

Καλούδης Θρασύβουλος,

«Σχεδίαση και ανάπτυξη μιας κινητής εφαρμογής για την έξυπνη και βιώσιμη μεταφορά τουριστών»

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Διπλωματική Εργασία

Σχεδίαση και ανάπτυξη μιας κινητής εφαρμογής για την έξυπνη και
βιώσιμη μεταφορά τουριστών

Θρασύβουλος Καλούδης

ΠΚΜ 202005

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Ελένη Χριστοπούλου

Κέρκυρα, Φεβρουάριος, 2022

Καλούδης Θρασύβουλος,

«Σχεδίαση και ανάπτυξη μιας κινητής εφαρμογής για την έξυπνη και βιώσιμη μεταφορά τουριστών»



Σχεδίαση και ανάπτυξη μιας κινητής εφαρμογής για την έξυπνη και
βιώσιμη μεταφορά τουριστών

Θρασύβουλος Καλούδης

ΠΚΜ 202005

Τριμελής επιτροπή

Θεόδωρος Ανδρόνικος
Αναπληρωτής
Καθηγητής
Τμήμα Πληροφορικής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Δημήτριος
Ρίγγας
ΕΔΙΠ
Τμήμα
Πληροφορικής
Ιόνιο
Πανεπιστήμιο

Ελένη Χριστοπούλου
ΕΔΙΠ
Τμήμα Πληροφορικής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Κέρκυρα, Φεβρουάριος, 2022

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια κα. Χριστοπούλου Ελένη, για την καθοδήγηση και την βοήθεια που προσέφερε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας – Capstone Project. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συμφοιτητή μου κ. Καψάλη Ανδρέα που μου έδωσε πολύτιμες λύσεις σε μικρές δυσλειτουργίες που αντιμετώπισα κατά την δημιουργία της εφαρμογής στο εργαλείο Kodular. Τέλος, ευχαριστώ την συμφοιτητριά μου Κατράδη Ασπασία, η οποία με βοήθησε σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας, συζητώντας μαζί μου διάφορες ιδέες και συμβάλλοντας στην τελική μορφοποίηση της εφαρμογής.

Περίληψη

Η εργασία αυτή έχει εκπονηθεί στα πλαίσια του Capstone Project/ Διπλωματικής Εργασίας που περιλαμβάνεται στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο “Ψηφιακές Εφαρμογές και Καινοτομία”, του Τμήματος Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου για το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022.

Στην εργασία παρατίθενται και αναλύονται όροι οι οποίοι με την εξέλιξη της τεχνολογία έχουν μπει για τα καλά στις ζωές των ανθρώπων και αφορούν όλες τις κοινωνικές τους δραστηριότητες από την εργασία μέχρι την ψυχαγωγία. Οι κυριότεροι όροι που θα μας απασχολήσουν είναι ο «έξυπνος τουρισμός», οι «έξυπνοι τουριστικοί προορισμοί», οι «έξυπνες πόλεις» αλλά και άλλες συσχετιζόμενες έννοιες.

Ως αποτέλεσμα της έρευνας και της κατανόησης των νέων αυτών όρων και εννοιών, αναπτύσσεται μια εφαρμογή κινητού τηλεφώνου η οποία εκμεταλλεύεται τις ιδιότητες της συσκευής και τις δυνατότητες που παρέχει αυτή μέσω διάφορων αισθητήρων για την συλλογή και την αξιοποίηση πληροφοριών προς όφελος του χρήστη. Κεντρική ιδέα είναι η έξυπνη και με μειωμένο κόστος μετακίνηση στον τομέα του τουρισμού με τέτοιο τρόπο ώστε να ωφελούνται τόσο όσοι παρέχουν, όσο και όσοι χρησιμοποιούν αυτού του είδους τις υπηρεσίες.

Ο βασικός αισθητήρας τον οποίο εκμεταλλεύεται η εφαρμογή για να παράγει χρήσιμη πληροφορία είναι ο αισθητήρας που αφορά την τοποθεσία, το γνωστό σε όλους GPS (Global Positioning System). Το οποίο δίνει την τοποθεσία του χρήστη (κινητού) αναγνωρίζοντας το γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος της θέσης της οποίας βρίσκεται.

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε με το εργαλείο Kodular στο οποίο υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση για κάθε χρήστη μέσω του διαδικτύου. Δεν είναι ένα εξεζητημένο εργαλείο για την ανάπτυξη εφαρμογών κινητού, όμως είναι ένα επαρκές εργαλείο για να ξεκινήσει κανείς την ενασχόλησή του με τον τομέα αυτό της Πληροφορικής.

Λέξεις κλειδιά: έξυπνος τουρισμός, έξυπνη πόλη, μετακίνηση, εφαρμογή κινητού τηλεφώνου

Abstract

The following thesis explores and analyses key concepts that have emerged from the rapid and ongoing development and evolution of technological tools and systems. Contextually, it presents terms created by the impact of technology on the tourism sector. The main terms analysed are 'smart tourism', 'smart cities', 'smart mobility' and other similar and related concepts.

We can see that the impact of technology in tourism is forcing all stakeholders to change their behaviour and adapt to the demands of the times. Improving the services provided according to the demands and possibilities of the times.

In this context, the Clever Transfer application is designed and implemented. This application is created to be used via mobile devices (mobile phones, tablets). It takes full advantage of the properties of mobile devices, such as their portability and their connection to the internet and uses information from the sensors of the devices, processes and transforms it to generate additional "profit".

Its aim is to provide solutions in the field of tourist transport, providing easy, smart and immediate travel solutions for tourists, while enabling coach owners to make the most of their vehicles' schedules.

Keywords: smart tourism, smart mobility, smart cities

Περιεχόμενα

Περίληψη	2
Abstract	3
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων.....	5
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια	6
1. Εισαγωγή	7
1.1 Σκοπός	7
1.2 Στόχοι	7
1.3 Συνεισφορά – Προκλήσεις	8
1.4 Διάρθρωση	8
2. Βιβλιογραφική έρευνα	9
2.1 Η τεχνολογία στον τουρισμό	9
2.2 Έξυπνος τουρισμός.....	10
2.3 Έξυπνος τουριστικός προορισμός.....	11
2.4 Έξυπνες πόλεις	13
2.5 Έξυπνη μετακίνηση	14
2.6 Βιώσιμη μετακίνηση.....	15
2.7 Η ασφάλεια δεδομένων στον έξυπνο τουρισμό.....	17
3. Ανάλυση απαιτήσεων και σχεδιασμός διεπαφής της έξυπνης εφαρμογής Clever Transfer	19
3.1 Βασικός σκοπός της εφαρμογής	19
3.2 Τρόπος αλληλεπίδρασης με το χρήστη	19
3.3 Ενδεικτικές εικόνες της εφαρμογής	20
3.4 Περιγραφή δύο περιπτώσεων χρήσης	33
3.4.1 Περίπτωση χρήσης Bus Driver.....	33
3.4.2 Περίπτωση χρήσης Tourist	33
3.5 Παρουσίαση δύο ανάλογων εφαρμογών	34
3.5.1 Εφαρμογή Ο.Α.Σ.Θ. bus.....	34
3.5.2 Εφαρμογή OASA Telematics	38
3.5.3 Σύγκριση εφαρμογών Ο.Α.Σ.Θ. bus και OASA Telematics με την εφαρμογή Clever Transfer	40
4. Σχεδιασμός και υλοποίηση της έξυπνης εφαρμογής Clever Transfer	41
4.1 Τεχνολογίες που αξιοποιήθηκαν	41
4.1.1 Kodular.....	41
4.1.2 Firebase.....	41
4.2 Σχεδίαση και Βασικά στοιχεία της εφαρμογής.....	42
4.2.1 Πίνακας DriverLogin	42
4.2.2 Πίνακας DriverProfile	43
4.2.3 Πίνακας Route.....	44
4.2.4 Πίνακας DriverLocation.....	44
4.2.5 Πίνακας TouristLogin	45
4.2.6 Πίνακας TouristProfile	43
4.2.7 Σχήμα της Βάσης Δεδομένων Clever Transfer.....	45
4.3 Υλοποίηση της εφαρμογής.....	45
4.3.1 Βασικά συστατικά και οι ιδιότητές τους	46
4.3.2 Αξιοποίηση των γεγονότων και συμπεριφορά εφαρμογής.....	46
4.3.3 Παράθεση ενδεικτικών σημείων κώδικα	47
5. Συμπεράσματα-Προτάσεις.....	56
5.1 Γενικά συμπεράσματα.....	56
5.2 Συμπεράσματα για την έξυπνη εφαρμογή Clever Transfer.....	56
5.2.1 Προτάσεις βελτίωσης	57

Βιβλιογραφία.....	58
Παράρτημα Α: «Κώδικας εφαρμογής»	60

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1: Αρχική εικόνα εφαρμογή.....	21
Εικόνα 2: Log in Χρηστών.....	22
Εικόνα 3 Εγγραφή χρήστών.....	23
Εικόνα 4: Πληροφορίες οδηγού.....	24
Εικόνα 5: Προσθήκη δρομολογίου οδηγού.....	25
Εικόνα 6: Προσπέλαση δρομολογίου.....	26
Εικόνα 7: Καταχώρηση τοποθεσίας στην ΒΔ.....	26
Εικόνα 8: Log in επισκέπτη	27
Εικόνα 9: Δημιουργία προφίλ επισκέπτη.....	28
Εικόνα 10: Διαθέσιμα και μη δρομολόγια με βάση ημ/νία.....	29
Εικόνα 11: Επιλογές Δρομολογίου.....	30
Εικόνα 12: Απεικόνιση οδηγών στο χάρτη	31
Εικόνα 13: Απεικόνιση χρήστη και τοποθεσίας στον χάρτη.....	32
Εικόνα 14: Ο.Α.Σ.Θ.- Αρχική σελίδα.....	36
Εικόνα 15: Ο.Α.Σ.Θ.- Διαδρομές και θέσεις λεοφωρείων	37
Εικόνα 16: Ο.Α.Σ.Θ.- Απεικόνιση στάσεων και ακριβής ώρα άφιξης.....	37
Εικόνα 17: Ο.Α.Σ.Θ.- Αναζήτηση λεοφωρείων.....	38
Εικόνα 18: Ο.Α.Σ.Θ.- Απεικόνιση αποτελέσματος αναζήτησης.....	39
Εικόνα 19: ΒΔ – Πίνακας Driver Login	43
Εικόνα 20: ΒΔ – Πίνακας Driver Profile	43
Εικόνα 21: ΒΔ – Πίνακας Route	44
Εικόνα 22: ΒΔ – Πίνακας Driver Location.....	45
Εικόνα 23: ΒΔ – Πίνακας Tourist Login	43
Εικόνα 24: ΒΔ – Πίνακας Tourist Profile	43
Εικόνα 25: ΒΔ –Σχήμα της βάσης Clever Transfer	45
Εικόνα 26: Παραδείγματα κώδικα -Μεταβλητές τύπου λίστας	48
Εικόνα 27: Παραδείγματα κώδικα - Πλοήγηση με πάτημα κουμπιού	48
Εικόνα 28: Παραδείγματα κώδικα – Διαδικασία Εισόδου στην εφαρμογή(Bus Driver) ..	49
Εικόνα 29: Παραδείγματα κώδικα – Διαδικασία Sign up στην εφαρμογή.....	50
Εικόνα 30: Παραδείγματα κώδικα – Γεγονός After Selecting.....	51
Εικόνα 31: Παραδείγματα κώδικα - Κλήση μεθόδων	51
Εικόνα 32: Παραδείγματα κώδικα - Διαγραφή Δρομολογίου	52
Εικόνα 33: Παραδείγματα κώδικα – Χρήση Location Sensor	53
Εικόνα 34: Παραδείγματα κώδικα -Αντληση πληροφορίας από βάση δεδομένων	54
Εικόνα 35: Παραδείγματα κώδικα – Ανάκτηση δεδομένων από βάση	55
Πίνακας 1: Βασικά Συστατικά.....	46
Πίνακας 2: Γεγονότα.....	47

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΠΕ	Πτυχιακή Εργασία
ΕΤΠ	Έξυπνοι Τουριστικοί Προορισμοί
ICT	Information and Communications Technology
IoT	Διαδικτύου των Πραγμάτων
ΤΠΕ	Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών

1. Εισαγωγή

Η παρακάτω εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Capstone Project του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο “Ψηφιακές Εφαρμογές και Καινοτομία”, του Τμήματος Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου για το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022.

1.1 Σκοπός

Σκοπός της ήταν να χρησιμοποιηθούν τεχνολογικά μέσα, τα οποία θα έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο (Internet of things), θα αποθηκεύουν, θα επεξεργάζονται και θα παρουσιάζουν πληροφορίες με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνουν πρακτικές, γρήγορες και έξυπνες λύσεις σε προβλήματα που υπάρχουν στον τομέα του τουρισμού. Με ιδιαίτερη έμφαση στο κομμάτι των μεταφορών και συγκεκριμένα στην μεταφορά τουριστών από και προς το αεροδρόμιο (transfer). Η εργασία είναι προσαρμοσμένη για το νησί της Κέρκυρας.

1.2 Στόχοι

Κεντρικός στόχος της εργασίας είναι να δημιουργηθεί μια έξυπνη κινητή εφαρμογή η οποία θα εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες που παρέχουν τα προσωπικά κινητά τηλέφωνα ή τα tablets, όπως είναι η φορητότητα της συσκευής και οι διάφοροι αισθητήρες που υπάρχουν σε αυτήν, και θα δίνει έξυπνες, γρήγορες και φτηνές λύσεις στον τομέα του τουρισμού στο κομμάτι των μεταφορών. Θα διευκολύνει την διαμονή και μετακίνηση των τουριστών στο νησί της Κέρκυρας ενώ παράλληλα θα είναι σημαντικό και αξιόπιστο εργαλείο στα χέρια των τουριστικών γραφείων, και όχι μόνο, για την όσο το δυνατό αμεσότερη, αποτελεσματικότερη και με υψηλό επίπεδο παροχή υπηρεσιών στον τομέα των μεταφορών. Η εφαρμογή αυτή θα δίνει τη δυνατότητα σε τουρίστες, που έχουν επισκεφτεί το νησί της Κέρκυρας χωρίς να έχουν προγραμματίσει τις διακοπές τους μέσω κάποιου τουριστικού γραφείου, να εξασφαλίσουν τη μεταφορά τους από και προς το αεροδρόμιο της Κέρκυρας κατά την άφιξη ή την αναχώρησή τους από το νησί με τρόπο εύκολο, γρήγορο και φτηνό. Επίσης θα δίνει τη δυνατότητα στα τουριστικά γραφεία, που ασχολούνται με τον τομέα των μεταφορών και διαθέτουν στόλο λεωφορείων ή ακόμα και σε μεμονωμένους ιδιώτες οι οποίοι είναι ιδιοκτήτες τουριστικών λεωφορείων, να εκμεταλλευτούν στο έπακρο τις κινήσεις των λεωφορείων τους στο νησί. Οι εν λόγω επαγγελματίες και τα τουριστικά γραφεία αντιμετωπίζουν το πρόβλημα των «νεκρών» δρομολογίων όπου το λεωφορείο μεταφέρει τουρίστες στο αεροδρόμιο αλλά επιστρέφει στην βάση του άδειο ή το

αντίστροφο. Στόχος λοιπόν της έξυπνης αυτής εφαρμογής είναι να δώσει λύση σε αυτό ακριβώς το πρόβλημα.

1.3 Συνεισφορά – Προκλήσεις

Η εργασία παραθέτει και αναλύει σημαντικές και χρήσιμες πληροφορίες και ορισμούς που σχετίζονται με τις έννοιες του «έξυπνου τουρισμού», του «mobile computing», του «smart mobility» κ.α.. Χρησιμοποιεί κατάλληλα τις έξυπνες τεχνολογίες θέλοντας να δώσει πρακτικές, υλοποιήσιμες και κυρίως βιώσιμες λύσεις στον τομέα του τουρισμού. Εντοπίζει ένα πρόβλημα, ή δυσλειτουργία, στο κομμάτι των μεταφορών και το μετατρέπει σε ευκαιρία. Ευκαιρία όχι μόνο για επιπρόσθετο κέρδος ή βολικές διακοπές αλλά αγγίζει και άλλες πτυχές της ανθρώπινης καθημερινότητας, από την ποιότητα ζωής έως την προστασία του περιβάλλοντος.

1.4 Διάρθρωση

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται συνοπτικά ο γενικός σκοπός της πτυχιακής εργασίας και καταγράφονται οι στόχοι που επιτυγχάνονται. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται ορισμοί και παραθέτονται θέματα τα οποία έχουν άμεση σχέση με την εργασία καθώς αποτελούν το θεωρητικό υπόβαθρό της. Έπειτα, στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η εφαρμογή, οι τρόποι λειτουργίας της και 2 περιπτώσεις χρήσης. Ακόμα παρουσιάζονται δύο παρόμοιες εφαρμογές. Στη συνέχεια, στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η ανάλυση της σχεδίασης και της υλοποίησης της εφαρμογής καθώς και παράθεση και επεξήγηση κάποιων σημαντικών κομματιών του κώδικα. Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύονται τα συμπεράσματα και προτείνονται βελτιστοποιήσεις.

2. Βιβλιογραφική έρευνα

2.1 Η τεχνολογία στον τουρισμό

Η τεχνολογία φέρνει επανάσταση στην τουριστική βιομηχανία και καθορίζει τη στρατηγική και την ανταγωνιστικότητα των τουριστικών οργανισμών και προορισμών. Πολλοί πρέπει να μετασχηματίσουν τη στρατηγική τους διαχείριση και το μάρκετινγκ και να επανασχεδιάσουν τις βέλτιστες επιχειρησιακές πρακτικές τους για να αποκομίσουν οφέλη από τις αλλαγές τις οποίες βίωσαν. Η τεχνολογία δεν υιοθετείται απλά στον τουρισμό. Οι τεχνολογικές καινοτομίες οδηγούν τις εξελίξεις και την ανταγωνιστικότητα στον Τουρισμό (Buhalis D., 2019).

Οι τεχνολογικές καινοτομίες φέρνουν σε επαφή όλο το φάσμα των ενδιαφερομένων μερών στα οικοσυστήματα τουριστικών υπηρεσιών. Η ηγεσία είναι ο σημαντικότερος μοχλός για την υιοθέτηση της τεχνολογίας στον τουρισμό (Spencer, Buhalis, Moital, 2012). Οι τουριστικές εμπειρίες που ενισχύονται από την τεχνολογία υποστηρίζουν ολόένα και περισσότερο τους ταξιδιώτες να συν-δημιουργούν αξία σε όλα τα στάδια του ταξιδιού (Neuhofer, Buhalis, Ladkin, 2014- Μπουχάλης, Ρωσσίδης, 2011). Αναπόφευκτα τα έξυπνα περιβάλλοντα μετασχηματίζουν τις δομές, τις διαδικασίες και τις πρακτικές του κλάδου, έχοντας ανατρεπτικές επιπτώσεις για την καινοτομία των υπηρεσιών, τη στρατηγική, τη διαχείριση, το μάρκετινγκ και την ανταγωνιστικότητα όλων των εμπλεκόμενων (Boes, K., Buhalis, D., Inversini, A., 2016).

Η τουριστική βιομηχανία προσπαθεί να μετατραπεί σε «έξυπνη» καθιστώντας διαθέσιμες τις πληροφορίες μέσω των έξυπνων υπηρεσιών, όπως για παράδειγμα τους ιστότοπους των τουριστικών αξιοθέατων, τις εφαρμογές για κινητά, τους χάρτες ηλεκτρονικών περιηγήσεων (e-tour maps) (Lam, Chan, Peters, 2020).

Οι τουριστικοί προορισμοί έχουν καθιερωθεί ως συγχωνευμένα και πολύπλοκα οικοσυστήματα (Buhalis, 2000), στα οποία η συνεργασία και η σύμπραξη των ενδιαφερομένων μερών δημιουργεί οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική αξία για όλους (Ritchie and Crouch, 2003- Fyall, 2011). Με την ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογικών δυνατοτήτων, η οικοσυστημική προσέγγιση έχει επίσης αναγνωριστεί ως κατάλληλη

μεθοδολογικά για την αντιμετώπιση των θεμάτων των έξυπνων πόλεων και των έξυπνων τουριστικών προορισμών (Baron, 2013, Gretzel et al., 2015).

