωπίζουν καθημερινά προβλήματα στην μετακίνηση τους. Παρατηρείται καθημερινά ότι οι πεζοδρομήσεις και οι υποδομές σε διαβάσεις είναι ελλιπείς στα Ιωάννινα. Οι συγκεκριμένοι χρήστες, απαιτούν ασφάλεια στις μετακινήσεις τους και διευκολύνσεις στην χρήση αστικών λεωφορείων.

Τα άτομα με προβλήματα στην κίνηση που χρησιμοποιούν αμαξίδιο πρέπει να γνωρίζουν αν θα μπορέσουν να εισέλθουν σε κάποιο λεωφορείο, δεδομένου ότι το συγκεκριμένο λεωφορείο παρέχει θέσεις για άτομα με ειδικές ανάγκες. Επίσης, τα άτομα με προβλήματα στην όραση πρέπει να γνωρίζουν ότι είναι ασφαλείς να διασχίσουν μία διάβαση πεζών η να περπατήσουν στο πεζοδρόμιο.

Το feature στο web application για το monitoring των θέσεων για τα άτομα με ειδικές ανάγκες σε ένα αστικό λεωφορείο, αποτελεί προτεραιότητα. Ακόμη, η εγκατάσταση APS (Accessible Pedestrian Signals) σε φωτεινούς σηματοδότες θα διευκολύνει τα άτομα με προβλήματα στην όραση να διασχίζουν τις διαβάσεις με ασφάλεια.

Οι δευτερεύοντες χρήστες είναι οι χρήστες που χρησιμοποιούν το σύστημα σπανιότερα ή μέσω ενός ενδιάμεσου. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται οι εργαζόμενοι στα μέσα μαζικής μεταφοράς γενικότερα. Γνωρίζουμε ότι οι συγκεκριμένοι χρήστες απαιτούν επαγγελματική αποκατάσταση και σιγουριά για το μέλλον. Με την επένδυση κεφαλαίων στα μέσα μαζικής μεταφοράς και την αποτελεσματική εφαρμογή της διαδραστικής μας παρέμβασης στην πόλη των Ιωαννίνων, θα δημιουργηθούν περισσότερες θέσεις εργασίας στον συγκεκριμένο κλάδο. Γεγονός το οποίο, θα επηρεάσει θετικά την ζωή των δευτερευόντων χρηστών σε επαγγελματικό και κατ' επέκταση σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο.

Τέλος, οι τριτεύοντες χρήστες, δηλαδή οι χρήστες που δεν χρησιμοποιούν ποτέ απευθείας το σύστημα, αλλά επηρεάζονται από την εισαγωγή του. Αυτοί οι χρήστες είναι οι οδηγοί Ι.Χ και οι οδηγοί επαγγελματικών οχημάτων. Οι χρήστες αυτοί, απαιτούν προφανώς ταχύτερες και πιο εύκολες καθημερινές μετακινήσεις.

Η συνεχής αύξηση των αναγκών για προμήθειες και είδη πρώτης ανάγκης από τα καταστήματα, καθιστούν τον χρόνο μετακίνησης, των οδηγών επαγγελματικών οχημάτων, την μεγαλύτερη προτεραιότητα στην καθημερινή εργασία τους. Επίσης, η ασφάλεια στην μετακίνηση, αποτελεί μια εξίσου μείζονος σημασίας απαίτηση των συγκεκριμένων χρηστών.

Οι οδηγοί Ι.Χ οχημάτων, έχουν παρόμοιες απαιτήσεις με τους οδηγούς επαγγελματικών οχημάτων. Και αυτοί απαιτούν γρηγορότερες καθημερινές μετακινήσεις για την εκπλήρωση των επαγγελματικών ή μη υποχρεώσεων τους. Η κυκλοφοριακή συμφόρηση που επικρατεί τις ώρες αιχμής στην λεωφόρο Δωδώνης, εντείνει το πρόβλημα του χρόνου μετακινήσεων και επιδρά αρνητικά σε συγκεκριμένους ψυχολογικούς τομείς των πολιτών.

Για αυτή την ομάδα χρηστών (τριτεύοντες χρήστες) πιστεύουμε ότι η παρέμβαση μας θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου μετακινήσεων τους εντός της λεωφόρου Δωδώνης κατά 20% συνολικά. Με βάση αυτή την επίδραση, μπορούμε να πραγματοποιήσουμε και την μετάβαση μας στην θετική επίδραση της παρέμβασης μας στην κοινωνικότητα της καθημερινής ζωής των πολιτών αλλά και στην ομαλή κίνηση της τοπικής αγοράς.

Όλα τα παραπάνω όμως, δεν θα μπορούσαν να είχαν διατυπωθεί αν δεν υπήρχε ένας ξεκάθαρος στόχος και σκοπιμότητα της διαδραστικής παρέμβασης που προτείνουμε. Όπως έχει προαναφερθεί και στο πρώτο στάδιο της παράδοσης, η πρόταση της διαδραστικής μας παρέμβασης για τις έξυπνες πόλεις είναι η γρηγορότερη μετακίνηση με αστικά λεωφορεία και κατ' επέκταση Ι.Χ και επαγγελματικά οχήματα εντός της πόλεως, με ένα σύστημα διάδρασης μεταξύ του λεωφορείου και των φωτεινών σηματοδοτών που βρίσκονται σε κάποια διασταύρωση. Με αυτόν τον τρόπο, διευκολύνεται η κίνηση των αστικών λεωφορείων για να φτάσουν συντομότερα στον κάθε προορισμό τους με την κατάλληλη ρύθμιση των φωτεινών σηματοδοτών (ανάβει πράσινο όταν πλησιάζουν η παρατείνεται το πράσινο). Εδώ να αναφερθεί, ότι σύμφωνα με έρευνες σε παρόμοιες διαδραστικές παρεμβάσεις που έχουν υλοποιηθεί στην πόλη της Νέας Υόρκης, η παραχώρηση της προτεραιότητας στην κίνηση των λεωφορείων έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου μετακινήσεων και των υπολοίπων οχημάτων εντός της συγκεκριμένης οδού. [Πηγή: [www1.nyc.gov](http://www1.nyc.gov)]

Επίσης, εκτός από το IOT solution που προτείνεται, θα επικεντρωθούμε σε ένα application που προορίζεται για χρήση από τους πολίτες των Ιωαννίνων. Το λογισμικό μας θα προσφέρει βοηθητικές λύσεις στην καθημερινή μετακίνηση με λεωφορείο εντός της πόλεως. Τα κύρια features θα είναι η εύρεση της τοποθεσίας των λεωφορείων και ο εκτιμώμενος χρόνος άφιξης τους στην εκάστοτε στάση, η online αγορά εισιτηρίων, πληροφορίες για τα δρομολόγια όπως επίσης και νέα για την ενημέρωση των πολιτών.

Με το διαδραστικό σύστημα που προτείνουμε, επιδιώκονται αρκετά πράγματα σε επίπεδο κοινωνικό, περιβαλλοντικό και οικονομικό. Καταρχάς, με βάση τις μελέτες που έχουν

πραγματοποιηθεί σε παρόμοιες ενέργειες που έχουν λάβει χώρα στην Νέα Υόρκη παρατηρείται μείωση στον χρόνο μετακίνησης των λεωφορείων κατά 20%. Είναι λοιπόν και δική μας επιδίωξη η μείωση της τάξης του 20% και στην πόλη των Ιωαννίνων. [Πηγή: [www1.nyc.gov](http://www1.nyc.gov)]

Περνώντας στο περιβαλλοντικό επίπεδο, ο στόχος μας είναι να μειώσουμε την παραγωγή του διοξειδίου του άνθρακα κατά 50%. Θεωρούμε πως κάτι τέτοιο θα ήταν εφικτό αφού μειωθεί πρώτα ο χρόνος μετακίνησης των λεωφορείων αλλά και αφού αντικατασταθούν τα περισσότερα λεωφορεία με ηλεκτρικά. Η αντικατάσταση των λεωφορείων που τροφοδοτούνται με ορυκτά καύσιμα από ηλεκτρικά έχει πραγματοποιηθεί στην πόλη του Όσλο και έχει παρατηρηθεί μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 50% το 2020 σε σχέση με μετρήσεις που έγιναν το 1990 [Πηγή: [www.theguardian.com](http://www.theguardian.com)].

Όπως έχουμε προαναφέρει και στο προηγούμενο στάδιο της εργασίας, οι πολίτες των Ιωαννίνων θα ξεκινήσουν να προτιμούν την μετακίνηση με λεωφορεία, ξέροντας ότι θα φτάσουν πιο γρήγορα και πιο εύκολα στον προορισμό τους. Με αυτόν τον τρόπο, δεν θα χρησιμοποιούν τόσο συχνά τα Ι.Χ τους με αποτέλεσμα να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων από αυτά αλλά και η κίνηση στην πόλη.

Επίσης, θα επικεντρωθούμε και στο μείζονος σημασίας επίπεδο, το οικονομικό. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι μεγάλοι παράγοντες στις εθνικές αλλά και τοπικές οικονομίες μέσω των θέσεων εργασίας που προσφέρουν άμεσα. Η επένδυση κεφαλαίων στον συγκεκριμένο τομέα δημιουργούν μια αλυσιδωτή αντίδραση στην οικονομική δραστηριότητα που ισοδυναμεί με τρεις ή και τέσσερις φορές μεγαλύτερο κεφάλαιο από την αρχική επένδυση. Βασική επιδίωξη μας λοιπόν, είναι ότι με την πραγματοποίηση και αποτελεσματική εφαρμογή της ιδέας μας στην πόλη των Ιωαννίνων, να ανοίξουν καινούριες θέσεις εργασίας στον τομέα των μέσων μαζικής μεταφοράς και να υπάρξει ένα θετικό αντίκτυπο στην τοπική οικονομία.

