



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής με χρήση τεχνικών προσαρμοστικότητας:
Η περίπτωση των ηλεκτρονικών παραγγελιών στην εστίαση**

ΝΙΑΡΧΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Χρήστος Τρούσσας



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής με χρήση τεχνικών προσαρμοστικότητας:
Η περίπτωση των ηλεκτρονικών παραγγελιών στην εστίαση**

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Καθηγήτρια Κλειώ Σγουροπούλου	
Δρ. Χρήστος Τρούσσας	
Δρ. Ακριβή Κρούσκα	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Νιάρχος Ιωάννης, με αριθμό μητρώου 71343996 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου»

Ο/Η Δηλών/ούσα



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η προσαρμοστικότητα μιας web εφαρμογής (adaptive user interface) είναι ένα αναπόσπαστο και σημαντικό χαρακτηριστικό των σύγχρονων εφαρμογών. Είναι απαραίτητη για την διευκόλυνση του χρήστη και την αξιοποίηση όλων των λειτουργιών της. Στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία θα παρουσιάσουμε μερικά από τα διάφορα είδη προσαρμοστικότητας που υπάρχουν καθώς και θα δημιουργήσουμε μια web εφαρμογή παραγγελίας online φαγητού delivery με χρήση αυτών των ειδών προσαρμοστικότητας. Η υλοποίησης της εφαρμογής αυτής έγινε με χρήση των γλωσσών HTML, PHP, Javascript καθώς και με χρήση βάσεων δεδομένων της MySQL.

Λέξεις κλειδιά: Προσαρμοστικότητα, Προσαρμοστικά συστήματα, Adaptive User Interface, Web εφαρμογή, HTML, PHP, Javascript, MySQL

ABSTRACT

The adaptability of a web application (adaptive user interface) is an integral and important feature of modern applications. It is necessary for the convenience of the user and the utilization of all its functions. In this dissertation we will present some of the types of adaptability that exists and we'll create a web application for online food delivery using these types of adaptability. The implementation of this application was done using the languages of HTML, PHP, Javascript as well as using databases of MySQL.

Keywords: Adaptability, Adaptive User Interface, Adaptive Systems, Web application, HTML, PHP, Javascript, MySQL

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο των διπλωματικών εργασιών του τμήματος Μηχανικών πληροφορικής και Υπολογιστών. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή μου κ. Χρήστο Τρούσσα για την καθοδήγηση του καθ' όλη της διάρκειας της διπλωματικής μου εργασίας καθώς και την οικογένεια μου για όλη την υποστήριξή της καθ' όλη την διάρκεια των ακαδημαϊκών μου σπουδών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ABSTRACT.....	6
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	7
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	9
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	12
1. Εισαγωγή.....	16
2. Μεθοδολογία έρευνας.....	22
3. Παραδείγματα προσαρμοστικότητας σε άλλες εφαρμογές.....	24
3.1. Η εφαρμογή efood.gr.....	24
3.2. Η εφαρμογή plaisio.gr.....	24
3.3. Η εφαρμογή youtube.com.....	25
3.4. Η εφαρμογή windy.com.....	25
4. Τεχνικές και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν.....	26
4.1. Προσαρμοστικότητα με βάση την ώρα της μέρας.....	26
4.2. Προσαρμοστικότητα με βάση τις προτιμήσεις του χρήστη.....	28
4.3. Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη.....	29
4.4. Προσαρμοστικότητα με βάση την ηλικία του χρήστη.....	31
4.5. Προσαρμοστικότητα με βάση την τοποθεσία του χρήστη.....	32

4.6.	Προσαρμοστικότητα με βάση την συσκευή του χρήστη.....	33
5.	Περιγραφή της εφαρμογής.....	34
5.1.	Σύνδεση και Εγγραφή	34
5.2.	Επιλογή καταστημάτων και προτάσεις	39
5.3.	Αξιολογήσεις καταστημάτων	41
5.4.	Επιλογή προϊόντων και σύνοψη παραγγελίας.....	42
5.5.	Εκκρεμείς αξιολογήσεις του χρήστη.....	45
5.6.	Εμφάνιση του προφίλ του χρήστη και η επεξεργασία του.....	47
5.7.	Επικοινωνία του χρήστη με την εφαρμογή	50
5.8.	Η βάση δεδομένων.....	51
6.	Παραδείγματα χρήσης της εφαρμογής	54
7.	Συμπεράσματα.....	81
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	82

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Η τεχνική MCDA (πηγή: https://doi.org/10.1155/2021/7213246)	20
Εικόνα 2: Μεθοδολογία έρευνας	23
Εικόνα 3: Προσαρμοστικότητα με βάση την ώρα, κώδικας Javascript.....	27
Εικόνα 4: Προσαρμοστικότητα με βάση την ώρα, κώδικας PHP	27
Εικόνα 5: Προσαρμοστικότητα με βάση τις προτιμήσεις του χρήστη, κώδικας PHP.....	28
Εικόνα 6: Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη, κώδικας Javascript (μέρος 1 ^ο)	29
Εικόνα 7: Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη, κώδικας Javascript (μέρος 2 ^ο)	30
Εικόνα 8: Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη, κώδικας Javascript.....	30
Εικόνα 9: Προσαρμοστικότητα με βάση την ηλικία του χρήστη, κώδικας Javascript.....	31
Εικόνα 10: Προσαρμοστικότητα με βάση την ηλικία του χρήστη, κώδικας Javascript.....	32
Εικόνα 11: Προσαρμοστικότητα με βάση την τοποθεσία του χρήστη, κώδικας PHP	33
Εικόνα 12: Το login page της εφαρμογής.....	34
Εικόνα 13: Το login page της εφαρμογής (mobile)	35
Εικόνα 14: Το signup page της εφαρμογής	36
Εικόνα 15: Το signup page της εφαρμογής (mobile).....	36
Εικόνα 16: Το success page της εφαρμογής.....	37
Εικόνα 17: Το success page της εφαρμογής (mobile)	38
Εικόνα 18: Το home page της εφαρμογής	39
Εικόνα 19: Το home page της εφαρμογής (mobile)	40
Εικόνα 20: Το home page της εφαρμογής (mobile)	40

Εικόνα 21: Το reviews page της εφαρμογής του κάθε καταστήματος	41
Εικόνα 22: Το reviews page της εφαρμογής του κάθε καταστήματος (mobile)	41
Εικόνα 23: Το menu page της εφαρμογής του κάθε καταστήματος.....	42
Εικόνα 24: Το menu page της εφαρμογής του κάθε καταστήματος (mobile).....	43
Εικόνα 25: Το order page της εφαρμογής μετά την αποστολή της παραγγελίας	44
Εικόνα 26: Το order page της εφαρμογής μετά την αποστολή της παραγγελίας	44
Εικόνα 27: Το pending reviews page της εφαρμογής.....	45
Εικόνα 28: Το pending reviews page της εφαρμογής (mobile).....	46
Εικόνα 29: Το profile page του χρήστη	47
Εικόνα 30: Το profile page του χρήστη (mobile)	47
Εικόνα 31: Το edit profile page του χρήστη	48
Εικόνα 32: Το edit profile page του χρήστη (mobile)	49
Εικόνα 33: Το contact page της εφαρμογής.....	50
Εικόνα 34: Το contact page της εφαρμογής (mobile).....	50
Εικόνα 35: Συγκεντρωτικά οι πίνακες της βάσης δεδομένων	51
Εικόνα 36: Εγγραφή του χρήστη	54
Εικόνα 37: Σύνδεση του χρήστη.....	55
Εικόνα 38: Το προφίλ του χρήστη.....	55
Εικόνα 39: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης.....	56
Εικόνα 40: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης με τα προτεινόμενα καταστήματα	57
Εικόνα 41: Επιλογή καταστήματος.....	57
Εικόνα 42: Προσθήκη προϊόντων στο καλάθι.....	58
Εικόνα 43: Προσθήκη προτεινόμενου προϊόντος στο καλάθι.....	58

Εικόνα 44: Σύνοψη παραγγελίας	59
Εικόνα 45: Εγγραφή του χρήστη	60
Εικόνα 46: Σύνδεση του χρήστη.....	60
Εικόνα 47: Το προφίλ του χρήστη.....	61
Εικόνα 48: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης.....	62
Εικόνα 49: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης με τα προτεινόμενα καταστήματα	62
Εικόνα 50: Επιλογή καταστήματος.....	63
Εικόνα 51: Προσθήκη προϊόντων στο καλάθι.....	64
Εικόνα 52: Σφάλμα αποστολής παραγγελίας.....	65
Εικόνα 53: Προσθήκη επιπλέον προϊόντων στο καλάθι.....	65
Εικόνα 54: Σύνοψη της παραγγελίας.....	66
Εικόνα 55: Αξιολόγηση της παραγγελίας.....	67
Εικόνα 56: Εγγραφή του χρήστη	68
Εικόνα 57: Σύνδεση του χρήστη.....	68
Εικόνα 58: Το προφίλ του χρήστη.....	69
Εικόνα 59: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης.....	70
Εικόνα 60: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης με τα προτεινόμενα καταστήματα	70
Εικόνα 61: Η επιλογή καταστήματος	71
Εικόνα 62: Προσθήκη προϊόντων στο καλάθι.....	71
Εικόνα 63: Προσθήκη του προτεινόμενου προϊόντος	72
Εικόνα 64: Σφάλμα αποστολής παραγγελίας.....	72
Εικόνα 65: Η παραγγελία του χρήστη από κατάστημα πίτσας.....	73
Εικόνα 66: Σύνοψη της παραγγελίας.....	73

Εικόνα 67: Εγγραφή του χρήστη	74
Εικόνα 68: Σύνδεση του χρήστη.....	74
Εικόνα 69: Το προφίλ του χρήστη.....	75
Εικόνα 70: Η αρχική σελίδα του χρήστη.....	76
Εικόνα 71: Η αρχική σελίδα του χρήστη με τα προτεινόμενα καταστήματα.....	76
Εικόνα 72: Τα καταστήματα με την μεγαλύτερη βαθμολογία στην κατηγορία burger.....	77
Εικόνα 73: Το μενού του καταστήματος	78
Εικόνα 74: Το καλάθι του χρήστη	78
Εικόνα 75: Σύνοψη της παραγγελίας.....	79

1. Εισαγωγή

Στις μέρες μας, ο ελεύθερος χρόνος ενός σύγχρονου ανθρώπου είναι πολύ περιορισμένος. Οι γρήγοροι ρυθμοί της καθημερινότητας δεν αφήνουν περιθώρια για τους χρήστες να ανακαλύψουν όλες τις δυνατότητες και τις λειτουργίες μιας εφαρμογής που μπορεί να χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση, καθώς αυτό σε πολλές περιπτώσεις απαιτεί χρόνο ή εξειδικευμένες γνώσεις από τον χρήστη. Αυτήν την ανάγκη, καλύπτουν τα προσαρμοστικά συστήματα που παρέχουν εξειδικευμένες επιλογές και διαφορετικά περιβάλλοντα στον κάθε χρήστη ξεχωριστά.

Με τον όρο προσαρμοστικότητα ή αλλιώς προσαρμοστικό σύστημα εννοούμε ένα σύστημα το οποίο αλλάζει την συμπεριφορά του ανταποκρινόμενο στις αλλαγές που παρατηρεί στο περιβάλλον του. Αυτή η προσαρμοστική αλλαγή που επιτυγχάνεται συνήθως γίνεται με γνώμονα έναν σκοπό ή έναν στόχο. Τέτοιες προσαρμοστικές συμπεριφορές παρατηρούνται στα ζώα, στα φυτά αλλά και στον άνθρωπο ή ακόμα και σε ομάδες ατόμων με κοινά χαρακτηριστικά.

Κάθε προσαρμοστικό σύστημα για να λειτουργήσει πρέπει να δέχεται τα κατάλληλα ερεθίσματα προκειμένου να διαμορφώσει ένα προφίλ για τον κάθε χρήστη μιας εφαρμογής. Τα ερεθίσματα αυτά εξαρτώνται από το ποιος θα αναλάβει να τα καταγράψει και να τα ορίσει. Γι' αυτό τον λόγο υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες προσαρμοστικών συστημάτων, η στατική προσαρμοστικότητα (adaptability), η δυναμική προσαρμοστικότητα (adaptivity), και η προσαρμοστικότητα από τον χρήστη (tailorability).

Στην στατική προσαρμοστικότητα, το προσαρμοστικό σύστημα λαμβάνει πληροφορίες και διαμορφώνει το προφίλ του χρήστη πριν την χρήση της εφαρμογής. Η φιλοσοφία πίσω από αυτήν την κατηγορία προσαρμοστικότητας είναι ότι αυτά τα χαρακτηριστικά δεν θα μεταβληθούν στο μέλλον και θα παραμείνουν σταθερά για τους χρήστες χωρίς να τροποποιηθούν. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η προσαρμοστικότητα για κάθε διαφορετικό χρήστη που χρησιμοποιεί την

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

εφαρμογή. Ένα παράδειγμα είναι η απόκτηση αυτών των χαρακτηριστικών του χρήστη μέσα από διάφορα τεστ ή ερωτηματολόγια προτού ο χρήστης χρησιμοποιήσει την εφαρμογή.

Με την δυναμική προσαρμοστικότητα, το προσαρμοστικό σύστημα λαμβάνει πληροφορίες κατά την διάρκεια χρήσης της εφαρμογής από τον χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Τα χαρακτηριστικά αυτά μπορεί να αλλάζουν συνεχώς καθώς ο χρήστης χρησιμοποιεί την εφαρμογή και δεν απαιτείται από το σύστημα να γνωρίζει από πριν κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του χρήστη. Σε αυτήν την κατηγορία προσαρμοστικότητας η βασική ιδέα είναι ότι τα χαρακτηριστικά δεν μένουν σταθερά βοηθώντας να καλυφθούν όλες οι ανάγκες κάθε χρήστη διαφορετικά. Ένα παράδειγμα μιας δυναμικής προσαρμοστικότητας είναι όταν ένας χρήστης σε μια εφαρμογή αγοράς ρούχων επιλέγει να δει ή να αγοράσει ρούχα αντρικά το σύστημα καταγράφει ότι ο χρήστης ενδιαφέρεται για αντρικά ρούχα προσαρμόζοντας το περιβάλλον του με προτάσεις και επιλογές.

Στην περίπτωση της προσαρμοστικότητας από τον ίδιο τον χρήστη, το προσαρμοστικό σύστημα λαμβάνει πληροφορίες από τον ίδιο τον χρήστη κατά την χρήση της εφαρμογής. Τα χαρακτηριστικά αυτά μπορεί να τα ορίσει κατευθείαν ο ίδιος ο χρήστης και να τα αλλάξει όποτε αυτός επιθυμεί. Με αυτόν τον τρόπο το προσαρμοστικό σύστημα δεν προσαρμόζεται αυτόματα ούτε παρατηρεί την συμπεριφορά του χρήστη, αλλά προσαρμόζεται με βάση αυτές τις επιλογές που λαμβάνει από αυτόν. Επομένως, η βασική διαφορά αυτής της κατηγορίας προσαρμοστικότητας από τις προηγούμενες είναι ότι σε αντίθεση με τα παραπάνω όπου τα χαρακτηριστικά του προσαρμοστικού συστήματος ορίζονται από το ίδιο το σύστημα, εδώ αυτά τα χαρακτηριστικά ορίζονται μόνο από τον ίδιο τον χρήστη.

Ένα παράδειγμα προσαρμοστικών συστημάτων είναι τα προσαρμοστικά συστήματα στην εκπαίδευση. Αυτά τα προσαρμοστικά εκπαιδευτικά συστήματα κατασκευάζουν ένα δυναμικό

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

μοντέλο μαθητών με βάση τους στόχους τους, τις προτιμήσεις τους και τις γνώσεις τους, το οποίο αυτό μοντέλο μεταβάλλεται σύμφωνα με την αλληλεπίδραση των μαθητών με την εφαρμογή. Η αλληλεπίδραση των μαθητών με το σύστημα γίνεται μέσω κάποιων πολυμέσων πάνω στο αντικείμενο της μάθησης.

Η προσαρμογή του μαθησιακού περιβάλλοντος στο πλαίσιο της μάθησης είναι πολύ σημαντική καθώς αντιμετωπίζονται οι διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των μαθητευόμενων, στις ανάγκες και στις προτιμήσεις τους. Αυτό συμβαίνει γιατί, ο κάθε μαθητής ενδέχεται να ενδιαφέρεται για διαφορετικά κομμάτια πληροφοριών που του παρουσιάζονται σε μια σελίδα της εφαρμογής και να επιλέγει διαφορετικούς συνδέσμους για την πλοήγηση του. Έτσι, τα προσαρμοστικά αυτά συστήματα πολυμέσων τα χωρίζουμε σε 2 κατηγορίες, στην προσαρμοστική παρουσίαση και στην προσαρμοστική πλοήγηση.

Η προσαρμοστική παρουσίαση είναι όταν το περιεχόμενο της σελίδας προσαρμόζεται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των μαθητών όπως οι στόχοι οι γνώσεις και άλλα. Πιο συγκεκριμένα, καθορίζει ποιες πληροφορίες πρέπει να εμφανίζονται και πώς πρέπει να είναι οργανωμένες. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι όταν το σύστημα εμφανίζει υλικό πιο προηγμένου επιπέδου σε «προχωρημένους» μαθητές, ενώ στους αρχάριους μαθητές εμφανίζει υλικό με περισσότερα παραδείγματα και σχόλια.

Από την άλλη, η προσαρμοστική πλοήγηση είναι όταν το μαθησιακό περιβάλλον του χρήστη προσαρμόζει την εμφάνιση και την δομή του. Αναλυτικότερα, με αυτήν την προσέγγιση το σύστημα υποστηρίζει τους χρήστες του κάνοντας το περιβάλλον του χρήστη πιο απλό, παρέχοντάς του συνδέσμους πλοήγησης και σχόλια τα οποία αλλάζουν κατά την διάρκεια που ο χρήστης αλληλοεπιδρά με την εφαρμογή και με την πρόοδό του.

Συμπερασματικά, παρατηρούμε ότι με την χρήση της προσαρμοστικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία επιτυγχάνεται η στοχευμένη εκμάθηση κάθε περίπτωση μαθητή και διασφαλίζεται ότι κάθε μαθητής έχει το δικό του προφίλ στο σύστημα στο οποίο καταγράφονται όλες οι ενέργειες και συμπεριφορές του βοηθώντας το να προσαρμοστεί κατάλληλα σύμφωνα με τις ανάγκες του.

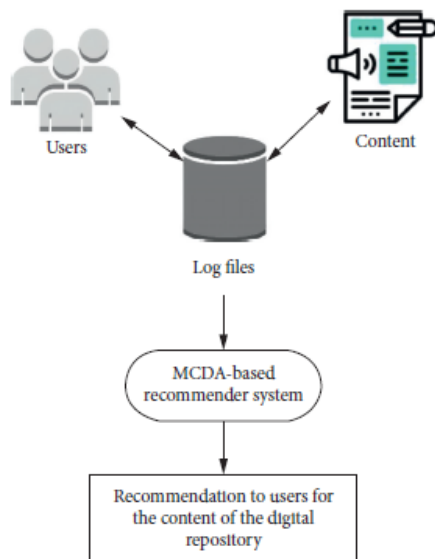
Ένα ακόμα σημαντικό κομμάτι των προσαρμοστικών συστημάτων είναι με βάση ποιους παράγοντες θα πρέπει αυτό να προσαρμοστεί. Οι παράγοντες αυτοί λοιπόν, μπορούν να χωριστούν σε τρεις κατηγορίες, με βάση τα χαρακτηριστικά του χρήστη, με βάση την χρήση της εφαρμογής από τον χρήστη και με βάση τα χαρακτηριστικά από το περιβάλλον του χρήστη. Στην περίπτωση των χαρακτηριστικών του χρήστη ορίζονται οι στόχοι, οι γνώσεις του, η ηλικία του, οι προτιμήσεις και τα ενδιαφέροντά του. Από την άλλη στα χαρακτηριστικά χρήσης της εφαρμογής από τον χρήστη μπορούν να οριστούν οι πληροφορίες που θα λαμβάνει το προσαρμοστικό σύστημα κατά τη αλληλεπίδραση του χρήστη με την εφαρμογή. Τέλος, τα χαρακτηριστικά από το περιβάλλον του χρήστη ορίζονται από την τοποθεσία του χρήστη, από το λειτουργικό σύστημα που αυτός χρησιμοποιεί και από την συσκευή του μέσω της οποίας την χρησιμοποιεί.

Για την δημιουργία όμως ενός μηχανισμού που θα παρέχει στους χρήστες τις απαραίτητες προτάσεις ανάλογα με τις προτιμήσεις τους είναι μια δύσκολη διαδικασία καθώς απαιτείται από το σύστημα να γνωρίζει τι έχει επισκεφτεί ο χρήστης στο παρελθόν, τι προτιμήσεις έχει, την συχνότητα που επιλέγει κάτι κ.α. Για αυτόν τον λόγο, χρησιμοποιείται η τεχνική ανάλυσης και απόφασης πολλαπλών κριτηρίων ή αλλιώς MCDA.

Ένα διαδεδομένο μοντέλο της τεχνικής MCDA είναι το μοντέλο σταθμισμένου αθροίσματος ή αλλιώς WSM. Το WSM χρησιμοποιεί μεθόδους μέτρησης και βαρύτητας των αντικειμένων και εκτιμά την σημασία της επιλογής του. Τα δεδομένα που χρειάζεται να ληφθούν υπόψη είναι τα

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

εξής: τι έχει επισκεφτεί ο χρήστης και το περιεχόμενό του, τι έχει αναζητήσει ο χρήστης, την συχνότητα με την οποία έγιναν αυτές οι επιλογές ή αναζητήσεις και τον τύπο του περιεχομένου.



Εικόνα 1: Η τεχνική MCDA (πηγή: <https://doi.org/10.1155/2021/7213246>)

Η μέθοδος WSM προκειμένου να επιλέξει τα αντικείμενα που είναι πιο σχετικά για το χρήστη και ενδέχεται να τον ενδιαφέρουν καταγράφει ορισμένες τιμές βαρύτητας. Η βαρύτητα του κάθε κριτηρίου στην τελική επιλογή καθορίζεται εξαρχής από το διαχειριστή του συστήματος.

Αυτές οι τιμές είναι:

- VC: κατά πόσο το αντικείμενο είναι σχετικό με βάση το περιεχόμενο που έχει επισκεφτεί ο χρήστης και κυμαίνεται από 0 (καθόλου) μέχρι 1 (πολύ)
- SC: κατά πόσο το αντικείμενο είναι σχετικό με το περιεχόμενο που έχει αναζητήσει ο χρήστης και κυμαίνεται από 0 (καθόλου) μέχρι 1 (πολύ)
- FC: η συχνότητα των αναζητήσεων και των επισκέψεων που έκανε ο χρήστης για το συγκεκριμένο αντικείμενο

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

- DC: κατά πόσο ο τομέας που βρίσκεται το αντικείμενο σχετίζεται με τις προτιμήσεις που έχει ο χρήστης και κυμαίνεται από 0 (χαμηλό) μέχρι 1 (υψηλό)
- CT: η κανονικοποιημένη τιμή του αριθμού των επισκέψεων του αντικειμένου από τους χρήστες και κυμαίνεται από 0 (χαμηλό) μέχρι 1 (υψηλό)

Με βάση τα παραπάνω καταλαβαίνουμε τα προσαρμοστικά συστήματα σε κάθε είδους εφαρμογή στις μέρες είναι κάτι το αναγκαίο και πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό να υπάρχει σε αυτή. Γι' αυτό τον λόγο φτιάξαμε μια εφαρμογή online παραγγελίας φαγητού, μέσω της οποίας θα μελετήσουμε κατά πόσο είναι σημαντική η προσαρμοστικότητα σε μια τέτοια εφαρμογή, καθώς και πώς βοηθάει τον χρήστη να αξιοποιήσει όλες τις δυνατότητες και τις λειτουργίες της εύκολα και γρήγορα. Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιάσουμε τις λειτουργίες της συγκεκριμένης εφαρμογής, παραδείγματα χρήσης της καθώς και θα παρουσιαστούν αναλυτικά τα παρακάτω είδη προσαρμοστικότητας που χρησιμοποιήθηκαν στην υλοποίηση της:

- Προσαρμοστικότητα με βάση την ώρα της μέρας.
- Προσαρμοστικότητα με βάση τις προτιμήσεις του χρήστη.
- Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη.
- Προσαρμοστικότητα με βάση την ηλικία του χρήστη.
- Προσαρμοστικότητα με βάση την τοποθεσία του χρήστη.
- Προσαρμοστικότητα με βάση την συσκευή του χρήστη.

2. Μεθοδολογία έρευνας

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθεί η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την υλοποίηση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας.

Αρχικά αναζητήσαμε την διαθέσιμη βιβλιογραφία που υπάρχει σχετικά με την προσαρμοστικότητα και τα προσαρμοστικά συστήματα. Στην συνέχεια, μελετήσαμε αυτήν την βιβλιογραφία και βγάλαμε μερικά συμπεράσματα για το πως αυτά μπορεί να λειτουργούν. Επιπλέον, αναζητήσαμε και μελετήσαμε διάφορες άλλες διαδικτυακές εφαρμογές στις οποίες έχουν εφαρμοστεί προσαρμοστικά συστήματα και προσπαθήσαμε να καταγράψουμε τις μεθόδους με τις οποίες αυτά λειτουργούν και έχουν υλοποιηθεί.

Αφού εξετάστηκαν όλα τα παραπάνω σχεδιάσαμε μια διαδικτυακή εφαρμογή παραγγελίας φαγητού όπου ο χρήστης θα παραγγέλνει προϊόντα και θα δημιουργείται ένα προφίλ γι' αυτόν πάνω στο οποίο θα βασιστεί το προσαρμοστικό σύστημα στην συνέχεια. Ακολούθως, υλοποιήσαμε αυτήν την εφαρμογή προσθέτοντας διάφορες λειτουργίες και επιλογές για τον χρήστη. Επιπλέον, προσθέσαμε τις διάφορες μεθόδους προσαρμοστικότητας για τις διάφορες αυτές λειτουργίες της εφαρμογής, ενώ κάναμε και testing για να δούμε κατά πόσο αυτές οι μέθοδοι λειτουργούν σωστά και με προσαρμοστικό τρόπο για τον χρήστη. Ακόμα, δώσαμε την εφαρμογή να την χρησιμοποιήσουν οι χρήστες και καταγράψαμε τις κινήσεις τους. Τέλος, έγινε και μια έρευνα σε αυτούς τους χρήστες, καταγράφοντας τα σχόλια τους για το κατά πόσο τους βοήθησε η προσαρμοστικότητα της εφαρμογής και για το αν ήταν εύχρηστη για εκείνους.