2.2 Έξυπνος τουρισμός

Ο έξυπνος τουρισμός είναι μια νέα λέξη που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αυξανόμενη εξάρτηση των τουριστικών προορισμών, των βιομηχανιών και των τουριστών τους σε αναδυόμενες μορφές ICT που επιτρέπουν τη μετατροπή τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων σε προτάσεις αξίας (Gretzel, Sigala, Xiang, Koo, 2015).

Η λέξη "έξυπνο" έχει γίνει μια νέα λέξη που περιγράφει τις τεχνολογικές, οικονομικές και κοινωνικές εξελίξεις που τροφοδοτούνται από τεχνολογίες που βασίζονται σε αισθητήρες, μεγάλα δεδομένα, ανοικτά δεδομένα, νέους τρόπους συνδεσιμότητας και την ανταλλαγή πληροφοριών (π.χ. Διαδίκτυο των πραγμάτων IoT, RFID και NFC), καθώς και ικανότητες εξαγωγής συμπερασμάτων και συλλογισμών (Gretzel, Sigala, Xiang, Koo, 2015).

Σύμφωνα με τον UNWTO (2015), ο τουρισμός είναι «ένα κοινωνικό, πολιτιστικό και οικονομικό φαινόμενο που συνεπάγεται τη μετακίνηση ανθρώπων σε χώρες ή τόπους εκτός του συνήθους περιβάλλοντός τους για προσωπικούς ή επιχειρηματικούς/επαγγελματικούς σκοπούς. Δεδομένης της έντασης της πληροφορίας του τουρισμού και της συνακόλουθης υψηλής εξάρτησης από τις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών (ICTs) (Law et al. 2014- Koo et al. 2015- Werthner and Klein 1999, Benckendorff et al. 2014), δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η έννοια της λέξης «έξυπνο» εφαρμόζεται σε φαινόμενα που περιλαμβάνουν τον τουρισμό. Με πολλούς τρόπους, ο έξυπνος τουρισμός μπορεί να θεωρηθεί ως μια λογική εξέλιξη από τον παραδοσιακό τουρισμό και πρόσφατα από τον ηλεκτρονικό τουρισμό που οι βάσεις για τις καινοτομίες και τον τεχνολογικό προσανατολισμό της βιομηχανίας και των καταναλωτών τέθηκαν νωρίς με την εκτεταμένη υιοθέτηση των τεχνολογιών των πληροφοριών και επικοινωνιών (ICTs) στον τουρισμό, για παράδειγμα με τη μορφή της παγκόσμιας διανομής και του κεντρικού συστήματος κρατήσεων, την ενσωμάτωση των διαδικτυακών τεχνολογιών που οδήγησαν στην εμφάνιση του ηλεκτρονικού τουρισμού (Buhalis 2003- Werthner και Ricci 2004).

Αυτή η αναπτυξιακή πορεία συνεχίστηκε με την ευρεία υιοθέτηση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (Sigala et al. 2012), και την κίνηση προς την υλοποίηση του κινητού

τουρισμού σε αναγνώριση της μεγάλης κινητικότητας των τουριστικών πληροφοριών και των τουριστικών καταναλωτών (Buhalis and Law 2008- Wang et al. 2012).

Ωστόσο, ο έξυπνος τουρισμός είναι σίγουρα ένα ξεχωριστό βήμα προς εξέλιξη των ICTs στον τουρισμό, δεδομένου ότι οι φυσικές και οι διακυβερνητικές διαστάσεις του τουρισμού εισέρχονται στο ψηφιακό παιχνίδι, νέα επίπεδα νοημοσύνης επιτυγχάνονται στα συστήματα τουρισμού (Gretzel 2011), ο ιστός του κλάδου αλλάζει και πάλι και οι τρόποι με τους οποίους δημιουργούνται, ανταλλάσσονται, καταναλώνονται και μοιράζονται οι τουριστικές εμπειρίες, είναι θεμελιωδώς διαφορετικοί.

Ο έξυπνος τουρισμός περιλαμβάνει πολλαπλές συνιστώσες και έξυπνα επίπεδα που υποστηρίζονται από τις ICTs. Από τη μία πλευρά, αναφέρεται στους έξυπνους προορισμούς, οι οποίοι αποτελούν ειδικές περιπτώσεις έξυπνων πόλεων: εφαρμόζουν τις αρχές της έξυπνης πόλης σε αστικές ή αγροτικές περιοχές και δεν λαμβάνουν υπόψη τους μόνο τους κατοίκους αλλά και τους τουρίστες στις προσπάθειές τους να υποστηρίξουν την κινητικότητα, τη διαθεσιμότητα και την κατανομή των πόρων, την βιωσιμότητα και ποιότητα ζωής/επισκέψεων.

Η Lopez de Avila (2015, n.p.) ορίζει τον έξυπνο τουριστικό προορισμό ως εξής: έναν καινοτόμο τουριστικό προορισμό, που βασίζεται σε μια υποδομή τεχνολογίας αιχμής που εγγυάται τη βιώσιμη ανάπτυξη των τουριστικών περιοχών, προσβάσιμος σε όλους, ο οποίος διευκολύνει την αλληλεπίδραση του επισκέπτη με και την ένταξή του στο περιβάλλον του, αυξάνει την ποιότητα της εμπειρίας στον προορισμό, και βελτιώνει την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

2.3 Έξυπνος τουριστικός προορισμός

Ο απώτερος στόχος των έξυπνων τόπων είναι η αύξηση της ανταγωνιστικότητας και η βελτίωση της ποιότητας ζωής όλων των πολιτών, συμπεριλαμβανομένων των κατοίκων και των τουριστών (Caragliu et al., 2011- Buhalis and Amaranggana, 2014). Για την επίτευξη αυτού του αποτελέσματος θα πρέπει να συμπεριληφθεί ένα ευρύ φάσμα πτυχών. Μέχρι σήμερα, η πλειονότητα της έρευνας σχετικά με τον έξυπνο τουριστικό προορισμό είναι εννοιολογική και εστιάζει κυρίως στην έμφαση της ανάπτυξης και της συν-δημιουργίας των

δραστηριοτήτων υπό την ηγεσία των τουριστικών επιχειρήσεων για τη βελτίωση της τουριστικής εμπειρίας (Wang et al., 2013- Buhalis and Amaranggana, 2014- Gretzel et al., 2015). Η εφαρμογή της έξυπνης λειτουργίας εντός των τουριστικών προορισμών έχει καταστεί κρίσιμη, δεδομένου ότι οι συνδεδεμένοι, καλύτερα ενημερωμένοι και σχετιζόμενοι τουρίστες αλληλεπιδρούν δυναμικά με τον προορισμό, συν-δημιουργώντας τουριστικά προϊόντα και προσθέτοντας αξία για να τη μοιραστούν όλοι (Neuhof et al., 2012). Διασυνδεδεμένοι τουριστικοί οργανισμοί παρέχουν στους τουρίστες υπηρεσίες σε πραγματικό χρόνο και προσωπικές υπηρεσίες και ταυτόχρονα συλλέγουν δεδομένα για την βελτιστοποίηση της στρατηγικής και επιχειρησιακής τους διαχείρισης (Wang et al., 2013- Gretzel et al., 2015). Έτσι, η έξυπνη τεχνολογία έχει καταστεί ζωτικής σημασίας και συστατικό στοιχείο στη διαχείριση των τουριστικών προορισμών και του μάρκετινγκ. Ο έξυπνος τουριστικός προορισμός τελικά "στοχεύει στην επανάσταση στην δημιουργία τουριστικών εμπειριών, καθώς και στις πρακτικές μάρκετινγκ τουριστικών επιχειρήσεων και προορισμών" (Wang et al., 2013, p. 61). Αυτό αντικατοπτρίζεται στον ορισμό των Gretzel et al. (2015, σ. 3) που θέτουν τον έξυπνο τουριστικό προορισμό "μπορεί να οριστεί ως ένα τουριστικό σύστημα που εκμεταλλεύεται την έξυπνη τεχνολογία στη δημιουργία, τη διαχείριση και την παροχή ευφυών τουριστικών υπηρεσιών/εμπειριών και χαρακτηρίζεται από την εντατική ανταλλαγή πληροφοριών και τη συν-δημιουργία αξίας".

Η έξυπνη διαχείριση τουριστικών προορισμών έχει γίνει πιο πολύπλοκη αφού οι τρέχουσες εξελίξεις στην τεχνολογία έχουν ενισχύσει τη συλλογική ενσωμάτωση των πόρων για τη συν-δημιουργία αξίας από όλους τους φορείς στο οικοσύστημα του έξυπνου τουριστικού προορισμού. Αυτός ο μοναδικός συνδυασμός διασυνδεδεμένων και διαλειτουργικών τεχνολογικών συστημάτων και ανθρώπων με γνώσεις ενισχύει τις δυνατότητες για διατηρήσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στους τουριστικούς προορισμούς. Για να επωφεληθούν πλήρως των σημερινών δυνατοτήτων που παρέχει η έξυπνη τεχνολογία, οι διαχειριστές των προορισμών πρέπει να ενσωματώσουν όλο το φάσμα των στοιχείων της έξυπνης τεχνολογίας και να διασφαλίσουν τη διαλειτουργικότητα και τη διασυνδεσιμότητα τόσο των "soft" και "hard smartness" (Boes, Buhalis and Inversini, 2016).

2.4 Έξυπνες πόλεις

Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρήθηκε μια πρωτοφανής τάση μετακίνησης του παγκόσμιου πληθυσμού προς τις αστικές περιοχές. Το έτος 2008 σηματοδοτεί ένα μεγάλο ορόσημο, καθώς για πρώτη φορά περισσότεροι άνθρωποι ζουν στις πόλεις από ό,τι στις αγροτικές περιοχές και προβλέπεται ότι το 2050 δύο στους τρεις ανθρώπους θα είναι κάτοικοι μητροπόλεων. Αυτή η συγκέντρωση του πληθυσμού σε μικρές περιοχές επιφέρει πολλές συνέπειες, όπως η έλλειψη φυσικών πόρων, η ρύπανση, η ανεπάρκεια υποδομών και η διαχείριση της δημόσιας ασφάλειας. Ως αποτέλεσμα, η βιώσιμη ανάπτυξη είναι το κεντρικό θέμα στο οποίο εστιάζουν πρόσφατα πολλές πόλεις και κυβερνήσεις. Ωστόσο, η βιώσιμη ανάπτυξη σε κάθε πόλη μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο μέσω καινοτομιών που θέτουν ως θεμελιώδεις παράγοντες τη βιωσιμότητα, την ανθεκτικότητα, την ευελιξία, την προσαρμοστική ικανότητα και την αποτελεσματικότητα. Με γνώμονα αυτά τα κίνητρα, αναδύεται η ιδέα των έξυπνων πόλεων για την προστασία του περιβάλλοντος, την αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των πόρων και των υποδομών και, το σημαντικότερο, την τοποθέτηση στο επίκεντρο αυτής της ιδέας, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών, απαντώντας στις ανάγκες τους. Με τις τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων ετών, πολλές νέες εξελίξεις στις περιβαλλοντικές επιστήμες, την ευφυή παρακολούθηση, την ανάλυση μεγάλων δεδομένων, την κατανεμημένη επεξεργασία σήματος και τις προηγμένες τεχνολογίες επικοινωνιών επικεντρώνονται γύρω από αυτό το θέμα. Μεταξύ αυτών των καινοτομιών, η ενσωμάτωση του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) και των προηγμένων Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) έχει πρόσφατα θεωρηθεί ως το βασικό στοιχείο για την ανάπτυξη έξυπνων/βιώσιμων αστικών υποδομών (Maheswaran, Badidi, 2018).

Μέσω των εκτεταμένων δικτύων αισθητήρων, η ανάπτυξη του IoT μπορεί να παρέχει τεράστιο όγκο δεδομένων σε όλη την πόλη σε πραγματικό χρόνο, παρέχοντας πληροφορίες για τις λειτουργίες και τη διαδικασία χάραξης πολιτικής. Επιπλέον, μια ενοποιημένη δικτυακή υποδομή IoT μπορεί να διευκολύνει τις επικοινωνίες και την αλληλεπίδραση μεταξύ πολλαπλών εφαρμογών και υπηρεσιών, όπως το έξυπνο δίκτυο, η έξυπνη κυκλοφορία, η διαχείριση αποβλήτων, η παρακολούθηση του περιβάλλοντος και η έξυπνη επιτήρηση, επιτρέποντας την αποτελεσματικότερη κοινή χρήση πόρων και την ανταλλαγή πληροφοριών. Είναι ιδιαίτερα επωφελές όταν τα δεδομένα σε έναν συγκεκριμένο τομέα μπορούν δυνητικά να υποστηρίξουν έξυπνες εφαρμογές και σε άλλους τομείς, μειώνοντας σημαντικά το κόστος ανάπτυξης της υποδομής και την επικάλυψη λειτουργιών. Έτσι, η

εφαρμογή της έννοιας και των πρακτικών IoT είναι εξαιρετικά ελκυστική για τους διαχειριστές των πόλεων για την έξυπνη πόλη τους (Maheswaran, Badidi, 2018).

Κατά συνέπεια, οι πόλεις μπορούν να οριστούν ως έξυπνες "όταν οι επενδύσεις στο ανθρώπινο και κοινωνικό κεφάλαιο και οι παραδοσιακές (μεταφορές) και σύγχρονες (ΤΠΕ) υποδομές επικοινωνίας τροφοδοτούν τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη και την υψηλή ποιότητα ζωής, με συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων, μέσω συμμετοχικών διακυβέρνησης". Συνολικά, μια έξυπνη πόλη μπορεί να θεωρηθεί ως ένα "οργανικό σύνολο" και ως ένα συνδεδεμένο σύστημα όπου οι άνθρωποι, οι επισκέπτες και οι πολίτες, είναι η πιο σημαντική πτυχή (Boes, Buhalis, and Inversini, 2015)

Όλοι όσοι ζουν, εργάζονται ή επισκέπτονται την πόλη έχουν ιδιαίτερα συμφέροντα και διαφορετικούς στόχους να επιτύχουν. Η έξυπνη πόλη οφείλει να αποτελεί μια δομή προσέγγισης που βασίζεται στον πολίτη/επισκέπτη και στόχος της να είναι, η δημιουργία ενός περιβάλλοντος ανταλλαγής πληροφοριών, συνεργασίας, δια-λειτουργικότητας και ομαλής λειτουργίας (Yaqoob et al., 2017).

Η έξυπνη πόλη έχει ως βασικό στόχο να διασφαλίσει ότι, κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα εύκολης πρόσβασης σε υπηρεσίες από οποιοδήποτε σημείο και οποιαδήποτε στιγμή. Αυτό δεν αφορά μόνο τους επισκέπτες, αλλά και οι άνθρωποι που ζουν στην πόλη θα επωφεληθούν από αυτό, προκειμένου να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους ή να μείνουν στον προορισμό. (Αναστασόπουλος Ι. 2020)

2.5 Έξυπνη μετακίνηση

Οι πόλεις υφίστανται σήμερα μετασχηματισμό στην έννοια Smart, όπως τα Smartphones ή η SmartTV. Πολλές πρωτοβουλίες αναπτύσσονται στο πλαίσιο των έργων Έξυπνων Πόλεων, ωστόσο, υπάρχει έλλειψη συνεκτικών δεικτών και μεθοδολογιών για την αξιολόγηση, τη χρηματοδότηση, την ιεράρχηση και την υλοποίηση αυτού του είδους των έργων. Τα έργα Έξυπνων Πόλεων ταξινομούνται σύμφωνα με έξι άξονες: Κυβέρνηση, κινητικότητα, περιβάλλον, οικονομία, άνθρωποι και διαβίωση. (Giffinger, 2007)

Οι πόλεις έχουν ξεκινήσει μια διαδικασία μετασχηματισμού αναπτύσσοντας στρατηγικές για να απαντήσουν στις προκλήσεις που προκύπτουν από την αυξανόμενη αστικοποίηση, τη δημογραφική αλλαγή και τις νέες απαιτήσεις που προκύπτουν από την κλιματική αλλαγή

και την εξάντληση των φυσικών πόρων ως αποτέλεσμα της αύξησης του αστικού πληθυσμού. Δεδομένων αυτών των προκλήσεων, είναι ζωτικής σημασίας η διαχείριση και ο σχεδιασμός της ανάπτυξης της πόλης που υποστηρίζει την οικονομική ανάπτυξη και την ανταγωνιστικότητα και αποκτώντας κοινωνική συνοχή και περιβαλλοντική βιωσιμότητα (AMETIC, 2012- ARUP, 2010- Güell, 2015).

Η ανάγκη αυτή περιλαμβάνει πολλαπλούς φορείς, υψηλά επίπεδα αλληλεξάρτησης, διαφορετικά πεδία δράσης, αντικρουόμενους στόχους και, κοινωνική και πολιτική πολυπλοκότητα- ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη μια ολιστική και διεπιστημονική προσέγγιση (Abdoullaev, 2011- Güell, 2014- Griffinger et al., 2007).

Το θέμα της κινητικότητας αποτελεί σημαντική πτυχή των σημερινών αναπτυσσόμενων πόλεων. Η μεταφορά ανθρώπων και αγαθών εντός της πόλης είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη της οικονομίας και της καθημερινής ζωής σε αυτήν. Το ζήτημα αυτό καθιστά την έννοια της κινητικότητας μεγαλύτερη από τη μεταφορά ή την κυκλοφορία (Mataix, 2010).

Η σημασία της κινητικότητας και ο αντίκτυπός της σε άλλους πυλώνες της έξυπνης πόλης, όπως η βιωσιμότητα, η οικονομία και η διαβίωση, καθιστούν το θέμα αυτό ζωτικής σημασίας για τους πολίτες και τις τοπικές κυβερνήσεις. Μια διαφορά μεταξύ της κινητικότητας και της έξυπνης κινητικότητας θα μπορούσε να είναι η πρόσβαση του κοινού στις πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, προκειμένου να εξοικονομείται χρόνος και να βελτιώνεται το ταξίδι, να εξοικονομούνται χρήματα και να μειώνονται οι εκπομπές CO₂, καθώς και η σύνδεση και η καθοδήγηση των μεταφορών για τη βελτίωση των υπηρεσιών και την παροχή πληροφοριών στους πολίτες (Manville, 2014). Η έξυπνη κινητικότητα είναι βασική για τον έξυπνο μετασχηματισμό των πόλεων (Van Audenhove et al., 2014).

2.6 Βιώσιμη μετακίνηση

Η βιωσιμότητα μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα ικανοποίησης των τρεχουσών αναγκών χωρίς να διακυβεύονται οι μελλοντικές γενιές. Η βιώσιμη ανάπτυξη συγκρούεται με τον τομέα των μεταφορών λόγω της υψηλής χρήσης ορυκτών καυσίμων, την κατανάλωση φυσικών πόρων και την εκπομπή ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου. Η ηλεκτρική κινητικότητα φαίνεται να είναι μια από τις καλύτερες επιλογές για την επίτευξη

τόσο της αιεφορίας στόχων όσο και των αναγκών κινητικότητας (Carteni, Henke, Moliterno and Di Francesco,2020).

Η ηλεκτρική κινητικότητα (που μερικές φορές ονομάζεται e-mobility) φαίνεται να είναι μια από τις καλύτερες επιλογές για την επίτευξη τόσο των στόχων βιωσιμότητας όσο και των αναγκών κινητικότητας. Η ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θέσει ορισμένα όρια στον τομέα των μεταφορών για τη σημαντική μείωση των εκπομπών ρίπων, μεταξύ άλλων την αστική κινητικότητα χωρίς εκπομπές μέχρι το 2050 και αστικές εμπορευματικές μεταφορές χωρίς εκπομπές μέχρι το 2030. Το 2017, η Επιτροπή υπέβαλε μια δέσμη οδηγιών και άλλων μέτρων κινητικότητας, γνωστή ως "Ευρώπη σε κίνηση", για να καταστεί η Ευρώπη ένας από τους ηγέτες στην καθαρή κινητικότητα. Αυτό έχει ως στόχο τον περιορισμό των εκπομπών CO2 εκπομπών και την τόνωση της αγοράς "καθαρών" οχημάτων. Ένα από τα μέτρα αυτά ήταν να καθοριστούν, έως το 2025

και το 2030, στόχοι καθαρών και ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων για τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα (Carteni, Henke, Moliterno and Di Francesco,2020).