Τέλος, δεν πρέπει να ξεχνάμε ποτέ τα άτομα με ειδικές ανάγκες και την διευκόλυνση που πρέπει να έχουν στις καθημερινές μετακινήσεις τους. Ερευνούμε ήδη λύσεις που έχουν σχέση με τους φωτεινούς σηματοδότες και τα άτομα με προβλήματα στην όραση. Η εγκατάσταση ακουστικών τεχνολογιών (APS) που βοηθούν αυτά τα άτομα να καταλάβουν πότε ένας φωτεινός σηματοδότης είναι κόκκινος και πότε πράσινος, για να μπορούν να πραγματοποιούν την διέλευση τους με ασφάλεια από τις διαβάσεις πεζών είναι μία από τις κύριες προτεραιότητες μας σε αυτό το project.

## (2) Τελική σχεδίαση διαδραστικής παρέμβασης

Ξεκινώντας από την περιγραφή της ιδέα για μια διαδραστική παρέμβαση για τα Ιωάννινα, και συνεχίζοντας με την αρχική σχεδίαση και μια μικρή παρουσίαση της, φτάνουμε στο σημείο της τελικής σχεδίασης όπου θα παρατεθεί ό,τι (και αν) άλλαξε κατά την διάρκεια αυτών των μηνών πάνω σε θέματα όπως τους χρήστες και την ανάλυσή τους, την ανάλυση εργασιών, τα ενδεικτικά σενάρια χρήσης, παρόμοια συστήματα, περιγραφή χαρακτηριστικών βασικών οθονών και τέλος την υλικοτεχνική υποδομή και εκτίμηση κόστους.

### 1. Περιγραφή

Το σύστημά δεν έχει κάποιες αλλαγές στην βασική του ιδέα. Χωρίζεται στο IOT κομμάτι, που είναι η εγκατάσταση αισθητήρων laser σε φωτεινούς σηματοδότες στην διασταύρωση λεωφόρου Δωδώνης και Κενάν Μεσαρέ, που θα εντοπίζουν την κίνηση και την απόσταση των

αστικών λεωφορείων από τους φωτεινούς σηματοδότες, οι οποίοι με την σειρά τους θα παρέχουν προτεραιότητα σε αυτά, είτε ανάβοντας πράσινο σήμα, είτε επεκτείνοντας το ήδη υπάρχον πράσινο σήμα.

Το δεύτερο μέρος που θα είναι και η εξομοίωση που θα υλοποιηθεί από την ομάδα μας είναι το web application. Είναι ένα application που θα διευκολύνει τους πολίτες σχετικά με την μετακίνησή τους με αστικό λεωφορείο. Η εφαρμογή θα παρέχει συγκεκριμένα αλλά ουσιαστικά features (Τοποθεσία λεωφορείων, online αγορά εισιτηρίου, δρομολόγια, νέα), σε ένα εύχρηστο User Interface για τους περισσότερους πολίτες.

## **2. Επιτυχημένα συστήματα με παρόμοια λειτουργικότητα**

Σαν επιτυχημένο σύστημα με πολύ παρόμοια λειτουργικότητα, παραμένει η παρέμβαση που έχει υλοποιηθεί στην πόλη της Νέας Υόρκης, με το smart σύστημα επικοινωνίας με φωτεινούς σηματοδότες και λεωφορεία στην B46 SBS γραμμή. Πρόκειται για μια γραμμή που συμπεριλαμβάνει 13 στάσεις και εκτείνεται από την Utica Avenue έως και την Malcom X Boulevard.

Στην συγκεκριμένη γραμμή εκτός από το IOT σύστημα περιλαμβάνονται και άλλες υποδομές όπως:

- γκισέ εισιτηρίων
- αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων που εκτείνονται μέχρι νότια της Church Avenue
- Σημαντικές βελτιώσεις στις στάσεις όπως:

- 1.** Πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τους επιβάτες
- 2.** Επεκτάσεις του πεζοδρομίου στις συγκεκριμένες στάσεις
- 3.** Βελτιώσεις ασφαλείας για τους πεζούς σε μεγάλες και περίπλοκες διασταυρώσεις
- 4.** Καινούρια παγκάκια δενδροφυτεύσεις και στέγαστρα

Με όλα αυτά τα μέτρα που έλαβαν χώρα στις συγκεκριμένες λεωφόρους της Νέας Υόρκης μεταξύ του καλοκαιριού του 2014 μέχρι και το 2017 επετεύχθη μείωση του χρόνου μετακινήσεων στην B46 γραμμή που χρησιμοποιείται καθημερινά από 50.000 πολίτες κατά 15% και μείωση έως και 25% στον χρόνο μετακίνησης όλων των άλλων οχημάτων που κινούνται στην πιο πολυσύχναστη λωρίδα του δρόμου. [Πηγή: [www1.nyc.gov](http://www1.nyc.gov)]

Τέλος, ένα άλλο σύστημα που έχει στεφθεί με επιτυχία και έχει να κάνει κυρίως με το πρόβλημα των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που θέλουμε και εμείς να αντιμετωπίσουμε, βρίσκεται στην πόλη του Όσλο.

Σε αυτή την παρέμβαση, τα λεωφορεία που κινούνται με ορυκτά καύσιμα αντικαθίστανται με σύγχρονα ηλεκτρικά λεωφορεία. Εκτός όμως από αυτό, υπάρχει σχέδιο να απαγορευτεί εντελώς η κυκλοφορία Ι.Χ στο κέντρο της πόλης και να γίνουν επενδύσεις στην αγορά ηλεκτρικών ποδηλάτων και σε μελέτες που θα βοηθήσουν στην μείωση του κυκλοφοριακού προβλήματος.

Με βάση τις εκτιμήσεις της Δημαρχίας, με αυτά τα μέτρα οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα μπορούν να μειωθούν κατά 50% το 2020 σε σχέση με το 1990 και να μειωθεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση κατά 20% μέχρι το 2020 και κατά 30% μέχρι το 2030.

## Ανάλυση Χρηστών

Οι ομάδες χρηστών που θα χρησιμοποιήσουν το ολοκληρωμένο project μας αποτελούνται από μεγάλο αριθμό πολιτών.

**Πρωτεύοντες χρήστες:** Οι πρωτεύοντες χρήστες της παρέμβασης μας είναι αυτοί που αλληλεπιδρούν απευθείας με το σύστημα συχνά. Αυτοί οι χρήστες λοιπόν είναι, οι πολίτες που θα χρησιμοποιούν το web application για να μετακινούνται με τα Μ.Μ.Μ, οι εργαζόμενοι στα Μ.Μ.Μ που κάνουν monitor το λογισμικό ρύθμισης της κυκλοφορίας μέσω της smart επικοινωνίας φωτεινών σηματοδοτών και αστικών λεωφορείων και τα Ατομα Με Ειδικές Ανάγκες. Για τους πολίτες που χρησιμοποιούν τα Μ.Μ.Μ γνωρίζουμε ότι απαιτούν ταχύτητα, ευκολία και ασφάλεια στην κάθε μετακίνηση που πραγματοποιούν. Εκτός όμως από την ταχύτητα μετακίνησης, τα σχέδια μας για βοήθεια των ατόμων με ειδικές ανάγκες επιδρούν επίσης θετικά από άποψη κοινωνικότητας. Η διευκόλυνση αυτών των ατόμων με υποδομές που θα γίνουν στις στάσεις λεωφορείων (ράμπες) και στις διαβάσεις πεζών σε πολύπλοκες διασταυρώσεις με πολλούς φωτεινούς σηματοδότες (ηχητικά σήματα για την αλλαγή χρώματος του φωτεινού σηματοδότη), είναι από τις κύριες προτεραιότητες του project μας όπως έχουμε προαναφέρει.

**Δευτερεύοντες χρήστες:** Οι δευτερεύοντες χρήστες είναι οι χρήστες που χρησιμοποιούν το σύστημα σπανιότερα ή μέσω ενός ενδιαμέσου. Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται οι εργαζόμενοι στα Μ.Μ.Μ γενικότερα. Βάσει μελετών γνωρίζουμε ότι με την παρέμβαση μας και την επένδυση κεφαλαίων σε αυτή, με σκοπό την αποτελεσματική εφαρμογή της στην πόλη των Ιωαννίνων, θα δημιουργηθούν αρκετές θέσεις εργασίας στον κλάδο των μεταφορών. Αυτό, θα επηρεάσει θετικά την καθημερινή ζωή μιας μεγάλης μερίδας πολιτών από άποψη οικονομίας.

**Τριτεύοντες χρήστες:** Οι χρήστες αυτοί δεν χρησιμοποιούν ποτέ απευθείας το σύστημα, αλλά επηρεάζονται από την εισαγωγή του. Αυτοί οι χρήστες είναι οι οδηγοί Ι.Χ και οι οδηγοί επαγγελματικών οχημάτων. Για αυτή την ομάδα χρηστών πιστεύουμε ότι η παρέμβαση μας θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου μετακινήσεων τους εντός της λεωφόρου Δωδώνης κατά 20% συνολικά.