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης



Εικόνα 2: Μεθοδολογία έρευνας

3. Παραδείγματα προσαρμοστικότητας σε άλλες εφαρμογές

Στις περισσότερες, αν όχι σε όλες, τις σύγχρονες εφαρμογές θα συναντήσουμε διάφορα είδη προσαρμοστικότητας. Καθημερινά, χρησιμοποιούμε αυτές τις εφαρμογές χωρίς να γίνεται αντιληπτό εύκολα ότι κάθε στιγμή προσαρμόζονται στις ανάγκες μας. Μερικές από αυτές τις εφαρμογές θα παρουσιαστούν σε αυτήν την ενότητα.

3.1. Η εφαρμογή efood.gr

Το efood.gr είναι μια εφαρμογή μέσω της οποίας οι χρήστες μπορούν να παραγγέλνουν από τα διαθέσιμα καταστήματα online προϊόντα. Σε αυτήν, θα συναντήσουμε δυο είδη προσαρμοστικότητας. Αρχικά, παρατηρούμε ότι, η εφαρμογή με βάση την τοποθεσία του χρήστη, παρουσιάζει διαφορετικά καταστήματα που τον εξυπηρετούν καθώς και ότι με βάση τις προηγούμενες παραγγελίες που έχει πραγματοποιήσει ο χρήστης του προτείνει από ποια καταστήματα ίσως θέλει να παραγγείλει ξανά.

3.2. Η εφαρμογή plaisio.gr

Το plaisio.gr είναι μια εφαρμογή καταστήματος ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Σε αυτήν, οι χρήστες μπορούν να αναζητήσουν και να αγοράσουν διάφορα είδη ηλεκτρονικών συσκευών καθώς και εξαρτήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Εδώ, θα παρατηρήσουμε ότι η εφαρμογή με βάση το προϊόν που έχουμε επιλέξει μας εμφανίζει παρεμφερή προϊόντα που επέλεξαν να δουν και άλλοι χρήστες με τις ίδιες προτιμήσεις με εμάς.

3.3. Η εφαρμογή youtube.com

Στην εφαρμογή youtube.com οι χρήστες μπορούν να αναπαράγουν ή να ανεβάζουν βίντεο μουσικής ή άλλου περιεχομένου, να ακολουθήσουν κανάλια άλλων χρηστών και να σχολιάζουν κάτω από τα βίντεο αυτά. Σε αυτήν την εφαρμογή, λοιπόν, συναντάμε δύο είδη προσαρμοστικότητας. Αρχικά, με βάση το βίντεο το οποίο παρακολουθεί κάποιος χρήστης εμφανίζεται λίστα με προτεινόμενα βίντεο που έχουν παρόμοιο περιεχόμενο με αυτό που ο χρήστης παρακολουθεί και ενδέχεται να τον ενδιαφέρουν. Ακόμα, ορισμένα βίντεο που βρίσκονται στην εφαρμογή ενδέχεται να περιέχουν περιεχόμενο που είναι μόνο για ενήλικες και γι' αυτόν τον λόγο είναι διαθέσιμα μόνο σε άτομα άνω των 18, εμφανίζοντας και σχετικό μήνυμα.

3.4. Η εφαρμογή windy.com

Η συγκεκριμένη εφαρμογή, ειδικεύεται στην πρόγνωση του καιρού, και παρέχει αναλυτικά πληροφορίες για τον καιρό παγκοσμίως. Εδώ, θα συναντήσουμε ακόμη ένα είδος προσαρμοστικότητας που έχει να κάνει με την τοποθεσία του χρήστη. Συγκεκριμένα, όταν ο χρήστης επισκέπτεται την εφαρμογή του παρουσιάζεται ο καιρό για την δικιά του τοποθεσία στο πάνω μέρος της σελίδας καθώς και αναλυτική πρόγνωση.

4. Τεχνικές και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν

Σε αυτήν την ενότητα θα παρουσιαστούν αναλυτικά όλα τα είδη προσαρμοστικότητας που χρησιμοποιήσαμε για την υλοποίηση της εφαρμογής. Συγκεκριμένα, θα εξηγήσουμε πώς λειτουργεί το κάθε είδος, καθώς και με ποιες μεθόδους και τεχνικές αυτές υλοποιήθηκαν.

4.1. Προσαρμοστικότητα με βάση την ώρα της μέρας

Με το συγκεκριμένο είδος προσαρμοστικότητας έχουμε την δυνατότητα να διαμορφώνουμε τα διάφορα μέρη της εφαρμογής μας με βάση την ώρα της μέρας που ο χρήστης έχει συνδεθεί. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιήθηκαν αλγόριθμοι με χρήση της γλώσσας Javascript καθώς και με χρήση γλώσσας PHP.

Αναλυτικότερα, ελέγχουμε την ώρα της μέρας που ο χρήστης συνδέθηκε στην εφαρμογή. Αν η ώρα είναι μετά από τις 20:00 το βράδυ, τότε το θέμα της εφαρμογής αλλάζει σε πιο σκοτεινό (dark mode) ενώ τις υπόλοιπες ώρες της μέρας το θέμα είναι πιο φωτεινό (light mode). Επιπλέον, καλημερίζουμε, καλησπερίζουμε, καληνυχτίζουμε το χρήστη στην αρχική σελίδα της εφαρμογής. Τέλος, παρουσιάζουμε προτεινόμενα καταστήματα, με τυχαία σειρά, που ενδέχεται να ενδιαφέρουν τον χρήστη, με βάση την κατηγορία τους για την συγκεκριμένη ώρα της μέρας. Πιο συγκεκριμένα μεταξύ 5:00 – 13:00 και 17:00 – 20:00 προτείνονται καταστήματα κατηγορίας καφέ, μεταξύ 13:00 – 17:00 προτείνονται καταστήματα κατηγορίας καφέ και φαγητού, ενώ μεταξύ 20:00 – 5:00 προτείνονται καταστήματα κατηγορία φαγητού και ποτού.

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

```
1 function showTheme() {
2
3   var welcome = document.getElementById('h1-welcome');
4   var time_choices = document.getElementById('daytime-choices');
5   var fname = document.getElementById('fname').innerHTML;
6   const date = new Date();
7   const hour = date.getHours();
8
9   if (hour <= 5 || hour >= 20)
10  {
11    localStorage.setItem('darkMode', 'enabled');
12    document.body.classList.toggle('dark');
13  }
14  else
15  {
16    localStorage.setItem('darkMode', null);
17    document.body.classList.remove('dark');
18  }
19
20  if (hour >= 20 || hour < 5)
21  {
22    welcome.innerHTML = "Good Night " + fname + "!";
23    time_choices.innerHTML = "Night Suggestions:";
24  }
25  else if (hour >= 13)
26  {
27    welcome.innerHTML = "Good Evening " + fname + "!";
28    time_choices.innerHTML = "Evening Suggestions:";
29  }
30  else
31  {
32    welcome.innerHTML = "Good Morning " + fname + "!";
33    time_choices.innerHTML = "Morning Suggestions:";
34  }
35  }
36 }
```

Εικόνα 3: Προσαρμοστικότητα με βάση την ώρα, κώδικας Javascript

```
</php
$time = date('H');
if ($time >= 20 || ($time >= 0 && $time <= 4))
{
  $que = "SELECT * FROM (SELECT * FROM stores WHERE store_address = '$city') T1
  WHERE store_category = 'Souvlaki' OR store_category = 'Burger' OR store_category = 'Pizza' OR store_category = 'Cocktail'
  ORDER BY RAND() LIMIT 3";
  $tm = mysql_query($con,$que);
  while ($store_info = $tm->fetch_assoc())
  {
    echo '
    <div class="div-suggest-store" id="'. $store_info['id'] .'">
    <span>
    <a href="menu.php?categ='.$store_info['store_category'].'&store_name='.$store_info['store_name'].'" class="store-name"'.$store_info['store_name'].'">/a>
    <p class="store-categ"'.$store_info['store_category'].'">/p>
    <p class="store-stars"'.$store_info['reviews'].'"  </p>
    </span>
    </div>
    ';
  }
}
else if ($time >= 13 && $time <= 10)
{
  $que = "SELECT * FROM (SELECT * FROM stores WHERE store_address = '$city') T1
  WHERE store_category = 'Souvlaki' OR store_category = 'Burger'
  ORDER BY RAND() LIMIT 3";
  $tm = mysql_query($con,$que);
  while ($store_info = $tm->fetch_assoc())
  {
    echo '
    <div class="div-suggest-store" id="'. $store_info['id'] .'">
    <span>
    <a href="menu.php?categ='.$store_info['store_category'].'&store_name='.$store_info['store_name'].'" class="store-name"'.$store_info['store_name'].'">/a>
    <p class="store-categ"'.$store_info['store_category'].'">/p>
    <p class="store-stars"'.$store_info['reviews'].'"  </p>
    </span>
    </div>
    ';
  }
}
}
```

Εικόνα 4: Προσαρμοστικότητα με βάση την ώρα, κώδικας PHP

4.2. Προσαρμοστικότητα με βάση τις προτιμήσεις του χρήστη

Με το συγκεκριμένο είδος προσαρμοστικότητας έχουμε την δυνατότητα να προτείνουμε στο χρήστη μαγαζιά και εστιατόρια βασιζόμενοι στην αγαπημένη του κατηγορία. Με τον όρο αγαπημένη κατηγορία του χρήστη εννοούμε την κατηγορία στην οποία ο χρήστης έκανε τις περισσότερες παραγγελίες. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η γρήγορη πρόσβαση του χρήστη στα καταστήματα που τον ενδιαφέρουν πιο συχνά, χωρίς να τα αναζητεί για ώρα ανάμεσα σε άλλες κατηγορίες καταστημάτων. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιήθηκε αλγόριθμος με χρήση της γλώσσας PHP.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα της εφαρμογής μετά από κάθε παραγγελία του χρήστη καταγράφει στην βάση δεδομένων την κατηγορία του καταστήματος που έκανε την παραγγελία. Έτσι, η εφαρμογή, ελέγχει συνεχώς ποια από τις διαθέσιμες κατηγορίες συγκεντρώνει το μεγαλύτερο αριθμό παραγγελιών και με αυτόν τον τρόπο διαμορφώνεται η αγαπημένη κατηγορία του χρήστη. Στην συνέχεια, το σύστημα, με βάση αυτήν την αγαπημένη κατηγορία προτείνει στον χρήστη καταστήματα αυτής της κατηγορίας με τυχαία σειρά.

```
<?php
$username = $user_data['username'];
$city = $user_data['city'];

if (strcmp($user_data['favorite_categ'],'') == 0)
{
    echo '<div class="div-suggest-store">';
    echo '<p class="store-name"> No enough data yet.</p>';
    echo '<p> Make orders and check back later.</p>';
    echo '</div>';
}
else
{
    $query = "SELECT * FROM stores INNER JOIN users WHERE users.username = '$username' AND stores.store_category = users.favorite_categ AND stores.store_address = '$city' ORDER BY RAND() LIMIT 2";
    $fy = mysql_query($con,$query);

    while ($store_details = $fy->fetch_assoc())
    {
        if (strcmp($store_details['store_address'],$user_data['city']) == 0)
        {
            echo '
            <div class="div-suggest-store" id="'.$store_details['id'].'">
            <span>
            <a href="menu.php?categ='.$store_details['store_category'].'&store_name='.$store_details['store_name'].'" class="store-name">'.$store_details['store_name'].'</a>
            <p class="store-categ">'.$store_details['store_category'].'</p>
            <p class="store-stars">'.$store_details['reviews'].'  </p>
            </span>
            </div>
            ';
        }
    }
}
?>
```

Εικόνα 5: Προσαρμοστικότητα με βάση τις προτιμήσεις του χρήστη, κώδικας PHP

4.3. Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη

Στο συγκεκριμένο είδος προσαρμοστικότητας έχουμε την δυνατότητα να προσφέρουμε επιλογές και να βοηθήσουμε τον χρήστη να βρει αυτό που ψάχνει βασιζόμενοι σε προηγούμενες ενέργειες του. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιήθηκαν αλγόριθμοι με χρήση της γλώσσας PHP και Javascript.

Πιο αναλυτικά, όταν ο χρήστης επιλέξει να δει το μενού καταστημάτων ίδιας κατηγορία πάνω από 3 φορές, τότε η εφαρμογή θα του προτείνει καταστήματα της κατηγορίας αυτήν με την μεγαλύτερη βαθμολογία χρηστών.

```
if (prev_categ == "Coffee")
{
    counter++;
    sessionStorage.setItem('streak_category', counter);
}
else
{
    prev_categ = "Coffee";
    sessionStorage.setItem('prev_categ', prev_categ);

    counter = 1;
    sessionStorage.setItem('streak_category', counter);
}
```

Εικόνα 6: Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη, κώδικας Javascript (μέρος 1^ο)

```
else if (prev_categ == "Coffee")
{
    alert_info.style.display = "block";
    alert_title.innerHTML = "&#9749; We noticed you are looking for Coffee!";
    alert_subtitle.innerHTML = "We picked for you the best stores of this category:";

    best_souvlaki.style.display = "none";
    best_pizza.style.display = "none";
    best_coffee.style.display = "block";
    best_burger.style.display = "none";
    best_cocktail.style.display = "none";

    close_alert.onclick = function() {
        sessionStorage.setItem('streak_category', 0);
        alert_info.style.display = "none";
    }
}
```

Εικόνα 7: Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη, κώδικας Javascript (μέρος 2^ο)

Ακόμα, η εφαρμογή για να διευκολύνει τον χρήστη περισσότερο, προσαρμόζεται και στις επιλογές που θα κάνει κατά την παραγγελία του από κάποιο κατάστημα. Συγκεκριμένα, όταν κάποιος χρήστη προσθέτει στο καλάθι του ένα προϊόν, η εφαρμογή θα του προτείνει να αγοράσει μαζί και ένα άλλο που ενδέχεται να τον ενδιαφέρει να προσθέσει. Για παράδειγμα, όταν ο χρήστης θα βάλει στο καλάθι του έναν καφέ τότε του προτείνεται να αγοράσει και ένα cupcake.

```
else if (categ == "Coffee")
{
    if (item_name != "Cupcake")
    {
        suggest.style.display = "block";
        suggest.innerHTML = "<span class='text-suggest'> Did you forget to add a Cupcake? </span> <img onclick='AddSuggestion(\"13\")' id='img-info' class='img-suggest' src='images/add-suggest-light.png' alt='info'>";
    }
    else
    {
        suggest.className = "suggestions-end";
    }
}
```

Εικόνα 8: Προσαρμοστικότητα με βάση τις επιλογές του χρήστη, κώδικας Javascript

Τέλος, έχουμε υλοποιήσει μεθόδους που διευκολύνουν τον χρήστη όταν ένα κατάστημα έχει κάποια ελάχιστη τιμή παραγγελίας. Σε αυτήν την περίπτωση, όταν κάποιος χρήστης επιλέξει κάποια προϊόντα και θελήσει να στείλει την παραγγελία του, με το ελάχιστο ποσό να μην έχει

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

συμπληρωθεί, η εφαρμογή θα τον ενημερώσει για το ποια είναι η ελάχιστη τιμή παραγγελίας του καταστήματος καθώς και το ποσό που απομένει ακόμα μέχρι αυτή να συμπληρωθεί.

4.4. Προσαρμοστικότητα με βάση την ηλικία του χρήστη

Η προσαρμοστικότητα με βάση την ηλικία του χρήστη είναι σημαντική καθώς βάζει περιορισμούς σε χρήστες κάτω των 18 και διευκολύνει χρήστες μεγαλύτερης ηλικίας κάνοντας την εφαρμογή πιο εύχρηστη γι' αυτούς. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιήθηκαν αλγόριθμοι με χρήση της γλώσσας PHP, Javascript και CSS.

Συγκεκριμένα, η εφαρμογή κατά την εγγραφή ενός χρήστη ζητάει και καταχωρεί την ηλικία του. Με αυτόν τον τρόπο, όταν ο χρήστης συνδεθεί και είναι ηλικίας άνω των 60 ετών η γραμματοσειρά ολόκληρης την εφαρμογής θα μεγαθύνει έτσι ώστε να είναι πιο ευανάγνωστη για τον χρήστη.

```
var user_age = parseInt(document.getElementById("age").innerHTML);
const root = document.documentElement;

//not in mobile
if (window.screen.width > 414)
{
    if (user_age > 65)
    {
        root.style.setProperty('font-size', '1.2rem');
    }
}
```

Εικόνα 9: Προσαρμοστικότητα με βάση την ηλικία του χρήστη, κώδικας Javascript

Από την άλλη, όταν ένας χρήστης με ηλικία κάτω των 18 επιλέξει να παραγγείλει προϊόντα με αλκοόλ από οποιοδήποτε κατάστημα τότε η εφαρμογή δεν θα το κάνει δεκτό και δεν θα είναι

δυνατή η ολοκλήρωση της παραγγελίας. Αυτό επιτυγχάνεται εύκολα, καθώς κάθε προϊόν στην βάση δεδομένων κατά την καταχώρηση του από το κατάστημα έχει χαρακτηριστεί με το αν το προϊόν αυτό είναι αλκοολούχο ή όχι.

```
if (user_age <= 18 && adults > 0)
{
    alert_info.style.display = "block";
    text_cart.innerHTML = "";
    text_min.innerHTML = "";
    text_remain.innerHTML = "";
    alert_title.innerHTML = "&#x1F51E; Alcohol drink detected in your cart";
    text_adults_reason.innerHTML = "• 18+ only";
    text_adults_remove.innerHTML = "• Remove any alcohol drinks and try again.";

    close_alert.onclick = function() {
        alert_info.style.display = "none";
    };
}
```

Εικόνα 10: Προσαρμοστικότητα με βάση την ηλικία του χρήστη, κώδικας Javascript

4.5. Προσαρμοστικότητα με βάση την τοποθεσία του χρήστη

Στην συγκεκριμένη κατηγορία προσαρμοστικότητας οι επιλογές που έχει ο χρήστης σε καταστήματα διαφοροποιούνται με βάση την τοποθεσία στην οποία βρίσκεται και έχει δηλώσει στο σύστημα, βοηθώντας τον να επικεντρωθεί σε αυτά και μόνο που τον εξυπηρετούν. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιήθηκαν αλγόριθμοι με χρήση της γλώσσας PHP και Javascript.

Πιο αναλυτικά, όταν ένας χρήστης εγγράφεται στο σύστημα, του ζητείται η διεύθυνση στην οποία θέλει να αναζητήσει καταστήματα και να κάνει την παραγγελία του μέσω της εφαρμογής. Έτσι, η εφαρμογή ελέγχει την βάση δεδομένων και με βάση στην πόλη που έχει δηλώσει προηγουμένως ο χρήστης (Αθήνα ή Θεσσαλονίκη) του παρουσιάζει καταστήματα που τον εξυπηρετούν στην πόλη αυτή.


```
while ($store_data = $res->fetch_assoc())
{
    if (strcmp($store_data['store_address'],$user_data['city']) == 0)
    {
        echo '<ul class="myUL">
        <li class="li-block">
            
            <a class="a-name" href="menu.php?categ='.$store_data['store_category'].'&store_name='.$store_data['store_name'].'">'. $store_data['store_name']. '</a><br>
            <p class="p-categ">'. $store_data['store_category']. ' * Min. Order ' . $store_data['min_order']. ' €</p><br>
            ';
            if ($store_data['reviews'] == 0)
            {
                echo '<a class="a-stars"> - </a> 
            }
        </li>
        </ul>';
    }
}
```

Εικόνα 11: Προσαρμοστικότητα με βάση την τοποθεσία του χρήστη, κώδικας PHP

4.6. Προσαρμοστικότητα με βάση την συσκευή του χρήστη

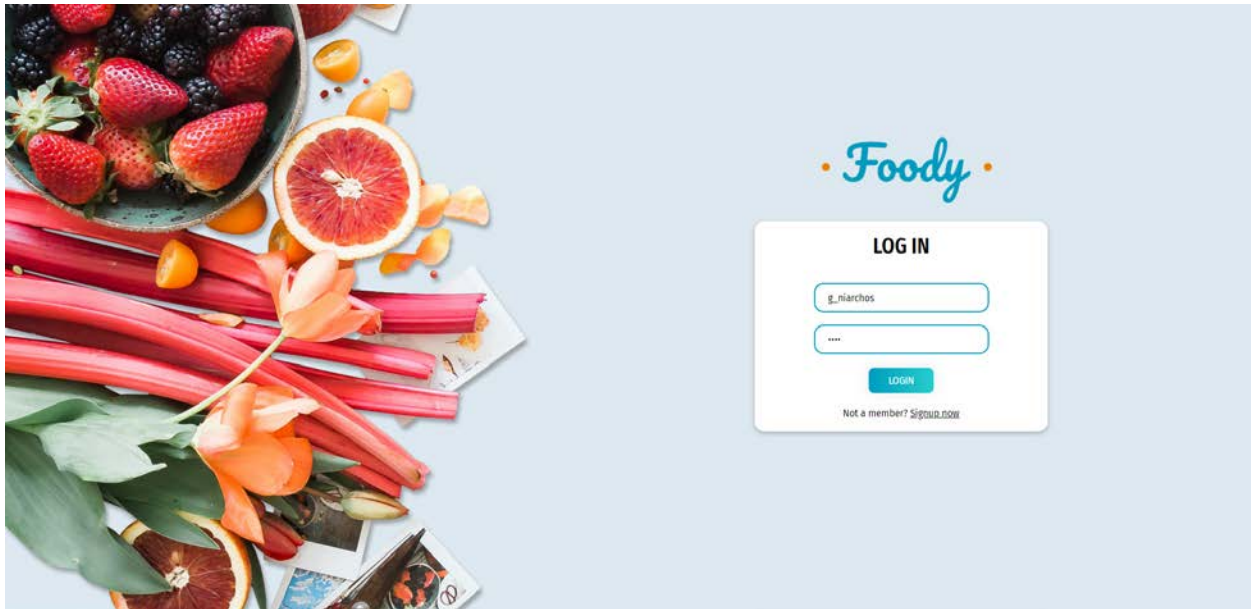
Οι χρήστες πολλές φορές επιλέγουν να συνδεθούν στην εφαρμογή από διαφορετικές συσκευές. Γι' αυτό τον λόγο με αυτό το είδος προσαρμοστικότητας εξασφαλίζεται ότι από όποια συσκευή και αν είναι συνδεδεμένος κάποιος χρήστης θα μπορεί να την χρησιμοποιήσει εύκολα με όλες τις λειτουργίες της. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα CSS.

Συγκεκριμένα, η εμφάνιση όλων των σελίδων διαφοροποιείται κατάλληλα αναλόγως με το μέγεθος την οθόνης του χρήστη. Ακόμα, πολλές λειτουργίες και επιλογές έχουν άλλους μηχανισμούς παρουσίασης στην οθόνη έτσι ώστε να είναι πιο εύκολη η πρόσβαση τους.

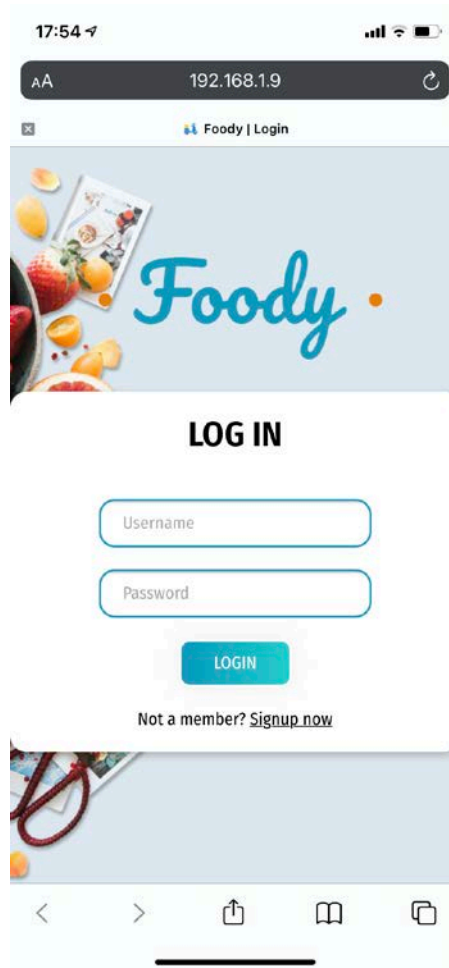
5. Περιγραφή της εφαρμογής

Για τις ανάγκες της διπλωματικής εργασίας, προκειμένου να παρουσιάσουμε τα διάφορα είδη προσαρμοστικότητας που αναφέραμε, υλοποιήσαμε μια εφαρμογή παραγγελίας φαγητού. Σε αυτήν την ενότητα θα περιγράψουμε όλες τις λειτουργίες της συγκεκριμένης εφαρμογής καθώς και θα παρουσιαστεί αναλυτικά η δομή της.

5.1. Σύνδεση και Εγγραφή

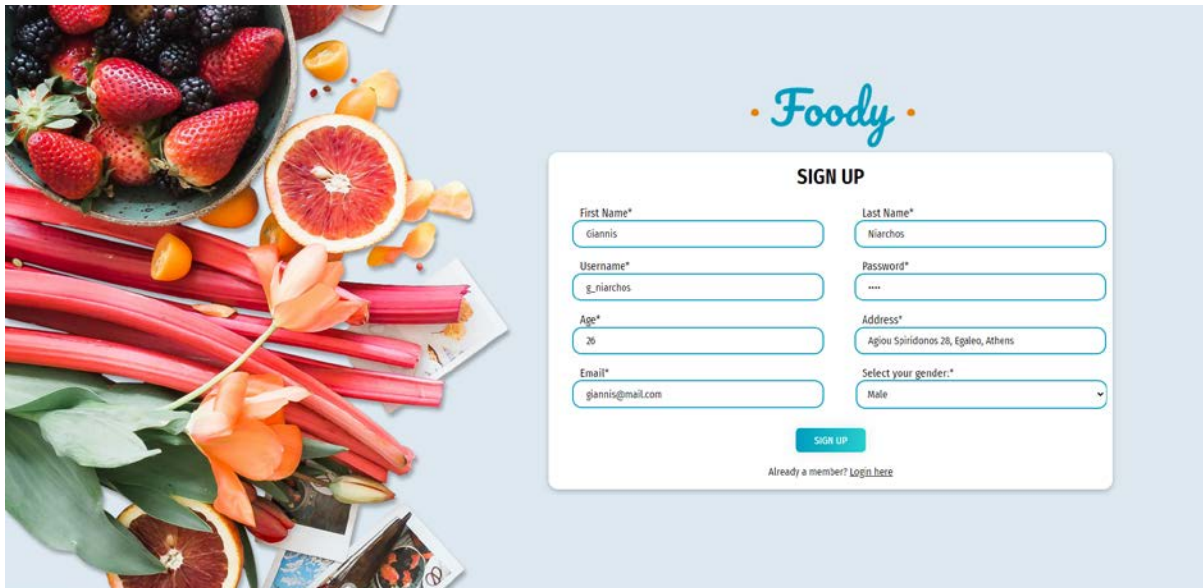


Εικόνα 12: Το login page της εφαρμογής



Εικόνα 13: Το login page της εφαρμογής (mobile)

Το login page είναι η πρώτη σελίδα που βλέπει ο χρήστης όταν επισκέπτεται την εφαρμογή. Σε αυτήν μπορεί να συμπληρώσει τα στοιχεία του (username και password) προκειμένου να συνδεθεί. Στην περίπτωση που ο χρήστης δεν είναι εγγεγραμμένος, πατώντας το link «[Signup now](#)» μεταφέρεται στην σελίδα signup.



