

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
«ΕΞΥΓΙΝΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ: ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΕΥΜΑΤΩΝ  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΘΕΡΜΙΔΙΚΟ ΣΤΟΧΟ ΚΑΙ  
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟ»



Της φοιτήτριας  
Ηλιοπούλου Μαργαρίτας - Δήμητρας  
Αρ. Μητρώου: 174948

Επιβλέπων  
Ονοματεπώνυμο: Ελβίρα -  
Μαρία Αρβανίτου  
Βαθμίδα: Επίκουρος Καθηγητής

**Ημερομηνία 23/01/2026**

Τίτλος Π.Ε. Έξυπνη Διατροφή: Προτάσεις Γευμάτων με Βάση Θερμιδικό Στόχο και  
Προϋπολογισμό  
Κωδικός Π.Ε. 25205

Όνοματεπώνυμο φοιτητή Ηλιοπούλου Μαργαρίτα-Δήμητρα

Όνοματεπώνυμο εισηγητή Ελβίρα-Μαρία Αρβανίτου

Ημερομηνία ανάληψης Π.Ε. 24/03/2025

Ημερομηνία περάτωσης Π.Ε. 23/01/2026

*Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.*

*Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας Μαργαρίτας - Δήμητρας Ηλιοπούλου που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.*

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

*«Αφιέρωση»*



## Πρόλογος

Η ταχύτατη εξέλιξη της τεχνολογίας, έχει επηρεάσει όλους τους τομείς της καθημερινότητας, συμπεριλαμβανομένης και της διατροφής. Η σύγχρονη κοινωνία βιώνει μια αυξανόμενη ευαισθητοποίηση σχετικά με την υγιεινή διατροφή και τον υγιεινό τρόπο ζωής, που οφείλεται όχι μόνο στην καλύτερη πληροφόρηση αλλά και στη διάθεση για βελτίωση της ποιότητας ζωής. Παράλληλα, το διαδίκτυο προσφέρει τεράστιες δυνατότητες πληροφόρησης, ωστόσο η πληθώρα και η ποικιλία των διαθέσιμων δεδομένων συχνά καθιστούν την πρόσβαση και αξιοποίησή τους περίπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία.

Σε μια εποχή όπου το κόστος ζωής αυξάνεται, η ανάγκη για εξατομικευμένες προτάσεις διατροφής καθίσταται επιτακτική. Ο μοντέρνος τρόπος ζωής, και οι γρήγοροι ρυθμοί ζωής δημιουργούν την ανάγκη για άμεση και εύκολη πρόσβαση σε αξιόπιστες πληροφορίες που να βοηθούν στη λήψη αποφάσεων.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία επιχειρεί να καλύψει αυτό το κενό, συνδυάζοντας τη συλλογή δεδομένων από ηλεκτρονικά σούπερ μάρκετ, με εξατομικευμένες διατροφικές προτάσεις βασισμένες στα ατομικά χαρακτηριστικά του χρήστη, όπως για παράδειγμα ο Δείκτης Μάζας Σώματος, η ημερήσια δαπάνη ενέργειας και ο διαθέσιμος οικονομικός προϋπολογισμός.

Αξίζει να σημειωθεί, ότι ενώ υπάρχουν πολλές εφαρμογές διατροφής, ελάχιστες είναι εκείνες που συνδυάζουν τόσο τη τρέχουσα αγορά προϊόντων, όσο και τις ανάγκες του χρήστη λαμβάνοντας υπόψιν ταυτόχρονα τόσο τις σωματικές ενεργειακές ανάγκες, όσο και τους οικονομικούς του περιορισμούς, παρέχοντάς ταυτόχρονα μια πλατφόρμα και στους διαχειριστές των καταστημάτων.

## Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης διαδικτυακής εφαρμογής, η οποία αποσκοπεί στη βελτίωση των διατροφικών συνηθειών των χρηστών μέσω εξατομικευμένων προτάσεων. Η εφαρμογή λαμβάνει υπόψιν: τις θερμιδικές ανάγκες του χρήστη, τις αθλητικές του δραστηριότητες, τις προτιμήσεις του σε σχέση με κατηγορίες τροφίμων, τα καταστήματα λιανικής της αρεσκείας του, όσο και τον προσωπικό οικονομικό του προϋπολογισμό.