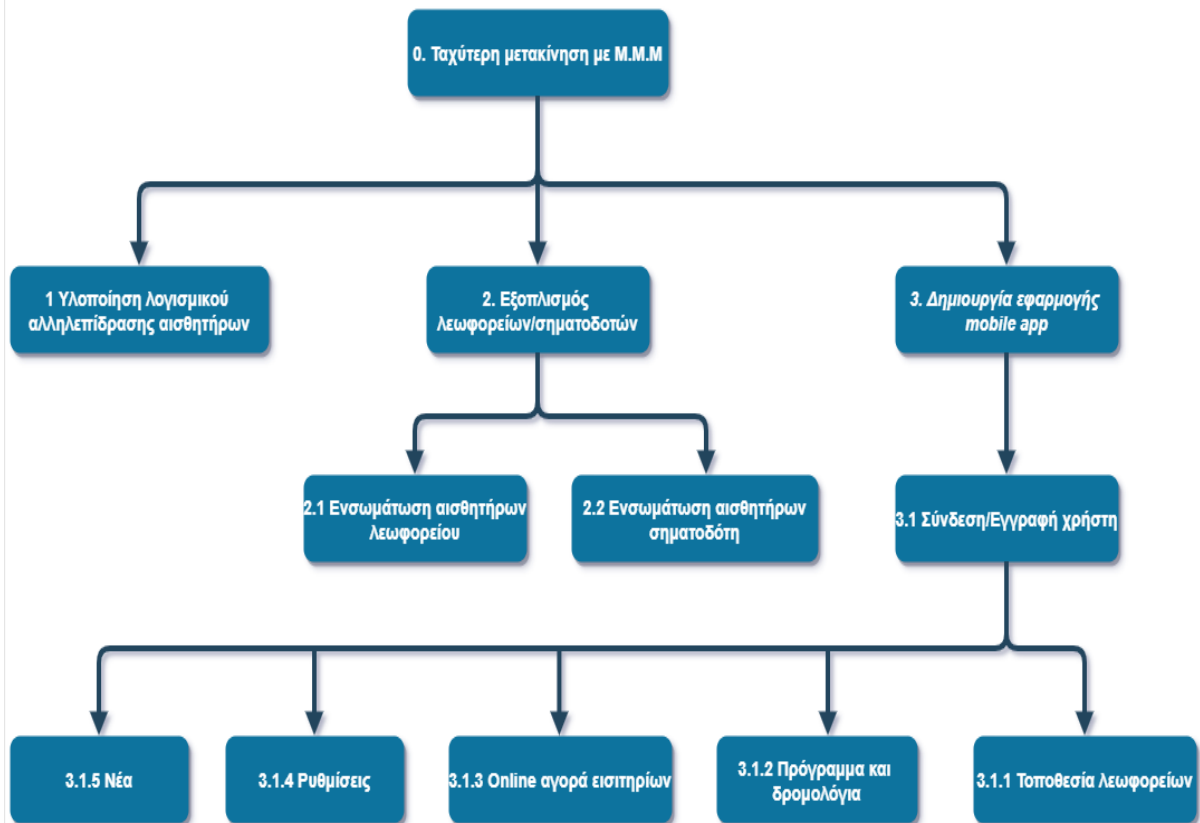
Συνοψίζοντας, σύμφωνα με όσα αναφέραμε μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η παρέμβαση μας αφορά ένα πολύ μεγάλο μερίδιο των πολιτών των Ιωαννίνων και επιδρά θετικά σε κοινωνικές, οικολογικές και οικονομικές πτυχές της ζωής τους.

## Ανάλυση Εργασιών Διαδραστικού Συστήματος

Η ανάλυση των εργασιών εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τις απαιτήσεις των χρηστών. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου οι χρήστες αδυνατούν να περιγράψουν τί χρειάζονται για να επιτύχουν τους στόχους τους. Για τον λόγο αυτό δημιουργήσαμε ένα ιεραρχικό μοντέλο ανάλυσης, με σκοπό να δώσουμε απαντήσεις στους χρήστες σε σημαντικά ερωτήματα όπως:

- Τι προσπαθεί να επιτύχει με την εκάστοτε εργασία;
- Ποιος ο λόγος που προσπαθεί να την πετύχει;

Με την ιεραρχική ανάλυση γίνεται εφικτή η διάσπαση των βασικών λειτουργιών σε επιμέρους υποεργασίες, ώστε να γίνει κατανοητό ποιος είναι ο βασικός στόχος και ποιες οι ενέργειες που απαιτούνται από τον χρήστη ή το σύστημα για την επίτευξή του.



**Στόχος:** Ταχύτερη μετακίνηση χρησιμοποιώντας τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

## Ενδεικτικά Σενάρια Χρήσης Συστήματος

Το σύστημα που προτείνουμε με την ομάδα μας έχει ως στόχο να διευκολύνει την καθημερινότητα των συμπολιτών μας με το να κάνει την χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς πιο προσιτή και βέλτιστη. Αυτό επιτυγχάνεται με 2 τρόπους:

- Ταχύτερη μεταφορά με την χρήση τους, το οποίο συμβάλει και στην μείωση του χρόνου αναμονής στις εκάστοτε στάσεις.
- Υλοποίηση web application όπου θα είναι αρκετά φιλικό προς τον χρήστη.

Σε αυτό το κομμάτι θα αναλύσουμε τα σενάρια χρήσης της εφαρμογής από τους χρήστες (δηλαδή ο 2ος τρόπος οπου προαναφέρθηκε).

## **Βήμα 1**

Αρχικά ο χρήστης πρέπει να κάνει εγγραφή στο σύστημα, στην περίπτωση που είναι ήδη εγγεγραμμένος τότε κάνει Login.

## **Βήμα 2**

Στην συνέχεια αφού ο χρήστης έχει συνδεθεί στο σύστημα του προσφέρεται η παρακάτω ακολουθία λειτουργιών που μπορεί να χρησιμοποιήσει:

1. Τοποθεσία λεωφορείων
2. Πρόγραμμα και δρομολόγια
3. Online αγορά εισιτηρίων
4. Ρυθμίσεις
5. Νέα

## **Βήμα 3**

Εφόσον ο χρήστης έχει επιλέξει μια από τις παραπάνω λειτουργίες τότε έχουμε τα εξής σενάρια:

1. Login, Register → Τοποθεσία λεωφορείων → Επιλογή στάσης → Τύπωση από Data (Λεωφορείο\_ID, Χρόνος προσέλευσης στην συγκεκριμένη στάση, θέσεις AMEA).
2. Login, Register → Πρόγραμμα και δρομολόγια → Επιλογή δρομολογίου → Τύπωση από Data (Δρομολόγια καταχωρημένα στο Data base)
3. Login, Register → Online αγορά εισιτηρίων → Αγορά εισιτηρίου → Επιλογή Εισιτηρίου (φοιτητικό, κανονικό, κλπ.) → Μετάβαση σε ασφαλές περιβάλλον ώστε να γίνει η συναλλαγή → Επιλογή να του σταλεί η απόδειξη συναλλαγής μέσω e-mail → Τύπωση από Data (Απόδειξη συναλλαγής, ticket\_ID, ώρα αγοράς)
4. Login, Register → Online αγορά εισιτηρίων → Τα εισιτήρια μου → Έγκυρα → Τύπωση από Data (Απόδειξη συναλλαγής, ticket\_ID, ώρα αγοράς)
5. Login, Register → Ρυθμίσεις → Αλλαγή e-mail → Τύπωση από Data (New email)
6. Login, Register → Ρυθμίσεις → Αλλαγή κωδικού πρόσβασης → Τύπωση από Data()
7. Login, Register → Νέα → Τύπωση από Data ()

## **Περιγραφή Χαρακτηριστικών Βασικών Οθονών**

Μετά το πέρας της αξιολόγησης της σχεδίασης διαδραστικής παρέμβασης από τους συναδέλφους μας, συγκεντρώσαμε τις παρατηρήσεις τους έτσι ώστε να βελτιώσουμε την σχεδίαση της εφαρμογής μας. Συγκεκριμένα, διατέθηκαν ερωτηματολόγια καθώς επίσης πραγματοποιήθηκαν και συνεντεύξεις, από τις οποίες βγάλαμε πολύ σημαντικά συμπεράσματα για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση.

Αυτό που θέλουμε να πετύχουμε είναι να μπορεί οποιοσδήποτε χρήστης να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή, χωρίς να χρειαστεί κάποιο είδος εκμάθησης. Κάθε χρήστης, είναι πιθανό να χρησιμοποιεί την εφαρμογή μας καθημερινά και μάλιστα πολλές φορές μέσα στην μέρα, γι' αυτόν



τον λόγο φροντίσαμε ο σχεδιασμός να είναι όσο το δυνατόν πιο απλός και περιεκτικός.

Ανοίγοντας την εφαρμογή υπάρχει το λογότυπο και το μότο του project στο επάνω μέρος, από κάτω τα πεδία που ο χρήστης συνδέεται στην περίπτωση που είναι ήδη εγγεγραμμένος (βλ Εικόνα 1), αλλιώς επιλέγει εγγραφή για να γίνει μέλος (βλ Εικόνα 2).