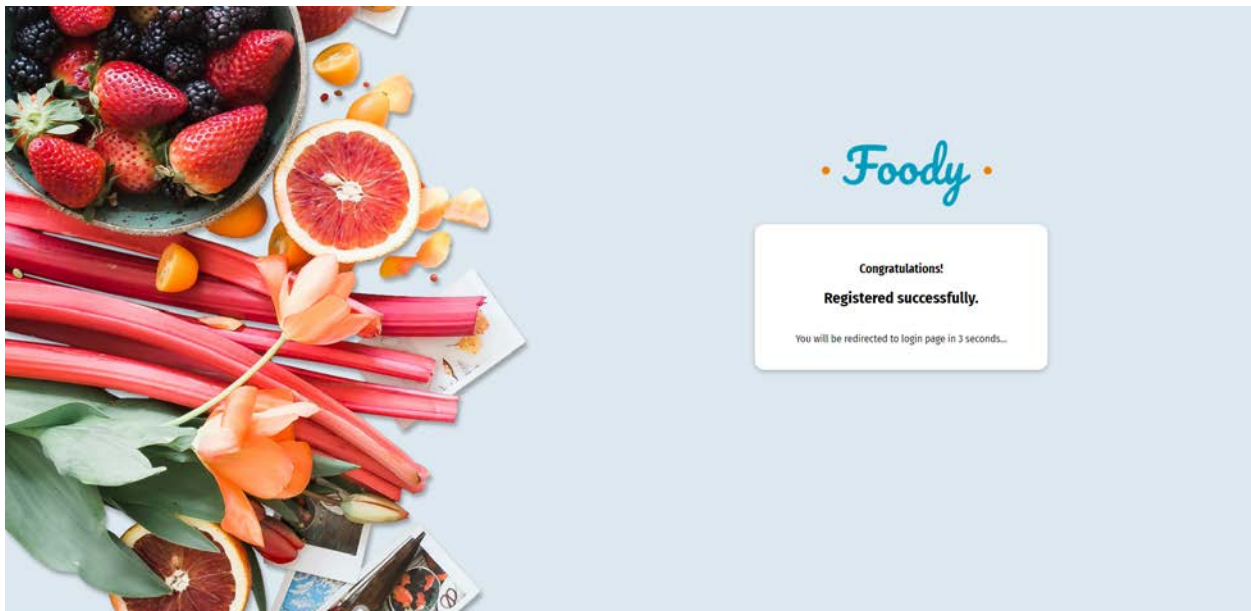
Εικόνα 14: Το sign up page της εφαρμογής



Εικόνα 15: Το sign up page της εφαρμογής (mobile)

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

Όταν κάποιος χρήστης θέλει να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή, απαιτείται η δημιουργία λογαριασμού σε αυτήν. Αυτό γίνεται στο sign up page, όπου ζητούνται από τον χρήστη ορισμένα στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για την εγγραφή του και για την εμπειρία του στην εφαρμογή. Αυτά είναι, το όνομα και το επίθετο του, το username που επιθυμεί να έχει, τον κωδικό που θα χρησιμοποιεί για να συνδεθεί, την ηλικία του, την διεύθυνση του, το email του και το φύλο του. Όταν ο χρήστης έχει συμπληρώσει επιτυχώς όλα τα στοιχεία πατώντας το κουμπί «SIGN UP» η εφαρμογή καταχωρεί τον χρήστη στην βάση δεδομένων και τον ενημερώνει για την επιτυχία της εγγραφής του στο success page.

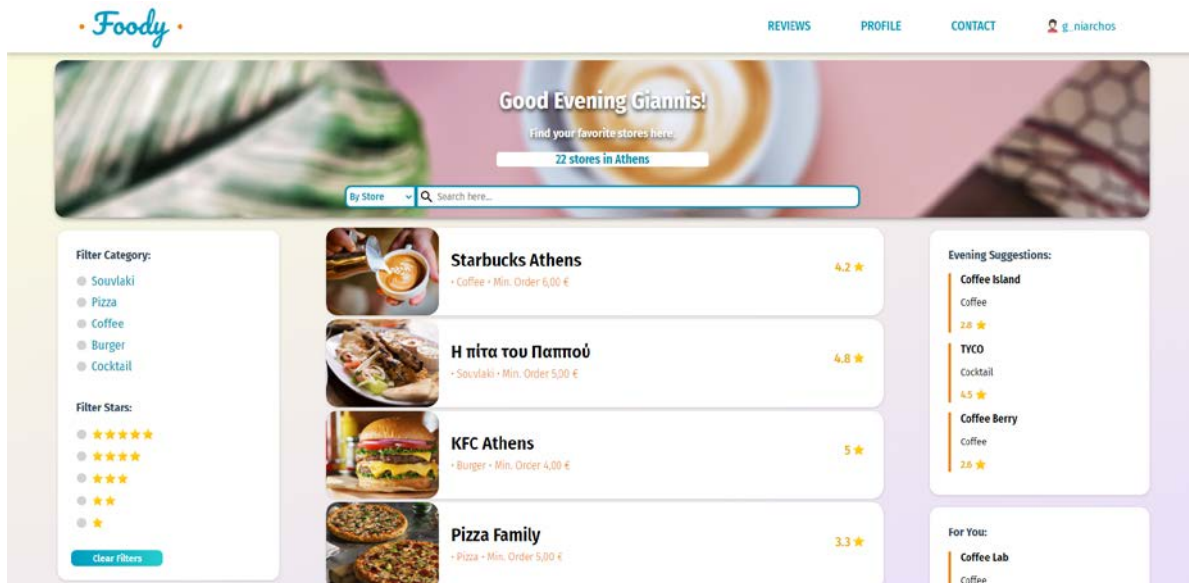


Εικόνα 16: Το success page της εφαρμογής

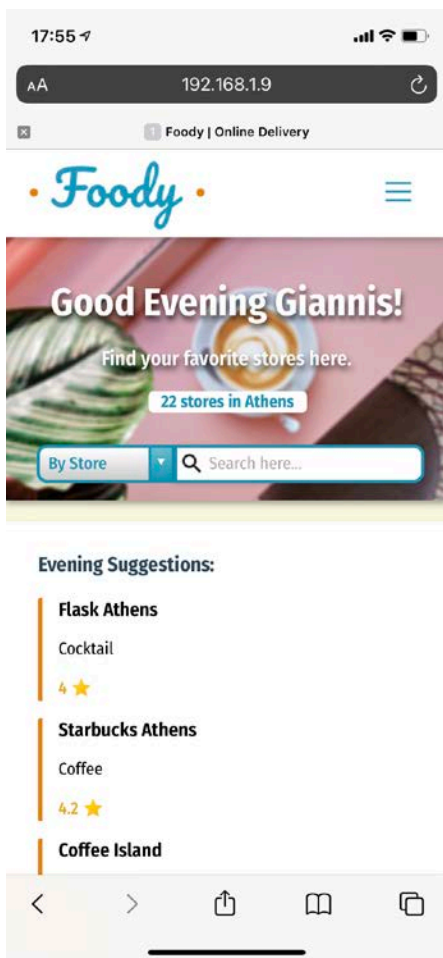


Εικόνα 17: To success page της εφαρμογής (mobile)

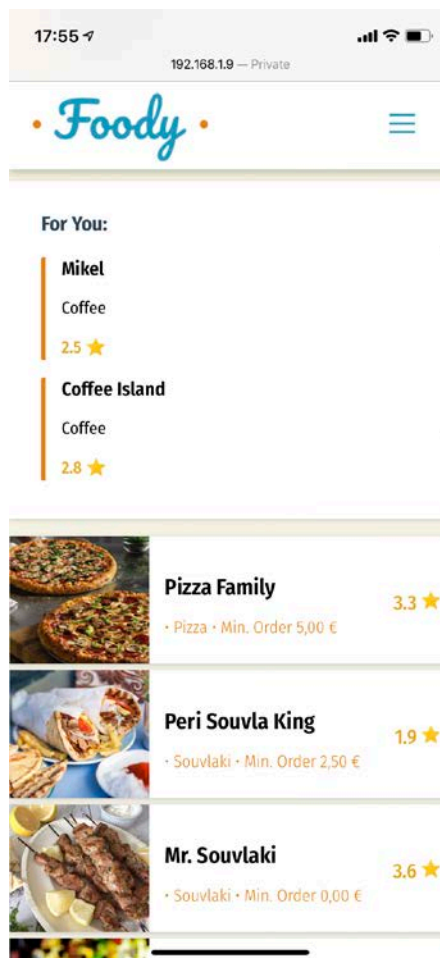
5.2. Επιλογή καταστημάτων και προτάσεις



Εικόνα 18: Το home page της εφαρμογής



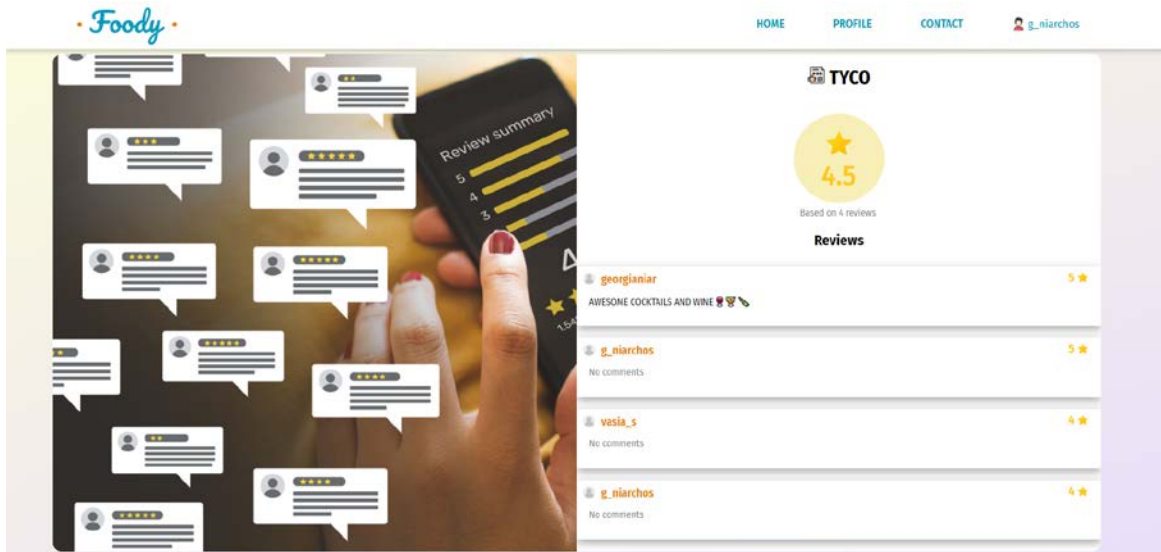
Εικόνα 19: To home page της εφαρμογής (mobile)



Εικόνα 20: To home page της εφαρμογής (mobile)

Αφού συνδεθεί ο χρήστης στην εφαρμογή, η πρώτη σελίδα που του εμφανίζεται είναι το home page. Σε αυτήν, παρουσιάζονται στον χρήστη όλα τα διαθέσιμα καταστήματα για παραγγελία, φίλτρα αναζήτησης και προτάσεις καταστημάτων. Ο χρήστης πατώντας πάνω στο όνομα κάθε καταστήματος μεταφέρεται στο μενού του κάθε καταστήματος για να κάνει παραγγελία. Ακόμη, με τα διαθέσιμα φίλτρα αναζήτησης, ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει το όνομα κάποιου καταστήματος, να επιλέξει να του εμφανίζονται καταστήματα συγκεκριμένης κατηγορίας καθώς και να του εμφανίζονται καταστήματα με βάση τα αστέρια. Τέλος, πατώντας πάνω στην βαθμολογία του κάθε καταστήματος ο χρήστης μεταφέρεται στο reviews page.

5.3. Αξιολογήσεις καταστημάτων



Εικόνα 21: Το reviews page της εφαρμογής του κάθε καταστήματος



Εικόνα 22: Το reviews page της εφαρμογής του κάθε καταστήματος (mobile)

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

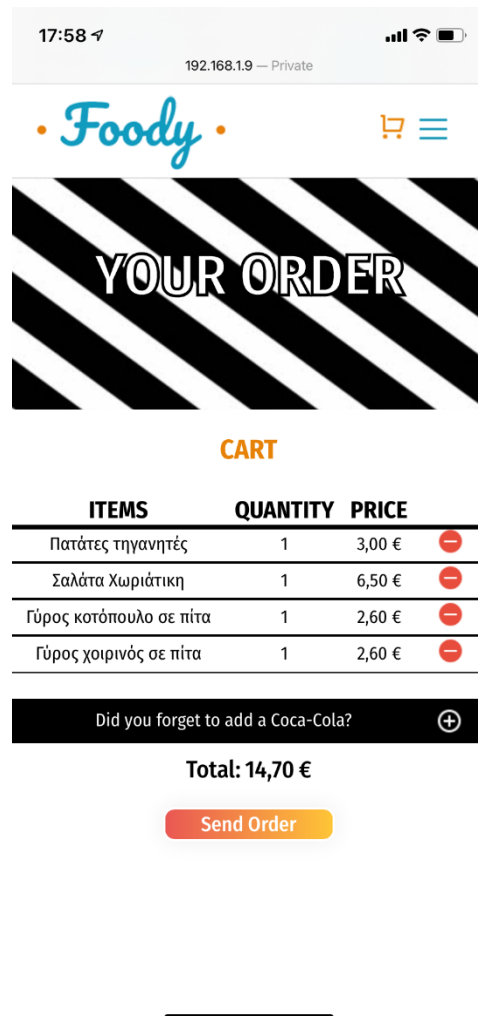
Στην σελίδα των αξιολογήσεων, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει το μέσο όρο των αστεριών που έχει το συγκεκριμένο κατάστημα καθώς και τον αριθμό των κριτικών που έχουν γίνει σε αυτό. Τέλος, μπορεί να διαβάσει τις κριτικές άλλων χρηστών αναλυτικά και τον αριθμό αστεριών που ο κάθε χρήστης βαθμολόγησε το συγκεκριμένο κατάστημα.

5.4. Επιλογή προϊόντων και σύνοψη παραγγελίας

The screenshot shows the 'Foody' app interface. The main menu is titled 'Πίτα Καλαμάκι' (Kalamaki Pita) and features a 'Min. Order: 0,00 €' and 'Reviews' indicator. The menu is divided into 'Starters', 'Main Dishes', and 'Drinks'. The 'Main Dishes' section is highlighted, showing several items with their prices and 'Add to order' buttons. The order summary on the right, titled 'YOUR ORDER', lists the items in the cart: 'Πατάτες τηγανιτές' (3,00 €), 'Σαλάτα χωριάτικη' (6,50 €), 'Γύρος κοτόπουλο σε πίτα' (5,20 €), and 'Γύρος χοιρινός σε πίτα' (5,20 €). The total order amount is 19,90 €, and there is a 'Send Order' button.

ITEMS	QUANTITY	PRICE
Πατάτες τηγανιτές	1	3,00 €
Σαλάτα χωριάτικη	1	6,50 €
Γύρος κοτόπουλο σε πίτα	2	5,20 €
Γύρος χοιρινός σε πίτα	2	5,20 €

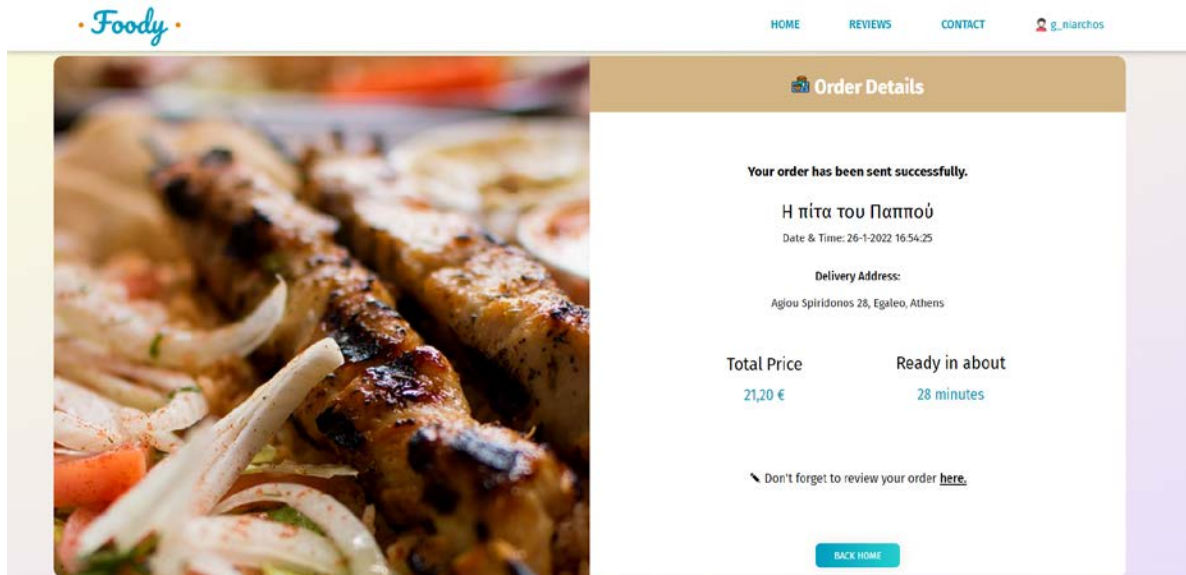
Εικόνα 23: Το menu page της εφαρμογής του κάθε καταστήματος



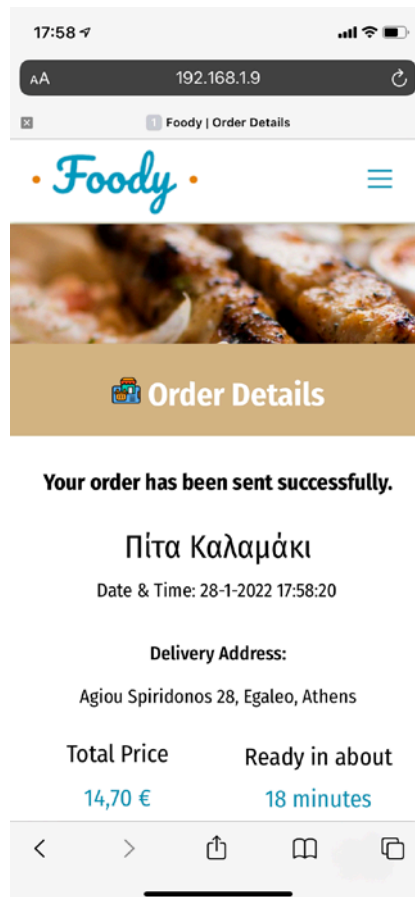
Εικόνα 24: Το menu page της εφαρμογής του κάθε καταστήματος (mobile)

Όταν ο χρήστης επιλέξει το να δει το κατάστημα που τον ενδιαφέρει στο home page, τότε θα μεταφερθεί σε αυτήν την σελίδα. Εδώ, θα έχει την δυνατότητα να δει το μενού του καταστήματος, να περιηγηθεί στις κατηγορίες του και να προσθέσει προϊόντα στο καλάθι του πριν αποστείλει την παραγγελία.

Αφού ο χρήστης επιλέξει τα προϊόντα που θέλει τότε πατώντας το κουμπί «Send Order» η παραγγελία θα καταχωρηθεί και θα αποσταλεί. Στην συνέχεια ο χρήστης θα μεταφερθεί στο order page.



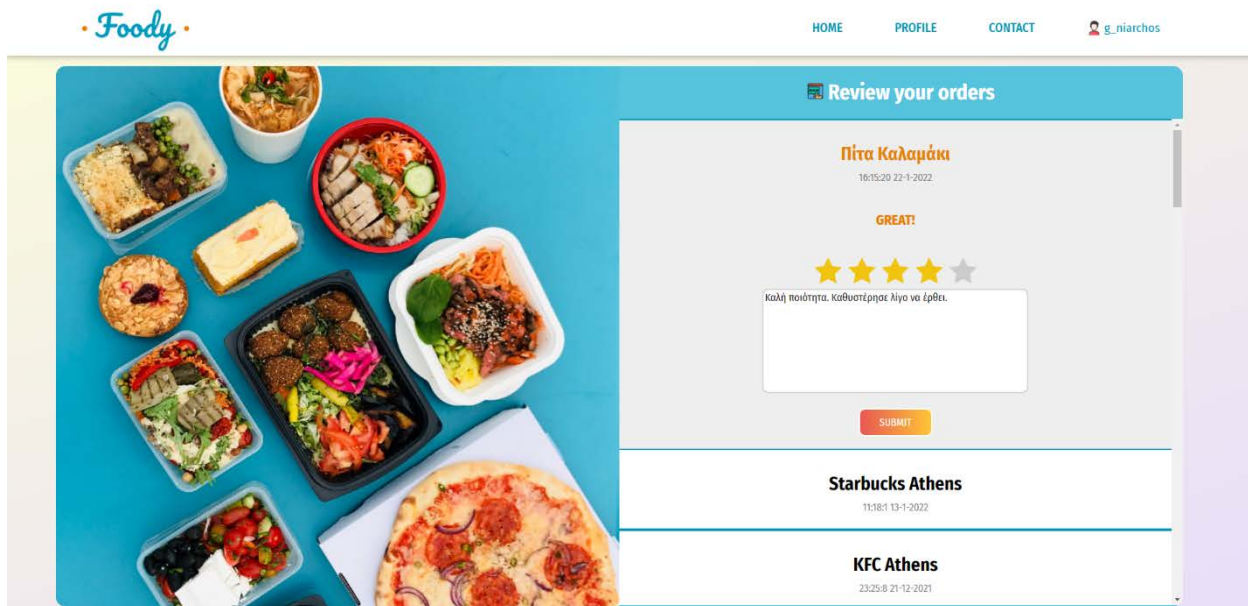
Εικόνα 25: Το order page της εφαρμογής μετά την αποστολή της παραγγελίας



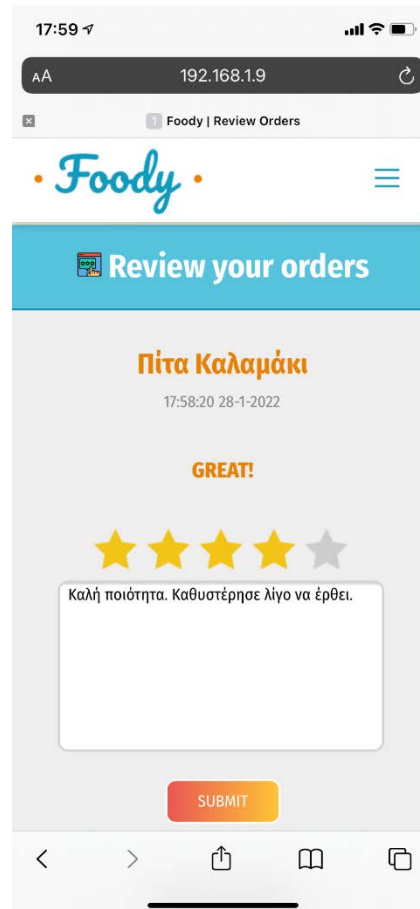
Εικόνα 26: Το order page της εφαρμογής μετά την αποστολή της παραγγελίας

Στο order page, αναγράφονται αναλυτικά όλα τα στοιχεία της παραγγελίας που έκανε ο χρήστης. Πιο αναλυτικά, αναγράφεται το όνομα του καταστήματος, η μέρα και η ώρα της παραγγελίας, η διεύθυνση αποστολής της παραγγελίας, η συνολική τιμή των προϊόντων καθώς και ο χρόνος παράδοσης της παραγγελίας προσεγγιστικά. Παράλληλα, υπενθυμίζεται στον χρήστη να αξιολογήσει την παραγγελία του στην σελίδα pending reviews.

5.5. Εκκρεμείς αξιολογήσεις του χρήστη



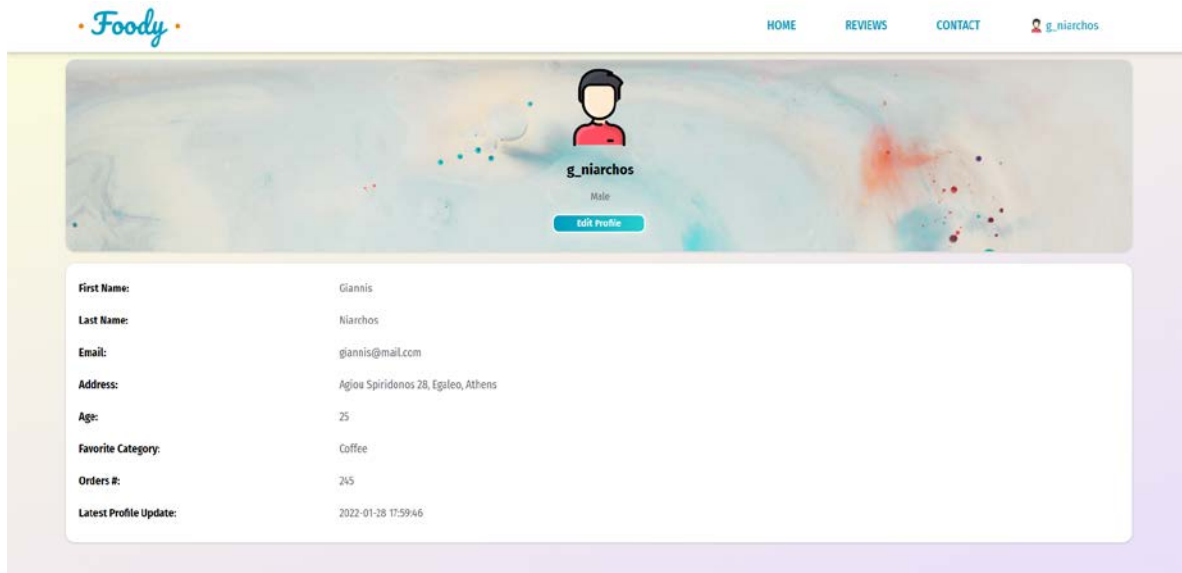
Εικόνα 27: Το pending reviews page της εφαρμογής



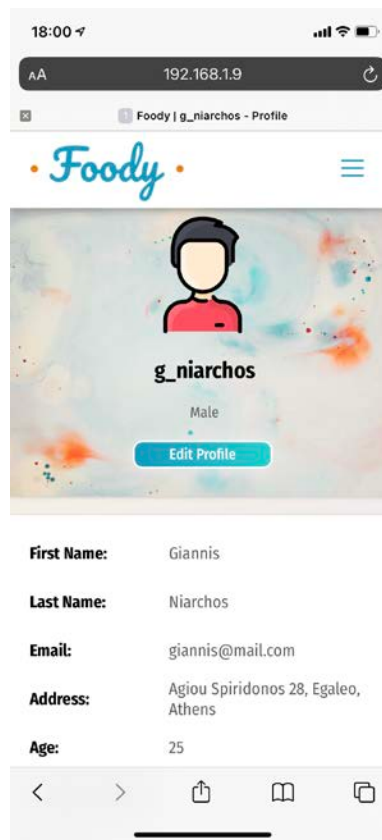
Εικόνα 28: Το pending reviews page της εφαρμογής (mobile)

Μετά από κάθε παραγγελία, καταγράφεται στην βάση δεδομένων η παραγγελία του χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης, μπορεί ανά πάση στιγμή να αξιολογήσει την παραγγελία που έκανε έτσι ώστε να γνωρίζουν και οι άλλοι χρήστες την ποιότητα του καταστήματος. Όταν ο χρήστης γράψει την κριτική του και βαθμολογήσει από 1 μέχρι 5 αστέρια το κατάστημα, τότε πατώντας το κουμπί «SUBMIT» η αξιολόγηση του θα καταχωρηθεί επιτυχώς.