Μέσα από έννοιες όπως ο Βασικός Μεταβολικός Ρυθμός(BMR), και Ημερήσια Ενεργειακή Δαπάνη(TDEE), τονίζεται η ανάγκη για ακριβή εκτίμηση ενεργειακών απαιτήσεων, ώστε να αποφεύγονται ανισορροπίες που οδηγούν σε παχυσαρκία ή υποσιτισμό. Η τεχνολογική συμβολή είναι καθοριστική: η συλλογή των δεδομένων των προϊόντων πραγματοποιείται μέσω αυτοματοποιημένης άντλησης πληροφοριών από ιστοσελίδες καταστημάτων λιανικήςσε πραγματικό χρόνο, ενώ η Τεχνητή Νοημοσύνη αξιοποιείται για την εκτίμηση τω θερμίδων (όπου αυτές δεν αναγράφονται) και τη δημιουργία πρωτότυπων συνταγών.

Η εφαρμογή δεν περιορίζει τον χρήστη μέσω αυτοματοποιημένων προτάσεων προϊόντων, αλλά αντίθετα του δίνει την ελευθερία να επιλέγει ο ίδιος τις κατηγορίες τροφίμων που επιθυμεί να καταναλώσει, καθώς και τις μέρες κατανάλωσης. Μέσω οπτικών ενδείξεων (γραφικά), ο χρήστης ενημερώνεται για το αν οι επιλογές του τείνουν να υπερβούν τις ημερήσιες θερμιδικές του ανάγκες ή το διαθέσιμο οικονομικό του όριο, χωρίς όμως να επιβάλλει περιορισμούς. Έτσι ο χρήστης διατηρεί ο ίδιος τον πλήρη έλεγχο της διατροφής του, ενώ ταυτόχρονα αποκτά επίγνωση για τις συνέπειες των επιλογών του.

Σε λειτουργικό επίπεδο, η εφαρμογή ενσωματώνει διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης. Ο κεντρικός διαχειριστής έχει τη δυνατότητα ελέγχου των ρόλων των χρηστών και της ορατότητας των καταστημάτων λιανικής, ενώ οι διαχειριστών των καταστημάτων μπορούν να διαχειρίζονται πλήρως τον κατάλογο των προϊόντων τους. Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκαν σύγχρονες τεχνολογίες αιχμής, όπως το πλαίσιο Angular 19(LTS) και Daisy UI(Tailwind) για το περιβάλλον διεπαφής (frontend), η γλώσσα C# με το πλαίσιο .NET για το backend, και η βάση δεδομένων MySQL για την αποτελεσματική οργάνωση και αξιοποίηση των πληροφοριών.

Η καινοτομία της εργασίας στηρίζεται στο γεγονός ότι συνδυάζει την αυτονομία του χρήστη με τη παροχή εργαλείων που τον καθοδηγούν με σαφήνεια, επιτρέποντας του να υιοθετήσει πιο υγιεινές και οικονομικά βιώσιμες διατροφικές συνήθειες, χωρίς να περιορίζεται από εξωτερικούς αλγόριθμους.

# «Meal Suggestions Based on Caloric Goals and Budget»

«Margarita Dimitra Iliopoulou»

## **Abstract**

The subject of this thesis is the design and development of a comprehensive web application aimed at improving users' dietary habits through personalized recommendations. The application takes into account the user's caloric needs, physical activity, food category preferences, preferred retail stores, as well as their personal financial budget.

Through concepts such as Basal Metabolic Rate (BMR) and Total Daily Energy Expenditure (TDEE), the importance of accurately estimating energy requirements is highlighted, in order to avoid imbalances that may lead to obesity or malnutrition. The technological contribution is significant: product data is collected through automated real-time web scraping from retail store websites, while Artificial Intelligence is utilized to estimate calorie content (when it is not provided) and to generate original recipes.

The application does not restrict the user through automated product suggestions; instead, it gives them the freedom to choose the food categories they wish to consume, as well as the days of consumption. Through visual indicators (graphs), the user is informed whether their choices tend to exceed their daily caloric needs or their available budget, without imposing any limitations. In this way, the user maintains full control over their diet while simultaneously gaining awareness of the consequences of their choices.