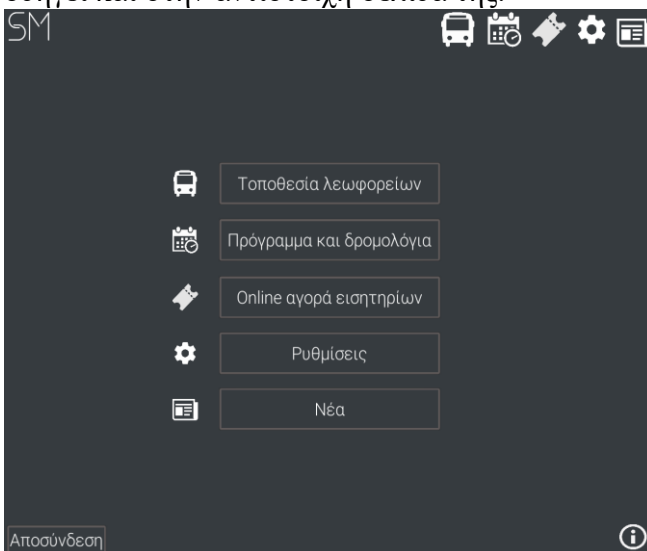


1. Είσοδος/Εγγραφή

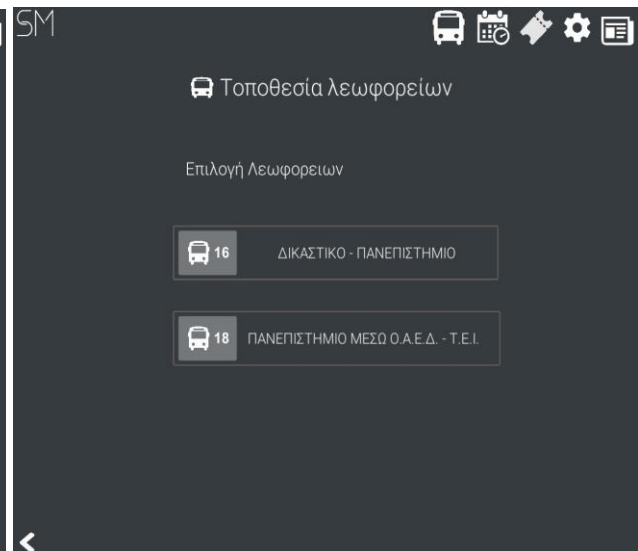


2. Εγγραφή νέου μέλους

**Κεντρικό μενού:** Ο χρήστης έχει να επιλέξει ανάμεσα στις πέντε βασικότερες δυνατότητες της εφαρμογής (βλ Εικόνα 3). Υπάρχει επίσης το κουμπί info κάτω δεξιά και το κουμπί της επιστροφής κάτω αριστερά. Το πλήκτρο επιστροφής (< κάτω αριστερά της οθόνης) θα βρίσκεται σε κάθε σελίδα που αυτό χρειάζεται. Στα αριστερά κάθε επιλογής υπάρχουν γνώριμα εικονίδια, που αντιστοιχούν στο περιεχόμενο κάθε επιλογής και κάνουν πιο οικεία και άμεση την εμπειρία χρήσης της εφαρμογής. Επίσης, στο επάνω δεξί μέρος υπάρχουν οι λειτουργίες με τα σήματα τους για εξοικειωμένους χρήστες. Αναλυτικότερα οι κύριες δυνατότητες είναι οι πέντε: Τοποθεσία λεωφορείων, Πρόγραμμα και δρομολόγια, Online αγορά εισιτηρίων, Ρυθμίσεις, Νέα. Κάθε επιλογή οδηγεί και στην αντίστοιχη σελίδα της.



3. Κεντρικό μενού

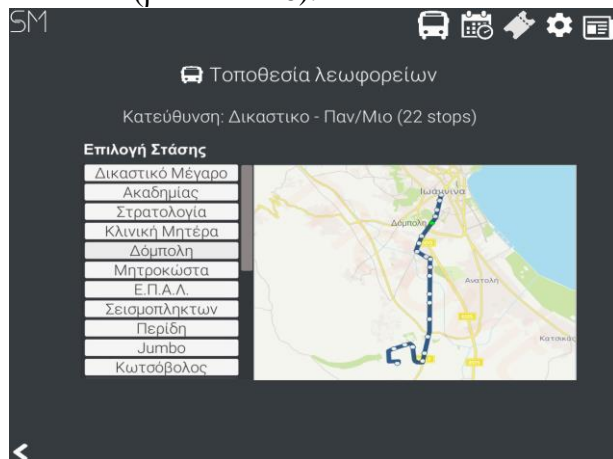


4. Τοποθεσία λεωφορείων

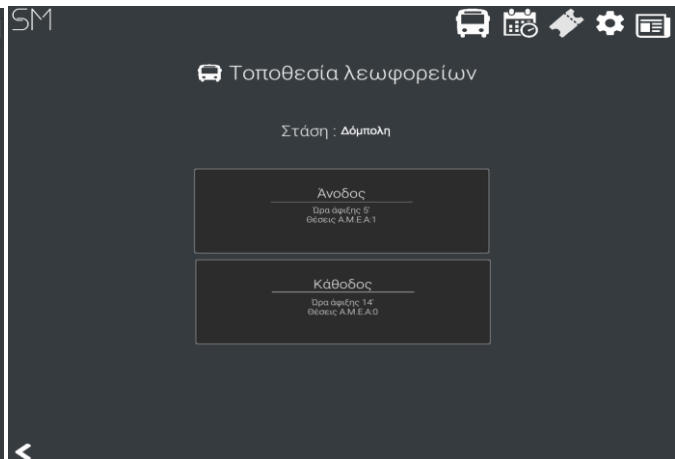
**Info:** Περιλαμβάνει πληροφορίες όπως, γιατί κάποιος να επιλέξει την μετακίνηση με Μ.Μ.Μ και παρακάτω αναφέρουμε τους δημιουργούς καθώς και την έκδοση της εφαρμογής.

**Τοποθεσία λεωφορείων:** Σε αυτήν την σελίδα ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το λεωφορείο που θέλει να χρησιμοποιήσει (βλ. Εικόνα 4). Αφού επιλέξει, εμφανίζεται η διαδρομή με όλες τις στάσεις

που πραγματοποιεί το λεωφορείο (βλ Εικόνα 5). Επίσης έχει την δυνατότητα να διαλέξει οποιαδήποτε στάση επιθυμεί για να δει την ώρα άφιξης και τον ελεύθερο αριθμό θέσεων για Α.Μ.Ε.Α (βλ Εικόνα 6).



5. Στάσεις δρομολογίου



6. Πληροφορίες στάσης

**Πρόγραμμα και δρομολόγια:** Ο χρήστης επιλέγει το πρόγραμμα που ισχύει για την συγκεκριμένη περίοδο (χειμερινό/εαρινό) και από κάτω έχει την δυνατότητα να επιλέξει συγκεκριμένο δρομολόγιο. Στην συνέχεια πατώντας το πλήκτρο «Αναζήτηση» του εμφανίζονται οι μέρες και οι ώρες άφιξης του λεωφορείου.

**Online αγορά εισιτηρίων:** Αρχικά υπάρχουν δύο επιλογές, *Τα εισιτήρια μου* και *Αγόρασε το εισιτήριό σου* (βλ Εικόνα 7).

- **Τα εισιτήρια μου:** Σε αυτήν την σελίδα υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με τα έγκυρα εισιτήρια και με τα επικυρωμένα εισιτήρια.
- **Αγόρασε το εισιτήριό σου:** στο κέντρο της οθόνης υπάρχουν τα εισιτήρια με το αντίστοιχο χρώμα (βλ. Εικόνα 8), πάνω από το καθένα αναγράφεται το είδος του και από κάτω η τιμή αντίστοιχα. Όταν ο χρήστης επιλέξει το εισιτήριό του, οδηγείται σε μια ασφαλή τοποθεσία συνεργαζόμενης τράπεζας για να μην υπάρχει ο φόβος κλοπής των προσωπικών του δεδομένων (βλ. Εικόνα 9).



7. Αγορά εισιτηρίου



8. Επιλογή εισιτηρίου

SM

Πληρωμή με κάρτα

ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΡΤΑΣ\*

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΛΗΞΗΣ\*

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗΣ\*

Μήνας Έτος

xxx ?

< Πίσω Αποθήκευση κάρτας

by IA Mastercard SecureCode

Αγορά

9. Πληρωμή με κάρτα

**Ρυθμίσεις:** Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αλλάξει είτε τον ήδη υπάρχοντα κωδικό πρόσβασης ή το ηλεκτρονική διεύθυνση που δήλωσε κατά την εγγραφή του. Για θέματα ασφάλειας απαιτείται ο τρέχων κωδικός πρόσβασης, πριν πραγματοποιήσει κάποια αλλαγή.

**Νέα:** Σε αυτήν την σελίδα ο χρήστης θα ενημερώνεται σχετικά με τις όποιες αλλαγές σε δρομολόγια, έκτακτα δρομολόγια, πρόγραμμα αργιών και γενικότερες πληροφορίες σχετικά με την μετακίνηση με τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

## Υλικοτεχνική Υποδομή/ Εκτίμηση Κόστους

Τέλος, θα περάσουμε στη απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή που χρειάζεται για να πραγματοποιηθεί η παρέμβαση μας στην πόλη των Ιωαννίνων καθώς και μια εκτίμηση κόστους για αυτή την υποδομή.

### Απαιτούμενη Υλικοτεχνική Υποδομή

1. Ηλεκτρικό Λεωφορείο.
2. Αισθητήρες Laser σε φωτεινούς σηματοδότες.
3. APS(Accessible Pedestrian Signals) σε κάθε φωτεινό σηματοδότη της διασταύρωσης.
4. Μηχάνημα QR Code Scanner/ ανέπαφων συναλλαγών με κάρτα.
5. Λογισμικό για τον έλεγχο της κυκλοφορίας μέσω των laser αισθητήρων στους φωτεινούς σηματοδότες και των λεωφορείων.
6. Λογισμικό για τους πολίτες με δυνατότητες εντοπισμού της τοποθεσίας των λεωφορείων, αγοράς online εισιτηρίων, απεικόνισης δρομολογίων κ.α.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η παρέμβαση μας θα ξεκινήσει

δοκιμαστικά χρησιμοποιώντας 1 ηλεκτρικό λεωφορείο και θα αφορά την κίνηση κυρίως στην μεγάλη κεντρική διασταύρωση της Λεωφόρου Δωδώνης, Κενάν Μεσαρέ και Δόμπολης. Οι φωτεινοί σηματοδότες που θα εξοπλιστούν με τους Laser αισθητήρες και τα APS συστήματα θα βρίσκονται στους κεντρικότερους φωτεινούς σηματοδότες της πόλης και είναι 6 στον αριθμό. Επίσης εκτός από το ηλεκτρικό λεωφορείο τα μηχανήματα με το QR Code Scanner θα τοποθετηθούν σε όλα τα λεωφορεία που διανύουν την λεωφόρο Δωδώνης.