5.6. Εμφάνιση του προφίλ του χρήστη και η επεξεργασία του



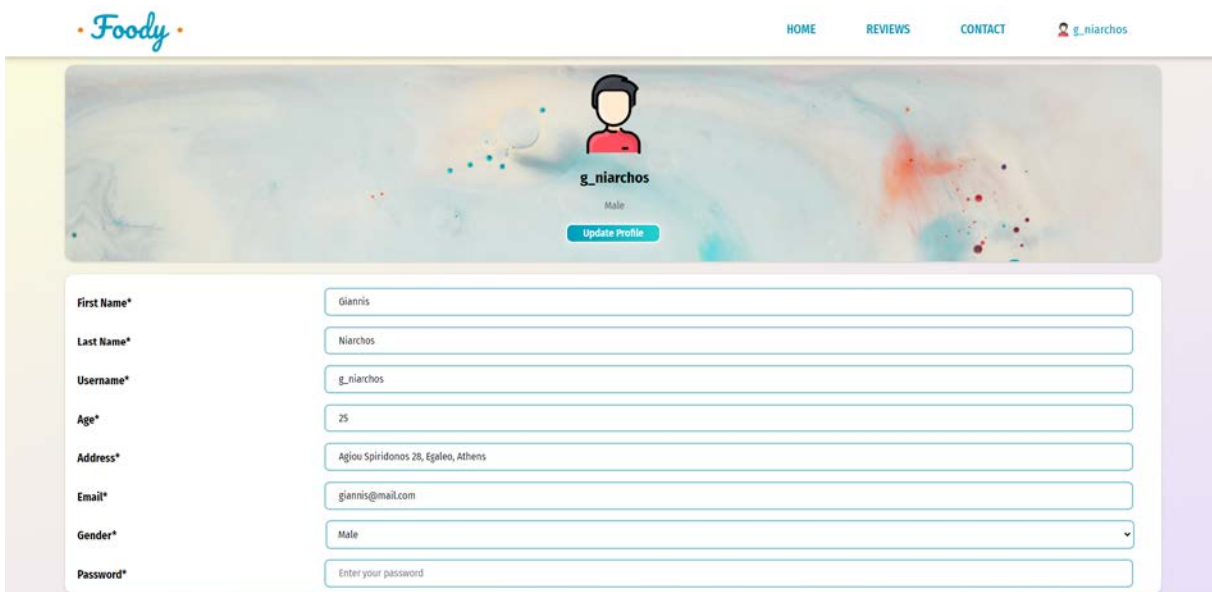
Εικόνα 29: Το profile page του χρήστη



Εικόνα 30: Το profile page του χρήστη (mobile)

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

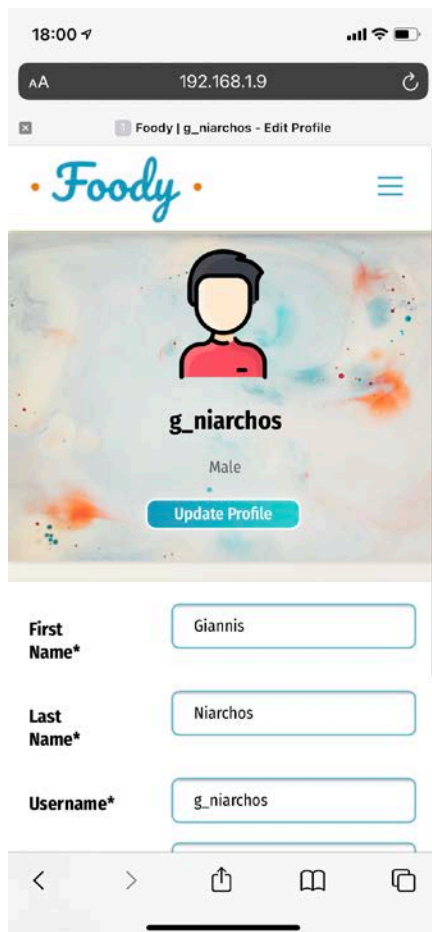
Κάθε χρήστης που είναι εγγεγραμμένος στην εφαρμογή έχει το δικό του προσωπικό προφίλ σε αυτήν. Εδώ, μπορεί να δει τα στοιχεία που έχει καταχωρήσει τα οποία είναι το username του, το φύλο του, το όνομα του, το επώνυμο του, το email του, την διεύθυνση του, την ηλικία του, την αγαπημένη του κατηγορία, τον αριθμό παραγγελιών του καθώς και σε ποια χρονική στιγμή ανανεώθηκαν αυτά τα στοιχεία τελευταία φορά. Ο χρήστης πατώντας στο κουμπί Edit Profile, μεταφέρεται στο edit profile page.



The screenshot displays the 'Foody' user profile edit page. At the top, the 'Foody' logo is on the left, and navigation links for 'HOME', 'REVIEWS', and 'CONTACT' are on the right. The user's profile is shown with a placeholder image, the username 'g_niarchos', and the gender 'Male'. An 'Update Profile' button is visible. Below the profile is a form with the following fields:

Field	Value
First Name*	Giannis
Last Name*	Niarchos
Username*	g_niarchos
Age*	25
Address*	Αγίου Σπυρίδωνος 28, Egaleo, Athens
Email*	giannis@mail.com
Gender*	Male
Password*	Enter your password

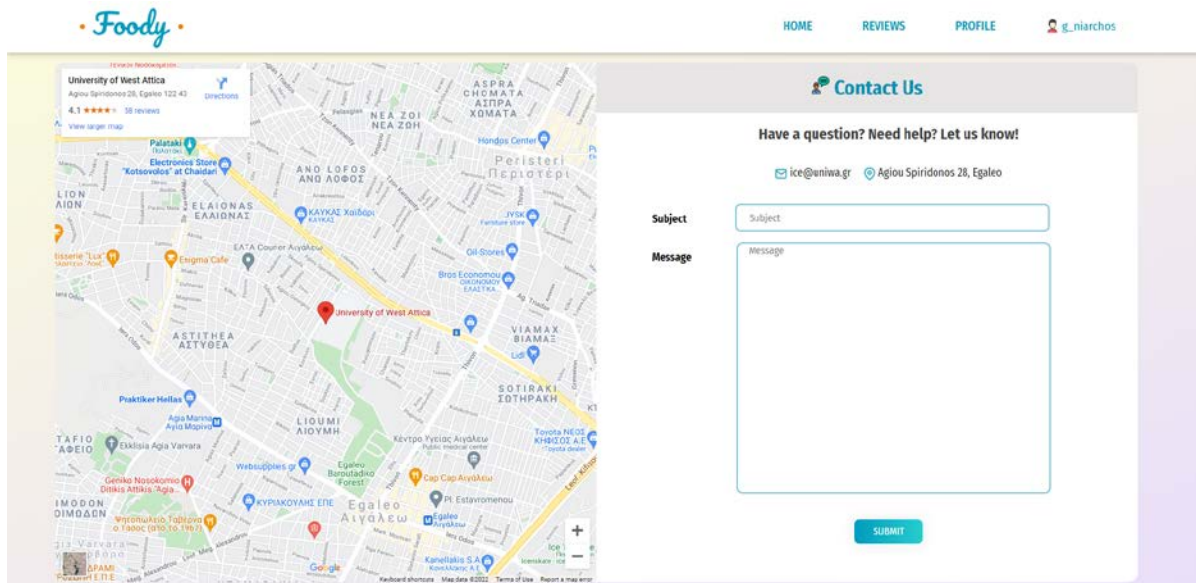
Εικόνα 31: To edit profile page του χρήστη



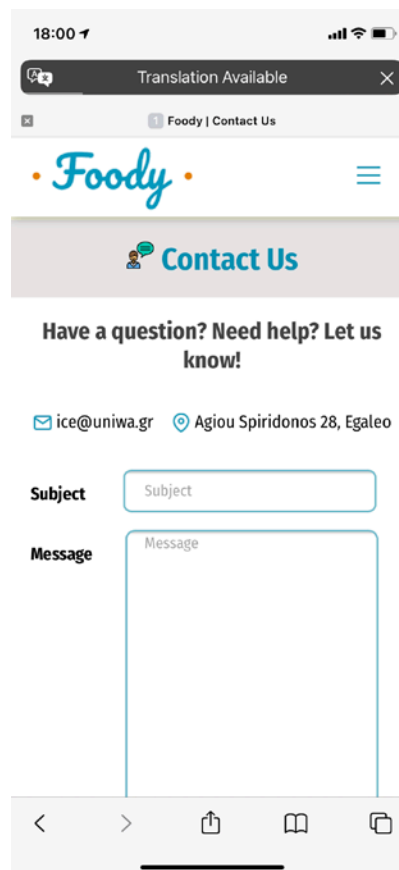
Εικόνα 32: To edit profile page του χρήστη (mobile)

Σε αυτήν την σελίδα ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει τα στοιχεία που είχε καταχωρήσει προηγουμένως στην εφαρμογή. Αφού ολοκληρώσει όλες τις αλλαγές που θέλει να κάνει, και συμπληρώσει τον κωδικό πρόσβασης που είχε πατώντας το κουμπί Update Profile οι αλλαγές του καταχωρούνται. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αλλάξει το όνομα του, το επίθετο του, το username του, την ηλικία του, την διεύθυνση του, το email του και το φύλο του. Στην περίπτωση που υπάρξει κάποιο πρόβλημα κατά την αλλαγή των στοιχείων του ή ο χρήστης ξέχασε τον κωδικό πρόσβασης του, μπορεί να επιλέξει από το navigation bar στο πάνω μέρος της σελίδας την επιλογή Contact και θα μεταφερθεί στο contact page.

5.7. Επικοινωνία του χρήστη με την εφαρμογή



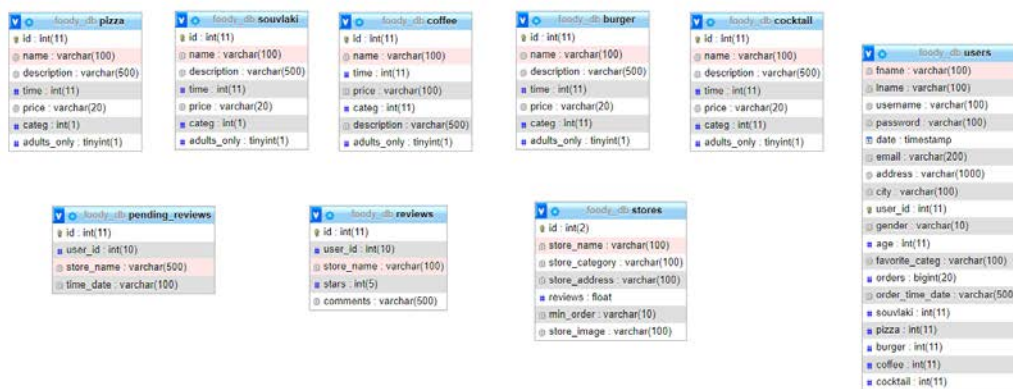
Εικόνα 33: Το contact page της εφαρμογής



Εικόνα 34: Το contact page της εφαρμογής (mobile)

Τέλος, για οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει κατά την περιήγηση του χρήστη στην εφαρμογή ή κατά την αλλαγή των στοιχείων του, υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας του χρήστη με την εφαρμογή. Σε αυτήν την φόρμα, προσθέτοντας το θέμα και το μήνυμα του και πατώντας το κουμπί SUBMIT η φόρμα θα καταχωρηθεί.

5.8. Η βάση δεδομένων



Εικόνα 35: Συγκεντρωτικά οι πίνακες της βάσης δεδομένων

- **users**: όλοι οι χρήστες της εφαρμογής καταχωρούνται σε αυτόν τον πίνακα

fname: Το όνομα του χρήστη.

lname: Το επώνυμο του χρήστη.

username: Το όνομα χρήστη που πρέπει να έχει κάποιος για να συνδεθεί στην εφαρμογή.

password: Ο κωδικός πρόσβασης του χρήστη για να συνδεθεί στην εφαρμογή.

date: Καταγράφεται πότε έγινε τελευταία φορά αλλαγή στα στοιχεία του κάθε χρήστη.

email: Η διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του χρήστη.

address: Η διεύθυνση του χρήστη.

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

city: Η πόλη του χρήστη.

user_id: Το μοναδικό id του κάθε χρήστη.

gender: Το φύλο του χρήστη.

age: Η ηλικία του χρήστη.

favorite_categ: Η αγαπημένη κατηγορία του χρήστη με τις περισσότερες παραγγελίες.

orders: Ο αριθμός παραγγελιών του χρήστη

order_time_date: Το τελευταίο timestamp που έκανε κάποια παραγγελία ο χρήστης

souvlaki, pizza, burger, coffee, cocktail: Ο αριθμός παραγγελιών που έχει κάνει ο χρήστης σε αυτές τις κατηγορίες.

- **stores**: όλα τα καταστήματα της εφαρμογής καταχωρούνται σε αυτόν τον πίνακα

id: Το μοναδικό id του κάθε καταστήματος.

store_name: Το όνομα του καταστήματος.

store_category: Η κατηγορία του καταστήματος.

store_address: Η πόλη στην οποία βρίσκεται το κατάστημα.

reviews: Ο αριθμός των αξιολογήσεων.

min_order: Η ελάχιστη τιμή παραγγελίας.

store_image: Η εικόνα του καταστήματος.

- **reviews**: όλες οι αξιολογήσεις των καταστημάτων καταχωρούνται σε αυτόν τον πίνακα

id: Το μοναδικό id της κάθε αξιολόγησης.

user_id: Το id του χρήστη που κάνει την αξιολόγηση.

store_name: Το όνομα του καταστήματος που γίνεται η αξιολόγηση.

stars: Τα αστέρια που έβαλε ο χρήστης στην αξιολόγηση.

comments: Τα σχόλια του χρήστη.

- **pending_reviews**: όλες οι εκκρεμείς αξιολογήσεις των χρηστών καταχωρούνται σε αυτόν τον πίνακα

id: Το μοναδικό id της κάθε εκκρεμής αξιολόγησης.

user_id: Το id του χρήστη που εκκρεμεί να κάνει την αξιολόγηση.

store_name: Το όνομα του καταστήματος που εκκρεμεί ο χρήστης να κάνει την αξιολόγηση.

time_date: Ποιας μέρας και ώρας είναι παραγγελία που εκκρεμεί η αξιολόγησής της.

- **souvlaki, pizza, burger, coffee, cocktail**: τα προϊόντα των αντίστοιχων καταστημάτων καταχωρούνται σε αυτούς του πίνακες.

id: Το μοναδικό id του κάθε προϊόντος.

name: Το όνομα του προϊόντος.

description: Η περιγραφή του προϊόντος.

time: Ο χρόνος παρασκευής του προϊόντος.

price: Η τιμή του προϊόντος.

categ: Η κατηγορία του προϊόντος (π.χ. starter, main dishes, cold drinks κ.α.).

adults_only: Περιγράφει αν το προϊόν είναι μόνο για χρήστες άνω των 18.

6. Παραδείγματα χρήσης της εφαρμογής

Σε αυτήν τη ενότητα, θα παρουσιάσουμε μερικά παραδείγματα χρήσης της εφαρμογής από τους χρήστες. Θα δούμε πως η εφαρμογή προσαρμόζεται στον κάθε χρήστη διαφορετικά καθώς και πώς οι χρήστες αλληλοεπιδρούν με αυτήν.

- **1^ο παράδειγμα χρήσης**

User: g_niarchos

Ηλικία: 26

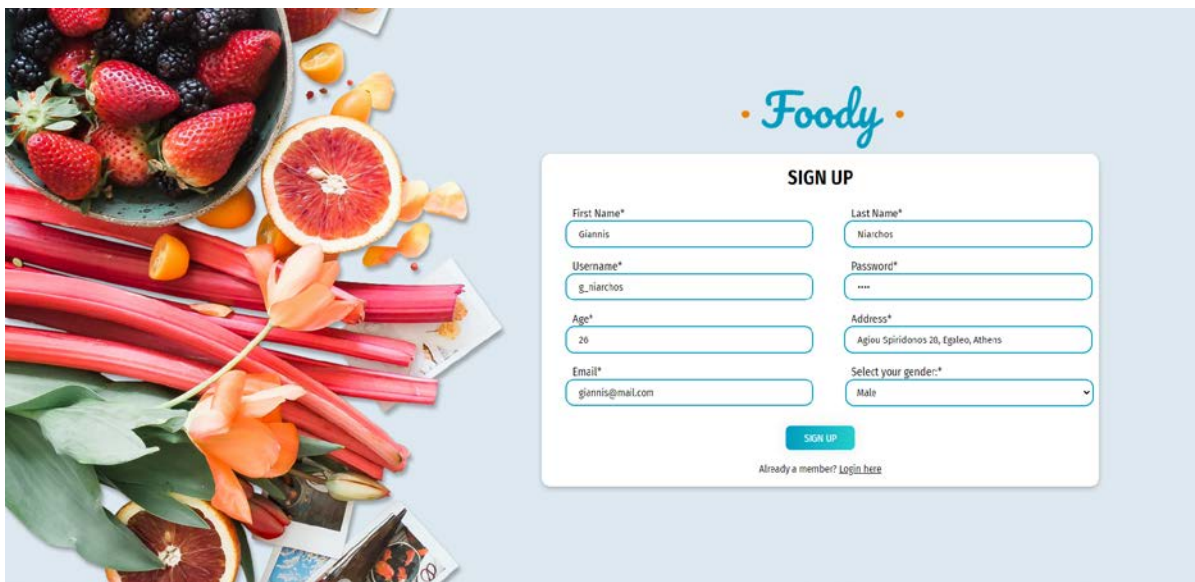
Αγαπημένη κατηγορία: Καφές

Τοποθεσία: Αθήνα

Ωρα σύνδεσης: 16:22

Χρήση κινητής συσκευής: Όχι

Αρχικά, ο χρήστης εγγράφεται στην εφαρμογή. Συμπληρώνει τα στοιχεία και τα καταχωρεί.



The image shows a sign-up form for the 'Foody' app. The form is titled 'SIGN UP' and is set against a background of fresh fruits and vegetables. The form fields are as follows:

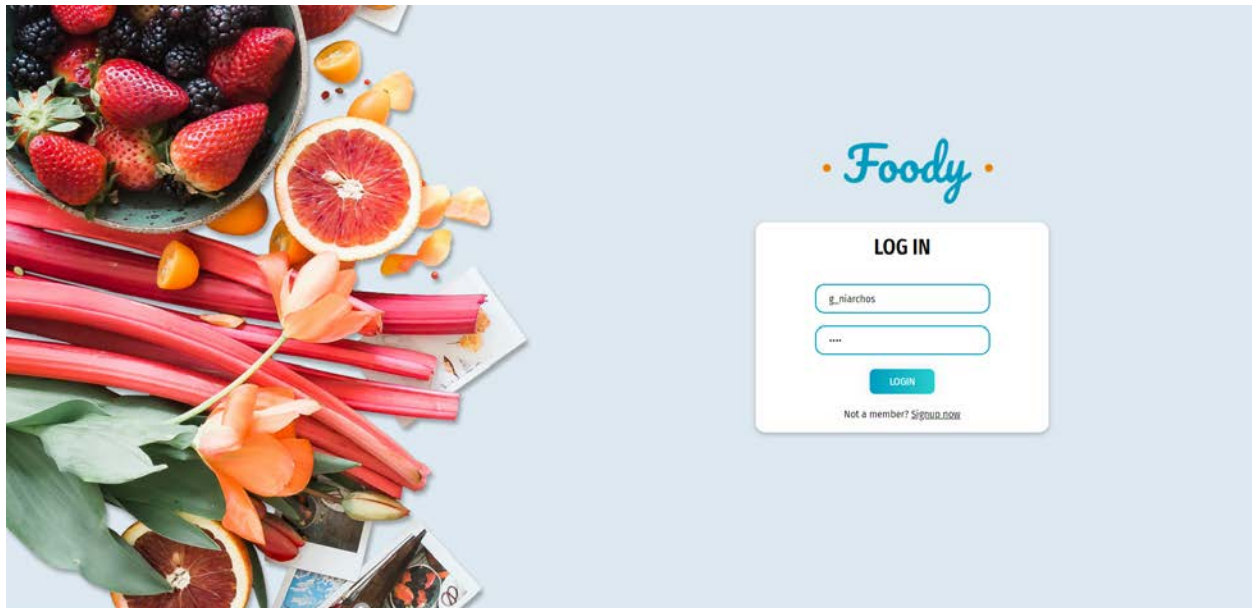
Field	Value
First Name*	Giannis
Last Name*	Niarchos
Username*	g_niarchos
Password*	****
Age*	26
Address*	Agiou Spiridonos 20, Egaleo, Athens
Email*	giannis@mail.com
Select your gender*	Male

Below the form, there is a blue 'SIGN UP' button and a link that says 'Already a member? Login here'.

Εικόνα 36: Εγγραφή του χρήστη

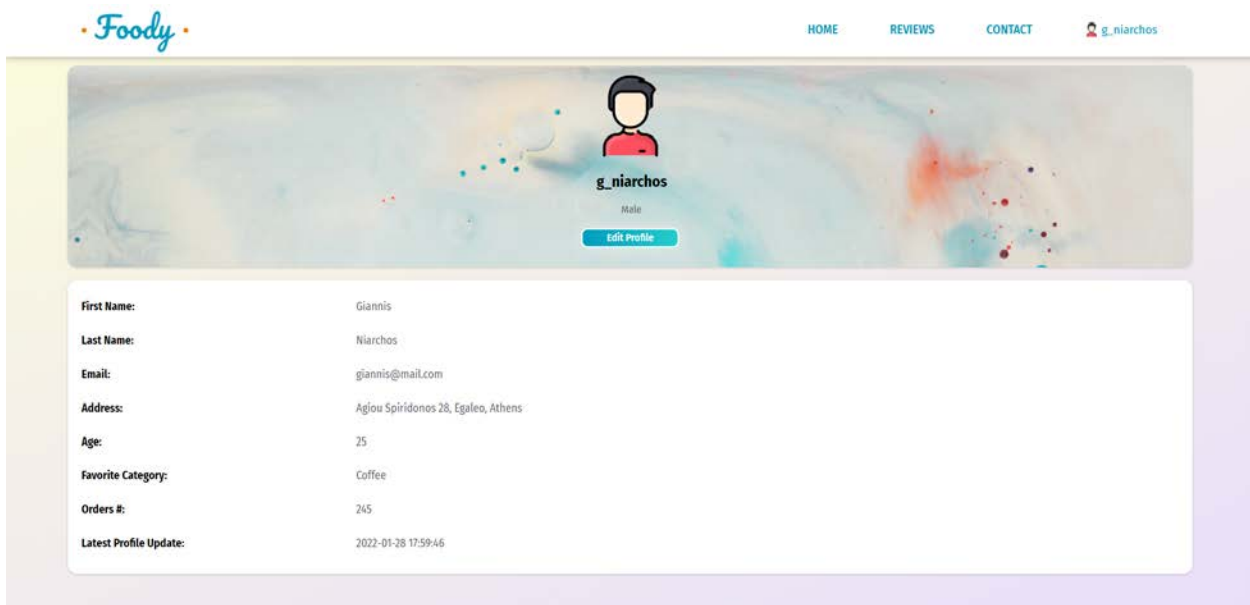
Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

Στην συνέχεια ο χρήστης συνδέεται στην εφαρμογή, συμπληρώνοντας τα στοιχεία που είχε προηγουμένως καταχωρήσει κατά τη εγγραφή του.



Εικόνα 37: Σύνδεση του χρήστη

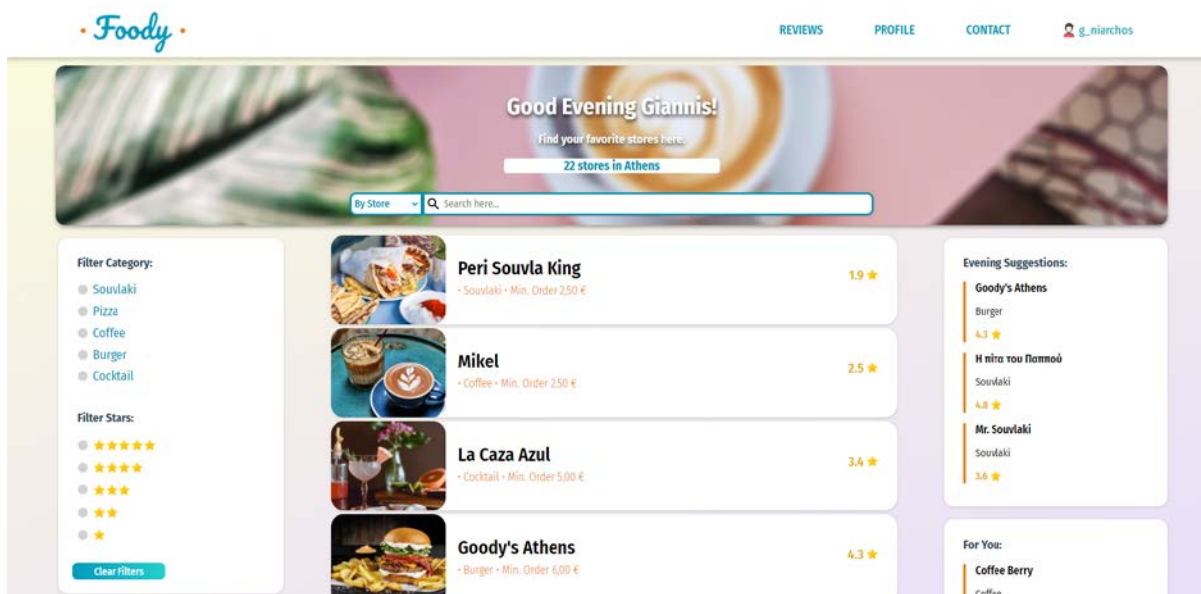
Το προφίλ του χρήστη στην εφαρμογή μετά από 245 παραγγελίες.