At a functional level, the application incorporates different access levels. The central administrator can manage user roles and the visibility of retail stores, while store administrators can fully manage their product catalog. The development of the application utilized modern, cutting-edge technologies, such as the Angular 19 (LTS) framework and DaisyUI (Tailwind) for the user interface (frontend), the C# language with the .NET framework for the backend, and the MySQL database for efficient organization and utilization of information.

The innovation of this work lies in the fact that it combines user autonomy with the provision of tools that guide them clearly, enabling them to adopt healthier and more financially sustainable dietary habits without being restricted by external algorithms.



## **Ευχαριστίες**

Ευχαριστώ θερμά τους γονείς μου, τους φίλους μου και την καθηγήτρια μου για τη στήριξη και τη βοήθειά τους σε όλη τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τους φίλους μου για τις ιδέες τους, που συνέβαλαν στη βελτίωση της λειτουργικότητας της εργασίας.

# Περιεχόμενα

Πρόλογος	6
Περίληψη	7
Abstract	8
Ευχαριστίες	10
Περιεχόμενα	11
Κατάλογος Σχημάτων	13
Κατάλογος Πινάκων	14
Συνομογραφίες	15
Κεφάλαιο 1ο: Θερμιδικός προγραμματισμός και ενεργειακή ισορροπία	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Κίνητρο πτυχιακής εργασίας	1
1.3 Η σημασία της ισορροπημένες διατροφής	2
1.4 Θερμιδικός προγραμματισμός και ενεργειακή ισορροπία	2
1.5 Ο ρόλος της τεχνολογίας στη σύγχρονη διατροφή	3
1.6 Δομή πτυχιακής εργασίας	4
1.7 Επίλογος	4
Κεφάλαιο 2ο: Παρόμοιες εφαρμογές και Ανάλυση ανταγωνισμού	6
2.1 Εισαγωγή	6
2.2 Ανάλυση υφιστάμενων εφαρμογών	6
1. MyFitnessPal	6
2. Yazio	7
3. Cronometer	7
4. Lifesum	8
5. Lose It!	8
6. Noom	8
7. Fitbit App, Samsung Healt, Apple Health	9
2.3 Δυνατά και αδύναμα σημεία ανταγωνιστικών λύσεων	10
2.4 Κενά αγοράς και καινοτομία της προτεινόμενης εφαρμογής	11
2.5 Επίλογος	11
Κεφάλαιο 3ο: Μεθοδολογία και σχεδιαστικές αποφάσεις	11
3.1 Εισαγωγή	11
3.2 Επιλογή Γλωσσών Προγραμματισμού	12
3.3 Επιλογή εργαλείων και τεχνολογιών	12
1. Τεχνολογίες Backend	13
2. Τεχνολογίες Frontend	13
3.4 Αρχιτεκτονική συστήματος και ροή δεδομένων	14
3.5 Επίλογος	15
Κεφάλαιο 4ο: Ανάπτυξη εφαρμογής και περιγραφή λειτουργίας	16
4.1 Εισαγωγή	16
4.2 Ανάπτυξη Backend	16

1. Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων	16
2. Προσδιορισμός οντοτήτων	18
4.3 Ανάπτυξη Frontend	19
A. Αρχιτεκτονική - Οντότητες Frontend - Περιπτώσεις Χρήσης	19
B. Οθόνες διεπαφής χρηστών	19
4.4 Ενσωμάτωση Δεδομένων απο SuperMarket	50
4.5 Προτάσεις Γευμάτων	54
4.6 Επίλογος	56
Κεφάλαιο 5ο: Συμπεράσματα και μελλοντική εργασία	57
5.1 Συμπεράσματα	57
5.2 Μελλοντική εργασία	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	58