Μεταξύ των χρήσιμων δράσεων για την επίτευξη αυτού του στόχου φαίνεται να είναι η ανάπτυξη και η χρήση της ηλεκτρονικής κινητικότητας οχημάτων και υπηρεσιών. Η τεχνολογία αυτή αναφέρεται στα οχήματα εκείνα που χρησιμοποιούν την ηλεκτρική ενέργεια ως κύρια πηγή ενέργειας, υποστηριζόμενα από την παραγωγή βιώσιμης ενέργειας για την επαναφόρτιση (π.χ. αιολική ενέργεια,ηλιακή ενέργεια). Τα οχήματα ηλεκτρονικής κινητικότητας έχουν παλιές ρίζες, καθώς σχεδιάστηκαν, δοκιμάστηκαν και κυκλοφόρησαν στην αγορά πριν από αυτά με κινητήρα εσωτερικής καύσης (Carteni, Henke, Moliterno and Di Francesco,2020).

Στη δεκαετία του 1830, ο Σκωτσέζος επιχειρηματίας Robert Anderson σχεδίασε το πρώτο μοντέλο ηλεκτρικής άμαξας, που τροφοδοτούνταν από τις μη επαναφορτιζόμενες πρωτογενείς κυψέλες, ενώ το 1835, κατασκευάστηκε το πρώτο ηλεκτρικό όχημα, σχεδιασμένο από τον καθηγητή Sibrandus Stratingh του Groningen. Αυτά τα πρωτότυπα ήταν δύσκολο να χρησιμοποιηθούν στην πράξη λόγω της μη επαναφορτιζόμενης μπαταρίας και του ηλεκτρικού κινητήρα. Το 1908, ο Henry Ford κατάφερε να μειώσει το κόστος παραγωγής το οποίο, μαζί με ένα χαμηλό κόστος της βενζίνης (λόγω της ανακάλυψης νέων

κοιτασμάτων πετρελαίου) και καλύτερες επιδόσεις του οχήματος, οδήγησαν σε ευρεία διάδοση των οχημάτων εσωτερικής καύσης, τα οποία έγιναν ένα προϊόν που προοριζόταν για μαζική χρήση στην αγορά (Carteni, Henke, Moliterno and Di Francesco, 2020).

2.7 Η ασφάλεια δεδομένων στον έξυπνο τουρισμό

Οι Έξυπνοι Τουριστικοί Προορισμοί (ΕΤΠ) είναι απόγονος των τεχνολογικών θεμελίων των Έξυπνων Πόλεων, οι οποίοι επωφελούνται από την αλληλεπίδραση με άλλα τεχνολογικά περιβάλλοντα που βασίζονται στο Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και το Cloud, όπως αυτά ενεργοποιούνται από την ανάλυση μεγάλων δεδομένων (Big Data Analytics). Ωστόσο, ενώ τα θέματα αυτά έχουν εξεταστεί εκτενώς στη βιβλιογραφία για την προστασία της ιδιωτικής ζωής, το ειδικό τους πλαίσιο και οι νομικές τους συνέπειες για τους ΕΤΠ δεν έχουν ακόμη διερευνηθεί (Masseno, Santos, 2018).

Θεωρητικά και στην πράξη, οι ΕΤΠ έχουν σχεδιαστεί για να εμπλουτίσουν τις τουριστικές εμπειρίες και να ενισχύσουν την ανταγωνιστικότητα κάθε προορισμού. Οι ICTs ενσωματωμένες στο περιβάλλον των τουριστικών προορισμών επιτρέπουν τη συλλογή και ανάλυση μεγάλων ποσοτήτων τουριστικών δεδομένων για τον εντοπισμό προτύπων συμπεριφοράς και για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των τουριστών και των ταξιδιωτών. Αυτό επιτυγχάνεται με την αντιμετώπιση των πιθανών αναγκών και επιθυμιών των ταξιδιωτών ακόμη και σε ασυνείδητο επίπεδο (Masseno, Santos, 2018).

Καθώς ένα μεγάλο φάσμα περιεχομένου που δημιουργείται από τους χρήστες είναι δεδομένα τουρισμού που επεξεργάζονται σε ένα έξυπνο τουριστικό περιβάλλον αφορούν τα προσωπικά δεδομένα και την ανθρώπινη αλληλεπίδραση, υπάρχει άμεσο αντίκτυπο στα άτομα και τα δικαιώματά τους όσον αφορά την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Όπως αντικατοπτρίζεται ρητά στο άρθρο 8 παράγραφος 3 του Παγκόσμιου Κώδικα Δεοντολογίας για τον Τουρισμό, οι τουρίστες και οι επισκέπτες θα πρέπει να απολαμβάνουν τα ίδια δικαιώματα με τους πολίτες της χώρας που επισκέπτονται, όσον αφορά την εμπιστευτικότητα των προσωπικών δεδομένων και των πληροφοριών που τους αφορούν, ιδίως όταν αυτά αποθηκεύονται ηλεκτρονικά. Επομένως, πρέπει να υπογραμμιστεί ότι η αξιολόγηση της ιδιωτικής ζωής και της προστασίας των δεδομένων είναι απαραίτητη σε κάθε τουριστικό περιβάλλον, εξισορροπώντας την ανταλλακτική αξία

και τις δυνατότητες που προσδίδουν οι ΕΤΠ και η νομική τους προστασία (Masseno, Santos, 2018).

3. Ανάλυση απαιτήσεων και σχεδιασμός διεπαφής της έξυπνης εφαρμογής Clever Transfer

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί θα γίνει παρουσίαση της εφαρμογής. Θα παρατεθούν εικόνες από την εφαρμογή και θα γίνει ανάλυση και επεξήγηση της αλληλεπίδρασής της με τους χρήστες. Ακόμα θα παρουσιαστούν δύο περιπτώσεις χρήσης ενώ στο τέλος θα παρουσιαστούν συνοπτικά δύο παραπλήσιες εφαρμογές που αποτέλεσαν και πηγή έμπνευσης για τη ενασχόληση με το θέμα της εργασίας.

3.1 Βασικός σκοπός της εφαρμογής

Ο Βασικός σκοπός της εφαρμογής Clever Transfer είναι να μειώσει το κόστος ενός τουριστικού γραφείου στον τομέα των Transfer. Δηλαδή στην μεταφορά τουριστών από το αεροδρόμιο στο εκάστοτε ξενοδοχείο διαμονής και το αντίθετο. Στις δύο αυτές περιπτώσεις τα τουριστικά λεωφορεία κάνουν μια «νεκρή» διαδρομή. Η διαδρομή αυτή λέγεται «νεκρή» διότι το λεωφορείο πραγματοποιεί μια διαδρομή χωρίς επιβάτες (π.χ. από τη βάση του στο αεροδρόμιο όπου θα πάει να μεταφέρει τουρίστες από το αεροδρόμιο στα ξενοδοχεία διαμονής ή το αντίθετο). Αυτή η διαδρομή μεταφράζεται στην επιχείρηση ως αχρείαστο κόστος. Ταυτόχρονα όμως θα δίνει λύση και στους τουρίστες που επισκέπτονται το νησί της Κέρκυρας χωρίς να έχουν οργανώσει τις διακοπές τους μέσω κάποιου τουριστικού γραφείου. Η κατηγορία αυτή των τουριστών δεν έχει προγραμματίσει το μέσο που θα χρησιμοποιήσει για τα Transfer από και προς το αεροδρόμιο, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιεί ως επί το πλείστον τη λύση του ταξί, η οποία είναι και η πιο δαπανηρή.

3.2 Τρόπος αλληλεπίδρασης με το χρήστη

Η εφαρμογή Clever Transfer θα μπορούσε να είναι μια εφαρμογή με δύο διαφορετικές διεπαφές διότι απευθύνεται σε δύο διαφορετικά είδη χρηστών που τη χρησιμοποιούν από διαφορετική οπτική γωνία. Οι δύο αυτές κατηγορίες είναι οι BusDrivers (Οδηγοί λεωφορείων) και οι Tourists (Τουρίστες).

- Η κατηγορία των οδηγών χρησιμοποιεί την εφαρμογή πατώντας το κουμπί Bus Driver στην αρχική οθόνη. Έπειτα κάνει ένα Sign Up (προσθέτει πληροφορίες καταρτίζοντας το προσωπικό του Profile) ή απευθείας Log in αν έχει ήδη γραφτεί (Sign up). Στην συνέχεια μπορεί να προσθέσει το «νεκρό» δρομολόγιο που επιθυμεί. Ακόμα μπορεί να δει τα δρομολόγια που έχει ήδη καταχωρήσει και αν επιθυμεί μπορεί να διαγράψει κάποιο. Επίσης πατώντας ένα κουμπί Start επιτρέπει στην εφαρμογή να παίρνει τις πληροφορίες που χρειάζεται (συντεταγμένες) ώστε να εντοπίζει το σημείο,

στο οποίο βρίσκεται ο οδηγός, κατ' επέκταση και το λεωφορείο, πάνω στο χάρτη.

- ο Η κατηγορία των τουριστών χρησιμοποιεί την εφαρμογή πατώντας το κουμπί Tourist στην αρχική οθόνη. Στο σημείο αυτό μπορεί να εισέλθει σαν επισκέπτης (as Guest), να κάνει Log in ή να εγγραφεί για πρώτη φορά στην εφαρμογή κάνοντας Sign up. Έπειτα επιλέγει την τοποθεσία αφετηρίας (From), προορισμού (To) καθώς επίσης και την ημερομηνία (Date) για την οποία ενδιαφέρεται. Τότε πατώντας το κουμπί Search του εμφανίζονται τα διαθέσιμα δρομολόγια. Ο χρήστης επιλέγοντας κάποιο δρομολόγιο μπορεί να δει όλες τις πληροφορίες του. Στη συνέχεια πατώντας τα ανάλογα κουμπιά (Station 1, Station 2, Station 3) βλέπει που βρίσκεται στο χάρτη η κάθε στάση του δρομολογίου. Ακόμα πατώντας το κουμπί View μεταφέρεται στο χάρτη όπου βλέπει τις στάσεις, την τοποθεσία που βρίσκεται ο ίδιος αλλά και την τοποθεσία του λεωφορείου (η οποία ανανεώνεται καθώς αυτό κινείται). Όταν το λεωφορείο πλησιάζει το χρήστη τότε το κινητό του χρήστη δονείται και εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα.

3. 3 Ενδεικτικές εικόνες της εφαρμογής

- Αρχική οθόνη όπου ο χρήστης επιλέγει αν θα εισέλθει στην εφαρμογή σαν οδηγός λεωφορείου ή σαν τουρίστας.



Εικόνα 1

- Είσοδος σαν Οδηγός.
Στην περίπτωση που εισέρχεται σαν οδηγός υπάρχει η οθόνη όπου μπορεί να εγγραφεί ή να εισέλθει εάν έχει ήδη κωδικούς. Σε περίπτωση λανθασμένων κωδικών εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα. Επίσης υπενθυμίζεται στο χρήστη να ανοίξει το gps του κινητού του.



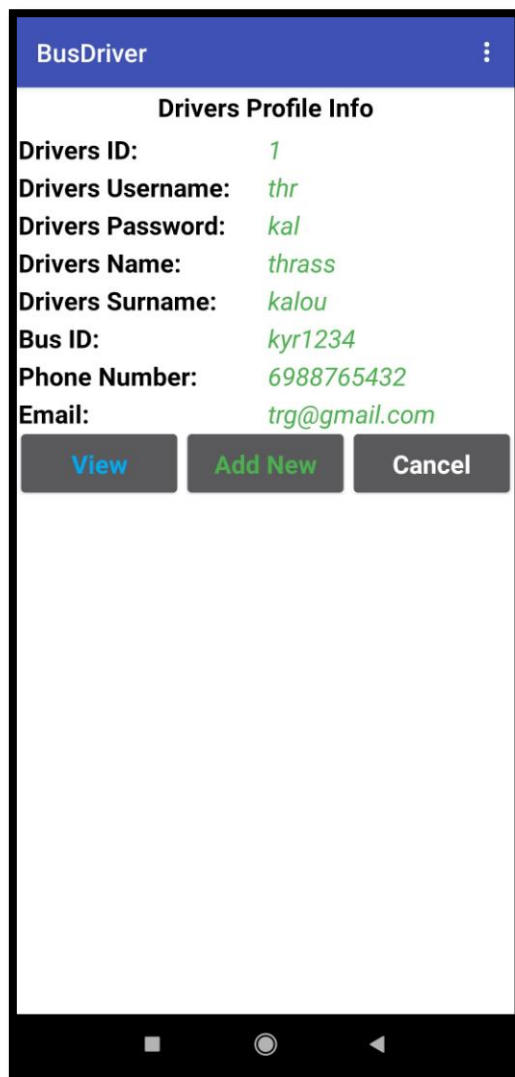
Εικόνα 2

- Αν ο χρήστης επιλέξει να κάνει εγγραφή Sign up, του εμφανίζεται μία φόρμα στην οποία συμπληρώνει τα στοιχεία του ώστε να καταρτιστεί το προσωπικό του προφίλ. Γίνεται έλεγχος και αν το username υπάρχει ήδη στη βάση, τότε εμφανίζεται μήνυμα που ενημερώνει το χρήστη να δοκιμάσει νέο username. Σε αντίθετη περίπτωση εμφανίζεται μήνυμα επιτυχούς εγγραφής.

The image shows a mobile application interface for a 'BusDriver' registration form. The form is titled 'BusDriver' in a blue header bar. It contains several input fields with labels and placeholder text: 'Driver ID:' with the value '5', 'Username:' with placeholder 'Username', 'Password:' with placeholder 'Password', 'Driver Name:' with placeholder 'name', 'Driver Surname:' with placeholder 'surname', 'Bus ID:' with placeholder 'kyr####', 'Phone Number:' with placeholder '6912345678', and 'Email:' with placeholder 'example@gmail.com'. At the bottom of the form are two buttons: a blue 'Sign Up' button and a grey 'Cancel' button. The interface is framed by a black border, and the bottom of the screen shows a standard Android navigation bar.

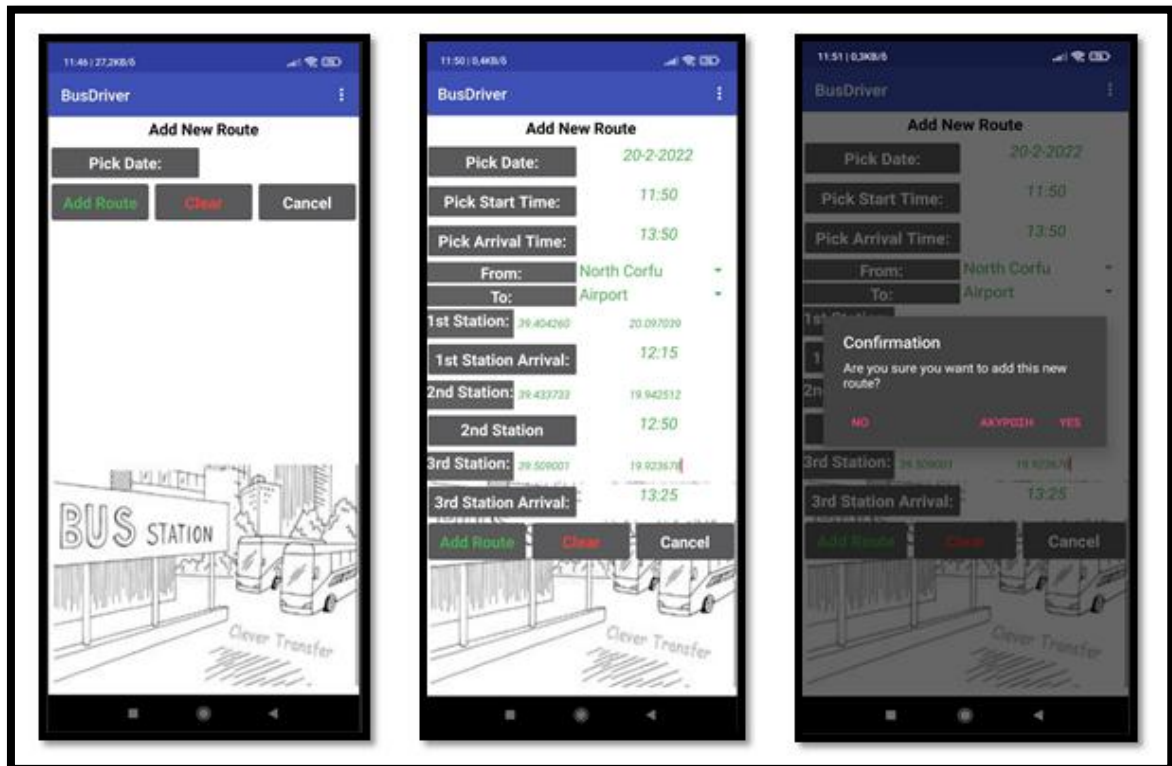
Εικόνα 3

- Αφού γίνει το Log in ο χρήστης μεταφέρεται στην οθόνη όπου βλέπει τις πληροφορίες του προφίλ του. Εκεί μπορεί να επιλέξει να προσθέσει ένα νέο δρομολόγιο πατώντας το κουμπί Add ή να δει τα δρομολόγια που έχει ήδη προσθέσει πατώντας το κουμπί View.



Εικόνα 4

- Αν πατήσει το κουμπί Add μπορεί να προσθέσει ένα νέο δρομολόγιο. Συμπληρώνει διάφορες πληροφορίες όπως αφετηρία, ώρα εκκίνησης, προορισμός, ώρα άφιξης, τις στάσεις που θα πραγματοποιήσει κ.α.. Κάθε φορά που συμπληρώνει μία πληροφορία του δρομολογίου τότε εμφανίζεται επόμενο component ώστε να συμπληρώσει την επόμενη πληροφορία. Ακόμα, μόνο όταν συμπληρωθούν όλες οι πληροφορίες ενεργοποιείται το κουμπί Add Route ώστε να γίνει η αποθήκευση του νέου δρομολογίου στη βάση. Τέλος πατάει το κουμπί Add Route, του εμφανίζεται μήνυμα επιβεβαίωσης, επιλέγει το «Ναι» σε ένα πλαίσιο διαλόγου που ανοίγει και καταχωρείται επιτυχώς το νέο δρομολόγιο και εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα.



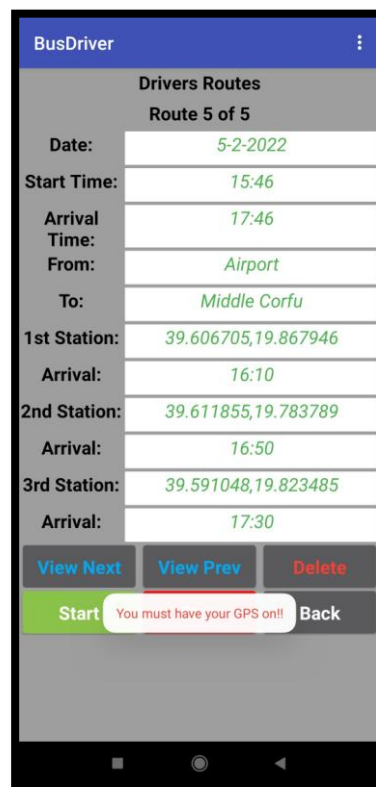
Εικόνα 5

- Αν πατήσει το κουμπί View μπορεί να προσπελάσει όλα τα δρομολόγια που έχει ήδη καταχωρήσει και να δει όλες τις πληροφορίες τους. Όταν δει και το τελευταίο δρομολόγιο εμφανίζεται μήνυμα που ενημερώνει τον χρήστη ότι δεν υπάρχει άλλο δρομολόγιο. Στο σημείο αυτό μπορεί να διαγράψει κάποιο δρομολόγιο με το κουμπί Delete (εμφανίζεται ξανά παράθυρο διαλόγου που ζητάει από τον χρήστη επιβεβαίωση για να πραγματοποιηθεί η διαγραφή).