Εικόνα 38: Το προφίλ του χρήστη

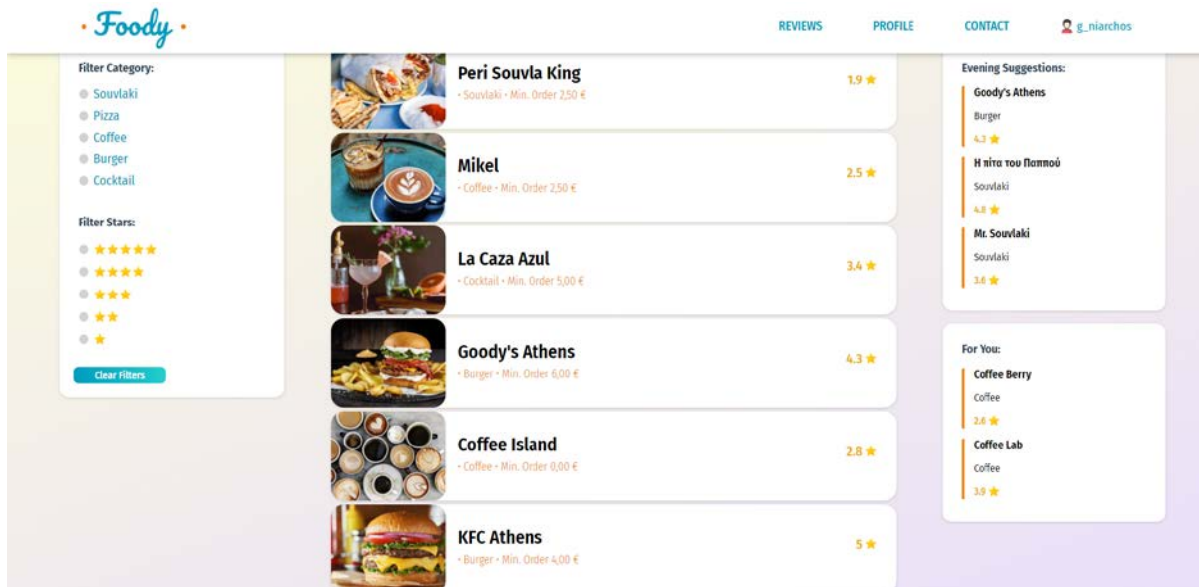
Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

Αφού ο χρήστης συνδέθηκε στην εφαρμογή στις 16:22, η εφαρμογή τον καλησπερίζει (Good Evening Giannis!) και του προτείνει καταστήματα κατάλληλα για την ώρα αυτήν (Evening Suggestions). Ακόμα, αφού ο χρήστης βρίσκεται στην Αθήνα του αναφέρει ότι βρήκε 22 καταστήματα σε αυτήν την πόλη και του τα εμφανίζει. Κατεβαίνοντας πιο κάτω ο χρήστης βλέπει και τα προτεινόμενα καταστήματα που του προτείνει η εφαρμογή με βάση την αγαπημένη κατηγορία του, που είναι ο καφές.



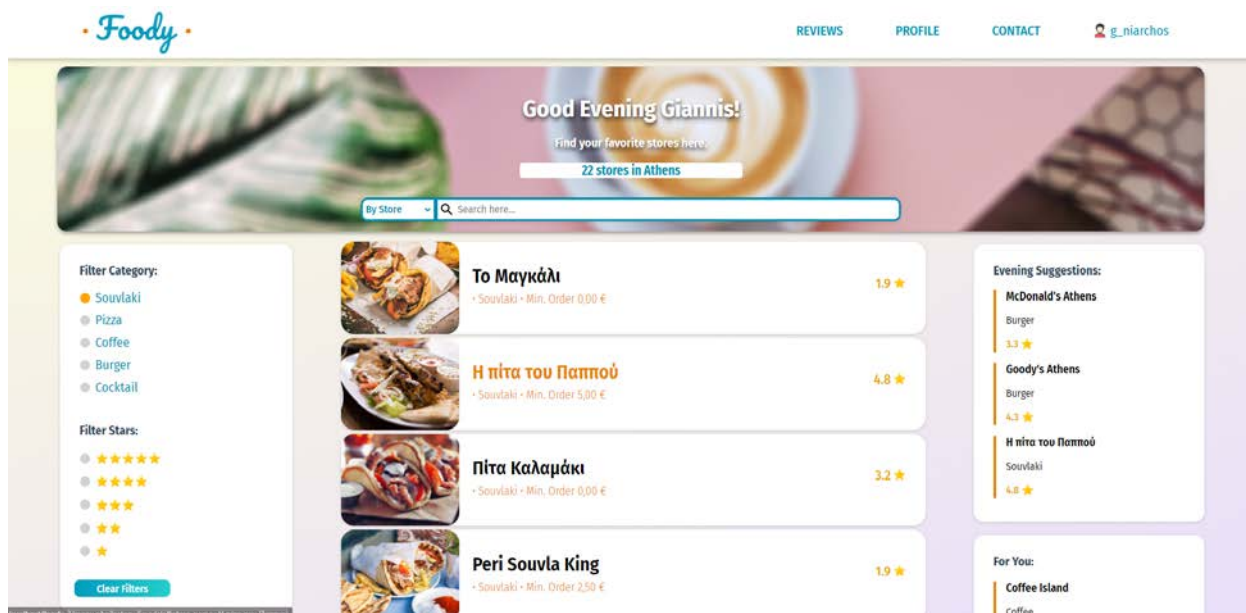
Εικόνα 39: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης



Εικόνα 40: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης με τα προτεινόμενα καταστήματα

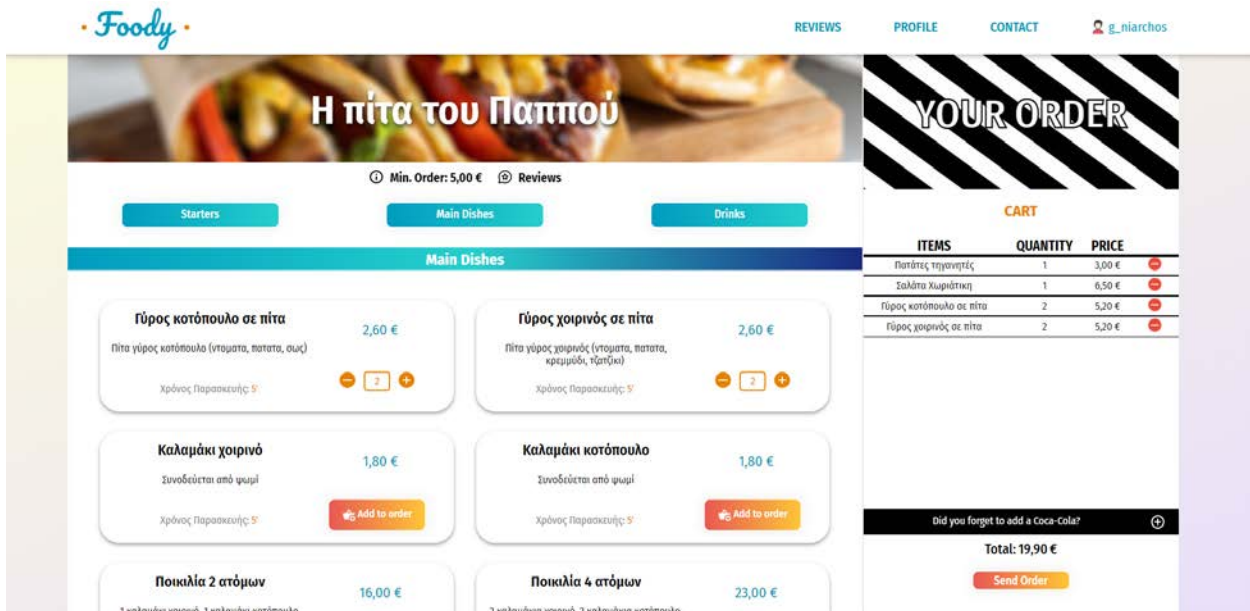
Στην συνέχεια, χρησιμοποιώντας τα φίλτρα από την αριστερή στήλη του home page, επιλέγει την κατηγορία Σουβλακι και επιλέγει το δεύτερο κατάστημα.



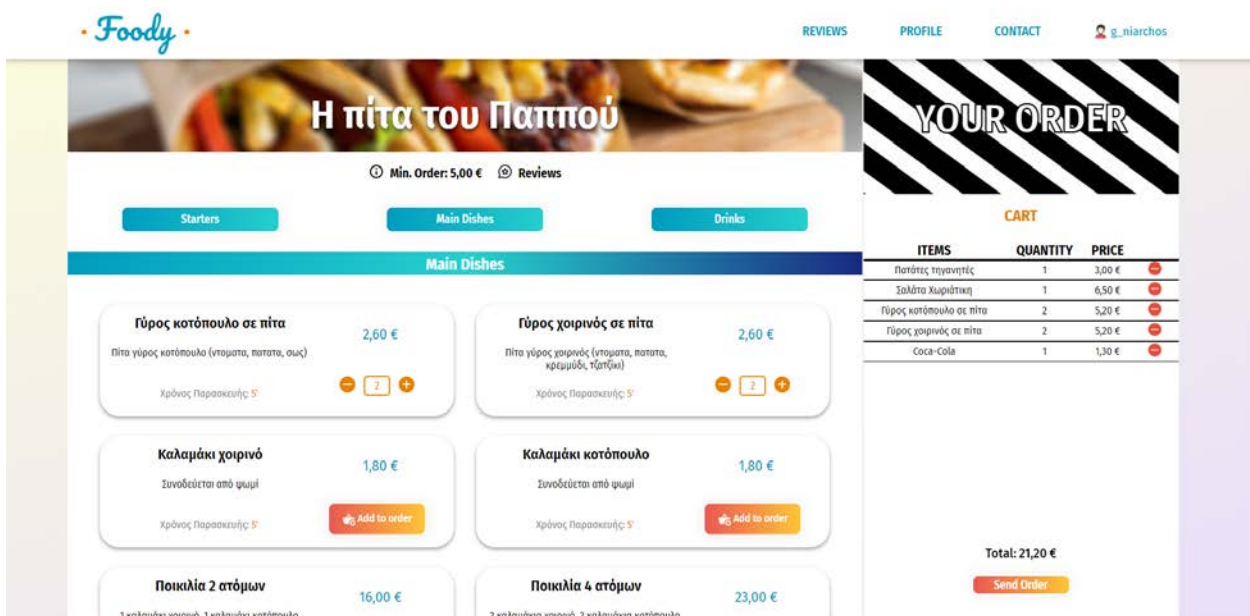
Εικόνα 41: Επιλογή καταστήματος

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

Στην σελίδα του μενού του καταστήματος θα προσθέσει στο καλάθι του τα προϊόντα που θέλει, με την εφαρμογή να του προτείνει να προσθέσει στο καλάθι του και μια Coca-Cola, την οποία πατώντας το + την προσθέτει στο καλάθι.



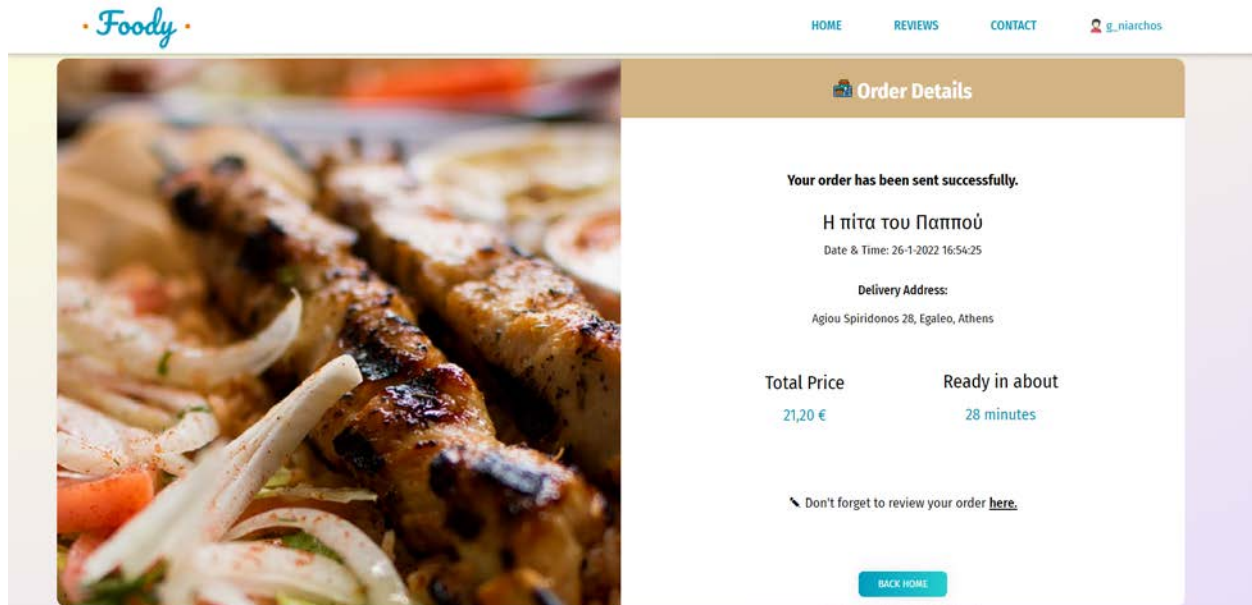
Εικόνα 42: Προσθήκη προϊόντων στο καλάθι



Εικόνα 43: Προσθήκη προτεινόμενου προϊόντος στο καλάθι

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

Τέλος, ο χρήστης στέλνει την παραγγελία του και γίνεται δεκτή από την εφαρμογή, παρουσιάζοντας του όλες τις πληροφορίες της παραγγελίας.



Εικόνα 44: Σύνοψη παραγγελίας

- **2^ο παράδειγμα χρήσης**

User: dim_μπου

Ηλικία: 66

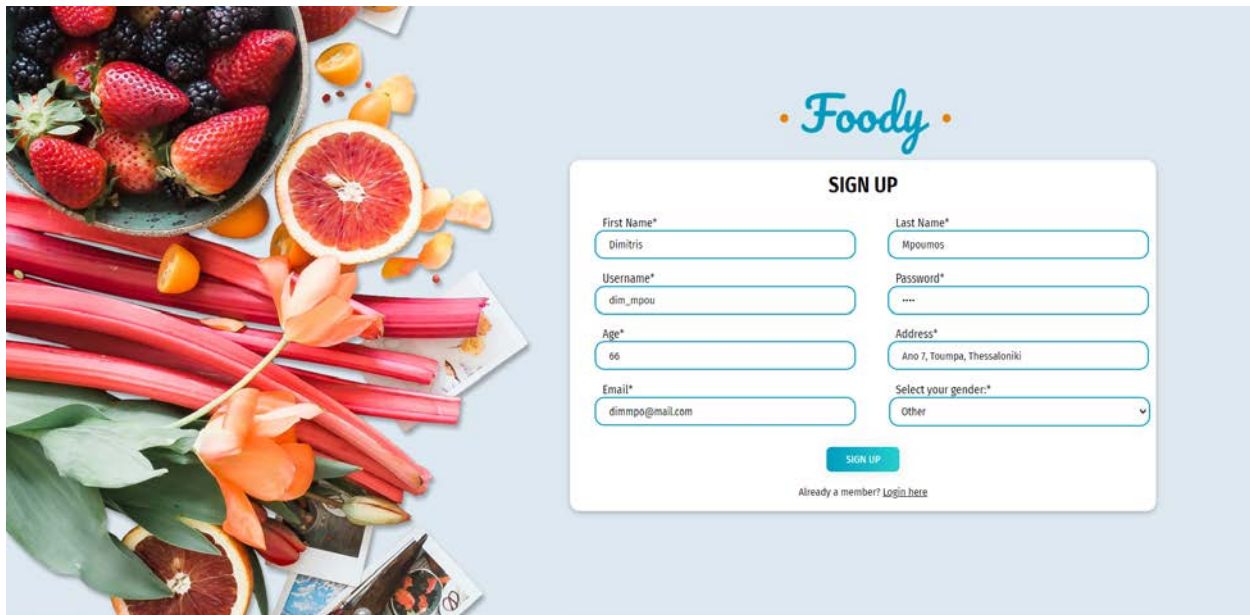
Αγαπημένη κατηγορία: Σουβλάκι

Τοποθεσία: Θεσσαλονίκη

Ωρα σύνδεσης: 8:35

Χρήση κινητής συσκευής: Όχι

Αρχικά, ο χρήστης εγγράφεται στην εφαρμογή. Συμπληρώνει τα στοιχεία και τα καταχωρεί.



• Foody •

SIGN UP

First Name*
Dimitris

Last Name*
Mpoumos

Username*
dim_mpou

Password*

Age*
66

Address*
Ario 7, Toumpa, Thessaloniki

Email*
dimmpo@mail.com

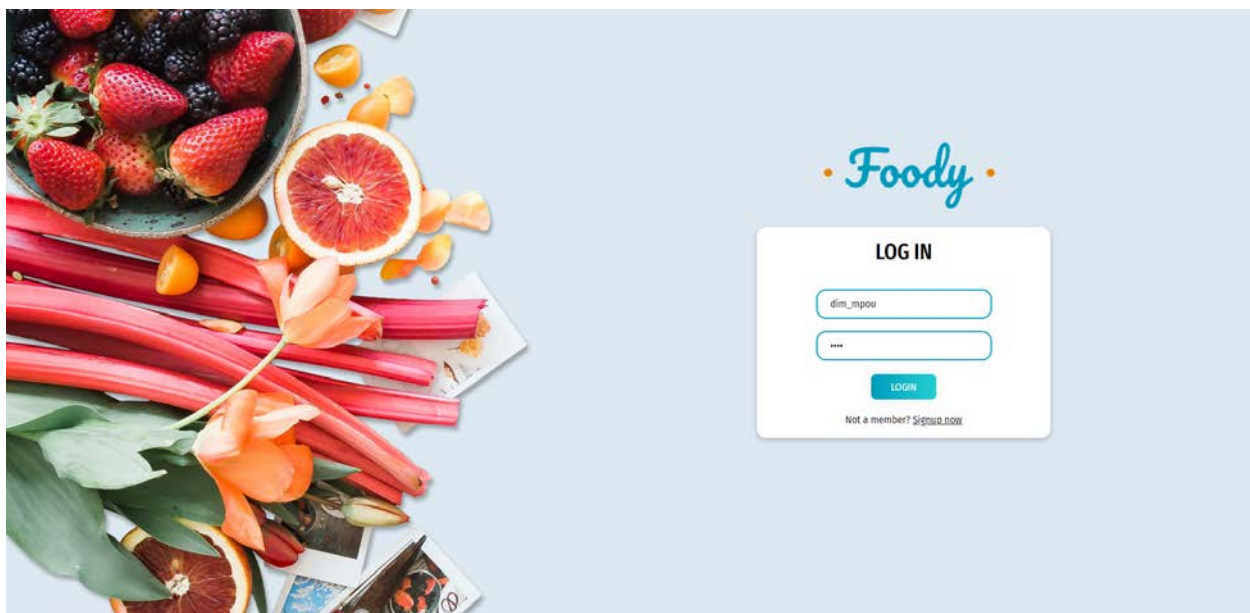
Select your gender:*
Other

SIGN UP

Already a member? [Login here](#)

Εικόνα 45: Εγγραφή του χρήστη

Στην συνέχεια ο χρήστης συνδέεται στην εφαρμογή, συμπληρώνοντας τα στοιχεία που είχε προηγουμένως καταχωρήσει κατά τη εγγραφή του.



• Foody •

LOG IN

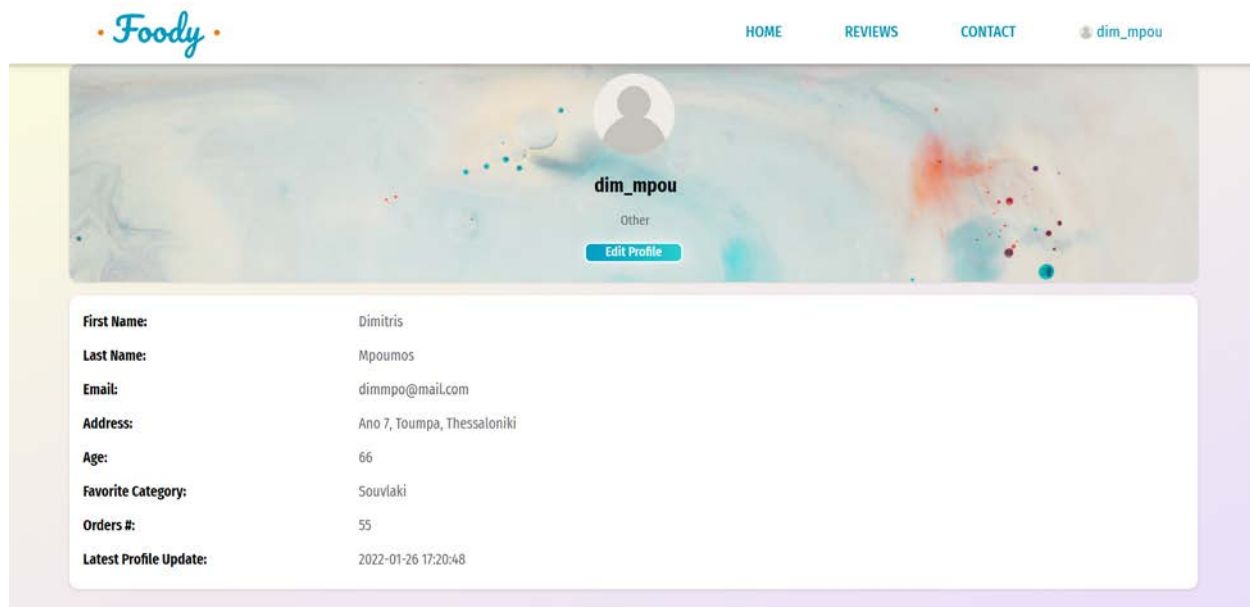
dim_mpou

LOGIN

Not a member? [Signup now](#)

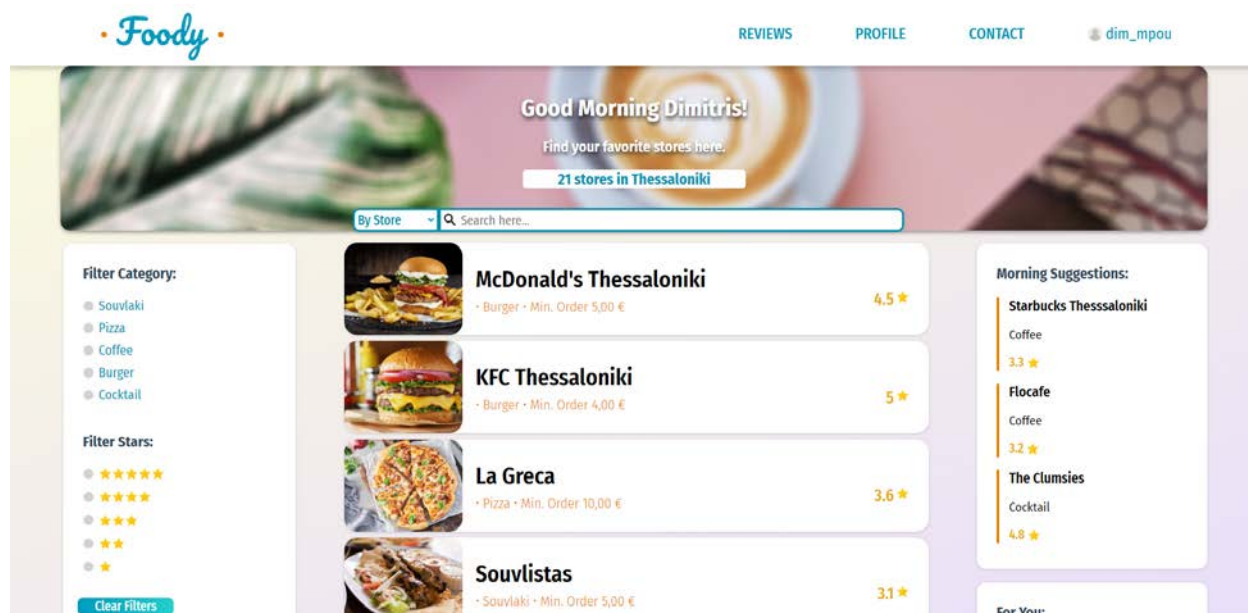
Εικόνα 46: Σύνδεση του χρήστη

Το προφίλ του χρήστη στην εφαρμογή μετά από 55 παραγγελίες.

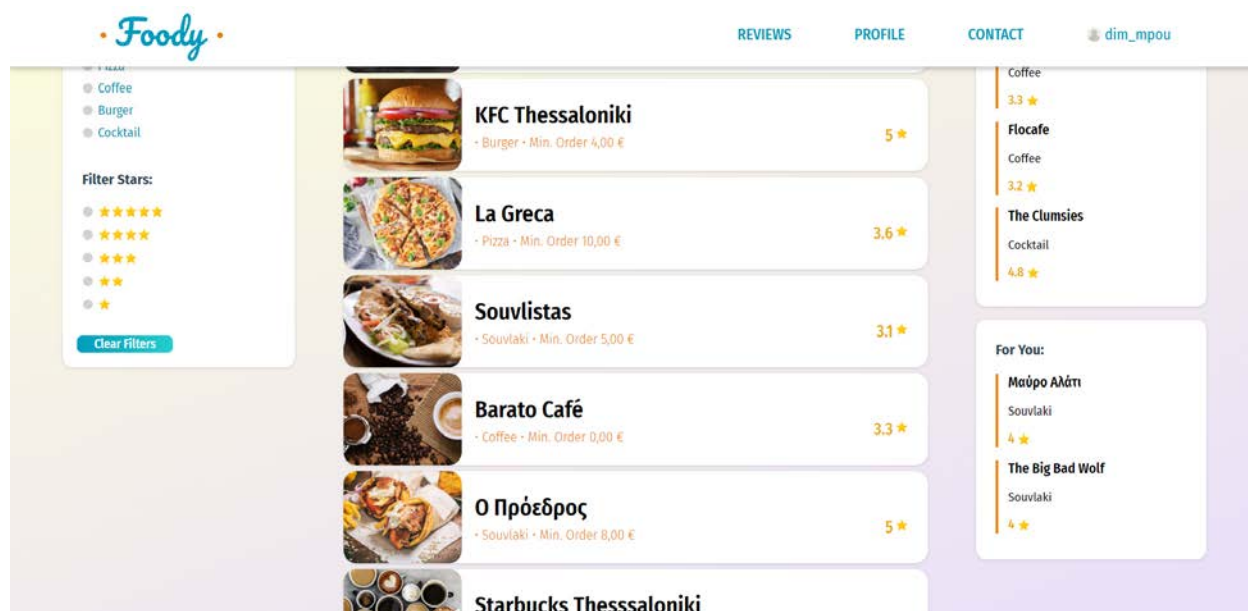


Εικόνα 47: Το προφίλ του χρήστη

Αφού ο χρήστης συνδέθηκε στην εφαρμογή στις 8:35, η εφαρμογή τον καλημερίζει (Good Morning Dimitris!) και του προτείνει καταστήματα κατάλληλα για την ώρα αυτήν (Morning Suggestions). Ακόμα, αφού ο χρήστης βρίσκεται στην Θεσσαλονίκη του αναφέρει ότι βρήκε 21 καταστήματα σε αυτήν την πόλη και του τα εμφανίζει. Κατεβαίνοντας πιο κάτω ο χρήστης βλέπει και τα προτεινόμενα καταστήματα που του προτείνει η εφαρμογή με βάση την αγαπημένη κατηγορία του, που είναι το σουβλάκι.