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 4.1: Activity lifecycle	17
Σχήμα 4.2: Class Diagram Οντοτήτων Βάσης Δεδομένων	18
Σχήμα 4.3: Login screen (English)	20
Σχήμα 4.4: Register screen (English)	20
Σχήμα 4.5: Διάγραμμα Ροής Σύνδεσης και εγγραφής	22
Σχήμα 4.6 Οθόνη υπολογισμού δείκτη μάζας σώματος(gr)	23
Σχήμα 4.7 Οθόνη υπολογισμού δείκτη μάζας σώματος(en)	24
Σχήμα 4.8 Διάγραμμα Ροής Υπολογισμού BMI	25
Σχήμα 4.9 Οθόνη Καταχώρησης Εβδομαδιαίων Δραστηριοτήτων(en)	26
Σχήμα 4.10 Οθόνη Καταχώρησης Εβδομαδιαίων Δραστηριοτήτων(gr)	27
Σχήμα 4.11 Φόρμουλα υπολογισμού MET [17]	27
Σχήμα 4.12 Αντιστοιχία δραστηριοτήτων με MET values	28
Σχήμα 4.13 Εξίσωση υπολογισμού BMR [19-22]	29
Σχήμα 4.14 Εξίσωση υπολογισμού TDEE [19-22] [21]	29
Σχήμα 4.15 Διάγραμμα Ροής Υπολογισμού BMR & TDEE	30
Σχήμα 4.16 Οθόνη επιλογής Super Market	31
Σχήμα 4.17 Διάγραμμα Ροής Επιλογής Super Market	32
Σχήμα 4.18 Οθόνη Δημιουργίας διατροφικού και οικονομικού πλάνου(με σφάλμα λόγω ελλιπούς budget)	33
Σχήμα 4.19 Οθόνη Δημιουργίας διατροφικού και οικονομικού πλάνου(με σφάλμα λόγω παράληψης επιλογής κατηγοριών για δηλωμένες μέρες)	34
Σχήμα 4.20 Διάγραμμα Ροής Οθόνης οικονομικού και διατροφικού προγραμματισμού	35
Σχήμα 4.21 Οθόνη αποτελεσμάτων με φίλτρα, αναζήτηση, μέρες, κατηγορίες, καταστήματα λιανικής, ένδειξη κλίμακας θερμίδων, ένδειξη κλίμακας budget και καλάθι	36
Σχήμα 4.22 Pop up σχετικό με τη ρύθμιση ποσοτήτων(και θερμιδικής αξίας) επιλεγμένων τροφίμων	37
Σχήμα 4.23 Οθόνη αποτελεσμάτων με ενεργό φίλτρο αναζήτησης και προϊόντα που φέρουν ένδειξη καταστήματος	37
Σχήμα 4.24 Οθόνη αποτελεσμάτων με ενεργό φίλτρο αναζήτησης που δεν οδήγησε σε κανένα αποτέλεσμα	38
Σχήμα 4.25 Οθόνη αγαπημένων προϊόντων, που προκύπτει πατώντας στο καλάθι	38
Σχήμα 4.26 Οθόνη αγαπημένων προϊόντων, που προκύπτει πατώντας καρδούλα ταξινομημένα στις μέρες που καταχωρήθηκαν οι κατηγορίες τους.	39
Σχήμα 4.27 Οθόνη αναμονής	40
Σχήμα 4.28 Οθόνη αποτελέσματος δημιουργίας συνταγής	40
Σχήμα 4.29 Αποθήκευση συνταγής τοπικά σε μορφή .txt	40
Σχήμα 4.30 Διάγραμμα ροής λειτουργίας της οθόνης αποτελεσμάτων	42
Σχήμα 4.31 Οθόνη διαχειριστή και διαχείριση χρηστών με τροποποίηση ρόλων και διαγραφή	43
Σχήμα 4.32 Οθόνη διαχειριστή και διαχείριση καταστημάτων με σήμανση αναμονής λόγω αλλαγής ορατότητας καταστήματος	43
Σχήμα 4.33 Οθόνη διαχειριστή και διαχείριση καταστημάτων με σήμανση επιτυχίας λόγω επιτυχημένης αλλαγής ορατότητας καταστήματος	44
Σχήμα 4.34 Οθόνη διαχείρισης καταστημάτων λιανικής (μασουτη)	45
Σχήμα 4.35 Οθόνη διαχείρισης καταστημάτων λιανικής κατά την επεξεργασία υπάρχοντος τρόφιμου	46