Αφού ξεκαθαρίσαμε τα προαναφερθέντα, παρακάτω θα αναφέρουμε και την εκτίμηση κόστους για την υλικοτεχνική υποδομή:

### **Εκτίμηση κόστους**

**Ηλεκτρικό Λεωφορείο: (Εύρεση μοντέλου και προμήθεια) (1 εργαζόμενος του Δήμου) x (1 εργατομήνας)**

**6 Αισθητήρες Laser: (Εύρεση μοντέλου, Προμήθεια, Εγκατάσταση και Σωστή λειτουργία) (3 εργαζόμενοι του Δήμου) x (1 εργατομήνας)**

**8 Μονάδες APS: (Εύρεση μοντέλου, Προμήθεια, Εγκατάσταση και Σωστή λειτουργία) (3 εργαζόμενοι του Δήμου) x (1 εργατομήνας)**

**10 QR Code Scanners/POS: (Εύρεση μοντέλου, Προμήθεια, Εγκατάσταση και Σωστή λειτουργία) (3 εργαζόμενοι του Δήμου) x (1 εργατομήνας)**

**Λογισμικό για τον έλεγχο της κυκλοφορίας μέσω των laser αισθητήρων στους φωτεινούς σηματοδότες και των λεωφορείων: (Υλοποίηση, Testing) (5 developers, 10 οδηγοί λεωφορείων, 4 εργαζόμενοι Μ.Μ.Μ για τον έλεγχο) x (12 εργατομήνες)**

**Λογισμικό για τους πολίτες με δυνατότητες εντοπισμού της τοποθεσίας των λεωφορείων, αγοράς online εισιτηρίων, απεικόνισης δρομολογίων: (Υλοποίηση, Testing) (5 developers, εργαζόμενοι στα Μ.Μ.Μ) x (10 εργατομήνες)**

### **(3) Αποτίμηση/αξιολόγηση**

Στο πλαίσιο βελτίωσης του εγχειρήματος μας, πραγματοποιήσαμε μια μίνι συνέντευξη. Σκοπός αυτής, ήταν να μπορέσουμε να αντιληφθούμε όποια τυχόν ασάφεια υπάρχει και να την διορθώσουμε πριν η εφαρμογή ολοκληρωθεί. Βέβαια, όχι μόνο διορθώσαμε, κάποιες όχι και τόσο κατανοητές στο ευρύ κοινό λειτουργίες, αλλά εμπλουτίσαμε το σύστημα με περισσότερο ουσιαστικές δυνατότητες, που η ανάγκη αυτών προέκυψε μέσω της ανατροφοδότησης που λάβαμε από το κοινό. Αυξήσαμε επίσης, την ανάδραση που λαμβάνει ο χρήστης, όταν εκτελεί κάποια λειτουργία. Φυσικά, αυτό έγινε με κεντρικό γνώμονα, το τελικό προϊόν να μην γίνεται ενοχλητικό αλλά ευχάριστο και κυρίως εύχρηστο κατά την χρήση.

Διαπιστώσαμε πως οι πολίτες είναι έτοιμοι να δεχτούν νέες τεχνολογίες στην καθημερινότητα τους, και έπειτα από την αξιολόγηση που λάβαμε, είμαστε σε θέση να παρέχουμε εύστοχες λύσεις σχετικά με την μείωση του καθημερινού χρόνου μετακινήσεων.

Γνωρίζουμε πως ο χρόνος που ξοδεύει καθημερινά κάθε πολίτης στις μετακινήσεις του, παίζει καταλυτικό ρόλο στην ψυχολογία αλλά και στην κοινωνική του ζωή. Παρακάτω, ακολουθεί η γνώμη του ερωτηθέντος κοινού σχετικά με την ιδέα μας αλλά και την αρχική υλοποίησή της. Παρουσιάζουμε τον τρόπο μέσα από τον οποίο οδηγηθήκαμε σε όποιες αλλαγές ήταν αναγκαίες, αλλά και στην ριζική ανά-σχεδίαση που τελικά έγινε στο γραφικό περιβάλλον.

Στην ερώτηση *«Θεωρείτε ότι η κυκλοφοριακή συμφόρηση στα Ιωάννινα είναι ένα μείζον ζήτημα;»*, οι ερωτηθέντες απάντησαν θετικά και ανέφεραν ότι υπάρχει έλλειψη αστικών λεωφορείων, οι δρόμοι είναι σε κακή κατάσταση και ότι το παρκάρισμα είναι μια πολύ δύσκολη διαδικασία στο κέντρο της πόλης.

Όταν ρωτήσαμε να μας πουν, τι τους έρχεται στο μυαλό όταν ακούν τον όρο έξυπνη μετακίνηση, πήραμε διάφορες απαντήσεις. Θεωρούν ότι μιλώντας για έξυπνη μετακίνηση, είναι απαραίτητο αυτή να είναι σύντομη και κυρίως με ασφάλεια. Επίσης φαντάζονται αυτοκινούμενα οχήματα, που επικοινωνούν μεταξύ τους, αλλά και με τους φωτεινούς σηματοδότες, που βέβαια είναι πλέον περιττοί. Μας επισημάνθηκε επίσης, πως η δική μας παρέμβαση μπορεί να θεωρηθεί ως έξυπνη μετακίνηση.

Στην συνέχεια, ρωτήσαμε εάν θεωρούν πως, οι υπάρχουσες υποδομές για Α.Μ.Ε.Α στην πόλη των Ιωαννίνων είναι επαρκείς. Οι ερωτηθέντες ως επί το πλείστον απάντησαν πως οι υποδομές για τα ΑΜΕΑ δεν καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες των ατόμων αυτών, ιδιαιτέρως δε, μέσα στα λεωφορεία.

Στην ερώτηση *«Πιστεύετε ότι η τοποθέτηση αισθητήρων στους φωτεινούς σηματοδότες διασταυρώσεων θα ήταν ένας καλός τρόπος για την μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης;»*, οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι σίγουρα θα μειωνόταν η κυκλοφοριακή συμφόρηση με την τοποθέτηση αισθητήρων διότι, το μεγαλύτερο πρόβλημα δημιουργείται στις διασταυρώσεις. Επίσης ανέφεραν ότι κατά την γνώμη τους χρειάζονται και περισσότερα λεωφορεία που θα λειτουργούν τις βραδινές ώρες.

Στην ερώτηση *«Πιστεύετε ότι το περιβαλλοντικό πρόβλημα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να λυθεί με την αντικατάσταση των ήδη υπάρχοντων λεωφορείων με ηλεκτρικά λεωφορεία;»*, οι ερωτηθέντες απάντησαν ότι κύριο λόγο παίζουν τα καινούρια τεχνολογίας Ι.Χ οχήματα και μετά ακολουθεί η αντικατάσταση των λεωφορείων με ηλεκτρικά.

Ολοκληρώνοντας, ρωτήσαμε εάν πιστεύουν πως μια επένδυση στον κλάδο των μέσων μαζικής μεταφοράς, θα έχει θετική επίδραση στην γενικότερη οικονομία της πόλης των Ιωαννίνων. Οι ερωτηθέντες συμφώνησαν πως όντως θα είχε θετική επίδραση γιατί θα ωθούσε περισσότερα άτομα να χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς με αποτέλεσμα την γενικότερη κίνηση της αγοράς.

Λαμβάνοντας λοιπόν αυτές τις απαντήσεις, βγάλαμε κάποια συμπεράσματα. Οι πολίτες χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς καθημερινά, παρ' όλα αυτά όμως, αντιλαμβάνονται πως εν έτη 2020 αυτά μοιάζουν πεπαλαιωμένα. Αν η επιλογή αυτών γίνει συχνότερη και πιο ελκυστική, θα μειωθεί το κυκλοφοριακό πρόβλημα στο κέντρο της πόλης, και αυτό έχει ως συνέπεια ταχύτερες και πιο ευχάριστες μετακινήσεις.

Η έλλειψη πληθώρας δρομολογίων αλλά και βραδινών ωρών λειτουργίας αποτελούν σημαντικό πρόβλημα. Όπως επίσης οι ελλιπείς υποδομές για Α.Μ.Ε.Α, συμβάλουν και αυτές στην δυσκολία μετακίνησης. Το λιθαράκι τους έρχονται να προσθέσουν και ορισμένοι δρόμοι που βρίσκονται σε όχι και τόσο καλή κατάσταση. Καθώς ο χρόνος που δαπανά καθημερινά ένας πολίτης στις μετακινήσεις του είναι πολύτιμος, οφείλουμε να δώσουμε μία λύση ώστε να μην επηρεάζει αρνητικά την ψυχολογία αλλά και την κοινωνική του ζωή.

Ανακεφαλαιώνοντας, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα, πως οι πολίτες έχουν την ανάγκη εκσυγχρονισμού της καθημερινότητας τους όσον αφορά στις μετακινήσεις τους. Στόχος μας είναι, τα αστικά λεωφορεία των Ιωαννίνων να γίνουν προτεραιότητα στις καθημερινές μετακινήσεις κάθε πολίτη.

Έπειτα, ακολούθησε ένα ερωτηματολόγιο που αφορά στην εμπειρία χρήσης της εφαρμογής που παρουσιάσαμε στην ομάδα.

Σχετικά με την αρχική σχεδίαση της εφαρμογής μας, η πλειοψηφία βρήκε την χρήση αυτής πολύ εύκολη με μία περίπτωση να την βρίσκει όχι και τόσο εύκολη. Εμείς φροντίσαμε λοιπόν, τα σημεία της εφαρμογής που θεωρήσαμε πως έχρηζαν βελτίωση ως προς την κατανόηση, να είναι πλέον ξεκάθαρα σε κάθε χρήστη, εξοικειωμένο με την τεχνολογία και μη.