Εικόνα 6

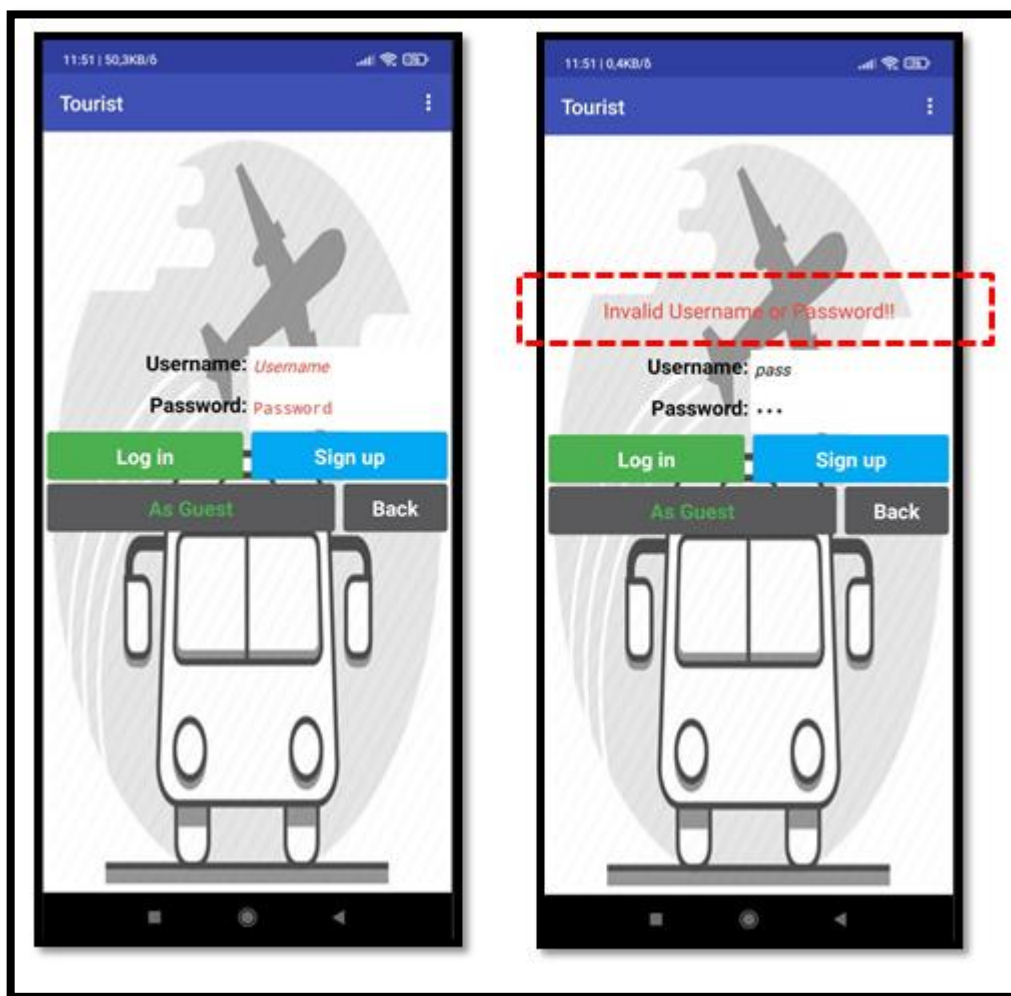
- Με το κουμπί Start επιτρέπει στην εφαρμογή να καταχωρεί σε μια βάση την τοποθεσία του και την ανανεώνει καθώς αυτός κινείται, ταυτόχρονα εμφανίζεται μήνυμα που θυμίζει στο χρήστη ανοίξει το σύστημα GPS της συσκευής του. Με το κουμπί Stop σταματάει τη συγκεκριμένη διαδικασία.



Εικόνα 7

- Είσοδος σαν τουρίστας.

Στην περίπτωση που ο χρήστης συνδεθεί σαν τουρίστας εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα όπου μπορεί να εισέλθει ως επισκέπτης, να κάνει Log in ή να εγγραφεί για πρώτη φορά στην εφαρμογή (Sign up). Εάν προσπαθήσει να κάνει Log in και τα στοιχεία είναι λάθος εμφανίζεται μήνυμα που ενημερώνει τον χρήστη ότι είτε το username είτε το password είναι λανθασμένα.



Εικόνα 8

- Αν ο χρήστης επιλέξει να κάνει εγγραφή Sign up, του εμφανίζεται μία φόρμα στην οποία συμπληρώνει τα στοιχεία του ώστε να καταρτιστεί το προσωπικό του προφίλ. Σε περίπτωση που το username υπάρχει ήδη εμφανίζεται μήνυμα που ενημερώνει τον

χρήστη, ενώ σε περίπτωση που όλα είναι σωστά γίνεται η αποθήκευση των πληροφοριών του προφίλ και εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα.

The image shows a mobile application interface for a 'Tourist' registration form. The form is displayed on a smartphone screen with a blue header bar containing the title 'Tourist' and a menu icon. The form fields are as follows:

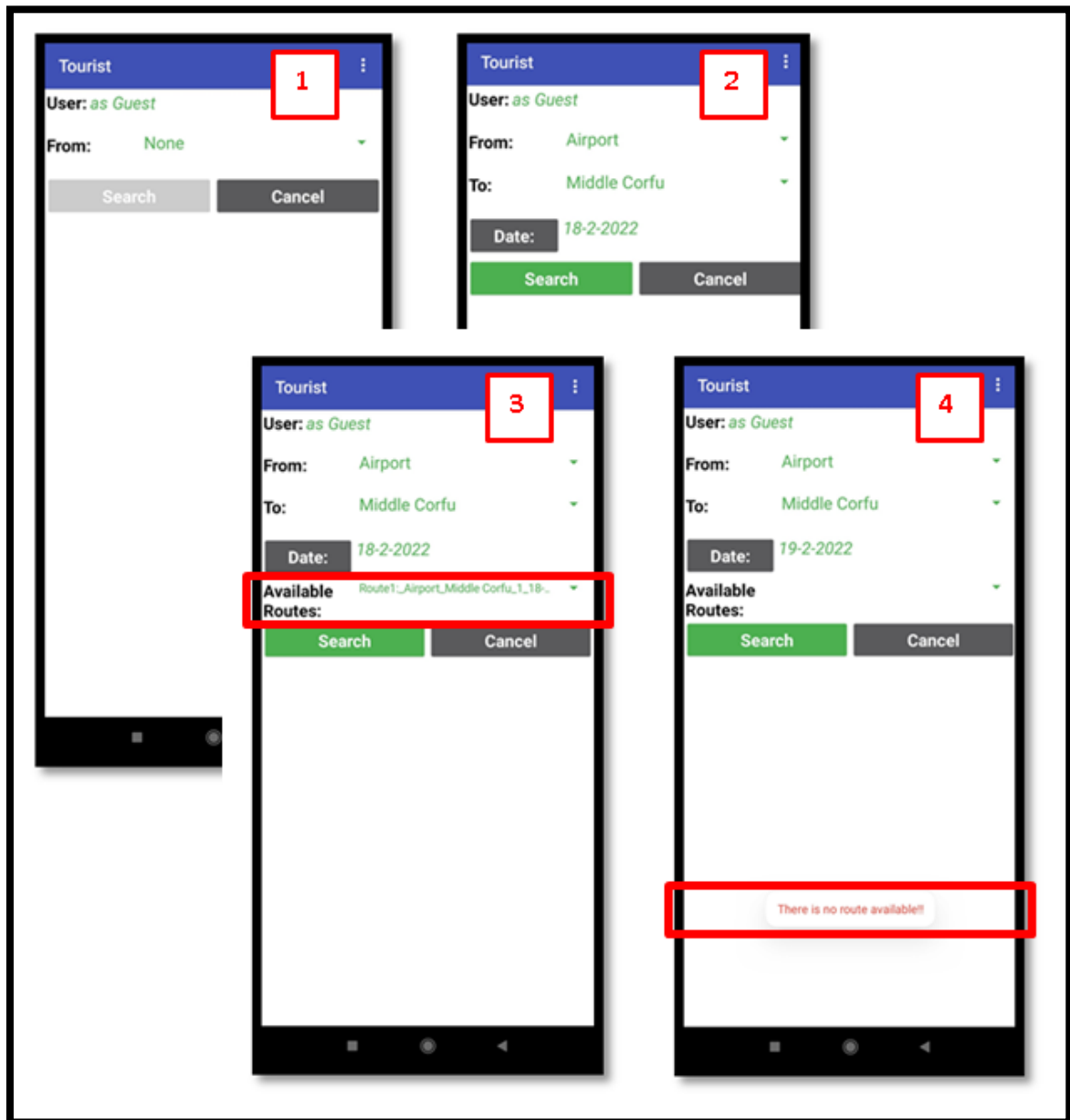
- Username:** Input field with placeholder text 'Username'.
- Password:** Input field with placeholder text 'Password'.
- Name:** Input field with placeholder text 'Name'.
- Surname:** Input field with placeholder text 'Surname'.
- Phone Number:** Input field with pre-filled text '6912345678'.
- Email:** Input field with pre-filled text 'abc@gmail.com'.

Below the input fields are two buttons: a blue 'Sign Up' button and a grey 'Cancel' button. The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar.

Εικόνα 9

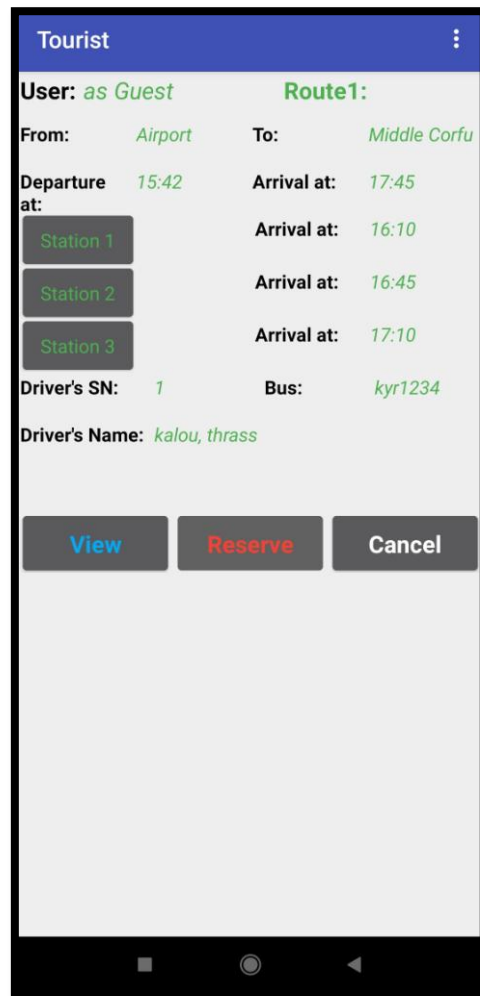
- Εάν ο χρήστης κάνει Log in ή χρησιμοποιήσει την εφαρμογή σαν επισκέπτης (as Guest) μπορεί να κάνει αναζήτηση του δρομολογίου που τον ενδιαφέρει επιλέγοντας προορισμό, αφετηρία και ημερομηνία. Η εφαρμογή οδηγεί το χρήστη να επιλέξει αναγκαστικά το αεροδρόμιο είτε σαν αφετηρία είτε σαν προορισμό αφού δημιουργήθηκε για μεταφορά από και προς το αεροδρόμιο. Ενώ η άλλη επιλογή μπορεί να είναι Νότια, Κεντρική ή Βόρεια Κέρκυρα, εμφανίζοντας με αυτόν τον τρόπο όλα τα δρομολόγια που ενδιαφέρουν τον χρήστη ανάλογα με το γεωγραφικό τόπο αλλά και την ημερομηνία, ώστε να επιλέξει αυτό που τον εξυπηρετεί καλύτερα. Μόλις ο χρήστης συμπληρώσει τα κριτήρια αναζήτησης ενεργοποιείται το κουμπί Search. Πατώντας το κουμπί Search η εφαρμογή εμφανίζει σε ένα Spinner όλα τα δρομολόγια που

ικανοποιούν τα κριτήρια του χρήστη. Σε αυτό το σημείο μπορεί να επιλέξει το ιδανικό για αυτόν. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει δρομολόγιο που να ικανοποιεί τα κριτήρια εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα.



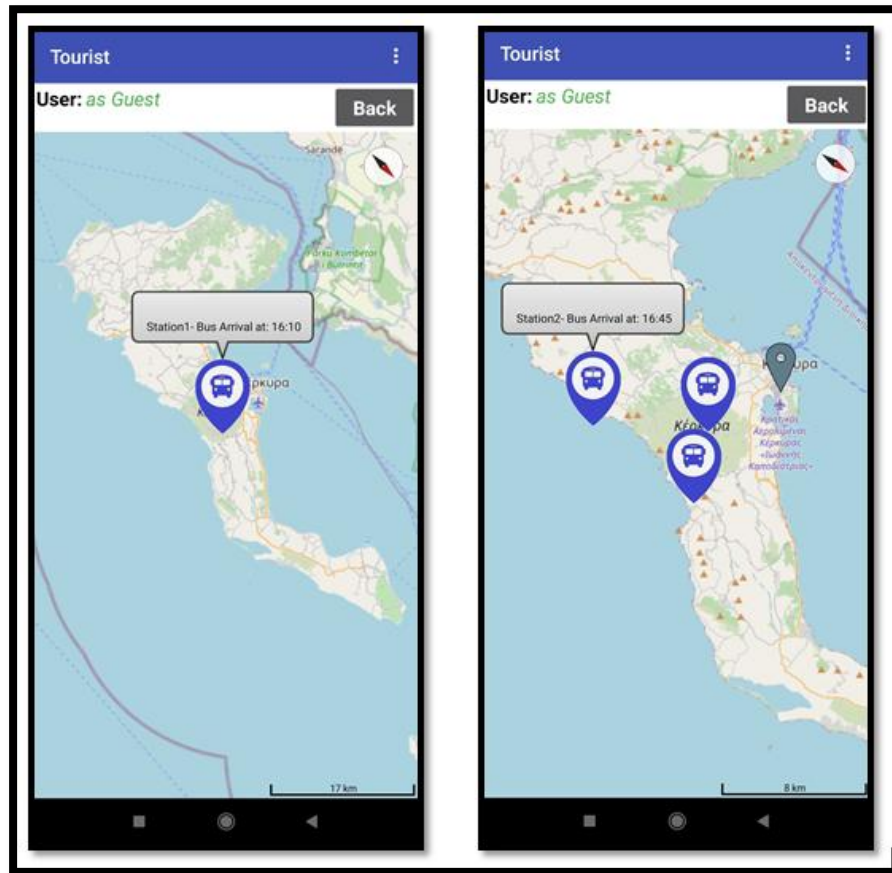
Εικόνα 10

Όταν επιλέξει το κατάλληλο για αυτόν δρομολόγιο του εμφανίζεται η οθόνη με περισσότερες πληροφορίες για το δρομολόγιο, όπως ώρα άφιξης στις στάσεις, το όνομα του οδηγού, τον αριθμό κυκλοφορίας του λεωφορείου κ.α.



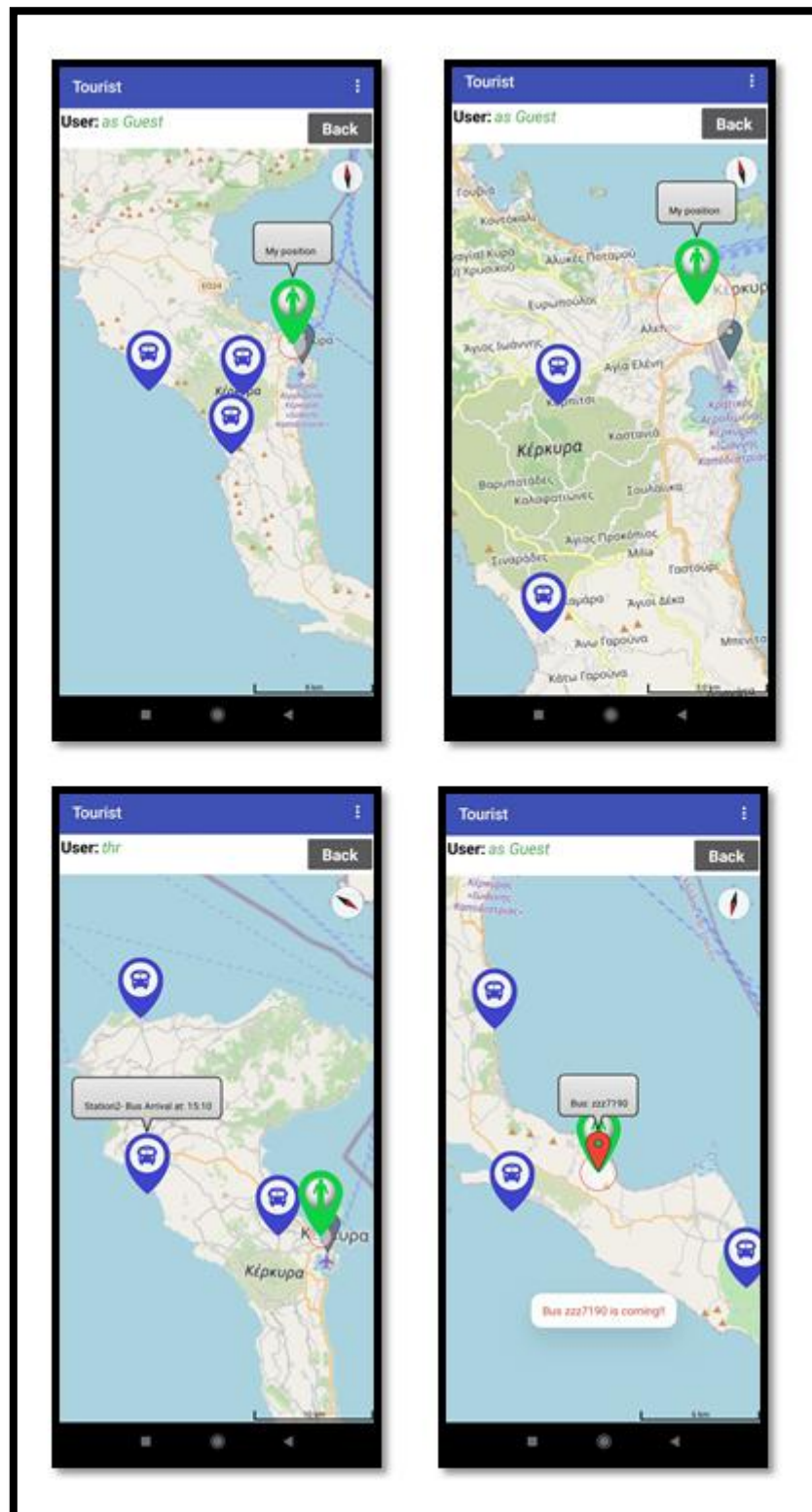
Εικόνα 11

- Εάν επιλέξει κάποιο από τα κουμπιά (Station 1, Station 2, Station 3) που αφορούν τις στάσεις, τότε μεταφέρεται στο χάρτη όπου βλέπει σε ποιο σημείο βρίσκεται η στάση αλλά και **την ώρα άφιξης του λεωφορείου στην συγκεκριμένη στάση.**



Εικόνα 12

- Όταν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί View οδηγείται σε μια νέα οθόνη με έναν χάρτη όπου βλέπει με Markers τις θέσεις των στάσεων, τη δική του θέση αλλά και τη θέση του Οδηγού – Λεωφορείου η οποία ανανεώνεται όσο κινείται ο οδηγός. Όταν το λεωφορείο πλησιάζει τον χρήστη τουρίστα τότε το κινητό του δονείται και εμφανίζεται μήνυμα που τον ειδοποιεί για την επικείμενη άφιξη του λεωφορείου στο σημείο στο οποίο βρίσκεται.



Εικόνα 13

- Τέλος, υπάρχει το κουμπί Reserve για να μπορεί ο χρήστης να κάνει κράτηση θέσης. Το κουμπί αυτό ενεργοποιείται μόνο στην περίπτωση που ο χρήστης τουρίστας έχει κάνει Sign up και Log in στην εφαρμογή. Στην περίπτωση που κάνει είσοδο στην εφαρμογή ως επισκέπτης (as Guest) δεν υπάρχει η δυνατότητα κράτησης (Reserve).