Σχήμα 4.36 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την πετυχημένη τροποποίηση	46
Σχήμα 4.37 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την πετυχημένη διαγραφή	46
Σχήμα 4.38 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την δημιουργία προϊόντος	47
Σχήμα 4.39 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την πετυχημένη δημιουργία προϊόντο	48
Σχήμα 4.40 Οθόνη διαχειριστή super market με προϊόντα εκπτώτικα	48
Σχήμα 4.41 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την αναζήτηση προϊόντος που δεν υπάρχει	48
Σχήμα 4.42 Διάγραμμα Ροής αναφορικά με την αυτοματοποιημένη άντληση πληροφοριών	52
Σχήμα 4.43 Διάγραμμα Ροής αναφορικά με τη χρήση AI για συμπλήρωση θερμίδων όπου έλειπαν.	53
Σχήμα 4.45 Prompt για τον agent του deep seek με σκοπό recipe generation	54
Σχήμα 4.46 Διάγραμμα Ροής αναφορικά με τη χρήση AI για δημιουργία συνταγής	56

## **Κατάλογος Πινάκων**

Πίνακας 4.2 Λειτουργικές Απαιτήσεις Εφαρμογής.....	19
Πίνακας 4.3 Τιμές MET ανά δραστηριότητα.....	27
Πίνακας 4.4 Αλληλεπίδραση οθόνης budget planner με το store service.....	34

## Συντομογραφίες

ΔΠΠΑΕ	Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
Π.Ε.	Πτυχιακή Εργασία
BMR	Basic Metabolic Rate
TDEE	Total Daily Energy Expenditure
BMI	Body Mass Index

## Κεφάλαιο 1ο: Θερμιδικός προγραμματισμός και ενεργειακή ισορροπία

### 1.1 Εισαγωγή

Στη σύγχρονη εποχή, η διατροφή δεν αποτελεί πλέον μόνο βιολογική ανάγκη αλλά και ένα πεδίο επιστημονικής μελέτης που συνδέεται άρρηκτα με τη δημόσια υγεία και την ποιότητα ζωής [XXX]. Παράλληλα η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας παρέχει καινοτόμα εργαλεία για τη κατανόηση και εφαρμογή μιας ισορροπημένης διατροφής. Ωστόσο, οι περισσότερες διαθέσιμες λύσεις στηρίζονται σε “επιβολή” προγραμμάτων ή σε αυστηρές οδηγίες, γεγονός που συχνά περιορίζει την ελευθερία επιλογής του χρήστη [XXX].

Η παρούσα πτυχιακή προτείνει μια διαφορετική προσέγγιση: η εφαρμογή λειτουργεί υποστηρικτικά, προσφέροντας στον χρήστη τον έλεγχο των επιλογών του. Αντί να επιβάλλει πρόγραμμα διατροφής, επιτρέπει στον χρήστη να καθορίσει ο ίδιος το διατροφικό του πλάνο παρέχοντας δυναμικές ενημερώσεις και ειδοποιήσεις όταν πρόκειται να ξεπεραστούν τα όρια θερμίδων ή οικονομικού προϋπολογισμού. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται ο συνδυασμός της επιστημονικής γνώσης με την πρακτική ευελιξία, ενισχύοντας την αίσθηση αυτονομίας και συνειδητής επιλογής.

### 1.2 Κίνητρο πτυχιακής εργασίας

Η σύγχρονη εποχή χαρακτηρίζεται από έντονες κοινωνικές και τεχνολογικές αλλαγές, οι οποίες έχουν επηρεάσει σχεδόν κάθε πτυχή της καθημερινότητας. Ένας από τους τομείς που έχει γνωρίσει ριζικές αλλαγές είναι αυτός της διατροφής και της διαχείρισης του σωματικού βάρους σε συνδυασμό με την παγκόσμια οικονομική κρίση. Η αύξηση των ποσοστών παχυσαρκίας σε παγκόσμιο επίπεδο, συνδυαστικά με την άνοδο των χρόνιων νοσημάτων που σχετίζονται με τη κακή διατροφή, καθιστούν απαραίτητη την αναζήτηση νέων μεθόδων για την ενίσχυση της υγιεινής διατροφής και την πρόληψη ασθενειών [XXX].