Όσον αφορά στην επιθυμητή συχνότητα χρήσης της εφαρμογής μας, οι απαντήσεις που λάβαμε δεν ήταν και τόσο αναμενόμενες. Με τον μέσο όρο των απαντήσεων να βρίσκεται αρκετά πάνω από το μέσο, όχι όμως κοντά στα δικά μας επιθυμητά όρια, μειώσαμε όποιες περιττές λειτουργίες και βελτιώσαμε την ανατροφοδότηση που λαμβάνει ο χρήστης.

Στην ερώτηση *«Πόσο σημαντική θεωρείτε την βοήθεια κάποιου γνώστη για την χρήση της εφαρμογής;»*, η απάντηση ήταν ξεκάθαρη πως ο καθένας, ανεξαρτήτου εμπειρίας, μπορεί να περιηγηθεί σε αυτήν και να την αξιοποιήσει στο έπακρον. Εμείς λοιπόν, έχοντας αυτό ως κύριο κριτήριο στην ολοκλήρωση της εφαρμογής.

Σχετικά τώρα με τα υπάρχοντα εργαλεία εκμάθησης και τις ενδείξεις της χρήσης της εφαρμογής, η ερωτηθέντες μας υπέδειξαν πως δεν ήταν αρκετά. Για αυτόν τον λόγο, όπου θεωρήσαμε πως ήταν απαραίτητη κάποια προσθήκη, προχωρήσαμε σε αυτήν, χωρίς βέβαια τον πλεονασμό ενδείξεων και άσκοπων πληροφοριών, αφού γνώμονας του σχεδιασμού μας είναι ένα μίνιμαλ και ταυτόχρονα εύχρηστο προφίλ.

Στην ερώτηση *«Πόσο συνδεδεμένες είναι οι λειτουργίες της εφαρμογής με τον σκοπό που θέλει να πετύχει;»*, η πλειοψηφία απάντησε με εννιά στα δέκα, το λάβαμε λοιπόν υπόψιν και πλέον κάθε λειτουργία προσπαθήσαμε να είναι ακόμα πιο εύστοχη αλλά και σύντομη στην υλοποίησή της.

Η επόμενη ερώτηση ήταν, αν θεωρούν πως η εφαρμογή μας απευθύνεται σε όλο το φάσμα των ηλικιών, από παιδιά μέχρι ηλικιωμένους. Ο μέσος όρος των απαντήσεων βρισκόταν κοντά στο οχτώ. Αυτό μας προβλημάτισε και φροντίσαμε να μειώσουμε το σύνολο βημάτων κάποιων λειτουργιών ώστε να μην μπερδεύουν κατά την αναζήτηση. Γνωρίζουμε πως οι μικρότερες ηλικίες είναι αρκετά πιο εξοικειωμένες με την χρήση κάθε νέας τεχνολογίας, ήταν λοιπόν ολοφάνερο που πρέπει να στοχεύσουμε.

Όσον αφορά στο πόσο αποτελεσματική θεωρούν πως είναι η εφαρμογή μας, ο μέσος όρος των απαντήσεων βρισκόταν λίγο πάνω από το οχτώ στα δέκα. Έχοντας πραγματοποιήσει λοιπόν τις παραπάνω αλλαγές, θεωρούμε πως η αποτελεσματικότητα της έχει ανέβει. Αυτό το κριτήριο έχει άμεση σύνδεση με την επόμενη ερώτηση που αφορά στην ευελιξία του συστήματος. Η ομάδα απάντησε πως το σύστημα ήταν ήδη αρκετά εύελικτο, επομένως με τις αλλαγές αυτές, παρέμεινε συνεπές σε αυτό του το χαρακτηριστικό και ίσως και να βελτιώθηκε.

Στην επόμενη ερώτηση, που αφορά στην συνέπεια της εφαρμογής, οι ερωτηθέντες απάντησαν εννιά στα δέκα. Αυτό σημαίνει πως μπορούσαμε να πραγματοποιήσουμε αλλαγές ώστε να γίνει περισσότερο συνεπές, και θεωρούμε πως τα καταφέραμε.

Στην ερώτηση *«Πόσο δυσνόητη είναι η εφαρμογή;»*, μία περίπτωση μόνο απάντησε με τρία στα δέκα, δηλαδή λίγο δυσνόητη, με τις υπόλοιπες να συμφωνούν πως δεν υπάρχουν σημεία που δεν γίνονται κατανοητά. Ενισχύοντας λοιπόν την εφαρμογή με επεξηγήσεις όπου αυτό είναι απαραίτητο, θεωρούμε πως δεν υπάρχουν πλέον έννοιες και λειτουργίες που δεν είναι πλήρως κατανοητές.

Τέλος, ρωτήσαμε πόσο εύκολο θεωρούν τον χειρισμό της εφαρμογής, με τον μέσο όρο να βρίσκεται στο πεντέμισι στα δέκα. Αυτό θεωρήσαμε πως συνέβη λόγω της όχι και τόσο καλής επικοινωνίας των λειτουργιών της εφαρμογής. Παρ' όλα αυτά ανασχεδιάσαμε την εφαρμογή, μελετώντας το γραφικό περιβάλλον και την εμπειρία χρήσης ώστε να μην υπάρχουν ασάφειες και δύσκολες έννοιες.

## **(4)Παρουσίαση Τελικής Διαδραστικής Παρέμβασης με Παραδείγματα.**

Για να γίνει απόλυτα κατανοητή η διαδραστική παρέμβαση της ομάδας μας, σε αυτή την ενότητα, θα παραθέσουμε κάποια παραδείγματα σχετικά με το πως θα λειτουργεί αποτελεσματικά τόσο στο IOT κομμάτι όσο και στο κομμάτι του web application.

Ας ξεκινήσουμε, αναλύοντας πρώτα το IOT μέρος της παρέμβασης μας. Όπως έχει προαναφερθεί, το IOT μέρος αποτελείται από ένα σύστημα διάδρασης των αστικών λεωφορείων και των φωτεινών σηματοδοτών. Στο λεωφορείο, όταν πλησιάζει σε έναν φωτεινό σηματοδότη τοποθετημένο σε μία διασταύρωση, θα παραχωρείται προτεραιότητα με την εναλλαγή του κόκκινου σήματος σε πράσινο ή την επέκταση του χρόνου του ήδη υπάρχοντος πράσινου σήματος.

Στη συνέχεια, παρατίθεται ένα παράδειγμα συγκεκριμένα για την περιοχή που θα εφαρμοστεί η παραπάνω εγκατάσταση. Η εγκατάσταση θα τοποθετηθεί σε όλους τους φωτεινούς σηματοδότες της διασταύρωσης λεωφόρου Δωδώνης και Κενάν Μεσαρέ. Η εν λόγω διασταύρωση επιλέχθηκε, διότι το μεγαλύτερο κυκλοφοριακό πρόβλημα σε ώρες αιχμής συμβαίνει εκεί και οι 2 αυτοί δρόμοι εξυπηρετούν την πλειονότητα των πολιτών στις καθημερινές μετακινήσεις τους.

### **Παράδειγμα 1**

Το αστικό λεωφορείο “16” που εξυπηρετεί την πλειονότητα των φοιτητών και η γραμμή του είναι “Δικαστικό-Πανεπιστήμιο” ξεκινάει από την αφετηρία. Διέρχεται εντός της λεωφόρου Δωδώνης χωρίς κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα μέχρι την διασταύρωση “Δωδώνης-Κενάν Μεσαρέ”. Εκεί, θα είναι εγκατεστημένοι αισθητήρες laser σε όλους τους φωτεινούς σηματοδότες της διασταύρωσης. Οι αισθητήρες laser μπορούν να καταγράψουν το μέγεθος ενός επερχόμενου αντικειμένου και την απόσταση από την οποία απέχουν αισθητήρας και αντικείμενο. Ο αισθητήρας laser θα αναγνωρίσει το επερχόμενο λεωφορείο και απευθείας θα στείλει σήμα στον φωτεινό σηματοδότη μέσω ενός IOT λογισμικού. Το σήμα αυτό θα είναι είτε μια εντολή στο λογισμικό του φωτεινού σηματοδότη, να ανάψει πράσινο σήμα από κόκκινο, είτε να επεκτείνει τον χρόνο του ήδη υπάρχοντος πράσινου σήματος.

Από την στιγμή που ο φωτεινός σηματοδότης δεχθεί την εντολή και την εκτελέσει, τότε απευθείας όλοι οι άλλοι σε αυτή την διασταύρωση πρέπει να προσαρμοστούν αναλόγως για την ομαλή ρύθμιση της κυκλοφορίας και την αποφυγή ατυχημάτων. Σε όλα τα οχήματα που βρίσκονται πίσω από τον φωτεινό σηματοδότη που έδωσε προτεραιότητα στην κίνηση του λεωφορείου θα περάσουν και αυτά μαζί του.

Παρατηρείται λοιπόν, ότι πραγματοποιείται μια ομαλή μετακίνηση του λεωφορείου σε μικρότερο χρονικό διάστημα.

### **Παράδειγμα 2**

Ένα διαφορετικό παράδειγμα στην τελική παρέμβαση μας, είναι η περίπτωση, στην συγκεκριμένη διασταύρωση, να βρίσκονται πάνω από δύο λεωφορεία στην διασταύρωση. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε δύο λεωφορεία στην άνοδο και κάθοδο της λεωφόρου Δωδώνης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν θα υπάρξει κανένα ζήτημα στην ρύθμιση των φωτεινών σηματοδοτών, αφού διασχίζουν διαφορετικές κατευθύνσεις πάνω στην λεωφόρο Δωδώνης.