Εικόνα 48: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης

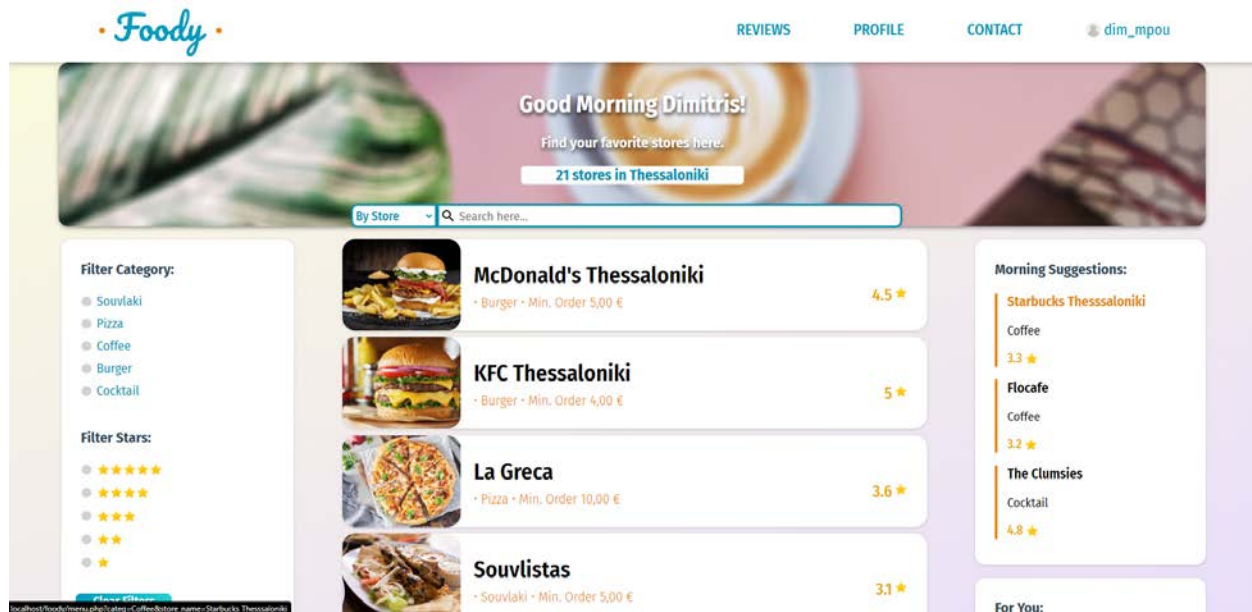


Εικόνα 49: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης με τα προτεινόμενα καταστήματα

Επιπλέον, επειδή ο χρήστης αυτός έχει ηλικία 66 χρονών, παρατηρεί ότι η γραμματοσειρά της εφαρμογής είναι μεγαλύτερη και τον διευκολύνει να την χρησιμοποιήσει πιο εύκολα. Στην

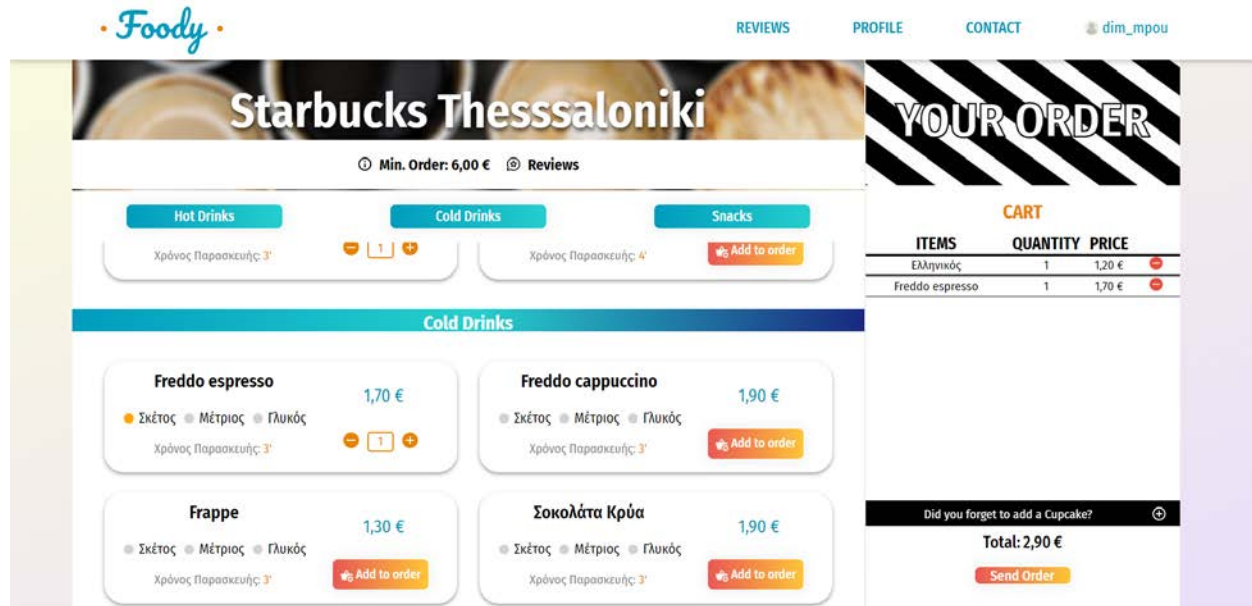
Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

συνέχεια, επιλέγει το πρώτο κατάστημα από τα καταστήματα που το προτείνονται στην δεξιά στήλη και πηγαίνει στο μενού του.



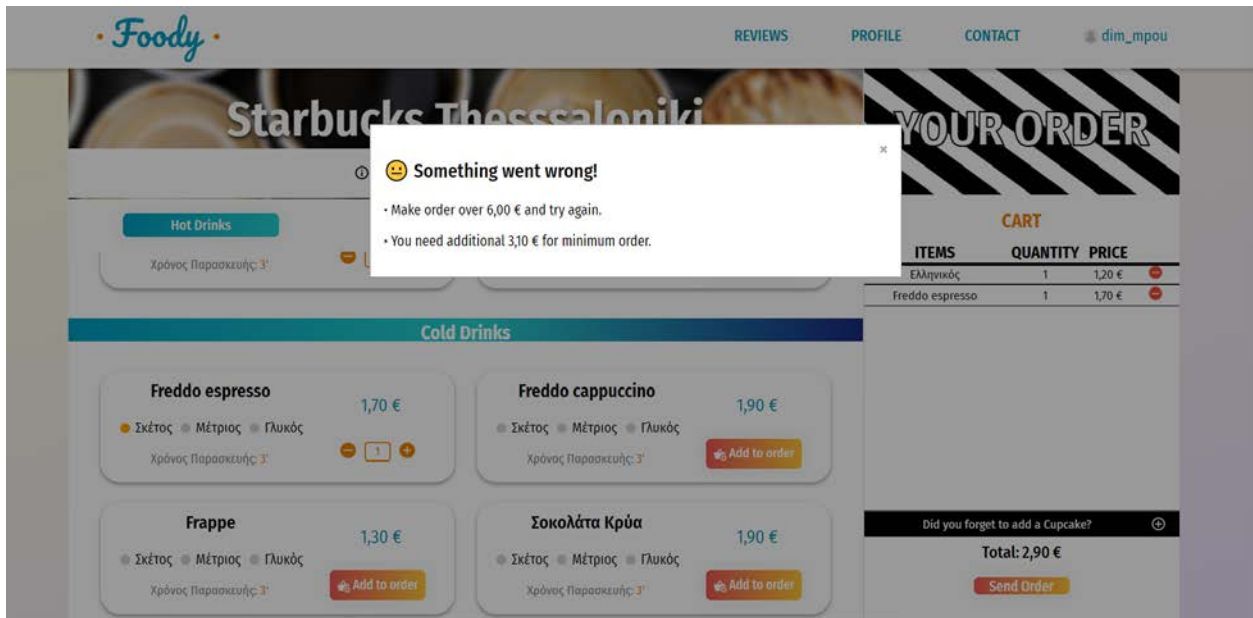
Εικόνα 50: Επιλογή καταστήματος

Στην σελίδα του μενού του καταστήματος θα προσθέσει στο καλάθι του τα προϊόντα που θέλει, με την εφαρμογή να του προτείνει να προσθέσει στο καλάθι του και ένα cupcake, αλλά ο χρήστης επιλέγει να μην το προσθέσει και να στέλνει την παραγγελία.



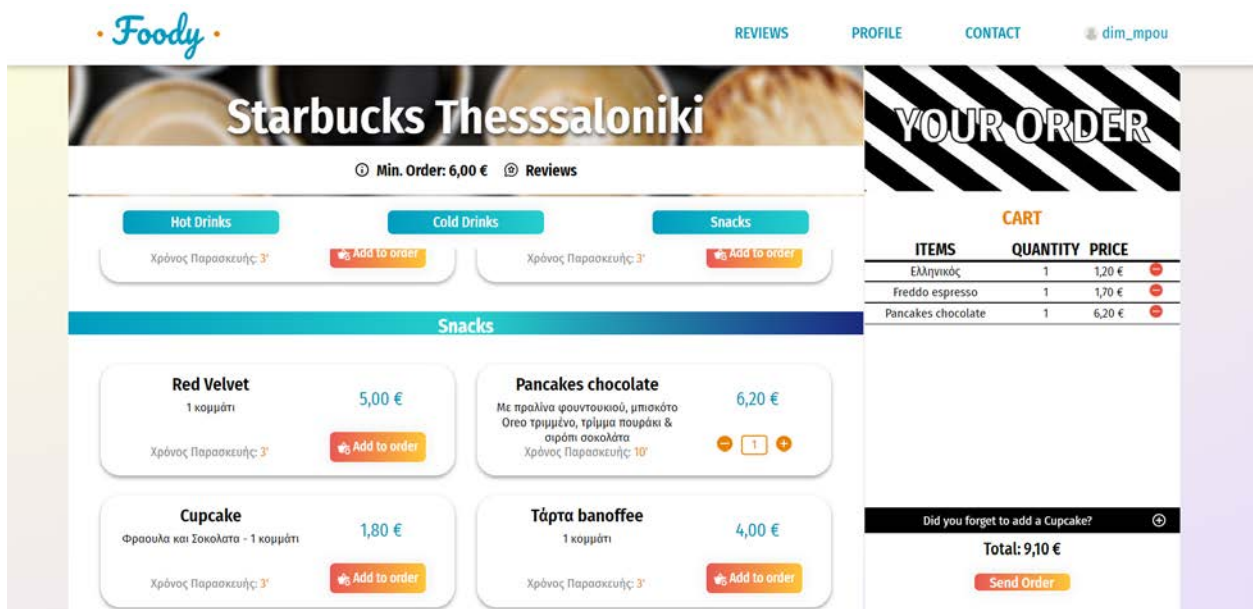
Εικόνα 51: Προσθήκη προϊόντων στο καλάθι

Η παραγγελία του χρήστη όμως δεν θα γίνει αποδεκτή από την εφαρμογή. Στο μήνυμα που του εμφανίζεται αναγράφεται ο λόγος που δεν μπορεί να ολοκληρωθεί η παραγγελία καθώς δεν έχει συμπληρωθεί η ελάχιστη τιμή παραγγελίας που έχει ορίσει το κατάστημα. Έτσι, ο χρήστης υποχρεούται να συμπληρώσει με προϊόντα το καλάθι του αξίας επιπλέον 3,10 €



Εικόνα 52: Σφάλμα αποστολής παραγγελίας

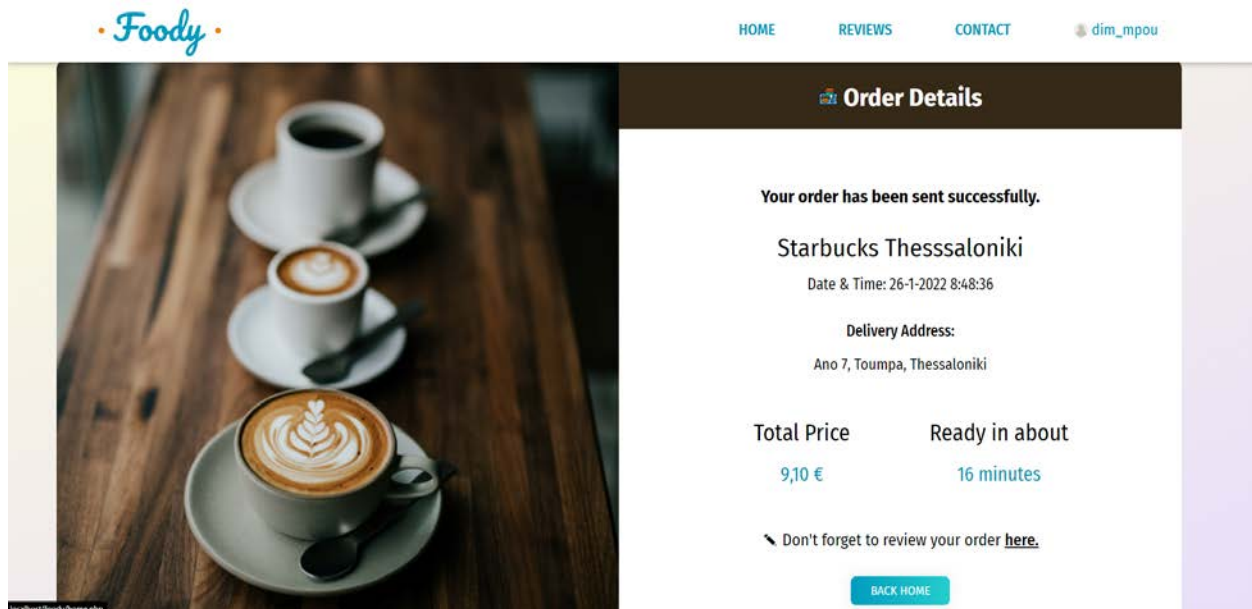
Ακολούθως, ο χρήστης προσθέτει κι άλλα προϊόντα στο καλάθι του και στέλνει ξανά την παραγγελία.



Εικόνα 53: Προσθήκη επιπλέον προϊόντων στο καλάθι

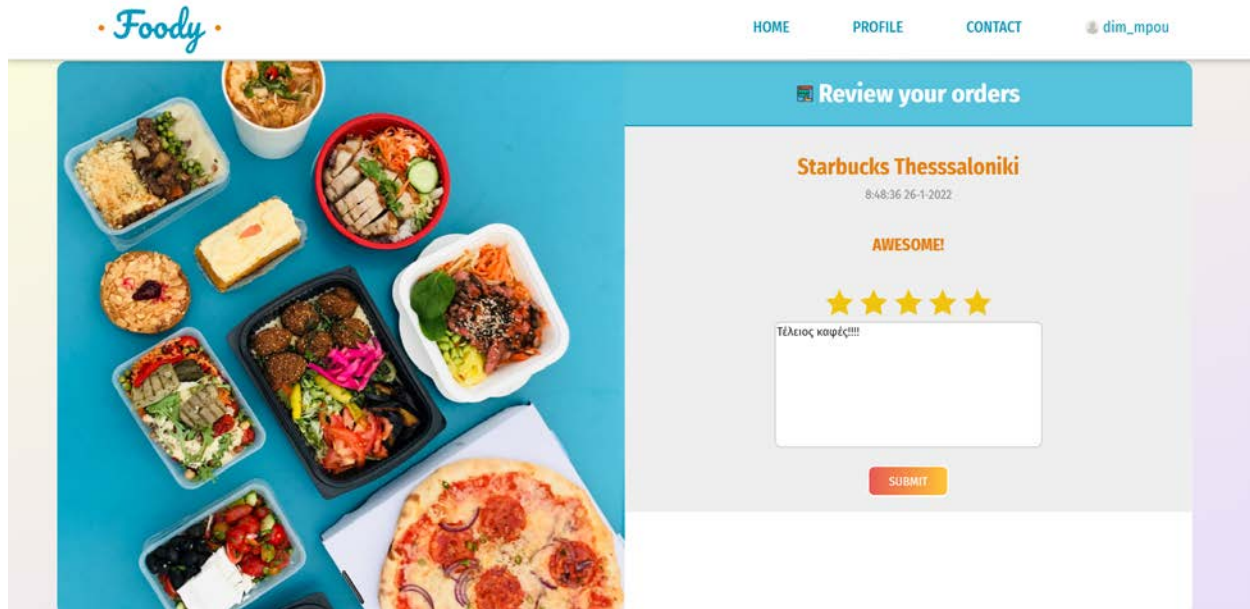
Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

Τώρα, η παραγγελία του χρήστη θα γίνει δεκτή από την εφαρμογή, παρουσιάζοντας του όλες τις πληροφορίες της παραγγελίας.



Εικόνα 54: Σύνοψη της παραγγελίας

Τέλος, ο χρήστης θα επιλέξει να αξιολογήσει την παραγγελία που έλαβε πατώντας την επιλογή “Don’t forget to review your order here.”, και θα βαθμολογήσει την παραγγελία προσθέτοντας και το σχόλιο του.



Εικόνα 55: Αξιολόγηση της παραγγελίας

- **3^ο παράδειγμα χρήσης**

User: georgianiar

Ηλικία: 16

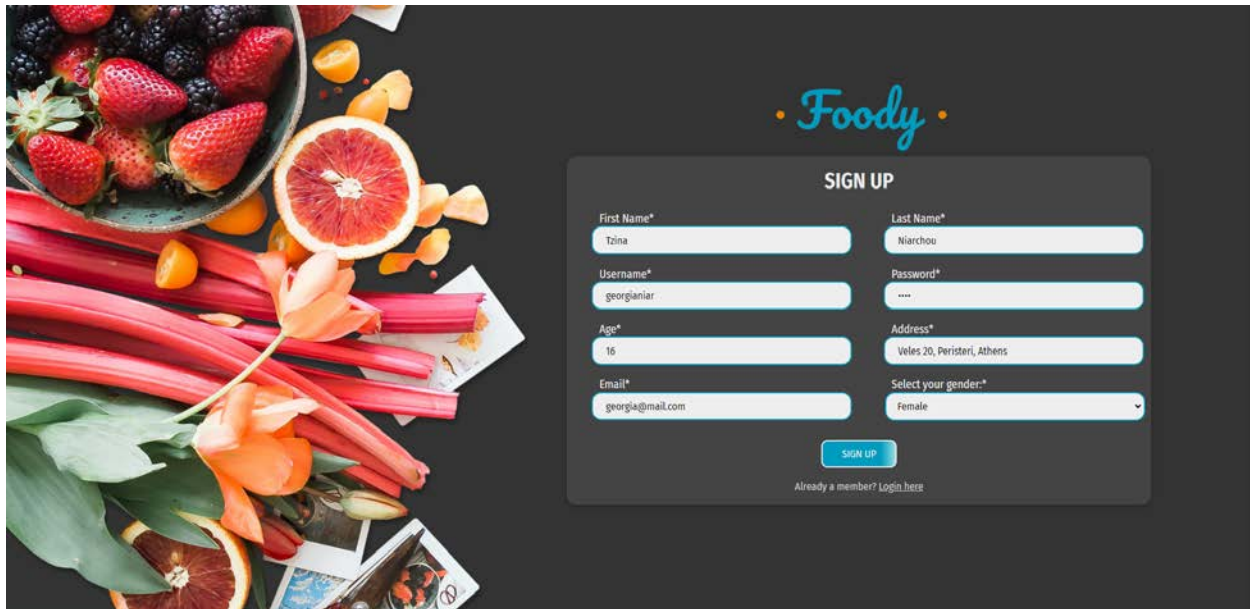
Αγαπημένη κατηγορία: Pizza

Τοποθεσία: Αθήνα

Ώρα σύνδεσης: 22:09

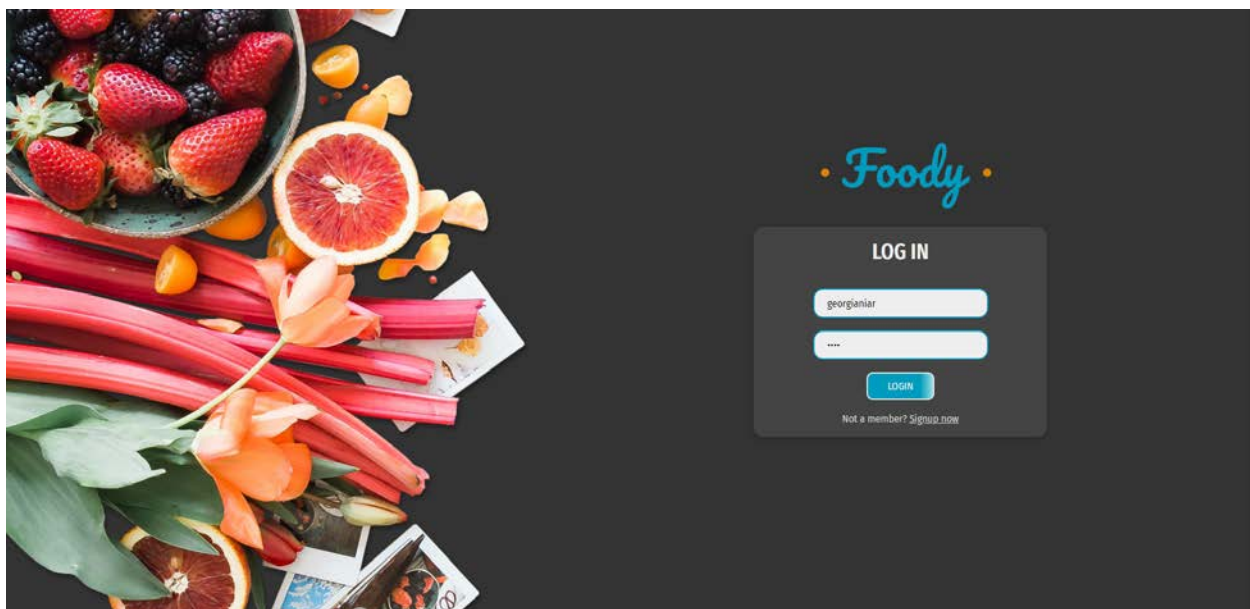
Χρήση κινητής συσκευής: Όχι

Αρχικά, ο χρήστης εγγράφεται στην εφαρμογή. Συμπληρώνει τα στοιχεία και τα καταχωρεί.



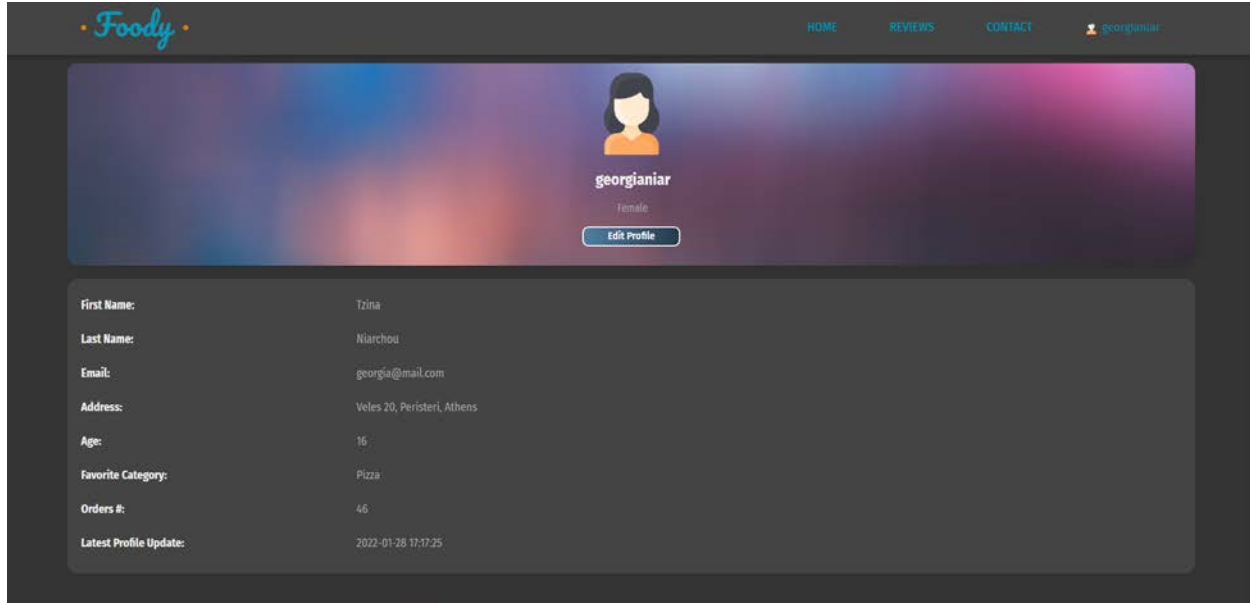
Εικόνα 56: Εγγραφή του χρήστη

Στην συνέχεια, συνδέεται στην εφαρμογή, συμπληρώνοντας τα στοιχεία που είχε προηγουμένως καταχωρήσει κατά τη εγγραφή του.