Ταυτόχρονα, η τεχνολογική πρόοδος προσφέρει νέες δυνατότητες στην ανάλυση και αξιοποίηση δεδομένων διατροφής. Η χρήση εφαρμογών υγείας και διατροφής μέσω κινητών εφαρμογών, η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης και η διασύνδεση με ηλεκτρονικά καταστήματα τροφίμων ανοίγουν νέους δρόμους για την εξατομίκευση της διατροφικής υποστήριξης[1]. Σύμφωνα με διεθνείς μελέτες, ο αριθμός των χρηστών εφαρμογών διατροφής και φυσικής δραστηριότητας αυξάνεται με ετήσιο ρυθμό που ξεπερνά το 20% στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες[2].

Το κίνητρο για την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας έγκειται στην ανάγκη ανάπτυξης μιας ολοκληρωμένης πλατφόρμας που θα συνδυάζει τα εξής:

- Αυτόματη συλλογή δεδομένων από ηλεκτρονικά καταστήματα λιανικής
- Εξατομικευμένο θερμιδικό προγραμματισμό βάσει βιομετρικών δεδομένων
- Αλγορίθμους τεχνητής νοημοσύνης για προτάσεις γευμάτων
- Φιλικό περιβάλλον χρήστη(frontend) που θα καθιστά απλή, εύκολη και πρακτική τη χρήση της εφαρμογής.
- Δυνατότητα ενημέρωσης προϊόντων από τους διαχειριστές των καταστημάτων

Με τον τρόπο αυτό επιδιώκεται να καλυφθεί ένα υπαρκτό κενό στην αγορά των εφαρμογών διατροφής: η σύνδεση της θεωρητικής γνώσης για την ισορροπημένη διατροφή με τις πραγματικές τιμές και τη διαθεσιμότητα των προϊόντων στην αγορά.

Η παρούσα εργασία δεν περιορίζεται μόνο στη δημιουργία μιας εφαρμογής για την υποστήριξη ενός χρήστη, αλλά στοχεύει και στην ανάδειξη του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να μετασχηματίσει την καθημερινή διατροφική εμπειρία, παρέχοντας παράλληλα οικονομικό όφελος στην ευρύτερη κλίμακα.

### 1.3 Η σημασία της ισορροπημένες διατροφής

Η ισορροπημένη διατροφή αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για τη διατήρηση της υγείας, τη πρόληψη ασθενειών και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Μια ισορροπημένη διατροφή περιλαμβάνει τη κατανάλωση όλων των απαραίτητων μακροθρεπτικών (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπαρά) και μικροθρεπτικών συστατικών (βιταμίνες, μέταλλα) στις κατάλληλες αναλογίες[3].

- Πρωτεΐνες: απαραίτητες για την ανάπτυξη και επιδιόρθωση των ιστών, τη λειτουργία των ενζύμων και ορμονών όπως επίσης και για τη διατήρηση της μυϊκής μάζας.
- Υδατάνθρακες: βασική πηγή ενέργειας του οργανισμού. Συνίσταται η κατανάλωση των σύνθετων υδατανθράκων(πχ.: δημητριακά ολικής άλεσης) έναντι των απλών σακχάρων.
- Λιπαρά: Παρά το γεγονός ότι συχνά συνδέονται με αρνητικές επιπτώσεις, τα καλά λιπαρά (πολυκόρεστα, μονοκόρεστα) συμβάλλουν στην απορρόφηση βιταμινών, στην παραγωγή ορμονών και στη καλή και ομαλή λειτουργία του νευρικού συστήματος.
- Βιταμίνες και μέταλλα: ρυθμίζουν κρίσιμες βιοχημικές διεργασίες, όπως ο μεταβολισμός και η ενίσχυση του ανοσοποιητικού.

Η ανισορροπία στη διατροφή μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα όπως υποσιτισμό, παχυσαρκία, έλλειψη μικροθρεπτικών συστατικών ή χρόνιες παθήσεις. Για παράδειγμα, η υπερβολική πρόσληψη επεξεργασμένων τροφών πλούσιων σε ζάχαρη και κορεσμένα λιπαρά έχει συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο για καρδιαγγειακά νοσήματα [4].