3. 4 Περιγραφή δύο περιπτώσεων χρήσης

Στο σημείο αυτό θα περιγράψουμε δύο περιπτώσεις χρήσης της εφαρμογής. Όσες είναι και οι διαφορετικές κατηγορίες χρήστη που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή Clever Transfer. Πρώτα θα περιγράψουμε μια περίπτωση χρήσης από έναν χρήστη Bus Driver και στην συνέχεια θα περιγράψουμε μια περίπτωση χρήσης από έναν χρήστη Tourist.

3.4.1 Περίπτωση χρήσης Bus Driver

Ο κύριος Κωσταντίνος είναι οδηγός ενός τουριστικού λεωφορείου και γνωρίζει ότι στις 15/06/22 στις 16:00 θα πρέπει να έχει μεταφέρει 40 τουρίστες από τη Νότια Κέρκυρα στον Διεθνές αεροδρόμιο του νησιού. Στην συνέχεια θα πρέπει να γυρίσει στην βάση του στην Νότια Κέρκυρα όμως το λεωφορείο θα είναι άδειο από επιβάτες. Για να εκμεταλλευτεί αυτήν την άσκοπη μετακίνηση χρησιμοποιεί την εφαρμογή Clever Transfer. Ανοίγει την εφαρμογή και ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

1. Πατάει το κουμπί Bus Driver
2. Στην επόμενη οθόνη επιλέγει το Sign up ώστε να εγγραφεί στην εφαρμογή
3. Συμπληρώνει τα απαραίτητα πεδία με τις πληροφορίες που θα καταρτίσουν το προσωπικό του προφίλ και επιβεβαιώνει την εγγραφή.
4. Στην συνέχεια κάνει είσοδο στην εφαρμογή συμπληρώνοντας το username και το password στα ανάλογα πεδία και πατάει το κουμπί Log in.
5. Έπειτα βλέπει τα στοιχεία του προσωπικού του προφίλ και επιλέγει Add New για να εισάγει το δρομολόγιο της επιστροφής στη βάση του.
6. Στην επόμενη οθόνη συμπληρώνει τις πληροφορίες που αφορούν το δρομολόγιο όπως ώρα αναχώρησης, τοποθεσία στάσεων, ώρα άφιξης στις στάσεις κ.α..
7. Μόλις συμπληρώσει τις πληροφορίες πατάει το κουμπί Add Route και επιβεβαιώνει την καταχώρηση.

3.4.2 Περίπτωση χρήσης Tourist

Ο κύριος Τομ είναι ένας τουρίστας που έχει επισκεφτεί το νησί της Κέρκυρας χωρίς όμως να έχει προγραμματίσει την μεταφορά του από το αεροδρόμιο μέχρι το κατάλυμά του, που βρίσκεται στην Νότια Κέρκυρα, μέσω κάποιου τουριστικού γραφείου. Βρίσκεται στο

αεροδρόμιο της Κέρκυρας και για να εξασφαλίσει την μεταφορά του στο κατάλυμά του χρησιμοποιεί την έξυπνη εφαρμογή *Clever Transfer*. Ανοίγει την εφαρμογή και ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

1. Πατάει το κουμπί *Tourist*.
2. Πατάει το κουμπί *as Guest* για να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή ως επισκέπτης.
3. Στην συνέχεια εισάγει τα κριτήρια για το δρομολόγιο που τον εξυπηρετεί, όπως τοποθεσία αναχώρησης, τοποθεσία προορισμού και ημερομηνία και πατάει το κουμπί *Search* για να του επιστρέψει η εφαρμογή τα διαθέσιμα δρομολόγια.
4. Επιλέγει ένα από τα δρομολόγια.
5. Στην επόμενη οθόνη πατάει το κουμπί *Station 1* για να δει την ακριβή τοποθεσία της πρώτης στάσης.
6. Επαναλαμβάνει το βήμα 5 και για τις υπόλοιπες στάσεις.
7. Πατάει το κουμπί *View*, όπου βλέπει όλες τις στάσεις και την τοποθεσία του στο χάρτη.
8. Πηγαίνει στην πλησιέστερη στάση (Αεροδρόμιο).
9. Περιμένει το λεωφορείο.
10. Όταν το λεωφορείο κινείται βλέπει το στίγμα του στο χάρτη και όταν πλησιάζει η εφαρμογή τον ειδοποιεί για την άφιξή του στο χάρτη.

3. 5 Παρουσίαση δύο ανάλογων εφαρμογών

3.5.1 Εφαρμογή Ο.Α.Σ.Θ. bus

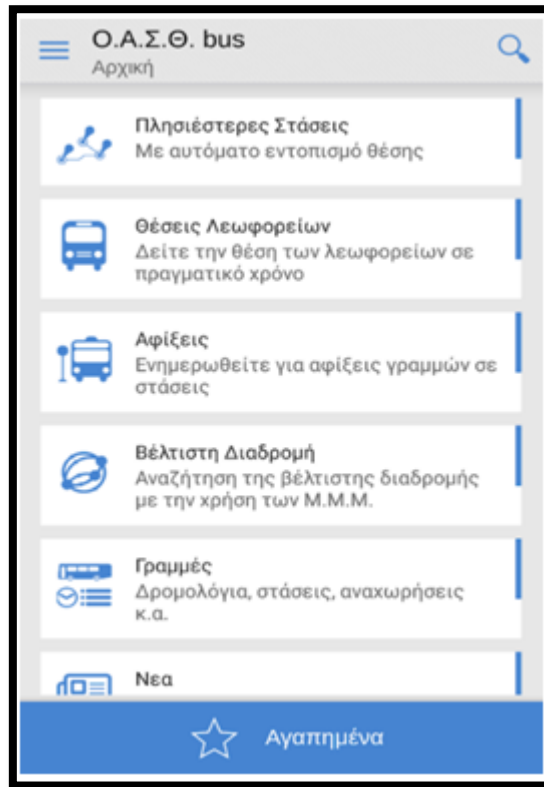
Η ιδέα να δημιουργηθεί μια εφαρμογή σαν την *Clever Transfer* προήλθε από το συνδυασμό δύο εμπειριών. Η πρώτη όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή ήταν μια εμπειρία από εργασία σε τουριστικό γραφείο, όπου στην ουσία εντοπίστηκε το πρόβλημα που προσπαθεί να λύσει η εν λόγω εφαρμογή. Η δεύτερη ήταν η επαφή που είχα ως φοιτητής όταν σπούδαζα στην πόλη της Θεσσαλονίκης με την εφαρμογή του Οργανισμού Αστικής Συγκοινωνίας Θεσσαλονίκης με όνομα Ο.Α.Σ.Θ. bus.

Η Link Technologies A.E. έχει αναπτύξει για τον Οργανισμό Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης μια κινητή εφαρμογή που προσφέρει στους επιβάτες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Η εφαρμογή έχει πολλές λειτουργίες και έχει γίνει ένα ανεκτίμητο εργαλείο στην καθημερινή ζωή των πολιτών της Θεσσαλονίκης.

Η εφαρμογή για κινητά επιτρέπει στο χρήστη να βλέπει όλες τις γραμμές κυκλοφορίας και τις στάσεις των λεωφορείων στους Χάρτες Google. Οι λειτουργίες της εφαρμογής για κινητά συνοψίζονται παρακάτω:

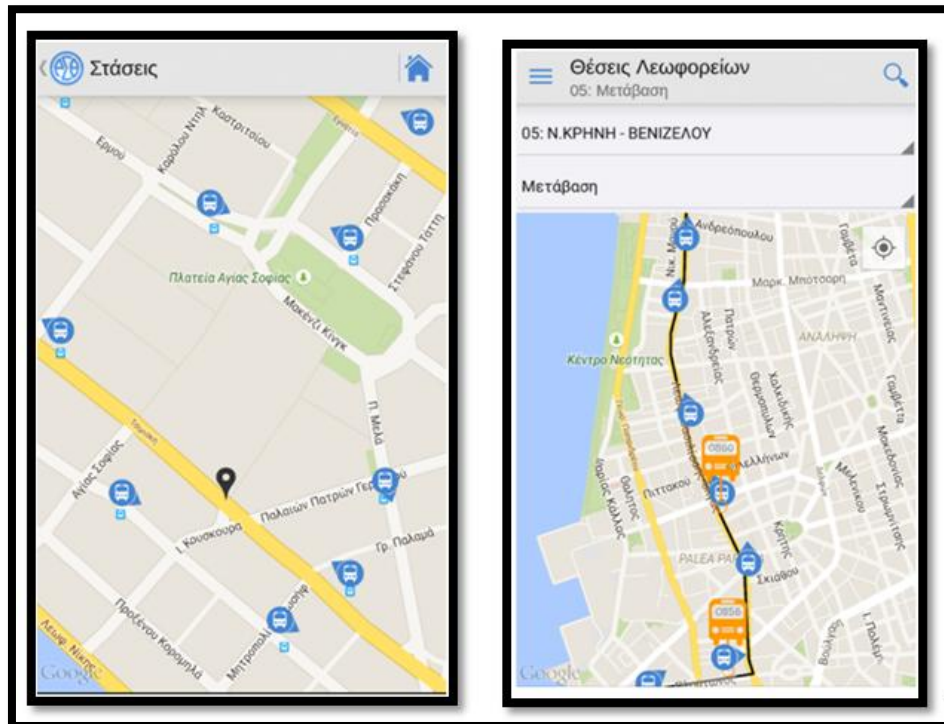
- Γραμμές Λεωφορείων
- Αφίξεις Γραμμών Λεωφορείων
- Ακριβής Τοποθεσία Λεωφορείων
- Βελτιστοποίηση Δρομολογίων
- Χώροι Δημόσιου Ενδιαφέροντος
- Διάρκεια Διαδρομής

Η εφαρμογή Ο.Α.Σ.Θ. bus έχει πολλές και εξεζητημένες δυνατότητες. Παρέχει στο χρήστη μια πραγματικά μεγάλη ποικιλία πληροφοριών με τέτοιο τρόπο που τον εξυπηρετεί αφάνταστα στην μετακίνηση του στην πόλη ανά πάσα στιγμή. Είναι μία εφαρμογή απαραίτητη θα λέγαμε για τους κατοίκους της Θεσσαλονίκης αλλά και για όσους επισκέπτονται την πόλη και χρησιμοποιούν τις αστικές συγκοινωνίες.



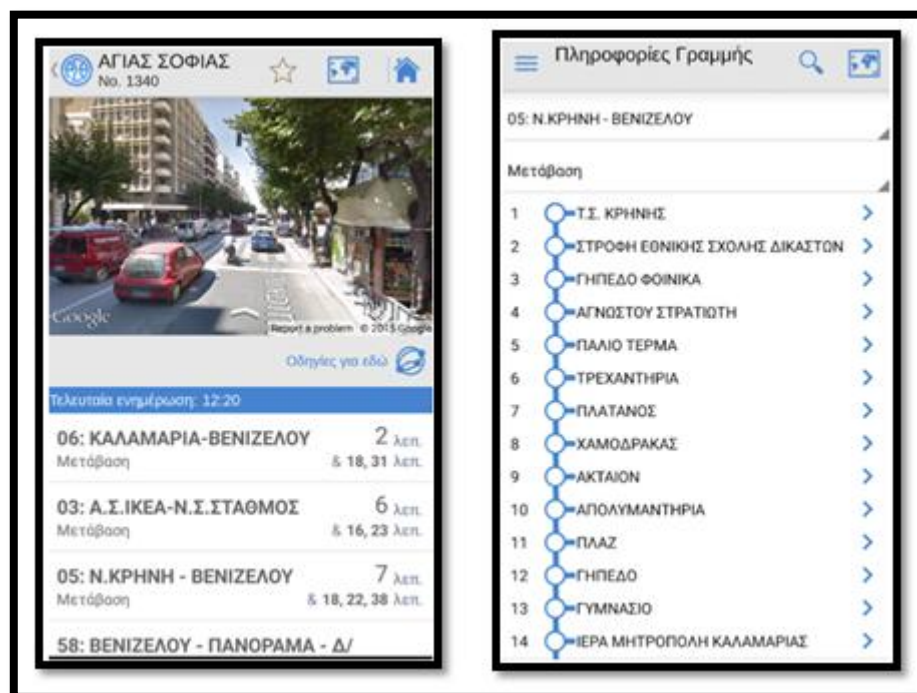
Εικόνα 14

Η Εφαρμογή O.A.Σ.Θ bus παρέχει πληροφορίες για τις πλησιέστερες στάσεις ανάλογα με τη θέση του χρήστη. Έχει τη δυνατότητα να εμφανίζει τις θέσεις των λεωφορείων που ενδιαφέρουν τον χρήστη.



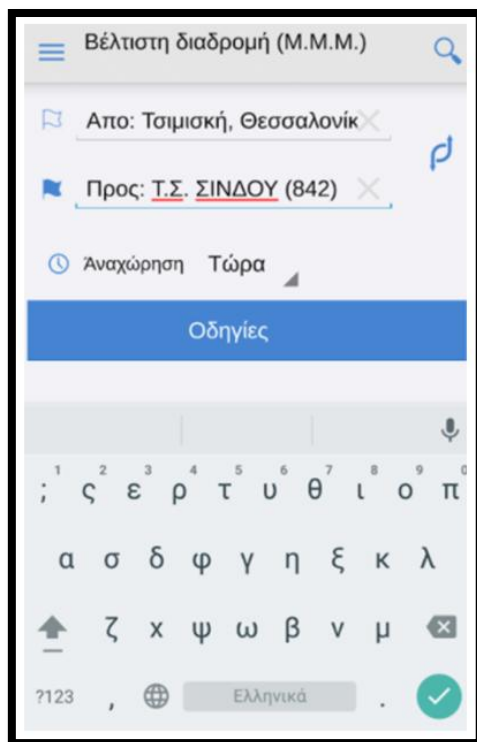
Εικόνα 15

Μπορεί να δώσει τις πληροφορίες για το ποια λεωφορεία και σε πόση ώρα φτάνουν σε συγκεκριμένες στάσεις. Ενώ εμφανίζει όλες τις στάσεις ενός δρομολογίου.



Εικόνα 16

Ακόμα δίνει προτάσεις για βέλτιστη διαδρομή. παρέχει και το πρόγραμμα δρομολογίων του Ο.Α.Σ.Θ..



Εικόνα 17

Συνοψίζοντας θα λέγαμε ότι η εφαρμογή εκμεταλλεύεται όλες τις πληροφορίες που παρέχει ο Ο.Α.Σ.Θ. και σε σχέση με τις πληροφορίες που δίνει ο χρήστης (την τοποθεσία του ή τις επιλογές του) παράγει χρήσιμες και απαραίτητες πληροφορίες μετακίνησης.

3.5.2 Εφαρμογή OASA Telematics

Μία ανάλογη εφαρμογή με την Ο.Α.Σ.Θ. bus είναι η OASA Telematics και αφορά την πόλη της Αθήνας. Η εφαρμογή περιέχει πληροφορίες για όλα τα δρομολόγια των γραμμών. Μπορεί κανείς να δει την τοποθεσία των λεωφορείων που πραγματοποιούν ένα δρομολόγιο σε πραγματικό χρόνο.

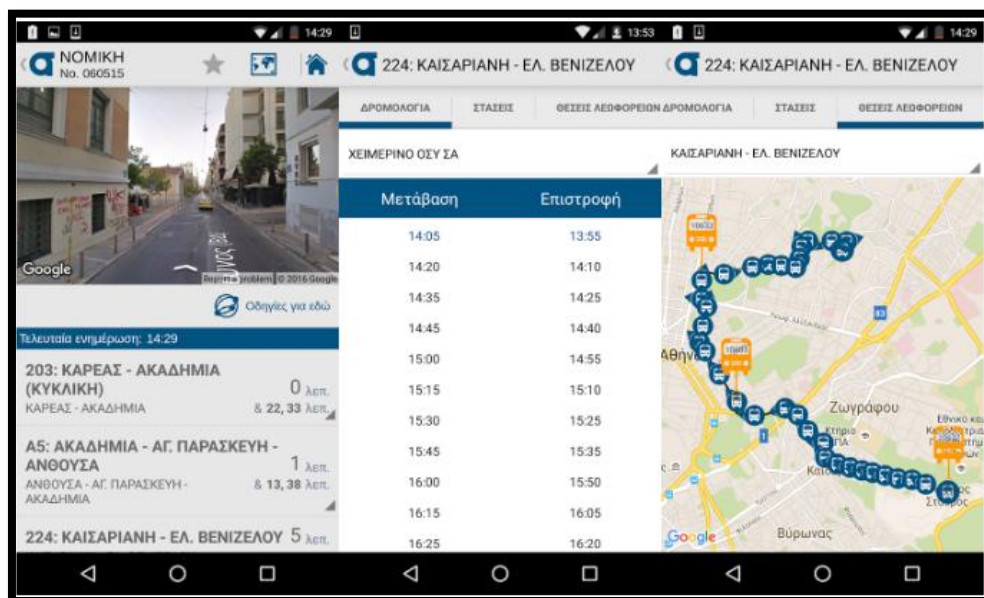
Υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να επιλέξει μια στάση και να δει τους χρόνους άφιξης των λεωφορείων σε πραγματικό χρόνο.

Επίσης προσφέρει στον χρήστη τη λύση της βέλτιστης διαδρομής. Η διαδικασία που πραγματοποιείται είναι η εξής: Ο χρήστης καλείται να επιλέξει τον τόπο αναχώρησης, τον προορισμό καθώς και την ώρα αναχώρησης ή άφιξης. Η εφαρμογή εντοπίζει την πλησιέστερη στάση λεωφορείου και παρέχει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τις

αφίξεις

δρομολογίων.

Βάσει των δεδομένων αυτών προτείνει στον χρήστη την βέλτιστη διαδρομή για τον προορισμό του χρησιμοποιώντας δημόσια μέσα μεταφοράς (λεωφορεία)



Εικόνα 18

Η εφαρμογή OASA Telematics βρίσκεται σίγουρα στο κινητό κάθε φοιτητή.

Δεν λειτουργούσε πολύ σωστά βέβαια αφού κάποιες στιγμές υπήρχε καθυστέρηση με αποτέλεσμα να μην είναι πάντα τόσο ακριβείς οι πληροφορίες που εμφάνιζε.

Το πρόβλημα αυτό αναμένεται να αποτελέσει παρελθόν διότι η εφαρμογή θα προχωρούσε σε σχετική αναβάθμιση που θα επέτρεπε στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στα πραγματικά δρομολόγια, προγραμματίζοντας καλύτερα τις μετακινήσεις τους. Αυτό, ήταν κάτι που θα συνέβαινε τον Φεβρουάριο του 2022, οπότε, η στιγμή αυτή έφτασε.

Έτσι το επιβατικό κοινό μπορεί να ενημερώνεται μέσω της τηλεματικής. Η βελτίωση του συστήματος της τηλεματικής, η μεγαλύτερη από το 2014, επιτρέπει την προβολή του ημερήσιου προγραμματισμού, όπου εκεί αναγράφονται τα προγραμματισμένα δρομολόγια της εκάστοτε τρέχουσας ημέρας.

3.5.3 Σύγκριση εφαρμογών Ο.Α.Σ.Θ. bus και OASA Telematics με την εφαρμογή Clever Transfer

Οι εφαρμογές Ο.Α.Σ.Θ bus και OASA Telematics αποτέλεσαν πηγή έμπνευσης για την δημιουργία της έξυπνης κινητής εφαρμογής Clever Transfer. Η εφαρμογή Clever Transfer έχει κοινά χαρακτηριστικά με τις δύο άλλες εφαρμογές, από την άλλη μεριά όμως έχει και κάποιες διαφοροποιήσεις που κάνουν την εφαρμογή ξεχωριστή και καινοτόμα στον τομέα των μεταφορών.

Παρακάτω παρουσιάζουμε κοινά χαρακτηριστικά των τριών εφαρμογών καθώς επίσης και τις διαφοροποιήσεις μεταξύ τους.