Εικόνα 57: Σύνδεση του χρήστη

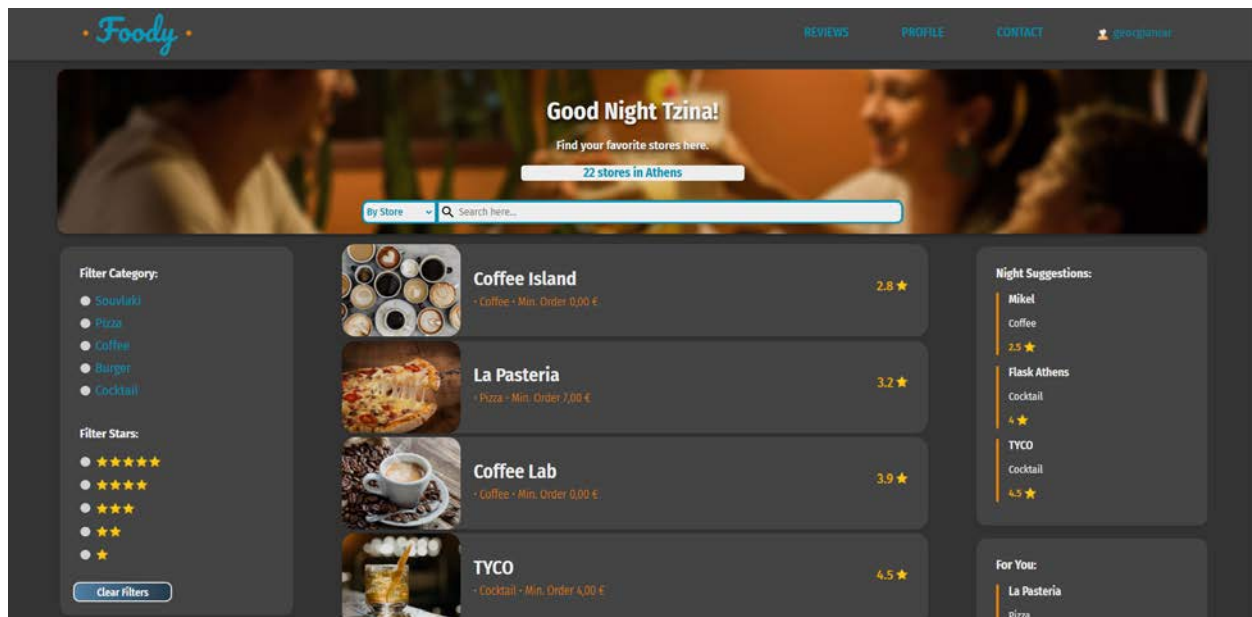
Αναλυτικότερα το προφίλ του χρήστη στην εφαρμογή μετά από 46 παραγγελίες.



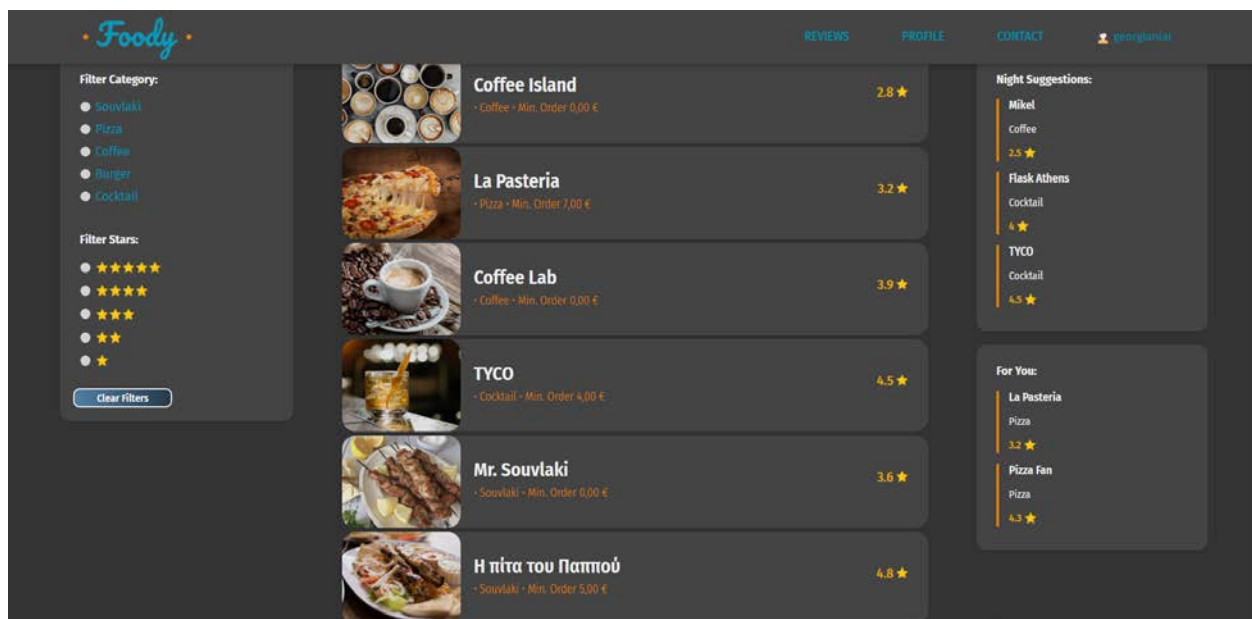
Εικόνα 58: Το προφίλ του χρήστη

Αφού ο χρήστης συνδέθηκε στην εφαρμογή στις 22:09, η εφαρμογή τον καληνυχτίζει (Good Night Tzina!) και του προτείνει καταστήματα κατάλληλα για την ώρα αυτήν (Night Suggestions). Επιπλέον, έχει παρατηρήσει ότι λόγω της ώρα που συνδέθηκε το θέμα της εφαρμογής έχει αλλάξει σε πιο σκούρο (dark mode). Ακόμα, αφού ο χρήστης βρίσκεται στην Αθήνα του αναφέρει ότι βρήκε 22 καταστήματα σε αυτήν την πόλη και του τα εμφανίζει. Κατεβαίνοντας πιο κάτω ο χρήστης βλέπει και τα προτεινόμενα καταστήματα που του προτείνει η εφαρμογή με βάση την αγαπημένη κατηγορία του, που είναι η πίτσα.

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

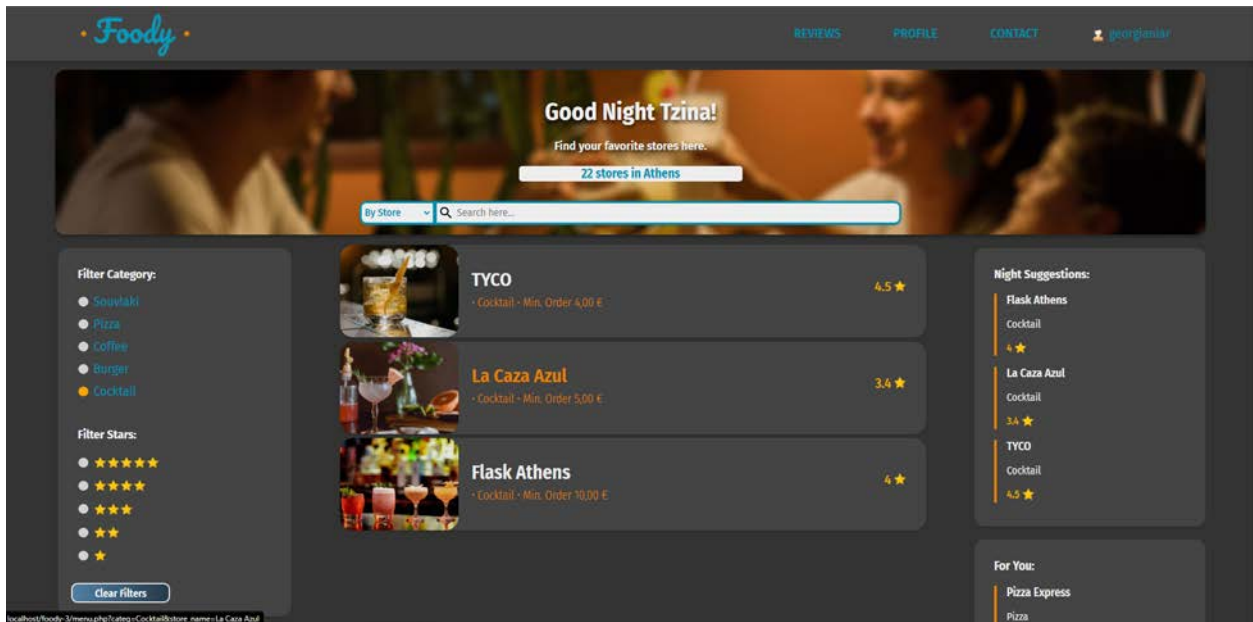


Εικόνα 59: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης



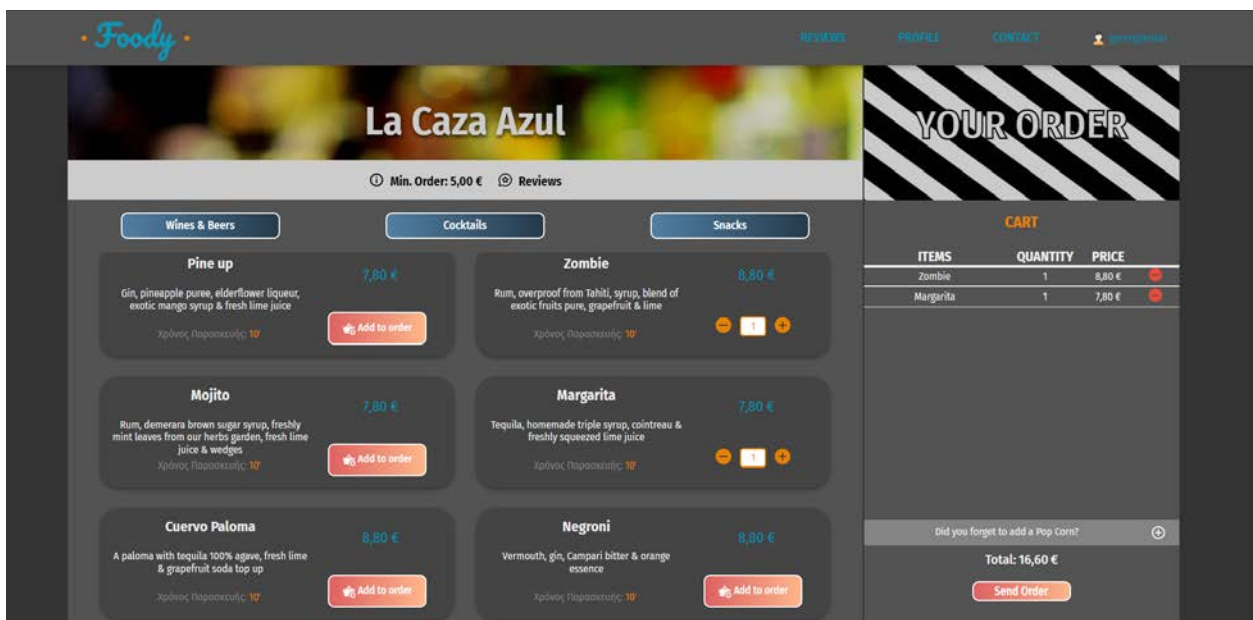
Εικόνα 60: Η αρχική σελίδα που βλέπει ο χρήστης με τα προτεινόμενα καταστήματα

Αφού περιηγηθεί στην λίστα των καταστημάτων ο χρήστης επιλέγει το φίλτρο Cocktail από τη αριστερή στήλη και επιλέγει το δεύτερο κατάστημα.

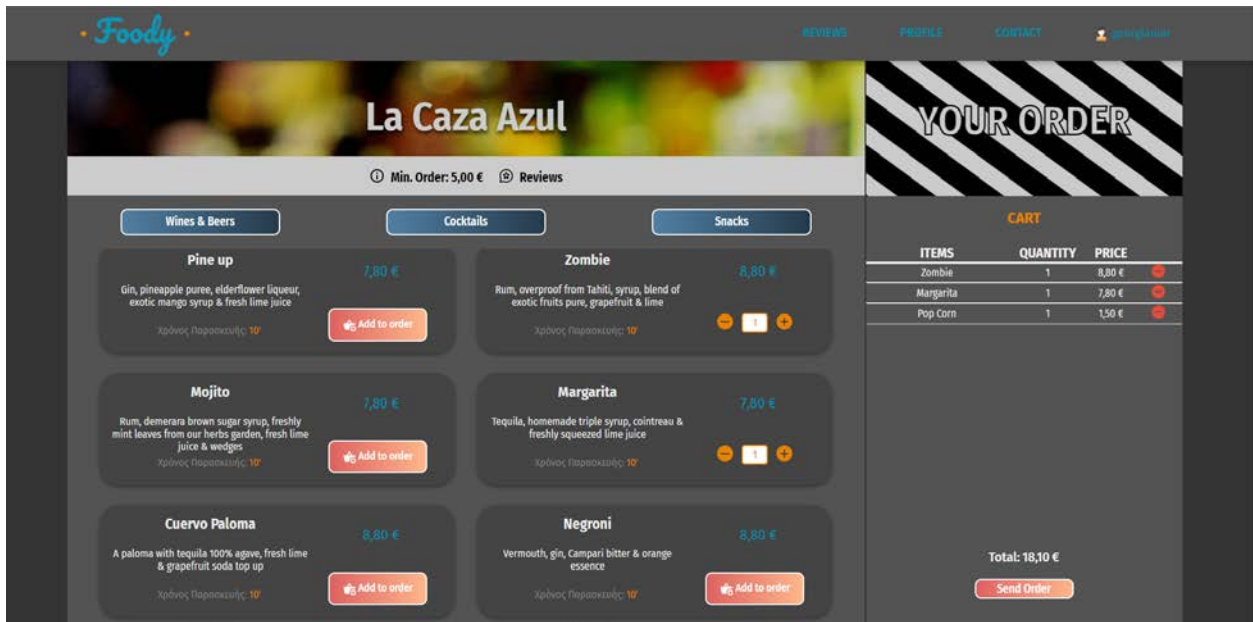


Εικόνα 61: Η επιλογή καταστήματος

Στην σελίδα του μενού του καταστήματος θα προσθέσει στο καλάθι του τα προϊόντα που θέλει, με την εφαρμογή να του προτείνει να προσθέσει στο καλάθι του και ένα pop corn, και το επιλέγει.

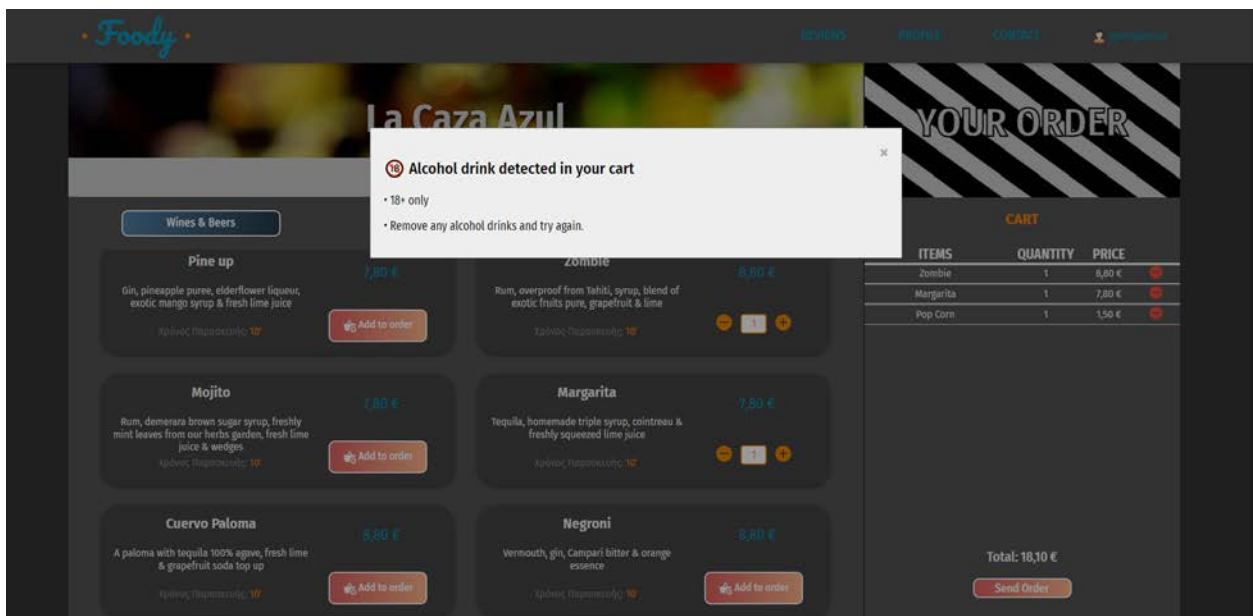


Εικόνα 62: Προσθήκη προϊόντων στο καλάθι



Εικόνα 63: Προσθήκη του προτεινόμενου προϊόντος

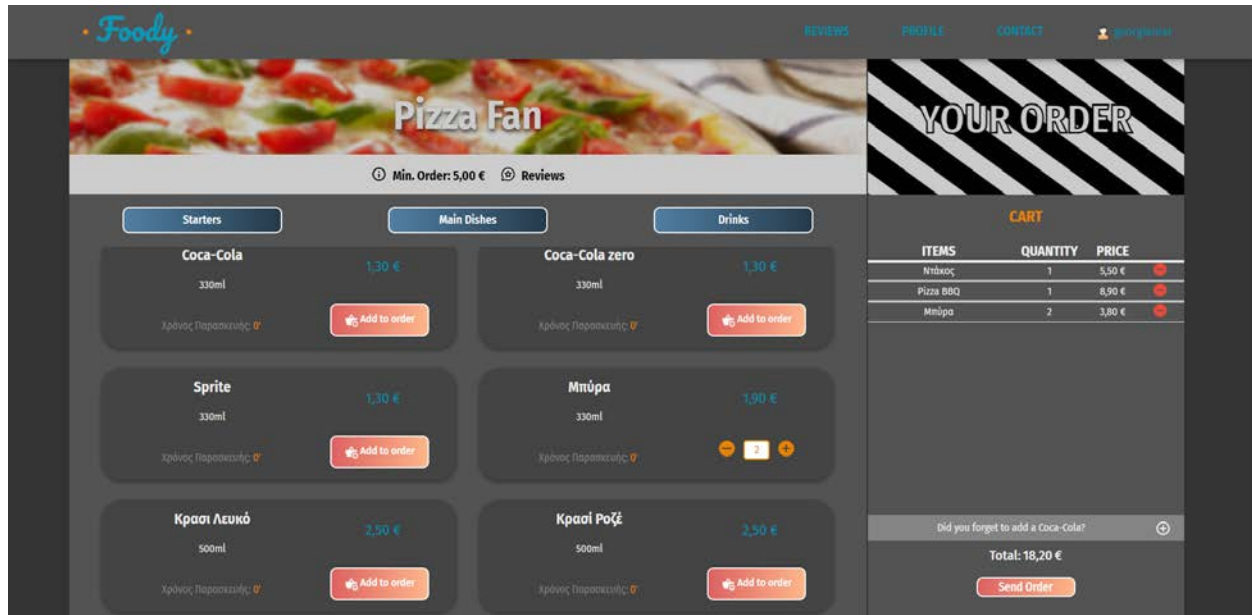
Στην συνέχεια ο χρήστης στέλνει την παραγγελία, η οποία όμως δεν θα γίνει αποδεκτή. Στο μήνυμα που του βγάζει αναγράφεται ο λόγος που δεν μπορεί να ολοκληρωθεί η παραγγελία, καθώς ο χρήστης είναι κάτω των 18, και στο καλάθι του υπάρχουν προϊόντα με αλκοόλ.



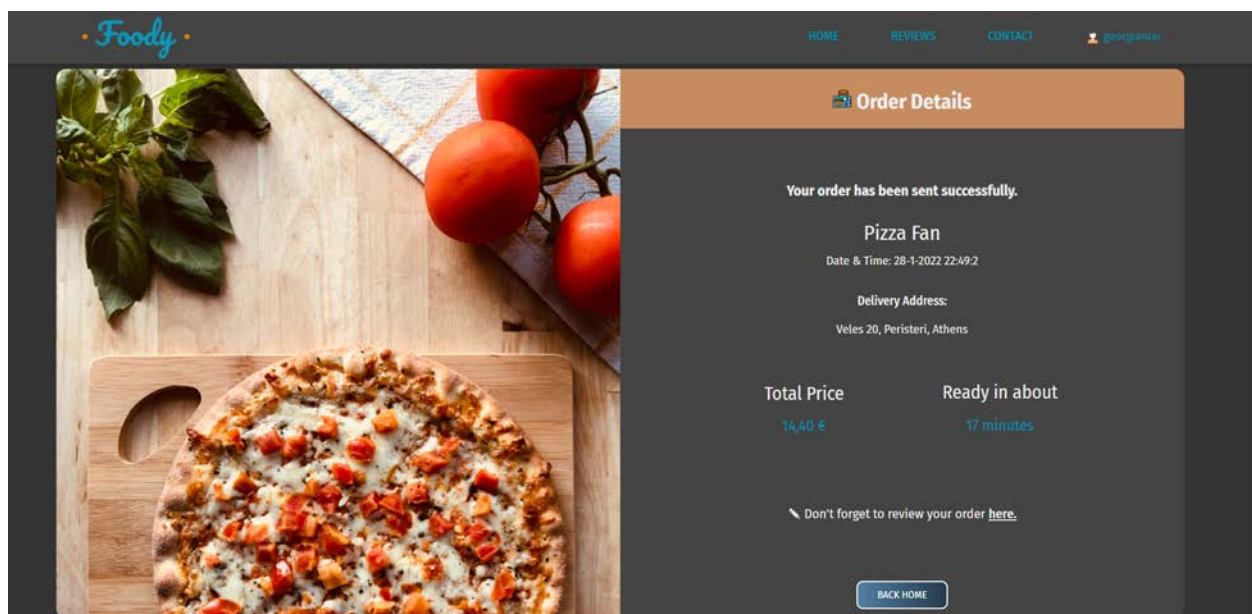
Εικόνα 64: Σφάλμα αποστολής παραγγελίας

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

Έτσι, ο χρήστης ακυρώνει την παραγγελία από το κατάστημα και επιστρέφει στο home page, και αποφασίζει να παραγγείλει πίτσα. Αφού περιηγηθεί στα διαθέσιμα καταστήματα, επιλέγει ένα κατάστημα πίτσας, βλέπει το μενού του καταστήματος και ολοκληρώνει την παραγγελία του.



Εικόνα 65: Η παραγγελία του χρήστη από κατάστημα πίτσας

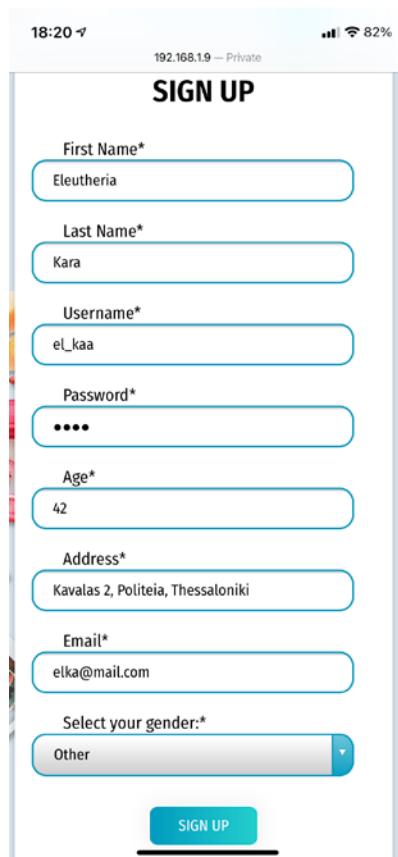


Εικόνα 66: Σύνοψη της παραγγελίας

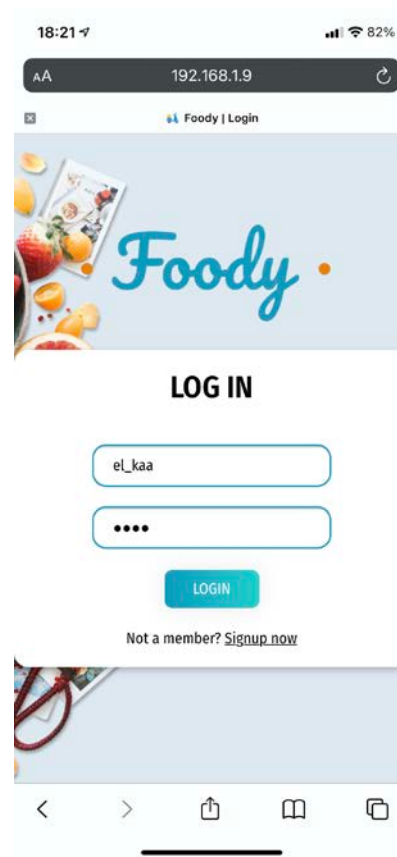
- **4^ο παράδειγμα χρήσης**

User:	el_kaa
Ηλικία:	42
Αγαπημένη κατηγορία:	Burger
Τοποθεσία:	Θεσσαλονίκη
Ωρα σύνδεσης:	18:18
Χρήση κινητής συσκευής:	Ναι

Αρχικά, ο χρήστης εγγράφεται στην εφαρμογή. Συμπληρώνει τα στοιχεία του, τα καταχωρεί και συνδέεται στην εφαρμογή.

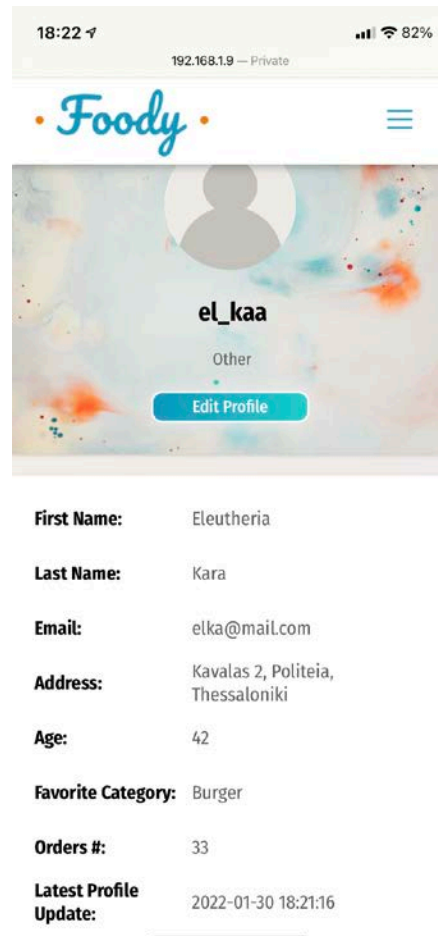


Εικόνα 67: Εγγραφή του χρήστη



Εικόνα 68: Σύνδεση του χρήστη

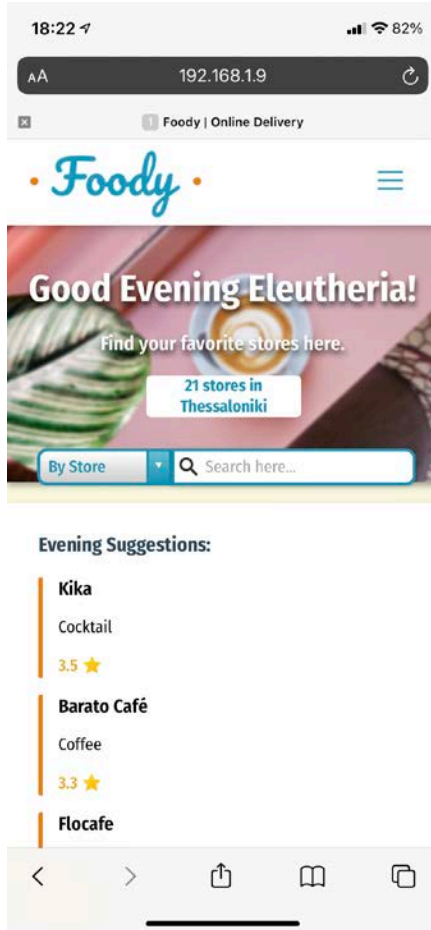
Αναλυτικότερα το προφίλ του χρήστη στην εφαρμογή μετά από 33 παραγγελίες.