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας[3,5], η κατανάλωση τουλάχιστον 400 γραμματίων φρούτων και λαχανικών την ημέρα μπορεί να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων. Παράλληλα, η μείωση της πρόσληψης νατρίου κάτω των 5 γραμμαρίων την μέρα συνδέεται με τη χαμηλότερη πιθανότητα εμφάνισης υπέρτασης.

Η ισορροπημένη διατροφή δεν είναι στατική, αλλά απαιτεί συνεχή προσαρμογή στις ανάγκες του κάθε ατόμου ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας και τη κατάσταση υγείας. Η τεχνολογία μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο σε αυτή τη προσαρμογή, προσφέροντας εξατομικευμένες συστάσεις.

### 1.4 Θερμιδικός προγραμματισμός και ενεργειακή ισορροπία

Η κατανόηση της ενεργειακής ισορροπίας αποτελεί θεμέλιο για τη διατήρηση ή τη μεταβολή του σωματικού βάρους.

#### **Βασικός Μεταβολικός Ρυθμός (BMR)**

Ο BMR (Basal Metabolic Rate) εκφράζει την ενέργεια που καταναλώνει το σώμα σε κατάσταση ηρεμίας, για τη διατήρηση των ζωτικών λειτουργιών όπως η αναπνοή, η κυκλοφορία του αίματος και η θερμορύθμιση. Υπολογίζεται με εξισώσεις όπως:

- Harris-Benedict
- Mifflin-St Jeor που θεωρείται η πιο αξιόπιστη για τον σύγχρονο πληθυσμό [6]

### **Συνολική Ημερήσια Ενεργειακή Δαπάνη (TDEE)**

Η TDEE προκύπτει από το άθροισμα του BMR, της ενέργειας από σωματική δραστηριότητα και του θερμικού αποτελέσματος της τροφής. Ανάλογα με τον τρόπο ζωής, το επίπεδο δραστηριότητας κατατάσσεται σε πέντε κατηγορίες (από καθιστική ζωή έως έντονη άσκηση).

### **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ**

- Θερμιδικό πλεόνασμα : αύξηση βάρους
- Θερμιδικό έλλειμμα: απώλεια βάρους
- Ισορροπία: σταθερό βάρος

Η Εφαρμογή που αναπτύσσεται στη παρούσα εργασία δεν υπαγορεύει διατροφικά πλάνα. Αντιθέτως καταγράφει τις επιλογές του χρήστη και απλώς παρέχει ενημερώσεις. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η διατροφική εκπαίδευση και η αυτορρύθμιση, αντί να δημιουργείται μια αίσθηση καταναγκασμού.

## **1.5 Ο ρόλος της τεχνολογίας στη σύγχρονη διατροφή**

Η τεχνολογία επαναπροσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος αλληλοεπιδρά με τη διατροφή του. Από απλές εφαρμογές καταγραφής θερμίδων έως εξελιγμένες πλατφόρμες που συνδέονται με ηλεκτρονικά καταστήματα και συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, οι δυνατότητες είναι τεράστιες.

### **1.5.1 Αυτοματοποιημένη Αντληση Δεδομένων (Data Extraction/Web WEB SCRAPING**

Για τη διασφάλιση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές αυτόματης συλλογής δεδομένων από ιστοσελίδες καταστημάτων λιανικής.Με αυτό τον τρόπο καθίσταται εφικτό να αντληθούν δεδομένα όπως:

- Τιμές προϊόντων
- Διαθεσιμότητα σε αποθέματα προϊόντων
- Φωτογραφίες προϊόντων
- Πληροφορίες σχετικά με το αν αποτελούν προϊόν έκπτωσης ή προσφοράς
- Θρεπτικά στοιχεία

Με αυτό τον τρόπο, η βάση δεδομένων της εφαρμογής ενημερώνεται δυναμικά, χωρίς χειροκίνητη καταχώριση. Οι προκλήσεις σχετίζονται με:

- Διαχείριση της μεταβαλλόμενης δομής των ιστοσελίδων
- Διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων
- Ζητήματα πνευματικών δικαιωμάτων και νομικών περιορισμών [7]