Στην περίπτωση όμως που βρίσκονται τέσσερα λεωφορεία πάνω στην διασταύρωση, δηλαδή δύο που διέρχονται την λεωφόρο Δωδώνης (άνοδο και κάθοδο) και άλλα δύο, το ένα από αυτά να διέρχεται την Κενάν Μεσαρέ, με κατεύθυνση την Δωδώνης ή την Δόμπολη και το άλλο αντίστοιχα να διέρχεται την Δόμπολη, με κατεύθυνση την Δωδώνης ή την Κενάν Μεσαρέ, θα πρέπει να δίνεται η κατάλληλη προτεραιότητα και να ρυθμίζονται όλοι οι φωτεινοί σηματοδότες ανάλογα. Σε αυτή την περίπτωση, προτεραιότητα θα δίνεται (σύμφωνα με τον Κ.Ο.Κ) στα λεωφορεία που διέρχονται την λεωφόρο Δωδώνης, που είναι και η οδός προτεραιότητας στην

συγκεκριμένη διασταύρωση.

Περνώντας τώρα στο δεύτερο μέρος της παρέμβασης μας, θα παρατηρηθούν αρκετά διαφορετικά σενάρια από το IOT μέρος. Το δεύτερο μέρος όπως προαναφέρθηκε είναι το web application. Το web application σχεδιάστηκε αποκλειστικά για τους πολίτες που χρησιμοποιούν αστικό λεωφορείο για τις καθημερινές μετακινήσεις τους ή και πιο σπάνια. Περιέχει τα features “Τοποθεσία Λεωφορείου”, “Online αγορά εισιτηρίου”, “Δρομολόγια”, “Νέα” και “Ρυθμίσεις”.

Στην συνέχεια θα παρατεθούν κάποια παραδείγματα που θα καταστήσουν την κατανόηση του κομματιού του web application πιο εύκολη για τον αναγνώστη.

### **Παράδειγμα 1**

Στο πρώτο παράδειγμα, θα υποθέσουμε ότι ο χρήστης της εφαρμογής μας είναι κάποιος φοιτητής του πανεπιστημίου Ιωαννίνων ή του Τ.Ε.Ι Ηπείρου, που χρησιμοποιούν τα λεωφορεία με αριθμό “16” και “17” αντίστοιχα. Ο συγκεκριμένος φοιτητής βρίσκεται στο σπίτι του και ετοιμάζεται για την μέρα του. Να αναφερθεί επίσης, ότι ο φοιτητής αυτός δεν έχει στα χέρια του κάποιο εισιτήριο.

Το πρώτο πράγμα που κάνει είναι να ανοίξει την εφαρμογή μας. Εάν είναι εγγεγραμμένος χρήστης τότε η εφαρμογή κάνει αυτόματα login και τον ανακατευθύνει στο κύριο μενού. Ενώ βρίσκεται στο κύριο μενού, ανοίγει την “Τοποθεσία λεωφορείων” και μέσω αυτής μπορεί να δει ακριβώς τον εκτιμώμενο χρόνο άφιξης του αστικού λεωφορείου “16” στην στάση “Δόμπολη” από όπου και θα επιβιβαστεί. Μπορεί να δει ότι το λεωφορείο θα κάνει 10 λεπτά για να φτάσει στην συγκεκριμένη στάση οπότε και υπολογίζει τον χρόνο προετοιμασίας του με σκοπό να προλάβει.

Αμέσως μετά, σκέφτεται ότι δεν έχει εισιτήριο και δεν θα προλάβει να πάρει κάποιο στο δρόμο του, είτε γιατί δεν υπάρχει περίπτερο, είτε γιατί δεν έχει μετρητά. Πηγαίνει πίσω από την σελίδα “Τοποθεσία Λεωφορείου” στο κύριο μενού και ανοίγει την “Online αγορά εισιτηρίου”. Μέσω αυτής μπορεί να πραγματοποιήσει την αγορά του εισιτηρίου του ηλεκτρονικά. Όταν ανοίγει η online αγορά, παρουσιάζονται διαφορετικοί τύποι εισιτηρίων (Μαθητικό, Φοιτητικό, Ολόκληρο, Β ζώνη). Επιλέγει το Φοιτητικό και η εφαρμογή τον κατευθύνει στην σελίδα της πληρωμής. Σε αυτή τη σελίδα, αν δεν έχει ξανά συμπληρώσει τα πεδία της κάρτας του, τότε θα του ζητηθεί να τα συμπληρώσει και θα του παρουσιαστεί η επιλογή αποθήκευσης της κάρτας του για γρηγορότερες μελλοντικές συναλλαγές. Ο φοιτητής του παραδείγματος μας, συμπληρώνει τα στοιχεία και ολοκληρώνεται η συναλλαγή σε ασφαλές περιβάλλον με το εισιτήριο του να αποθηκεύεται μαζί με το QR code.

Τέλος, όταν πάει στην στάση και επιβιβαστεί στο λεωφορείο μπορεί να επικυρώσει το ηλεκτρονικό εισιτήριο του με το μοναδικό QR code.

### **Παράδειγμα 2**

Στο δεύτερο παράδειγμα, θα υποθέσουμε ότι ο χρήστης της εφαρμογής μας είναι ένα άτομο με ειδικές ανάγκες και χρησιμοποιεί το λεωφορείο για τις μετακινήσεις του. Είναι ευρέως γνωστό ότι, για αυτά τα άτομα οι μετακινήσεις είναι αρκετά δύσκολες καθημερινά και ειδικά με τα αστικά λεωφορεία και τον μεγάλο αριθμό των επιβατών που μετακινούνται εντός αυτών.

Πρέπει λοιπόν, να ενημερώνονται σωστά και εγκαίρως για το πόσες θέσεις για Α.Μ.Ε.Α υπάρχουν διαθέσιμες σε κάθε επερχόμενο λεωφορείο. Άρα, το άτομο αυτό, κάνει αυτόματα login αν είναι ήδη εγγεγραμμένος στην εφαρμογή και του εμφανίζεται το κεντρικό μενού. Μετά, πατάει την επιλογή “Τοποθεσία Λεωφορείων” και εκτός από τον χρόνο άφιξης του λεωφορείου σε μια συγκεκριμένη στάση, του εμφανίζεται και ο αριθμός των διαθέσιμων θέσεων για Α.Μ.Ε.Α σε αυτό.



Στο τελευταίο σκέλος της παρέμβασης μας, επικεντρωνόμαστε στην βοήθεια των ατόμων με ειδικές ανάγκες στις καθημερινές τους μετακινήσεις. Παρακάτω, αναφέρεται ένα παράδειγμα που αφορά άτομα με προβλήματα στην όραση.

### **Παράδειγμα 1**

Σε αυτό το παράδειγμα, θα επεξηγηθεί το σύστημα Accessible Pedestrian Signals (APS) που χρησιμοποιείται παγκοσμίως για να διευκολύνει τα άτομα με προβλήματα στην όραση να διασχίζουν τις διαβάσεις με ασφάλεια. Πιλοτικά αυτές οι μονάδες APS που προαναφέραμε θα εγκατασταθούν στους κεντρικότερους φωτεινούς σηματοδότες της πόλης, στις πιο πολυσύχναστες διαβάσεις.

Οπότε, ένα άτομο με πρόβλημα στην όραση περπατάει κατά μήκος του κτηρίου της περιφέρειας Ηπείρου με σκοπό να διασχίσει τις 2 διαβάσεις πεζών στους φωτεινούς σηματοδότες στην άνοδο της λεωφόρου Δωδώνης, και να φτάσει στην κεντρική πλατεία. Καθώς πλησιάζει την πρώτη διάβαση, ακούει τον ήχο που παράγουν οι μονάδες APS και ενημερώνεται για το αν η ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη στην συγκεκριμένη διάβαση είναι πράσινη ή κόκκινη και διασχίζει με ασφάλεια. Το ίδιο συμβαίνει και στην επόμενη διάβαση με αποτέλεσμα να διασχίσει με ασφάλεια τον δρόμο και να φτάσει στον προορισμό του.

## **(5)Περιγραφή Εξομοίωσης**

Η εξομοίωση που έχει υλοποιηθεί από την ομάδα μας αφορά τους πολίτες των Ιωαννίνων και πιο συγκεκριμένα αυτούς που χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς ως τρόπο μετακίνησης τους. Πρωταρχικός στόχος της ομάδας μας είναι να γίνει πιο ευχάριστη η εμπειρία του κάθε πολίτη με τα αστικά λεωφορεία, ώστε να είναι στις προτιμήσεις του όταν χρειάζεται να μετακινηθεί. Η προσέγγιση που επιλέξαμε αφορά την δημιουργία ενός mobile app οπού θα αλληλοεπιδρά άμεσα με τον χρήστη και θα τον ενημερώνει κατάλληλα.