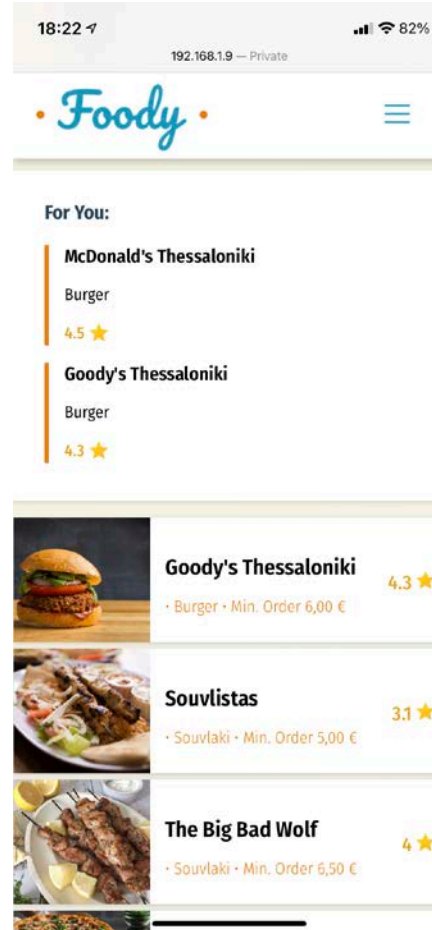
Εικόνα 69: Το προφίλ του χρήστη

Αφού ο χρήστης συνδέθηκε στην εφαρμογή στις 18:18, η εφαρμογή τον καλησπερίζει (Good Evening Eleutheria!) και του προτείνει καταστήματα κατάλληλα για την ώρα αυτήν (Evening Suggestions). Ακόμα, αφού ο χρήστης βρίσκεται στην Θεσσαλονίκη του αναφέρει ότι βρήκε 21 καταστήματα σε αυτήν την πόλη και του τα εμφανίζει. Κατεβαίνοντας πιο κάτω ο χρήστης βλέπει και τα προτεινόμενα καταστήματα που του προτείνει η εφαρμογή με βάση την αγαπημένη κατηγορία του, που είναι το burger.

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

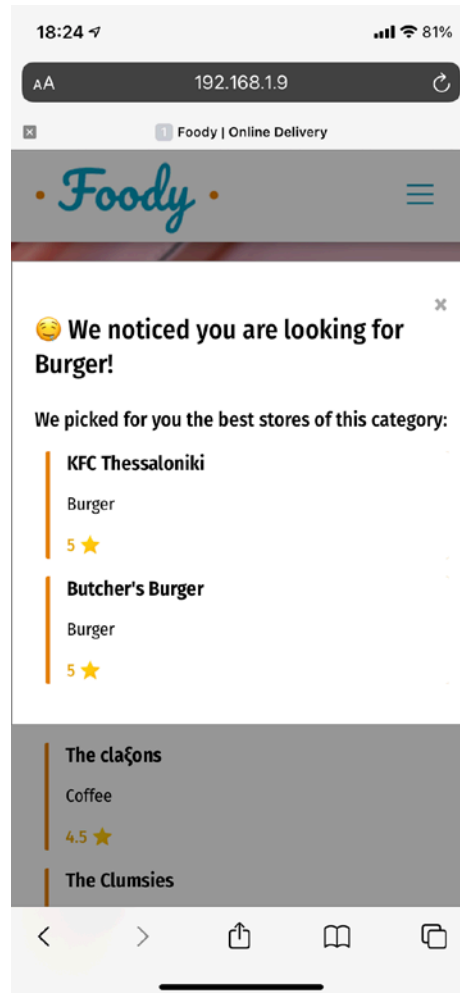


Εικόνα 70: Η αρχική σελίδα του χρήστη



Εικόνα 71: Η αρχική σελίδα του χρήστη με τα προτεινόμενα καταστήματα

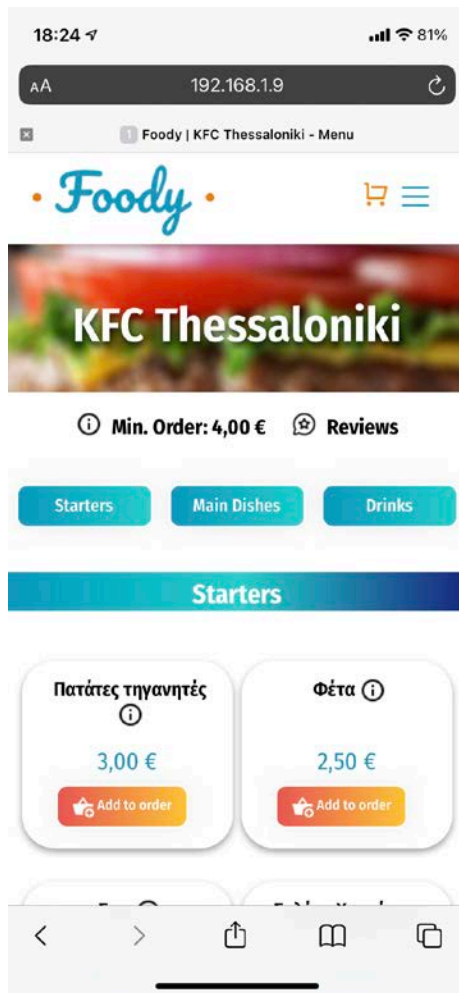
Αφού περιηγηθεί στα διαθέσιμα καταστήματα, επιλέγει ένα κατάστημα με burger, βλέπει το μενού του καταστήματος αλλά δεν μένει ικανοποιημένος και επιστρέφει ξανά στο home page. Στην συνέχεια, ο χρήστης επιλέγει άλλα 2 καταστήματα με burger και βλέποντας το μενού δεν μένει ικανοποιημένος και επιστρέφει και πάλι στο home page. Αυτήν την φορά η εφαρμογή θα προσπαθήσει να τον βοηθήσει προτείνοντας του καταστήματα με burger με την μεγαλύτερη βαθμολογία χρηστών, με τον χρήστη να επιλέγει την πρώτη επιλογή.



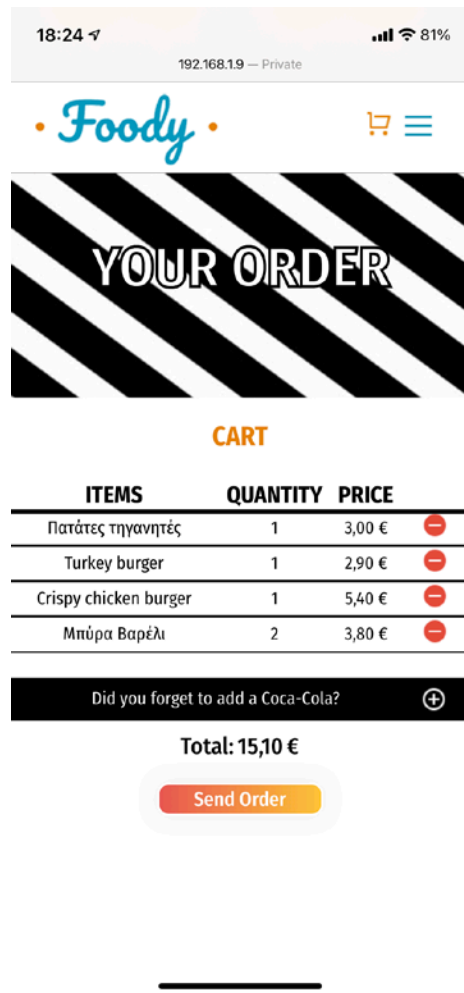
Εικόνα 72: Τα καταστήματα με την μεγαλύτερη βαθμολογία στην κατηγορία burger

Ο χρήστης βλέπει το μενού και βάζει στο καλάθι του προϊόντα και στέλνει την παραγγελία.

Προσαρμοστικό σύστημα παραγγελιών εστίασης

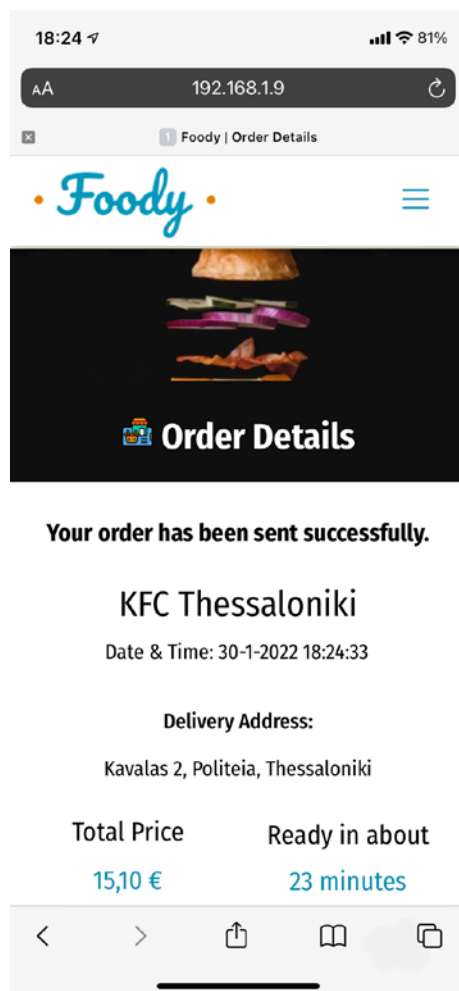


Εικόνα 73: Το μενού του καταστήματος



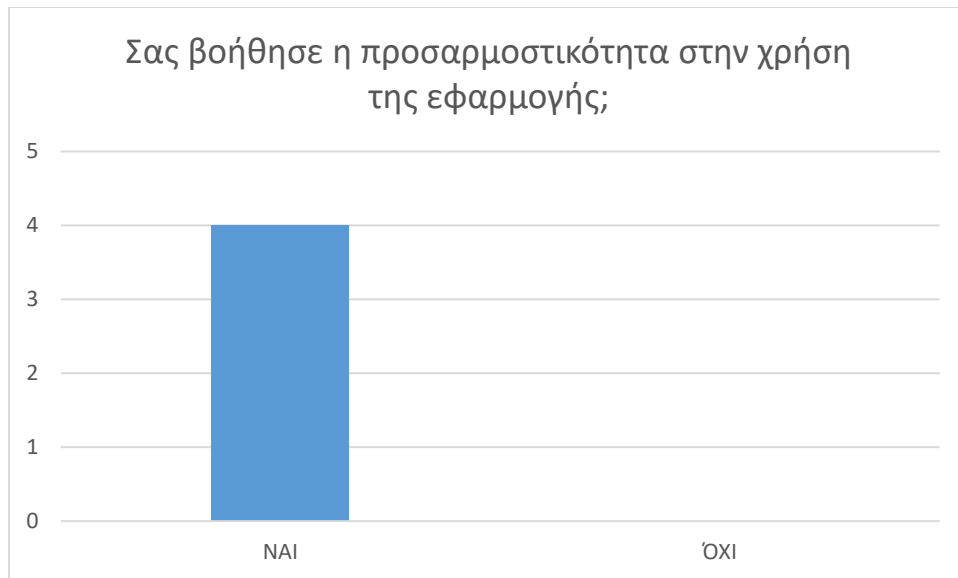
Εικόνα 74: Το καλάθι του χρήστη

Τέλος του εμφανίζεται η παραγγελία του.



Εικόνα 75: Σύνοψη της παραγγελίας

Όλοι οι παραπάνω χρήστες, μετά την χρήση της εφαρμογής ερωτήθηκαν κατά πόσο τους βοήθησε η προσαρμοστικότητα στην περιήγηση τους. Όλοι τους απάντησαν θετικά, ότι δηλαδή η προσαρμοστικότητα τους βοήθησε να κάνουν πιο γρήγορα τις επιλογές τους καθώς ήταν εύκολη η χρήση της ενώ ανέφεραν και ότι τους βοήθησε η προσαρμοστικότητα στην εμφάνιση της εφαρμογής. Αυτά τα δεδομένα δείχνουν και την ανάγκη της προσαρμοστικότητας σε τέτοιου τύπου εφαρμογές καθώς διευκολύνονται οι ίδιοι οι χρήστες αλλά και γίνεται και πιο ανταγωνιστική η ίδια η εφαρμογή απέναντι σε άλλες παρόμοιες εφαρμογές τέτοιου είδους.



7. Συμπεράσματα

Στην διπλωματική αυτήν, μελετήθηκε πώς με την χρήση της προσαρμοστικότητας μπορούν να διαφοροποιηθούν τα διάφορα μέρη μιας εφαρμογής έτσι ώστε να είναι πιο εύχρηστη για τους χρήστες της. Η βασική ιδέα ήταν αυτή η μελέτη, να γίνει με την χρήση μιας εφαρμογής παραγγελίας φαγητού και να δούμε πώς με την χρήση της προσαρμοστικότητας διαφοροποιείται η εμπειρία του κάθε χρήστη. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ότι με τα προσαρμοστικά συστήματα κάθε χρήστης έχει μια ξεχωριστή και προσωποποιημένη εμπειρία κατά την χρήση της εφαρμογής που τον βοηθά στην εύκολη και γρήγορη χρήση της. Τέλος, παρατηρούμε και ότι η προσαρμοστικότητα προσθέτει και μια επιπλέον ασφάλεια και περιορισμούς σε χρήστες που δεν πληρούν τα απαραίτητα κριτήρια για χρησιμοποιήσουν κάποιο χαρακτηριστικό της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Cleo Sgouropoulou: Collaboration and fuzzy-modeled personalization for mobile game-based learning in higher education, *Computers & Education*, Volume 144, 2020, 103698, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103698>.
2. Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C, Voyiatzis I. Ensemble Learning Using Fuzzy Weights to Improve Learning Style Identification for Adapted Instructional Routines. *Entropy*. 2020; 22(7):735. <https://doi.org/10.3390/e22070735>.
3. Krouska A., Troussas C., Sgouropoulou C. (2020) A Personalized Brain-Based Quiz Game for Improving Students' Cognitive Functions. In: Frasson C., Bamidis P., Vlamos P. (eds) *Brain Function Assessment in Learning. BFAL 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12462. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_11
4. Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A. et al. User acceptance of augmented reality welding simulator in engineering training. *Educ Inf Technol* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10418-7>.
5. Troussas, C., Krouska, A. & Sgouropoulou, C. Impact of social networking for advancing learners' knowledge in E-learning environments. *Educ Inf Technol* 26, 4285–4305 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10483-6>.
6. Krouska A., Troussas C., Sgouropoulou C. (2020) Applying Genetic Algorithms for Recommending Adequate Competitors in Mobile Game-Based Learning Environments. In: Kumar V., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12149. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0_23
7. Christos Troussas, Cleo Sgouropoulou: Innovative Trends in Personalized Software Engineering and Information Systems - The Case of Intelligent and Adaptive E-learning

Systems. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications* 324, IOS Press 2020, ISBN 978-1-64368-096-5, pp. 1-96

8. Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C. (2020) Towards a Reference Model to Ensure the Quality of Massive Open Online Courses and E-Learning. In: Frasson C., Bamidis P., Vlamos P. (eds) *Brain Function Assessment in Learning. BFAL 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12462. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_18

9. Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C. (2020) Dynamic Detection of Learning Modalities Using Fuzzy Logic in Students' Interaction Activities. In: Kumar V., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12149. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0_24

10. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou, Ioannis Voyiatzis: Automated reasoning of learners' cognitive states using classification analysis. *PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics*, November 2020, Pages 103–106. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437285>

11. Christos Troussas, Akrivi Krouska, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou, Ioannis Voyiatzis: Redesigning teaching strategies through an information filtering system. *PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics*, November 2020, Pages 111-114. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437287>

12. Akrivi Krouska, Christos Troussas, Cleo Sgouropoulou: Usability and Educational Affordance of Web 2.0 tools from Teachers' Perspectives. *PCI 2020-24th Pan-Hellenic Conference on Informatics*, November 2020, Pages 107-110. <https://doi.org/10.1145/3437120.3437286>

13. Christos Troussas, Filippos Giannakas, Cleo Sgouropoulou & Ioannis Voyiatzis (2020) Collaborative activities recommendation based on students' collaborative learning styles using ANN and WSM, Interactive Learning Environments, DOI: 10.1080/10494820.2020.1761835
14. F. Giannakas, C. Troussas, I. Voyiatzis, C. Sgouropoulou, A deep learning classification framework for early prediction of team-based academic performance, Applied Soft Computing, Volume 106, 2021, 107355. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107355>.
15. Christos PAPAKOSTAS, Christos TROUSSAS, Akriivi KROUSKA, Cleo SGOUROPOULOU, Exploration of Augmented Reality in Spatial Abilities Training: A Systematic Literature Review for the Last Decade, Informatics in Education 20 (2021), no. 1, 107-130, DOI 10.15388/infedu.2021.06
16. C. Troussas, A. Krouska and C. Sgouropoulou, "A Novel Teaching Strategy Through Adaptive Learning Activities for Computer Programming," in IEEE Transactions on Education, vol. 64, no. 2, pp. 103-109, May 2021, doi: 10.1109/TE.2020.3012744.
17. Krouska, A., Troussas, C. and Sgouropoulou, C. 2019. Fuzzy Logic for Refining the Evaluation of Learners' Performance in Online Engineering Education. European Journal of Engineering and Technology Research. 4, 6 (Jun. 2019), 50-56. DOI:<https://doi.org/10.24018/ejers.2019.4.6.1369>.
18. Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C. Improving Learner-Computer Interaction through Intelligent Learning Material Delivery Using Instructional Design Modeling. Entropy. 2021; 23(6):668. <https://doi.org/10.3390/e23060668>

19. Papakostas C, Troussas C, Krouska A, Sgouropoulou C. Measuring User Experience, Usability and Interactivity of a Personalized Mobile Augmented Reality Training System. *Sensors*. 2021; 21(11):3888. <https://doi.org/10.3390/s21113888>
20. Giannakas F., Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) XGBoost and Deep Neural Network Comparison: The Case of Teams' Performance. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in Computer Science, vol 12677. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_37
21. Krouska, A., Troussas, C. & Sgouropoulou, C. Mobile game-based learning as a solution in COVID-19 era: Modeling the pedagogical affordance and student interactions. *Educ Inf Technol* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10672-3>
22. C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou, "Enhancing Human-Computer Interaction in Digital Repositories through a MCDA-Based Recommender System", *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2021, Article ID 7213246, 7 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/7213246>
23. Krouska A, Troussas C, Sgouropoulou C. A Cognitive Diagnostic Module Based on the Repair Theory for a Personalized User Experience in E-Learning Software. *Computers*. 2021; 10(11):140. <https://doi.org/10.3390/computers10110140>
24. Troussas, C., Krouska, A. and Sgouropoulou, C., A User-centric System for Improving Human-Computer Interaction through Fuzzy Logic-based Assistive Messages, *Proceedings of the 17th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2021)*, pages 365-370. DOI: 10.5220/0010702800003058.
25. Akriyi KROUSKA, Christos TROUSSAS, Filippos GIANNAKAS, Cleo SGOUROPOULOU, and Ioannis VOYIATZIS, Enhancing the Effectiveness of Intelligent

Tutoring Systems Using Adaptation and Cognitive Diagnosis Modeling, *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 40-45). IOS Press, doi:10.3233/FAIA210073.

26. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Data Mining for Improving Online Higher Education Amidst COVID-19 Pandemic: A Case Study in the Assessment of Engineering Students. *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 157-165). doi:10.3233/FAIA210088.

27. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021, October). Development of an Innovative Learning Methodology Aiming to Optimise Learners' Spatial Conception in an Online Mechanical CAD Module During COVID-19 Pandemic. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 31-39). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210072.

28. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Creating a Metamodel for Predicting Learners' Satisfaction by Utilizing an Educational Information System During COVID-19 Pandemic. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 127-136). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210085.

29. Kapetanaki, A., Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). A Novel Framework Incorporating Augmented Reality and Pedagogy for Improving Reading Comprehension in Special Education. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 105-110). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210081.

30. C. Papakostas, C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou (2021, October). On the Development of a Personalized Augmented Reality Spatial Ability Training Mobile Application. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 75-83). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210078.

31. Kontellis, E., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Real-time face mask detector using convolutional neural networks amidst COVID-19 pandemic. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 247-255). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210102

32. Troussas, C., Krouska, A., Giannakas, F., Sgouropoulou, C., & Voyiatzis, I. (2021). An Alternative Educational Tool Through Interactive Software over Facebook in the Era of COVID-19. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st International Conference (NIDS 2021)*, Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 3-11). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210069.

33. Troussas C., Krouska A., Giannakas F., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) Representation of Generalized Human Cognitive Abilities in a Sophisticated Student Leaderboard. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12677. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_44

34. A. Maroungkas, C. Troussas, A. Krouska, C. Sgouropoulou (2021, October). A Framework for Personalized Fully Immersive Virtual Reality Learning Environments with Gamified Design in Education. In *Novelties in Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 1st*

International Conference (NIDS 2021), Athens, Greece, September 30-October 1, 2021 (Vol. 338, p. 95-104). IOS Press. doi:10.3233/FAIA210080.

35. Kanetaki Z, Stergiou C, Bekas G, Troussas C, Sgouropoulou C. Evaluating Remote Task Assignment of an Online Engineering Module through Data Mining in a Virtual Communication Platform Environment. *Electronics*. 2022; 11(1):158. <https://doi.org/10.3390/electronics11010158>

36. C. Troussas, A. Krouska, M. Virvou and E. Sougela, "Using Hierarchical Modeling of Thinking Skills to Lead Students to Higher Order Cognition and Enhance Social E-Learning," 2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), 2018, pp. 1-5, doi: 10.1109/IISA.2018.8633669.

37. C. Troussas, A. Krouska and M. Virvou, "Social interaction through a mobile instant messaging application using geographic location for blended collaborative learning," 2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA), 2017, pp. 1-5, doi: 10.1109/IISA.2017.8316395.

38. Troussas, C., Krouska, A. & Virvou, M. A multilayer inference engine for individualized tutoring model: adapting learning material and its granularity. *Neural Comput & Applic* (2021). <https://doi.org/10.1007/s00521-021-05740-1>.

39. A. Krouska, C. Troussas and M. Virvou, "Social networks as a learning environment: Developed applications and comparative analysis," 2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA), 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/IISA.2017.8316430.

40. Troussas, C., Virvou, M. & Alepis, E. Comulang: towards a collaborative e-learning system that supports student group modeling. SpringerPlus 2, 387 (2013). <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-387>
41. C. Troussas, M. Virvou, and K. J. Espinosa, "Using visualization algorithms for discovering patterns in groups of users for tutoring multiple languages through Social Networking", Journal of Networks, vol. 10, no. 12, pp. 668-674, 2015.
42. Virvou M., Troussas C., Caro J., Espinosa K.J. (2012) User Modeling for Language Learning in Facebook. In: Sojka P., Horák A., Kopeček I., Pala K. (eds) Text, Speech and Dialogue. TSD 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7499. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32790-2_42
43. Troussas, C., Virvou, M., Caro, J., & Espinosa, K. J. (2013). Language Learning Assisted by Group Profiling in Social Networks. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), 8(3), pp. 35–38. <https://doi.org/10.3991/ijet.v8i3.2684>
44. M. Virvou, C. Troussas and E. Alepis, "Machine learning for user modeling in a multilingual learning system," International Conference on Information Society (i-Society 2012), 2012, pp. 292-297.
45. C. Troussas, A. Krouska, E. Alepis & M. Virvou (2020) Intelligent and adaptive tutoring through a social network for higher education, New Review of Hypermedia and Multimedia, 26:3-4, 138-167, DOI: 10.1080/13614568.2021.1908436.
46. Kanetaki, Z., Stergiou, C., Bekas, G., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2021). Analysis of Engineering Student Data in Online Higher Education During the COVID-19 Pandemic. International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP), 11(6), pp. 27–49. <https://doi.org/10.3991/ijep.v11i6.23259>.

47. Kanetaki, Z.; Stergiou, C.; Bekas, G.; Troussas, C.; Sgouropoulou, C. The Impact of Different Learning Approaches Based on MS Teams and Moodle on Students' Performance in an on-Line Mechanical CAD Module. *Global Journal of Engineering Education (GJEE)*. 2021, 23, 185–190.
48. Krouska A., Troussas C., Virvou M. (2020) Deep Learning for Twitter Sentiment Analysis: The Effect of Pre-trained Word Embedding. In: Tsihrintzis G., Jain L. (eds) *Machine Learning Paradigms. Learning and Analytics in Intelligent Systems*, vol 18. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49724-8_5
49. C. Troussas, A. Krouska and M. Virvou, "Integrating an Adjusted Conversational Agent into a Mobile-Assisted Language Learning Application," 2017 IEEE 29th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), 2017, pp. 1153-1157, doi: 10.1109/ICTAI.2017.00176.
50. Christos TROUSSAS, Kurt Junshean ESPINOSA, Maria VIRVOU, Affect Recognition through Facebook for Effective Group Profiling Towards Personalized Instruction, *Informatics in Education* 15(2016), no. 1, 147-161, DOI 10.15388/infedu.2016.08
51. Troussas, C., Virvou, M., & Espinosa, K. J. (2015). Using Visualization Algorithms for Discovering Patterns in Groups of Users for Tutoring Multiple Languages through Social Networking. *J. Networks*, 10(12), 668-674
52. K. Chrysafiadi, C. Troussas and M. Virvou, "A Framework for Creating Automated Online Adaptive Tests Using Multiple-Criteria Decision Analysis," 2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2018, pp. 226-231, doi: 10.1109/SMC.2018.00049

53. Krouska, Akrivi, Troussas, Christos, and Virvou, Maria. ‘A Literature Review of Social Networking- Based Learning Systems Using a Novel ISO-based Framework’. 1 Jan. 2019 : 23 – 39

54. Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019). SN-Learning: An exploratory study beyond e-learning and evaluation of its applications using EV-SNL framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(2), 168-177. <https://doi.org/10.1111/jcal.12330>

55. Troussas, C., Virvou, M. & Alepis, E. Comulang: towards a collaborative e-learning system that supports student group modeling. *SpringerPlus* 2, 387 (2013). <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-387>

56. Krouska, A., Troussas, C., Virvou, M. (2019). Computerized Adaptive Assessment Using Accumulative Learning Activities Based on Revised Bloom’s Taxonomy. In: Virvou, M., Kumeno, F., Oikonomou, K. (eds) *Knowledge-Based Software Engineering: 2018. JCKBSE 2018. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 108. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97679-2_26