Κοινά χαρακτηριστικά:

- Εμφάνιση προγραμματισμένων δρομολογίων
- Εμφάνιση στάσεων
- Εμφάνιση του λεωφορείου στο χάρτη
- Εμφάνιση πληροφοριών δρομολογίου(έναρξη, λήξη)

Διαφοροποιήσεις της εφαρμογής Clever Transfer:

- Τα δρομολόγια δεν είναι συγκεκριμένα
- Οι στάσεις δεν είναι συγκεκριμένες
- Ο χρήστης Bus Driver δημιουργεί profile στην εφαρμογή
- Ο χρήστης Bus Driver διαχειρίζεται τα δρομολόγια που έχει εισάγει(Start,Stop,Delete)
- Ο χρήστης Tourist δημιουργεί profile στην εφαρμογή
- Ο χρήστης Tourist μπορεί να αναζητήσει κάποιο δρομολόγιο εισάγοντας τα κριτήρια που των εξυπηρετούν
- Ο χρήστης Tourist μπορεί να κάνει κράτηση θέσης για ένα δρομολόγιο
- Η εφαρμογή ειδοποιεί τον χρήστη Tourist όταν το λεωφορείο πλησιάζει στη στάση.

4. Σχεδιασμός και υλοποίηση της έξυπνης εφαρμογής Clever Transfer

4.1 Τεχνολογίες που αξιοποιήθηκαν

Οι τεχνολογίες που αξιοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής ήταν το εργαλείο ανάπτυξης κινητών εφαρμογών Kodular και η πλατφόρμα δημιουργίας και διαχείρισης βάσεων δεδομένων Firebase.

4.1.1 Kodular

Το Kodular είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο για την ανάπτυξη εφαρμογών για κινητά. Παρέχει κυρίως έναν online δημιουργό εφαρμογών Android drag-and-drop, στον οποίο ο καθένας μπορεί να δημιουργήσει οποιοδήποτε είδος εφαρμογής χωρίς να προγραμματίσει ούτε μία γραμμή κώδικα. Είναι εύχρηστο και δίνει τη δυνατότητα ακόμα και σε αρχάριους χρήστες να δημιουργήσουν εφαρμογές για κινητές συσκευές.

Ένα δυνατό πλεονέκτημα του Kodular είναι το Kodular Companion, το οποίο επιτρέπει στους δημιουργούς εφαρμογών να τις δοκιμάζουν ζωντανά, χωρίς να χρειάζεται να τις εξάγουν και να τις μεταγλωττίζουν. Ο κάθε χρήστης μπορεί να το κατεβάσει και να το εγκαταστήσει στην κινητή συσκευή του και η εφαρμογή που έχει δημιουργήσει μπορεί να εμφανίζεται μέσα από το Companion. Με τον τρόπο αυτό εξοικονομείται χρόνος καθώς η δοκιμή της εφαρμογής γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Το Companion λειτουργεί σαν καθρέφτης, έτσι όταν ο χρήστης κάνει αλλαγές στην εφαρμογή του το Companion ενημερώνεται αυτόματα αντικατοπτρίζοντας τις αλλαγές στην κινητή συσκευή.

Ακόμα ένα πλεονέκτημα είναι η πολύ καλή «Κοινότητα» (Community) που διαθέτει, μέσω της οποίας μπορεί κανείς να βρει λύσεις για προβλήματα που αντιμετωπίζει. Ενώ υπάρχει και η δυνατότητα επικοινωνίας με το τμήμα υποστήριξης Support.

4.1.2 Firebase

Η Firebase είναι μια πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών που βοηθά τους χρήστες στην δημιουργία και την ανάπτυξη εφαρμογών και παιχνιδιών. Υποστηρίζεται από την Google και την εμπιστεύονται εκατομμύρια επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο.

Η Firebase

- Επιταχύνει την ανάπτυξη εφαρμογών με πλήρως διαχειριζόμενη υποδομή backend.
- Ενισχύει τη δέσμευση εφαρμογών και βοηθά στην παρακολούθηση της απόδοσης τους.
- Χρησιμοποιείται από προγραμματιστές εφαρμογών από την πλευρά του πελάτη (τόσο για το διαδίκτυο όσο και για κινητά).

- Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία μιας νέας εφαρμογής για κινητά, την επαύξηση μιας υπάρχουσας εφαρμογής με νέες λειτουργίες και την αύξηση του κοινού.

4.2 Σχεδίαση και Βασικά στοιχεία της εφαρμογής

Η εφαρμογή σχεδιάστηκε ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από δύο είδη χρηστών, όπως αναφέραμε παραπάνω, τους οδηγούς των λεωφορείων (χρήστης Bus Driver) και τους τουρίστες (χρήστης Tourist). Η βασική ιδέα είναι να μπορεί σε πραγματικό χρόνο, δηλαδή ανά πάσα στιγμή, ο χρήστης Bus Driver να καταχωρεί δεδομένα σε μια Real Time Data Base (στην περίπτωσή μας καταχωρεί τις πληροφορίες ενός δρομολογίου) και από την άλλη μεριά ο χρήστης Tourist να μπορεί ανά πάσα στιγμή εισάγοντας κάποια κριτήρια στην εφαρμογή να γίνεται έλεγχος στη βάση δεδομένων και να του επιστρέφουν οι πληροφορίες των δρομολογίων εκείνων που ικανοποιούν τα κριτήρια που έθεσε.

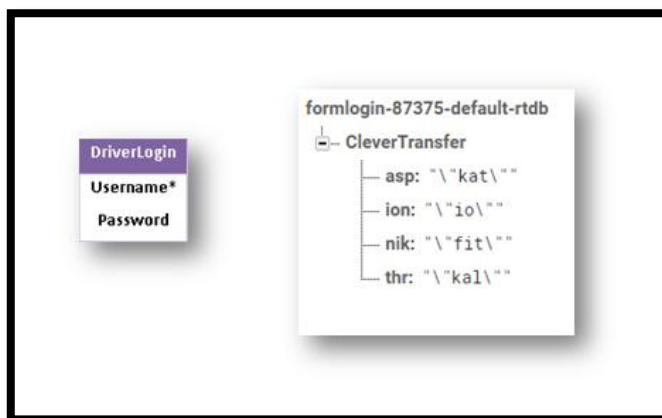
Η βασική αυτή ιδέα οδήγησε αναπόφευκτα σε ερωτήματα όπως το ποιος χρήστης θα είναι αυτός που θα έχει το δικαίωμα να καταχωρεί πληροφορίες και με ποιον τρόπο θα γίνεται η εξουσιοδότηση ώστε να μπορεί να καταχωρεί πληροφορίες.

Η εφαρμογή λοιπόν δομήθηκε πάνω σε έναν αριθμό πινάκων οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους και αποθηκεύονται σε διαφορετικές Real Time Data Bases (Firebase).

Οι πίνακες πάνω στους οποίους δομήθηκε η εφαρμογή παρουσιάζονται παρακάτω.

4.2.1 Πίνακας DriverLogin

Στον πίνακα DriverLogin υπάρχουν οι πληροφορίες username και password των χρηστών Bus Driver. Οι πληροφορίες του πίνακα αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων Real Time Data Base με δείκτη (tag) το username και τιμή (value) το password. Όταν ένας χρήστης προσπαθεί να κάνει Log in στην εφαρμογή σαν Bus Driver γίνεται ένας έλεγχος στα στοιχεία της συγκεκριμένης βάσης και εφόσον τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης διασταυρωθούν και είναι σωστά του επιτρέπεται η είσοδος στην εφαρμογή.



Εικόνα 19

4.2.2 Πίνακας DriverProfile

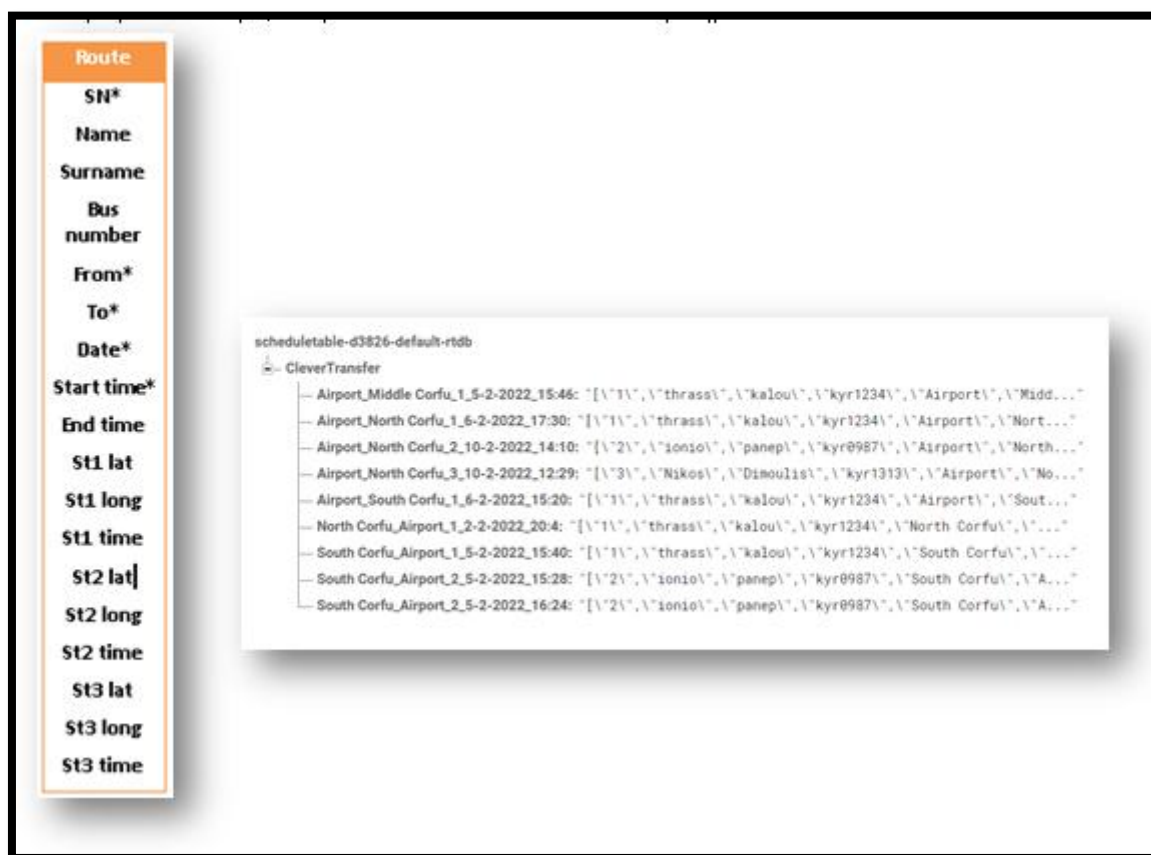
Στον εν λόγω πίνακα υπάρχουν πληροφορίες σχετικές με τον χρήστη Bus Driver. Οι πληροφορίες αυτές εισάγονται από τον ίδιο τον χρήστη κατά την εγγραφή του (Sign up) και αποθηκεύονται σε μια Real Time Data Base, με δείκτη (tag) το username και τιμές (value) τον σειριακό μοναδικό αριθμό του χρήστη, το username, το password, το όνομα, το επώνυμο, την πινακίδα του λεωφορείου, τον αριθμό τηλεφώνου και την διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του χρήστη. Από τη βάση αυτή ανακτώνται οι πληροφορίες όταν ο χρήστης κάνει Log in στην εφαρμογή ώστε να μπορεί να δει τα στοιχεία του προσωπικού του προφίλ.



Εικόνα 20

4.2.3 Πίνακας Route

Ο πίνακας Route θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι ο κυριότερος πίνακας διότι περιέχει όλες τις πληροφορίες που έχουν σχέση με ένα δρομολόγιο το οποίο καταχωρείται. Οι πληροφορίες του πίνακα αυτού αποθηκεύονται σε μια Real Time Data Base, με δείκτη (tag) την αφετηρία, τον τερματισμό, το σειριακό αριθμό του οδηγού, την ημερομηνία και την ώρα αναχώρησης, ενώ οι τιμές (value) είναι ο σειριακό αριθμός, το όνομα και το επώνυμο του οδηγού, την πινακίδα του λεωφορείου, την αφετηρία, τον τερματισμό, ημερομηνία, ώρα αναχώρησης, ώρα άφιξης καθώς και το γεωγραφικό πλάτος, το γεωγραφικό μήκος και την ώρα άφιξης των στάσεων. Οι πληροφορίες αυτές καταχωρούνται στη βάση όταν ένας χρήστης Bus Driver εισάγει ένα νέο δρομολόγιο. Επίσης στην ίδια βάση γίνεται έλεγχος όταν ο χρήστης Tourist αναζητάει ένα δρομολόγιο εισάγοντας τα ανάλογα κριτήρια και του επιστρέφονται τα δρομολόγια εκείνα που ικανοποιούν τα κριτήριά του.

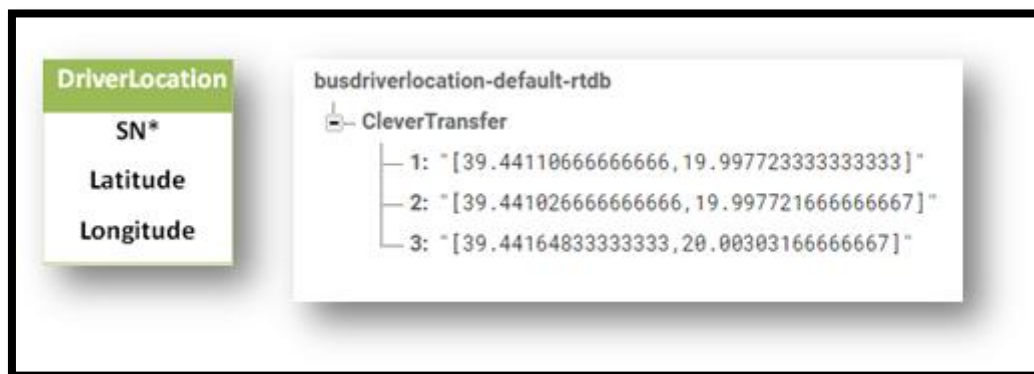


Εικόνα 21

4.2.4 Πίνακας DriverLocation

Ο πίνακας DriverLocation περιέχει τις πληροφορίες της τοποθεσίας του χρήστη Bus Driver. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται σε μια Real Time Data Base με δείκτη (tag) τον

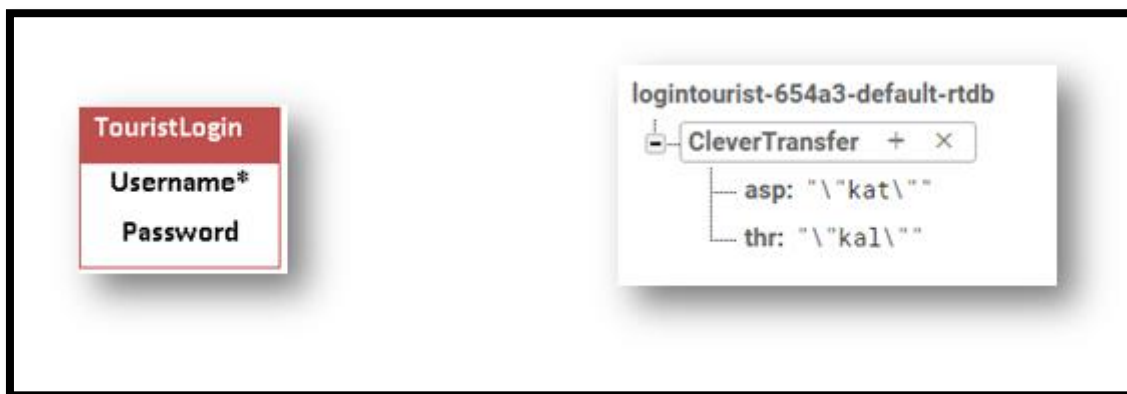
μοναδικό σειριακό αριθμό του χρήστη οδηγού και τιμές (value) το γεωγραφικό πλάτος και μήκος της τοποθεσίας που βρίσκεται ο οδηγός. Ο σκοπός αυτής της βάσης είναι να μπορεί ο χρήστης Tourist, όταν επιλέξει το δρομολόγιο που τον εξυπηρετεί, να μπορεί να δει που βρίσκεται το λεωφορείο στο χάρτη.



Εικόνα 22

4.2.5 Πίνακας TouristLogin

Στον πίνακα TouristLogin υπάρχουν οι πληροφορίες username και password των χρηστών Bus Driver. Οι πληροφορίες του πίνακα αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων Real Time Data Base με δείκτη (tag) το username και τιμή (value) το password. Όταν ένας χρήστης προσπαθεί να κάνει Log in στην εφαρμογή σαν Tourist γίνεται ένας έλεγχος στα στοιχεία της συγκεκριμένης βάσης και εφόσον τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης διασταυρωθούν και είναι σωστά του επιτρέπεται η είσοδος στην εφαρμογή.



Εικόνα 23

4.2.6 Πίνακας TouristProfile

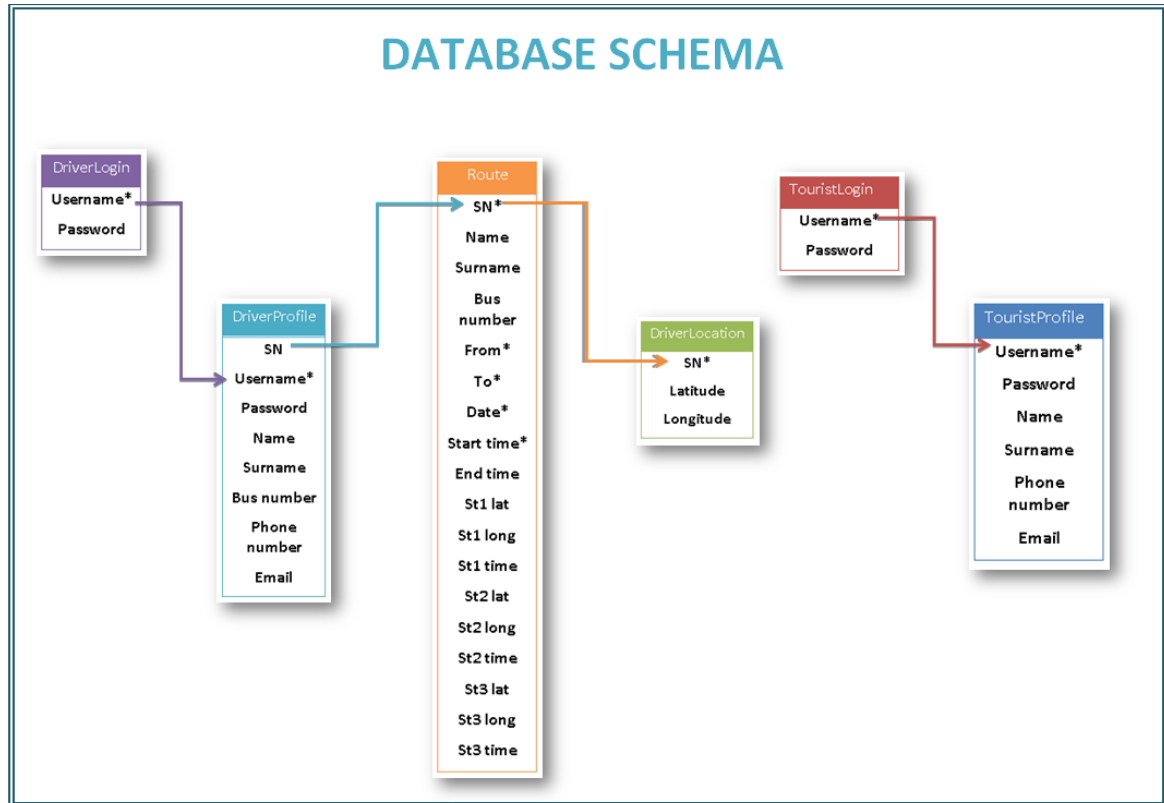
Στον πίνακα TouristProfile υπάρχουν πληροφορίες σχετικές με τον χρήστη Tourist. Οι πληροφορίες αυτές εισάγονται από τον ίδιο τον χρήστη κατά την εγγραφή του (Sign up) και αποθηκεύονται σε μια Real Time Data Base, με δείκτη (tag) το username και τιμές (value) το username, το password, το όνομα, το επώνυμο, την πινακίδα του λεωφορείου, τον αριθμό τηλεφώνου και την διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του χρήστη. Από τη βάση αυτή ανακτώνται οι πληροφορίες όταν ο χρήστης κάνει Log in στην εφαρμογή ώστε να μπορεί να δει τα στοιχεία του προσωπικού του προφίλ.