Αναλυτικότερα το Smart Move application παρέχει τις εξής δυνατότητες στον χρήστη:

- 1.** Δημιουργία λογαριασμού
- 2.** Σύνδεση λογαριασμού
- 3.** Ακριβής χρόνος προσέλευσης του αστικού λεωφορείου από την στάση που παραβρίσκεται και διαθεσιμότητα στις θέσεις Α.Μ.Ε.Α.
- 4.** Αναλυτική απογραφή δρομολογίων κάθε λεωφορείου
- 5.** Online αγορά εισιτηρίου
- 6.** Εμφάνιση των εισιτηρίων που έχουν αγοραστεί
- 7.** Δυνατότητα αλλαγής κωδικού και email σύνδεσης
- 8.** Ενημέρωση με τις τελευταίες εξελίξεις που αφορούν τα αστικά λεωφορεία
- 9.** Αποσύνδεση

### **1<sup>η</sup> Λειτουργία**

Ο χρήστης πρέπει να δημιουργήσει έναν λογαριασμό συμπληρώνοντας τα υποχρεωτικά πεδία που έχουν τοποθετηθεί καταλλήλα. Αν παραληφθεί κάποιο από τα πεδία τότε εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα και ειδοποιεί τον χρήστη. Επίσης υπάρχει έλεγχος όπου κατατάσσει τον κωδικό που επιθυμεί να ορίσει ο χρήστης σε τρεις κατηγορίες (αδύναμος κωδικός, μέτριος κωδικός, κακός κωδικός). Αφού έχει τοποθετήσει τον κωδικό που επιθυμεί και ταυτόχρονα αποδεκτό από το σύστημα τότε πρέπει να τον επαλήθευσή στο παρακάτω πεδίο, όπου εμφανίζεται μήνυμα που ενημερώνει τον χρήστη αν οι κωδικοί ταυτίζονται. Όταν ολοκληρωθεί η εγγραφή του, τότε εμφανίζεται μήνυμα καλωσορίσματος και τον παραπέμπει στο κύριο μενού.

Η δημιουργία λογαριασμού είναι υποχρεωτικό βήμα, καθώς υπάρχει βάση δεδομένων με κάθε χρήστη όπου εκεί αποθηκεύονται οι αγορές εισιτηρίων που έχουν πραγματοποιηθεί.

### **2<sup>η</sup> Λειτουργία**

Ο χρήστης εφόσον έχει ήδη ένα λογαριασμό μπορεί να κάνει σύνδεση με τα στοιχεία του και να προχωρήσει στο κύριο μενού της εφαρμογής. Όταν τοποθετήσει τα στοιχεία του στα καταλλήλα πεδία γίνεται έλεγχος στην βάση δεδομένων και αν υπάρχει match τότε γίνεται η σύνδεση. Αν η σύνδεση είναι επιτυχής εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα στην οθόνη του και τον ενημερώνει, αλλιώς του ζητείται να εισάγει τα στοιχεία του ξανά. Όταν η σύνδεση του ολοκληρωθεί τότε προβαίνει στο κύριο μενού όπου μπορεί να συνεχίσει την εμπειρία του.

### **3<sup>η</sup> Λειτουργία**

Ο χρήστης πλέον μπορεί μέσω της εφαρμογής να γνωρίζει σε οποιαδήποτε στάση τον χρόνο προσέλευσης αστικού λεωφορείου σε αληθινή ώρα και πόσες διαθέσιμες θέσεις Α.Μ.Ε.Α υπάρχουν. Όταν επιλεγθεί η συγκεκριμένη λειτουργία τότε τυπώνονται στην οθόνη του τα δρομολόγια των αστικών λεωφορείων. Αφού έχει επιλέξει το δρομολόγιο που επιθυμεί τότε μεταβαίνει στο σημείο που πρέπει να επιλέξει την στάση. Στο σημείο αυτό εμφανίζεται ο χάρτης με την διαδρομή που ακολουθεί το εκάστοτε δρομολόγιο με όλες τις στάσεις του. Σε κάθε στάση που βρίσκεται πάνω στον χάρτη υπάρχει μήνυμα που ενεργοποιείται όταν την επιλέξει και του εμφανίζει το όνομα της. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται το περιθώριο λάθους από τον χρήστη σε περίπτωση που δεν γνωρίζει το όνομα της στάσης που βρίσκεται. Στο σημείο που έχει επιλεγθεί η στάση τότε τυπώνονται στην οθόνη του τα δεδομένα που χρειάζεται να γνωρίζει για το συγκεκριμένο λεωφορείο (ώρα άφιξης, διαθεσιμότητα θέσεων Α.Μ.Ε.Α).

Για να τυπωθούν τα συγκεκριμένα δεδομένα για κάθε λεωφορείο υπάρχει μια διαδικασία ενημέρωσης του εκάστοτε λεωφορείου και του server του συστήματος. Εφόσον έχει γίνει αυτό το βήμα τότε τα δεδομένα τυπώνονται στην οθόνη του χρήστη ομοιόμορφα.

### **4<sup>η</sup> Λειτουργία**

Σε αυτήν την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί για τα δρομολόγια των αστικών λεωφορείων. Αφού έχει επιλέξει το δρομολόγιο το οποίο τον ενδιαφέρει τότε τυπώνετε στην οθόνη του ένας πίνακας με τρεις στήλες (καθημερινή, Σάββατο, Κυριακή), όπου μέσα σε αυτόν υπάρχουν όλα τα ωράρια για το δρομολόγιο που έχει επιλέξει.

### **5<sup>η</sup> Λειτουργία**

Υπάρχει δυνατότητα μέσω της εφαρμογής ο χρήστης να προβεί σε αγορές εισιτηρίων. Όταν επιλεγεί από το μενού η συγκεκριμένη λειτουργία τότε του εμφανίζονται οι κατηγορίες των εισιτηρίων που υπάρχουν (φοιτητικό, Β' ζώνη, κανονικό, μαθητικό) για να επιλέξει μια από αυτές. Έπειτα, μεταβαίνει σε ασφαλές περιβάλλον όπου του εμφανίζεται το εισιτήριο που επιθυμεί να αγοράσει και τα πεδία για να συμπληρώσει τα στοιχεία της κάρτας του. Επίσης μπορεί να επιλέξει να αποθηκευτούν τα στοιχεία της κάρτας του για μελλοντικές αγορές, ώστε να αποφύγει κάθε φορά να τα συμπληρώνει. Αν έχει επιλέξει να αποθηκευτούν τα στοιχεία του τότε στις επόμενες αγορές του εμφανίζετε η κάρτα του και μπορεί αμέσως να πραγματοποιήσει την συναλλαγή που επιθυμεί.

Όταν ολοκληρωθεί η συναλλαγή τότε ο χρήστης μεταβαίνει στο παράθυρο με τα εισιτήρια, όπου του εμφανίζετε κατάλληλο μήνυμα σχετικά με την αγορά που έχει πραγματοποιηθεί. Επίσης σε αυτό το παράθυρο του δίνετε η δυνατότητα να προβεί ξανά σε νέα αγορά εισιτηρίου ή να δει τα εισιτήρια που έχει ήδη αγοράσει.

### **6<sup>η</sup> Λειτουργία**

Ο χρήστης πλέον μπορεί να δει τα εισιτήρια που έχει αγοράσει . Τα εισιτήρια χωρίζονται σε δυο κατηγορίες με βάση την εγκυρότητα τους (έγκυρα , μη-έγκυρα). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα εισιτήρια όπου δεν έχουν περάσει από το ειδικό μηχάνημα όπου θα τα σκανάρει και παραμένουν έγκυρα. Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα εισιτήρια όπου έχουν σκαναριστεί και πλέον δεν είναι διαθέσιμα από τον χρήστη για να τα χρησιμοποιήσει.

Το κάθε εισιτήριο διαθέτει barcode, ημερομηνία αγοράς και ένα id όπου δηλώνει τον τύπο του. Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης μπορεί να γνωρίζει κάθε στιγμή ότι χρειάζεται για τα εισιτήρια όπου έχει αγοράσει.

### **7<sup>η</sup> Λειτουργία**

Στην συγκεκριμένη λειτουργία ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τον κωδικό πρόσβασης και το email του. Όταν επιλεγεί παραπέμπει τον χρήστη σε ένα νέο παράθυρο όπου του τυπώνεται το όνομα χρήστη που χρησιμοποιεί και 2 επιλογές (Αλλαγή κωδικού, αλλαγή email). Για την πρώτη επιλογή (αλλαγή κωδικού) εμφανίζονται τρία πεδία που υποχρεούται να συμπλήρωση αν επιθυμεί να γίνει αλλαγή του κωδικού πρόσβασης. Το πρώτο πεδίο αναφέρεται στον τρέχον κωδικό που χρησιμοποιεί ο χρήστης, με αυτόν τον τρόπο επικυρώνουμε την ταυτότητα του. Στην συνέχεια το δεύτερο και τρίτο πεδίο αφορά τον νέο κωδικό πρόσβασης που επιθυμεί να εισάγει. Σε αυτά τα πεδία ισχύει η ίδια λογική που χρησιμοποιείτε και στην εγγραφή. Για την δεύτερη επιλογή (αλλαγή email) του εμφανίζονται 2 πεδία όπου το ένα είναι να εισάγει τον κωδικό του για να γίνει πάλι η επικύρωση και το άλλο είναι για να βάλει το καινούριο email που επιθυμεί. Σε κάθε επιλογή που έχει ολοκληρωθεί σωστά εμφανίζεται στον χρήστη κατάλληλο μήνυμα που τον ενημερώνει.

### **8<sup>η</sup> Λειτουργία**

Αυτή η λειτουργία αφορά τα νέα και τις τελευταίες εξελίξεις των αστικών λεωφορείων. Σε περίπτωση που γίνει κάποια αλλαγή σε κάποιο δρομολόγιο το σύστημα ενημερώνετε εγκαίρως και τυπώνει στον χρήστη τις αλλαγές που πρόκειται να συμβούν.

### **9<sup>η</sup> Λειτουργία**

Η τελευταία λειτουργία αφορά την αποσύνδεση του χρήστη από την εφαρμογή μας. Αν επιλέξει να αποσυνδεθεί υπάρχει κουμπί όπου ολοκληρώνει την αποσύνδεση και τον παραπέμπει στο αρχικό μενού σύνδεσης.

## **Παράδοση Λογισμικού**

Παρακάτω αναγράφεται το link του repository της εξομοίωσης του web application:

<https://github.com/mulonas/AllilepidrasiAnthropouYpologisti>