Εικόνα 24

4.2.7 Σχήμα της Βάσης Δεδομένων Clever Transfer

Παρακάτω βλέπουμε το συνολικό διάγραμμα των πινάκων της εφαρμογής και πως αυτοί σχετίζονται και συνδέονται μεταξύ τους.



Εικόνα 25

4.3 Υλοποίηση της εφαρμογής

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε με το εργαλείο Kodular. Ένα εύχρηστο και ευχάριστο προγραμματιστικό περιβάλλον. Το Kodular παρέχει πλειάδα από συστατικά (components) τα οποία μπορεί κανείς να προσθέσει στην εφαρμογή που χτίζει με ένα απλό drag and drop. Τα κομμάτια του κώδικα παρέχονται σχεδόν έτοιμα. Στην **ουσία** συνθέτει κανείς τον κώδικα που θέλει να δημιουργήσει σαν να έφτιαχνε ένα παζλ. Παρακάτω παρουσιάζονται βασικά συστατικά και ο τρόπος που χρησιμοποιήθηκαν καθώς επίσης και αρκετά κομμάτια κώδικα που καθόρισαν την λειτουργία τους.

4.3.1 Βασικά συστατικά και οι ιδιότητές τους

Τα βασικά συστατικά που χρησιμοποιούνται και συνθέτουν την εφαρμογή είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 1

Screens	Οθόνες στις οποίες μπορεί να περιηγηθεί και να αλληλεπιδράσει ο χρήστης με την εφαρμογή.
Buttons	Διάφορα κουμπιά που μπορεί ο χρήστης να πατήσει.
TextBoxes	Πεδία στα οποία ο χρήστης μπορεί να γράψει διάφορες πληροφορίες.
Labels	Που δίνουν διάφορες πληροφορίες στο χρήστη για την εφαρμογή.
Spinners	που δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει μία από διάφορες επιλογές που του δίνονται.
DatePickers	Που δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει ημερομηνία
TimePickers	με τα οποία ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την ώρα.
Images	εμφανίζεται μία εικόνα στην εφαρμογή.
ListView	Λίστα με επιλογές.
Map	Χάρτης στον οποίο μπορεί ο χρήστης να δει το στίγμα (marker) ενός οδηγού (BusDriver)
Notifiers	σε διάφορα σημεία της εφαρμογής δίνουν πληροφορίες στο χρήστη ανάλογα με τις αποφάσεις που παίρνει και την αλληλεπίδρασή του με την εφαρμογή.
Firebase	Βάσεις δεδομένων όπου αποθηκεύονται διάφορες πληροφορίες χρήσιμες για την εφαρμογή (συντεταγμένες, πληροφορίες δρομολογίων).
LocationSensor	Αισθητήρας του κινητού τηλεφώνου που δίνει την τοποθεσία του χρήστη.
Sound	Δίνει την δυνατότητα στην εφαρμογή να έχει ήχο ή δόνηση
Circle	Σχεδιάζει ένα κύκλο στο χάρτη
Marker	Δείκτης που τοποθετείται σε συγκεκριμένο σημείο στο χάρτη

4.3.2 Αξιοποίηση των γεγονότων και συμπεριφορά εφαρμογής

Στην εφαρμογή Clever Transfer χρησιμοποιούνται αρκετά γεγονότα ώστε να πραγματοποιείται πλοήγηση και οι πληροφορίες που συλλέγονται και καταγράφονται να γίνουν χρήσιμες για τον χρήστη.

Τα γεγονότα που αξιοποιούνται και όταν εκτελούνται οδηγούν την εφαρμογή να κάνει μία ενέργεια είναι τα παρακάτω.

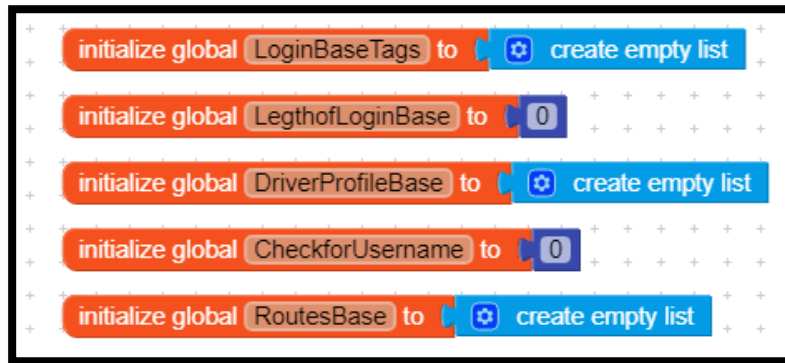
Πίνακας 2

Screen.Initialize	Όταν αρχικοποιείται μια οθόνη
Button.Click	Όταν πατά ο χρήστης ένα κουμπί
FireBaseDB.GotValue	Όταν ανακτάται μια τιμή από μία βάση
FireBaseDB.Taglist	Όταν ανακτάται η λίστα με tag μιας βάσης
FireBaseDB.DataChanged	Όταν αλλάζει μία τιμή σε μία βάση
Spinner.AfterSelecting	Αφού γίνει μια επιλογή
TimePicker.AfterTimeSet	Αφού επιλεγεί η ώρα
DatePicker.AfterDateSet	Αφού επιλεγεί η ημερομηνία
ListView.AfterPicking	Αφού γίνει μια επιλογή
Notifier.AfterChoosing	Αφού γίνει μια επιλογή
LocationSensor.LocationChanged	Αφού ο αισθητήρας ανιληφθεί αλλαγή τοποθεσίας.

4.3.3 Παράθεση ενδεικτικών σημείων κώδικα

Στο σημείο αυτό θα παραθέσουμε κάποια σημαντικά κομμάτια κώδικα τα οποία έδωσαν λειτουργικότητα στα συστατικά (components) που συνθέτουν την εφαρμογή. Θα ξεκινήσουμε από τα πιο απλά σημεία του κώδικα και όσο προχωράμε θα παραθέτονται πιο σύνθετα κομμάτια.

- Το κομμάτι αυτό είναι μία δήλωση μεταβλητών τύπου λίστας και αριθμητικού τύπου.



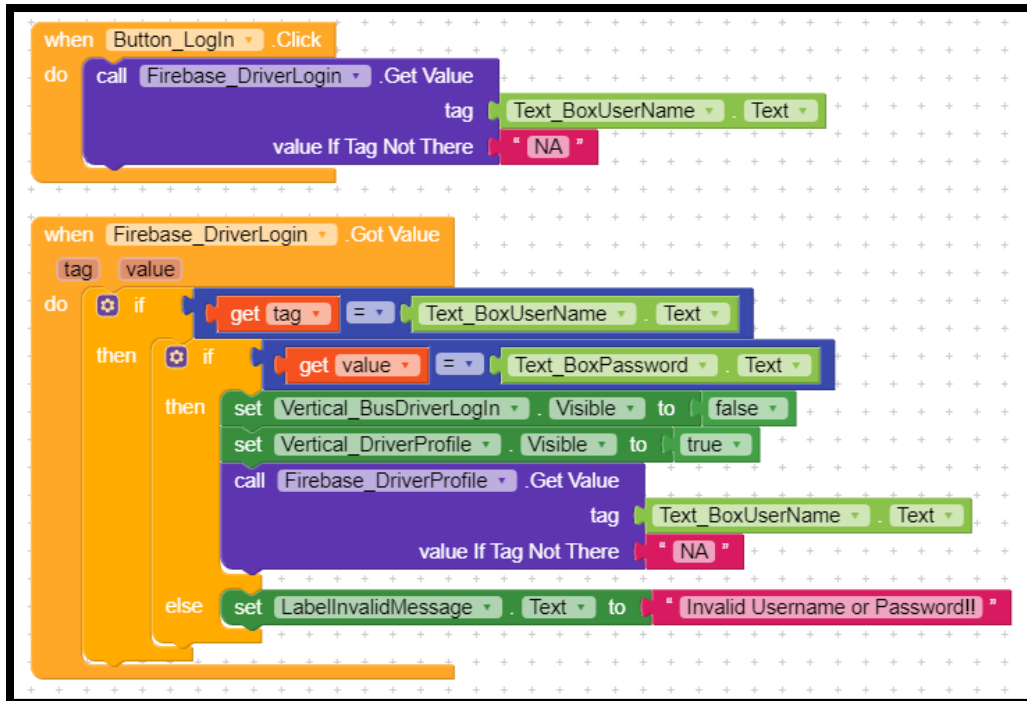
Εικόνα 26

- Παρακάτω βλέπουμε ένα απλό κομμάτι κώδικα όπου γίνεται μια πλοήγηση στην εφαρμογή μετά το πάτημα ενός κουμπιού.



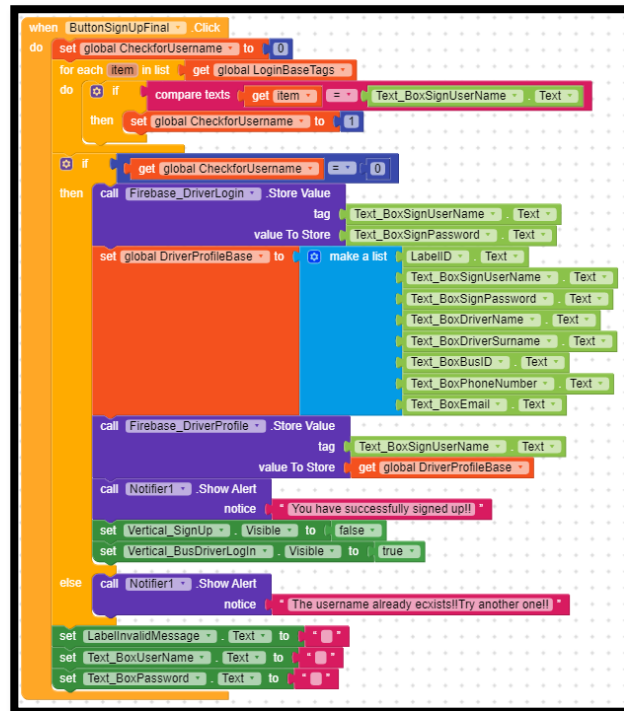
Εικόνα 27

- Το επόμενο κομμάτι που ακολουθεί είναι η διαδικασία εισόδου (LogIn) στην εφαρμογή από την πλευρά των χρηστών οδηγών (BusDrivers).



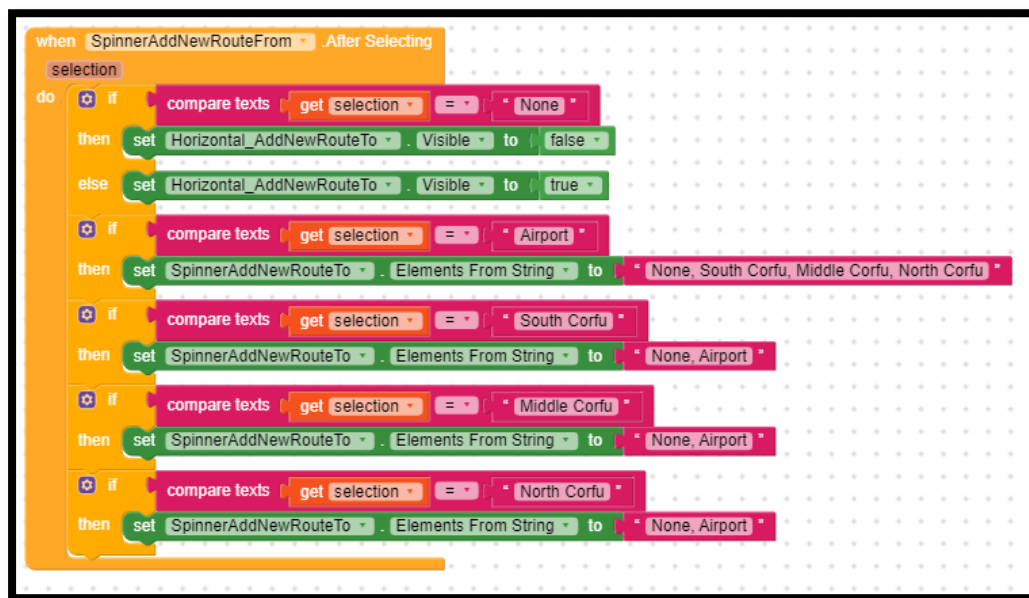
Εικόνα 28

- Βλέπουμε πως γίνεται η ανάκτηση πληροφοριών από τη βάση και έπειτα ο έλεγχος για να πραγματοποιηθεί το Login.
- Διαδικασία εγγραφής (SignUp)



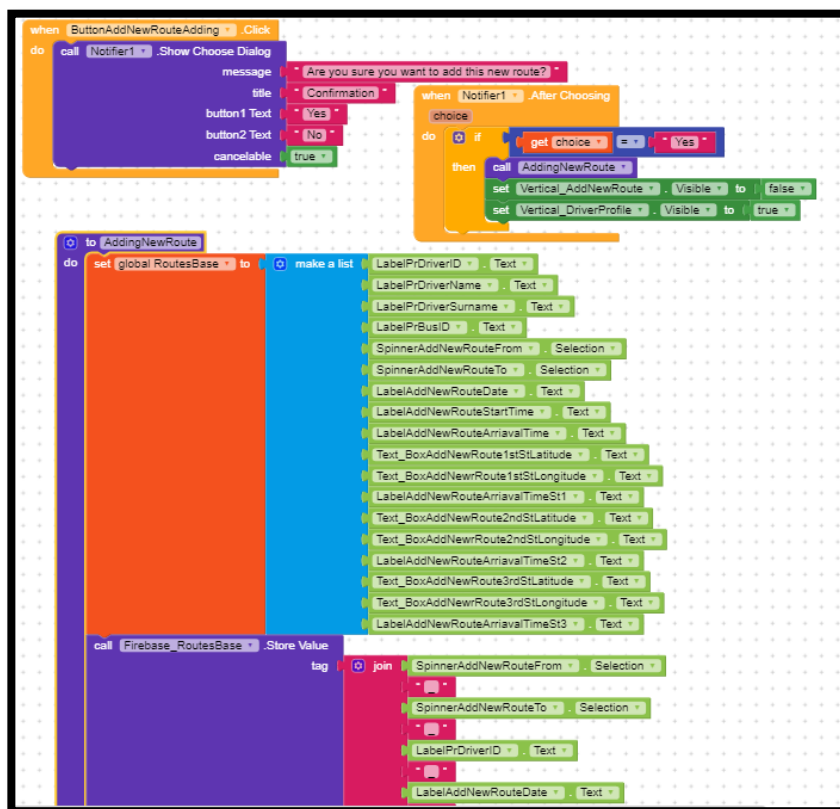
Εικόνα 29

- Βλέπουμε τον κώδικα με τον οποίο υλοποιείται η διαδικασία εγγραφής ενός χρήστη σαν οδηγός στην εφαρμογή. Τα στοιχεία που εισάγει αποθηκεύονται σε μία βάση. Επίσης υπάρχει έλεγχος εάν το username υπάρχει ήδη και εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα. Ενώ όταν το username δεν υπάρχει στη βάση γίνεται κανονικά η εγγραφή με ανάλογο μήνυμα ξανά.
- Το παρακάτω μέρος κώδικα αξιοποιεί το γεγονός AfterSelecting όπου ανάλογα εμφανίζει ή όχι κάποια στοιχεία της οθόνης οδηγώντας και διευκολύνοντας τον χρήστη να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή.



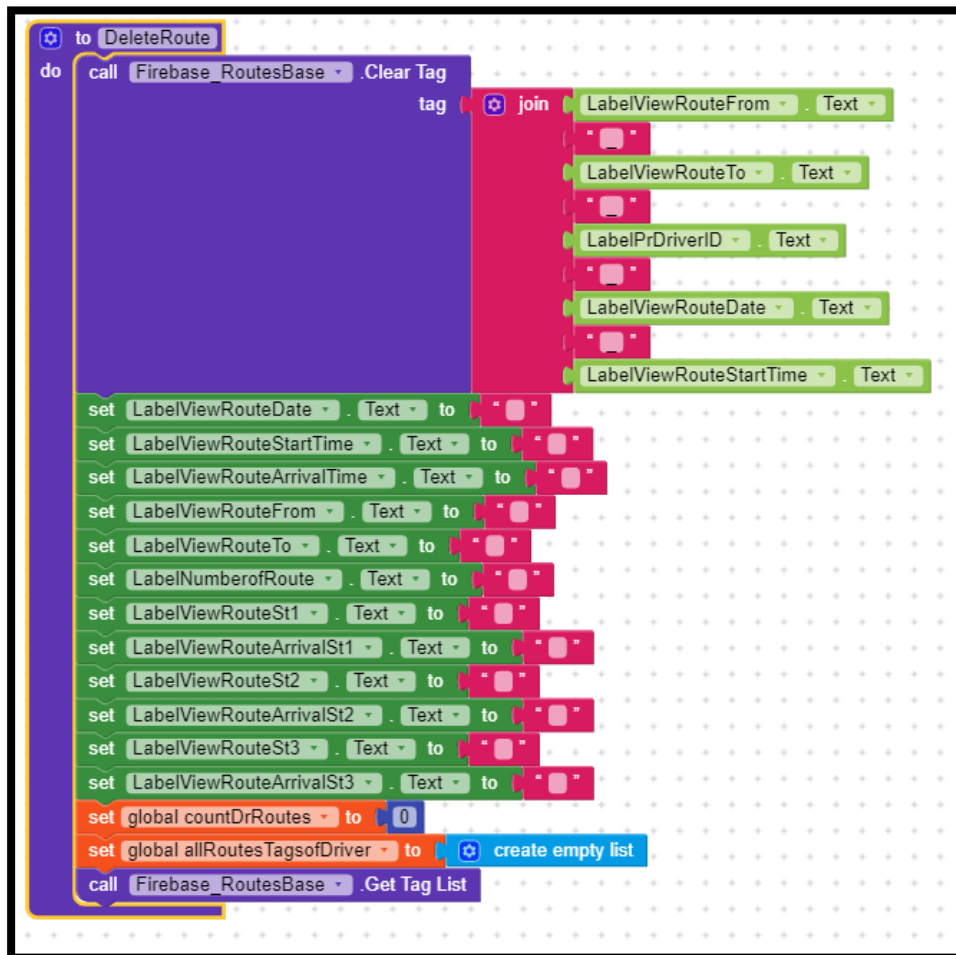
Εικόνα 30

Στο σημείο αυτό αξιοποιούμε τα γεγονότα .Click και .AfterChoosing και καλούμε την μέθοδο AddingNewRoute η οποία γεμίζει μία λίστα με τις πληροφορίες ενός δρομολογίου και στην συνέχεια αποθηκεύεται σε μία βάση FirebaseDB.



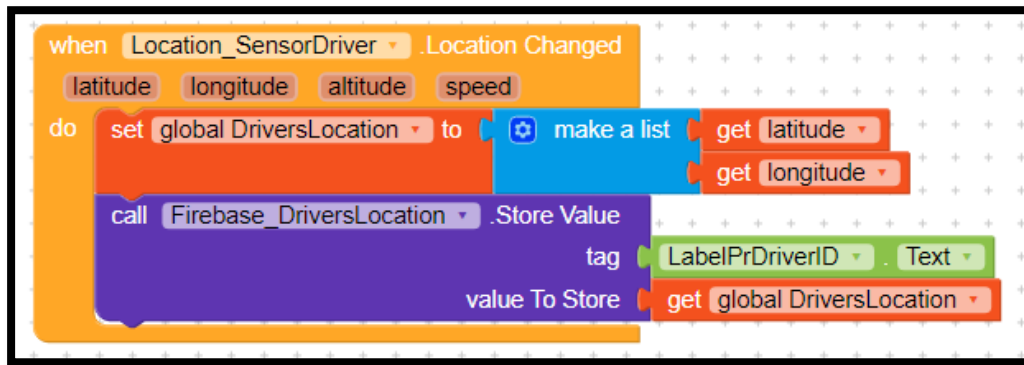
Εικόνα 31

Αμέσως μετά βλέπουμε τον κώδικα που εκτελείται όταν ένας χρήστης Bus Driver επιλέγει να διαγράψει (Delete) ένα από τα δρομολόγια του και πως αυτό διαγράφεται από τη βάση.



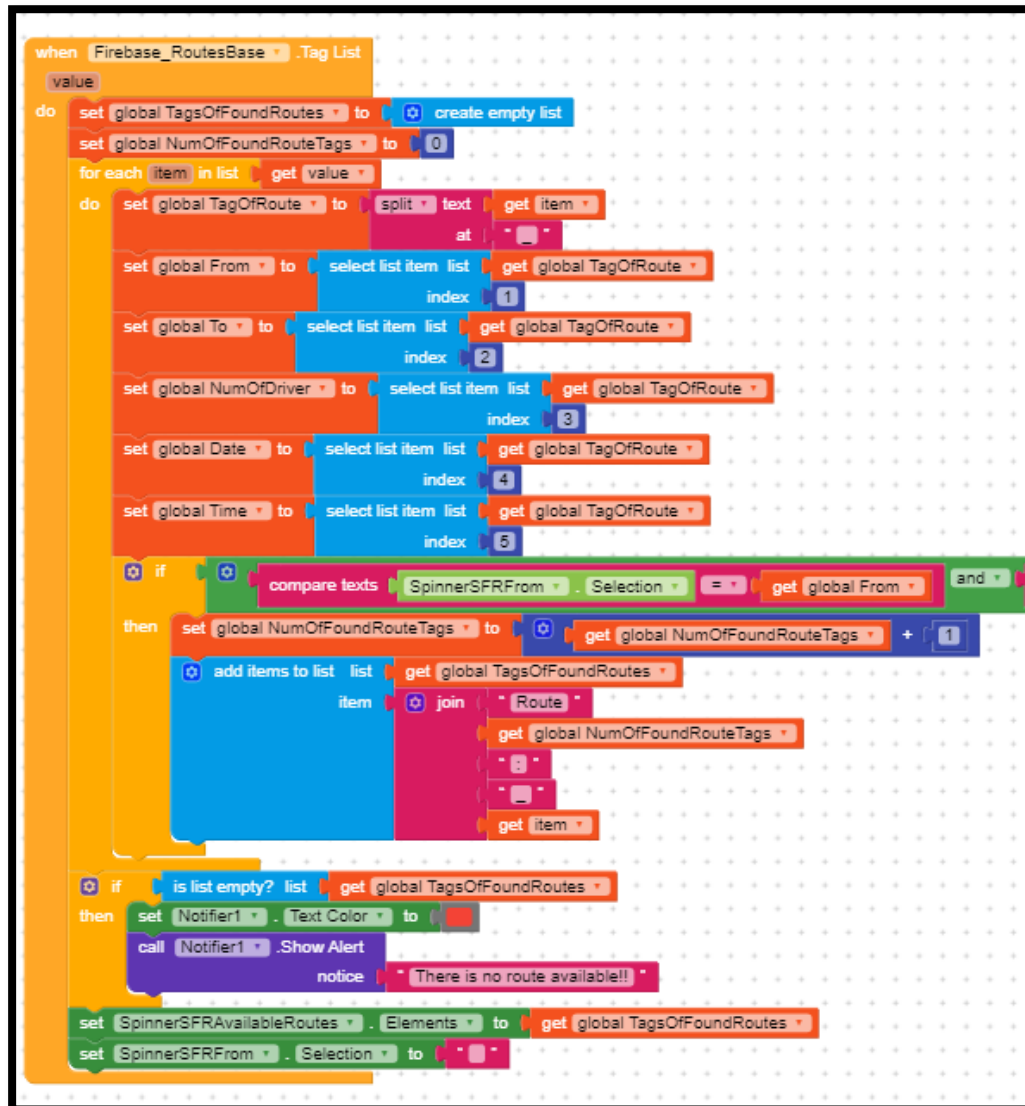
Εικόνα 32

Στον παρακάτω κώδικα βλέπουμε πως χρησιμοποιούμε στην εφαρμογή τον αισθητήρα LocationSensor που μας παρέχει το κινητό για να παίρνουμε τη θέση του χρήστη κάθε φορά που αυτός κινείται και να την αποθηκεύουμε σε μία βάση όπου tag είναι το όνομα του χρήστη και value οι συντεταγμένες του τη δεδομένη χρονική στιγμή.



Εικόνα 33

Στο σημείο αυτό θα δούμε ένα αρκετά πολύπλοκο κομμάτι κώδικα.

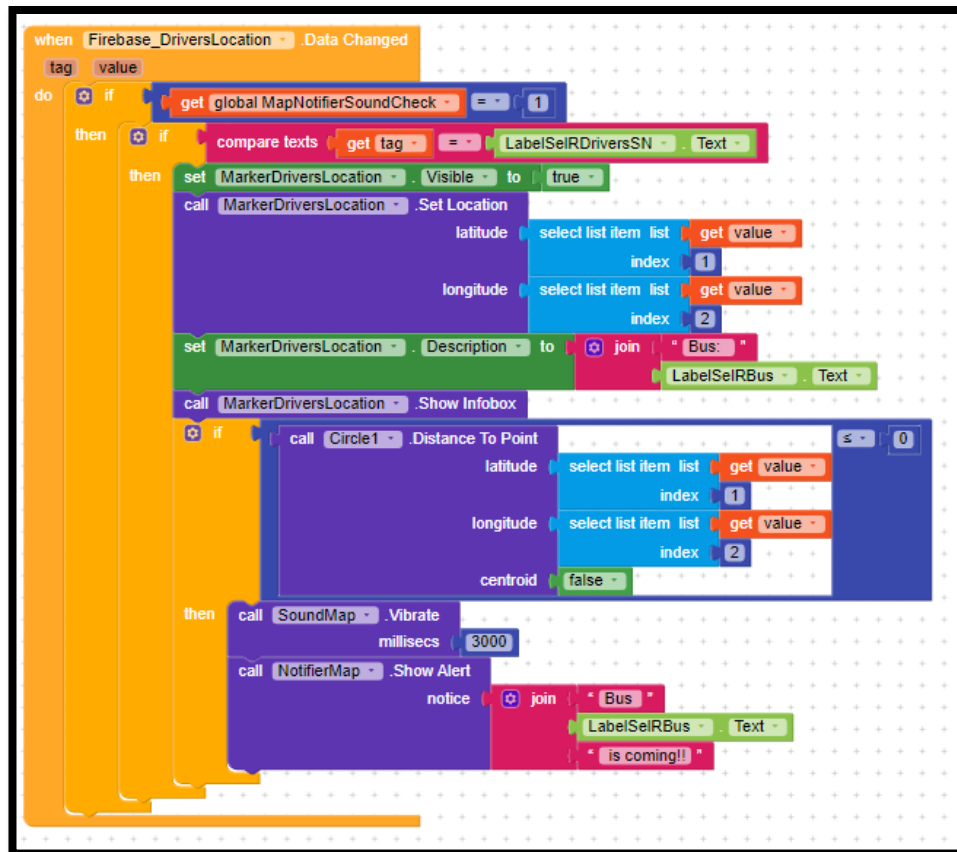


Εικόνα 34

Με αυτόν τον κώδικα παίρνουμε πληροφορίες από μία βάση δεδομένων. Σύμφωνα με έναν έλεγχο και μια διασταύρωση παίρνουμε εκείνες τις πληροφορίες για τις οποίες ενδιαφέρεται ο χρήστης και τις εμφανίζουμε σε ένα Spinner. Όλη αυτή η διαδικασία γίνεται με την βοήθεια λιστών. Χωρίς τις λίστες θα ήταν αδύνατο να μεταφερθούν και να επεξεργαστούν οι πληροφορίες αυτές.

Στο τελευταίο αυτό κομμάτι έχουμε την ανάκτηση δεδομένων από τη βάση που κρατά την τοποθεσία των Οδηγών (BusDrivers). Κάθε φορά που ο οδηγός, ο οποίος εκτελεί το δρομολόγιο το οποίο μας ενδιαφέρει, αλλάζει θέση γίνεται ανανέωση των στοιχείων τοποθεσίας του στη βάση δεδομένων και κάθε φορά που ανανεώνονται τα στοιχεία της βάσης αλλάζει θέση ο δείκτης πάνω στο χάρτη που δείχνει στην ουσία το λεωφορείο. Ακόμα με αυτό το κομμάτι

κώδικα γίνεται ο έλεγχος της απόστασης και όταν πλησιάζει το λεωφορείο, δονείται η συσκευή του χρήστη τουρίστα και εμφανίζεται το ανάλογο μήνυμα.



Εικόνα 35

5. Συμπεράσματα-Προτάσεις

5.1 Γενικά συμπεράσματα

Σύμφωνα με την έρευνα και την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στην εργασία, το πρώτο συμπέρασμα που αντλούμε είναι ότι οι νέες τεχνολογίες είναι αναπόσπαστο κομμάτι του «έξυπνου τουρισμού». Είναι απαραίτητη η συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, ενώ οι διαδικασίες πρέπει να έχουν υψηλό βαθμό αξιοπιστίας. Ακόμα παρατηρείται ότι ο «έξυπνος τουρισμός» έχει μεγάλες επιπτώσεις στην καθημερινότητα των ανθρώπων, από την οικονομία μέχρι το περιβάλλον και την υγεία.

Οι τεχνολογίες έχουν εισχωρήσει στην καθημερινότητα των ανθρώπων και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι και εργαλείο σε όλες τις πτυχές της κοινωνικής του ζωής. Προσφέρουν εύκολες, έξυπνες και χαμηλού κόστους λύσεις σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης ύπαρξης. Βασικό στοιχείο αυτών των τεχνολογιών είναι ο μετασχηματισμός των πληροφοριών. Δέχονται πληροφορίες από κάθε είδους πηγή, όπως μπορεί να είναι ένα κινητό τηλέφωνο, τις επεξεργάζονται και τις μετασχηματίζουν προσδίδοντάς τους περαιτέρω χρησιμότητα.

Οι επιχειρήσεις στον τομέα του τουρισμού είναι αναγκασμένες να συμβαδίσουν με την τεχνολογική ανάπτυξη ώστε να παραμείνουν ανταγωνιστικές παρέχοντας εξεζητημένες υπηρεσίες στους πελάτες τους.

Οι έννοιες «έξυπνος τουριστικός προορισμός», «έξυπνες πόλεις» ή «έξυπνες μεταφορές» δίνουν άλλη διάσταση στον τομέα του τουρισμού. Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τις νέες τεχνολογίες εκμεταλλεύονται όλες τις πληροφορίες που μπορούν να συλλέξουν και δημιουργούν μια εντελώς διαφορετική και πρωτοπόρα εμπειρία για τον τουρίστα. Του παρέχουν υπηρεσίες και ανέσεις σε όλα τα στάδια των διακοπών του, από την μεταφορά μέχρι την διασκέδαση, πριν καν του γεννηθούν οι ανάλογες επιθυμίες.

5.2 Συμπεράσματα για την έξυπνη εφαρμογή Clever Transfer

Η έξυπνη εφαρμογή Clever Transfer αναπτύχθηκε στα πλαίσια της εργασίας και μετά την έρευνα πάνω σε έννοιες όπως ο «έξυπνος τουρισμός», οι «έξυπνες πόλεις» και η «βιώσιμη μετακίνηση». Σκοπός της είναι να εκμεταλλευτεί όλες εκείνες τις δυνατότητες που δίνει μια έξυπνη φορητή συσκευή (smart phone) και να δημιουργήσει εύκολες, γρήγορες και φτηνές λύσεις στον τομέα του Τουρισμού, στο κομμάτι των μεταφορών.

Χρησιμοποιεί βάσεις δεδομένων για να αποθηκεύσει πληροφορίες όπως είναι τα στοιχεία του προφίλ των χρηστών οδηγών (Bus Drivers), τα στοιχεία ενός δρομολογίου, ή την θέση του

λεωφορείου που κινείται (γεωγραφικό μήκος, γεωγραφικό πλάτος). Καταφέρνει να με επιτυχία να επεξεργαστεί τις πληροφορίες και σε πραγματικό χρόνο να δώσει προστιθέμενη αξία σε αυτές. Όταν ένας χρήστης τουρίστας (Tourist) προσπαθήσει να βρει ένα δρομολόγιο που να τον εξυπηρετεί, η εφαρμογή χρησιμοποιεί τα κριτήρια που εισήγαγε ο χρήστης, επεξεργάζεται τις πληροφορίες που υπάρχουν στις βάσεις δεδομένων, με τις οποίες συνδέεται, και του επιστρέφει τα αποτελέσματα που ικανοποιούν τα συγκεκριμένα κριτήρια. Στην συνέχεια, όταν ο χρήστης τουρίστας επιλέξει το δρομολόγιο που τον εξυπηρετεί, η εφαρμογή εκτελεί τις κατάλληλες διαδικασίες και εμφανίζει στο χρήστη όλα τα απαραίτητα στοιχεία για το δρομολόγιο που επέλεξε (στοιχεία στάσεων, τη θέση του λεωφορείου στο χάρτη, τη θέση του ίδιου του χρήστη στο χάρτη, ειδοποίηση όταν το λεωφορείο πλησιάζει).

Η εφαρμογή Clever Transfer έχει όλα εκείνα τα στοιχεία που μπορούν να την χαρακτηρίσουν «έξυπνη»:

- Εκμεταλλεύεται τις ιδιότητες των έξυπνων συσκευών (πχ φορητότητα)
- Εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες των έξυπνων συσκευών για άντληση πληροφοριών.
- Επεξεργάζεται και μετασχηματίζει υπάρχουσες πληροφορίες δημιουργώντας προστιθέμενη αξία.

5.2.1 Προτάσεις βελτίωσης

Η εφαρμογή Clever Transfer δουλεύει σε ένα καλό επίπεδο. Η λειτουργία είναι γρήγορη και η εφαρμογή είναι αρκετά εύχρηστη. Δέχεται, επεξεργάζεται και παρουσιάζει αποτελέσματα και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, χωρίς να έχει καθυστέρηση που να την καθιστά αναξιόπιστη. Φυσικά η επιδέχεται μεγάλης βελτίωσης τόσο στις λειτουργίες της όσο και στην εμφάνισή της.

Μερικές προτάσεις είναι οι εξής:

- Θα μπορούσε το δρομολόγιο να διαγράφεται αυτόματα από τη βάση δεδομένων όταν η ώρα θα γίνεται μεγαλύτερη από την ώρα άφιξης στο σημείο προορισμού που έχει θέσει ο οδηγός αξιοποιώντας τον αισθητήρα Clock.
- Ο χρήστης τουρίστας να μπορεί να δει το στίγμα του λεωφορείου μόνο κατά τη διάρκεια του δρομολογίου και όχι οποιαδήποτε στιγμή.
- Η διαδρομή να σχηματίζεται με μία κόκκινη γραμμή πάνω στο χάρτη.
- Να υπάρχει δυνατότητα κράτησης θέσης από τον χρήστη τουρίστα.
- Να υπάρχει δυνατότητα ηλεκτρονικής πληρωμής.
- Να υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια στα δεδομένα που εισάγουν οι χρήστες στην εφαρμογή (GDPR).

Βιβλιογραφία

- Boes, Buhalis and Inversini, «Smart tourism destinations: ecosystems for tourism destination competitiveness». International Journal of Tourism Cities, (2016)
- Αναστασόπουλος Ι. 2020, «Έξυπνες Πόλεις και Έξυπνοι Τουριστικοί Προορισμοί: Ο Ρόλος των Έξυπνων Τεχνολογιών στη Διαμόρφωση της Τουριστικής Εμπειρίας»
- Cartenì, Henke, Moliterno and Di Francesco, Strong Sustainability in Public Transport Policies: An e-Mobility Bus Fleet Application in Sorrento Peninsula. Scenario Analyses of Exhaust Emissions Reduction through the Introduction of Electric Vehicles into the City, (2021)
- GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H; PICHLER-MILANOVIC, N. Y MEIJERS, E., Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities. Centre of Regional Science, Universidad Tecnológica de Viena, (2007)
- AMETIC, Smart Cities. <http://ametic.es/es> (10/09/2015)
- GÜELL, J.M., Ciudades y ciudadanos en 2033. La transformación urbana de España. Colección España 2033, Price Waterhouse Coopers. (2014)
- GÜELL, J.M., Ciudades inteligentes. La mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas. Economía Industrial 395 p. 17-25. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2015)
- GONZÁLEZ, Movilidad urbana sostenible: un reto energético y ambiental. Ed. Obra Social Caja Madrid. (2010)
- MANVILLE, C.; COCHRANE, G.; CAVE, J.; MILLARD, J.; PEDERSON, J.; THAARUP, R.; LIEBE, A.; WISSNER, W.M.; MASSINK, W.R.; KOTTERINK, B., Mapping Smart Cities in the EU. Department of Economic and Scientific Policy. (2014)
- VAN AUDENHOVE F.; DAUBY L.; KORNIICHUK O.; POUBAIX J., Future of Urban Mobility 2.0. Arthur D. Little Future Lab. International Association for Public Transport (UITP). (2014)
- Masseno, Santos, «Assuring privacy and data protection within the framework of smart tourism destinations». Personalization and Profiling of Tourists in Smart Tourism Destinations–a Data Protection perspective. (2018)
- Buhalis, D., and Sinarta, Y., Real-time co-creation and nowness service: lessons from tourism and hospitality, Journal of Travel and Tourism Marketing, Vol.36 (5), pp.563-582. (2019)
- Spencer, A., Buhalis, D., Moital, D., A hierarchical model of technology adoption for small owner-managed travel firms: An organizational decision-making and leadership perspective, Tourism Management, Vol.33 (5), pp.1195-1208.(2019)
- Neuhofer, B., Buhalis, D., Ladkin, A., A typology of technology enhanced experiences, International Journal of Tourism Research, Vol.16 (4) pp.340–350.(2019)

Fotis, J., Buhalis, D., & Rossides, N., Social media impact on holiday travel planning: The case of the Russian and the FSU markets. *International Journal of Online Marketing (IJOM)*, Vol.1 (4),pp.1-19.(2011)

Kit Ling Lam, Chung- Shing Chan, Peters, «Understanding technological contributions to accessible tourism from the perspective of destination design for visually impaired visitors in Hong Kong». *Destination design: New perspectives for tourism destination development*. (2021)

Ritchie and Crouch, «A model of destination competitiveness/sustainability: Brazilian perspectives». *Event tourism analysis and state of the art*. (2014)

Fyall, «Destination management: Challenges and opportunities». *Smart tourism destinations: ecosystems for tourism destination competitiveness*. (2016)

Gretzel, Sigala, Xiang, Koo, «Smart tourism: foundations and development»..*Electron Markets* 25, 179–188 (2015).

UNWTO (2013), Annual Report 2013, Madrid, UNWTO.

Werthner and Klein, «Information Technology and Tourism: A Challenging Relation». *SMĚRY VÝZKUMU CESTOVNÍHO RUCHU–OBLAST INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ*.(2012)

Yaqoob et al., «Internet of Things Architecture: Recent Advances, Taxonomy, Requirements, and Open Challenges». *The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework*. (2018)

Neuhofer, Buhalis, Ladkin, «Conceptualising Technology Enhanced Destination Experiences». *Smart tourism destinations*. (2013)

Maheswaran, Badidi, «Handbook of Smart Cities: Software Services and Cyber Infrastructure». *The financial accountability of e-government: the information transparency of decision-making processes in public organizations*. (2019)

Boes, Buhalis, and Inversini, « Conceptualising Smart Tourism Destination Dimensions». *Tourism analytics with massive user-generated content: A case study of Barcelona*. (2015)

Παράρτημα Α: «Κώδικας εφαρμογής»

```
when Button_BusDriver .Click
do open another screen screenName "BusDriver"

when Button_Tourist .Click
do open another screen screenName "Tourist"

when BusDriver .Initialize
do
  set Vertical_BusDriverLogin .Visible to true
  set LabelInvalidMessage .Text to ""
  set Text_BoxUserName .Text to ""
  set Text_BoxPassword .Text to ""
  call Firebase_DriverLogin .Get Tag List

when ButtonCancel .Click
do open another screen screenName "Screen1"
```