### 1.5.2 Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence)

Η Τεχνητή νοημοσύνη παρέχει τη δυνατότητα:

- Εκτίμησης θερμιδικής αξίας τροφίμων χωρίς πλήρη ετικέτα
- Ανάλυσης προτύπων κατανάλωσης
- Δημιουργίας συστημάτων συστάσεων, ή προτάσεων συνταγών

Η παρούσα εφαρμογή διαφοροποιείται: δεν χρησιμοποιεί αλγόριθμο για να επιβάλει γεύματα, αλλά για να παρέχει πληροφορίες. Για παράδειγμα, εάν ένα προϊόν δεν έχει διαθέσιμα πλήρη δεδομένα, ο αλγόριθμος εκτιμά την πιθανή θερμιδική αξία ώστε ο χρήστης να λάβει τεκμηριωμένη απόφαση. Επιπλέον εφόσον ο χρήστης καταλήξει στο meal plan του και στα επιθυμητά προϊόντα, τότε με τη βοήθεια Τεχνητής Νοημοσύνης δημιουργούνται προτάσεις συνταγών.

### 1.5.3 Διεπαφή Χρήστη (Frontend)

Η εμπειρία του χρήστη αποτελεί καθοριστικό παράγοντα. Μέσα από εύχρηστες εφαρμογές για κινητά ή ιστοσελίδες ο χρήστης μπορεί:

- Να εισάγει δεδομένα (βάρος, ύψος, δραστηριότητα, budget)
- Να βλέπει σε πραγματικό χρόνο το θερμιδικό ισοζύγιο και το οικονομικό υπόλοιπο
- Να λαμβάνει απλές ειδοποιήσεις για πιθανές υπερβάσεις

Κατά αυτόν τον τρόπο η εφαρμογή λειτουργεί περισσότερο σαν διατροφικός καθρέπτης παρά σαν διατροφικός επιτηρητής.

## 1.6 Δομή πτυχιακής εργασίας

Η εργασία δομείται σε πέντε κεφάλαια

- Εισαγωγή: θεωρητικό υπόβαθρο, κίνητρο, σημασία διατροφής, θερμιδικός προγραμματισμός και ρόλος της τεχνολογίας
- Παρόμοιες Εφαρμογές / Ανάλυση Ανταγωνισμού: παρουσίαση υπαρχόντων λύσεων, πλεονεκτήματα και αδυναμίες.
- Μεθοδολογία και Σχεδιαστικές Αποφάσεις: Γλώσσες προγραμματισμού , εργαλεία, αρχιτεκτονική συστήματος.
- Ανάπτυξη Εφαρμογής και περιγραφή λειτουργίας: ανάλυση backend, frontend, βάσης δεδομένων, αλγόριθμοι
- Συμπεράσματα και μελλοντική εργασία: Ανακεφαλαίωση, περιορισμοί, προτάσεις για βελτίωση

## 1.7 Επίλογος

Το πρώτο κεφάλαιο έθεσε το θεωρητικό και κοινωνικό πλαίσιο της εργασίας. Επιπλέον, ανέδειξε τη σημασία της ισορροπημένης διατροφής και της ενεργειακής ισορροπίας, ενώ ταυτόχρονα παρουσιάστηκε και ο ρόλος που μπορεί να διαδραματίσει η τεχνολογία στην υποστήριξη υγιεινών επιλογών. Η προτεινόμενη εφαρμογή διαφοροποιείται από τις υπόλοιπες, καθώς παρέχει ελευθερία επιλογής στον χρήστη. Λειτουργώντας υποστηρικτικά με ενημερώσεις και όχι με επιβολή.

## Κεφάλαιο 1:Θερμιδικός προγραμματισμός και ενεργειακή ισορροπία

Το επόμενο κεφάλαιο θα εστιάσει στην ανάλυση υπαρχόντων εφαρμογών και ανταγωνιστικών λύσεων, αναδεικνύοντας το κενό της αγοράς που επιχειρεί να καλύψει η παρούσα εργασία.

## Κεφάλαιο 2ο: Παρόμοιες εφαρμογές και Ανάλυση ανταγωνισμού

### 2.1 Εισαγωγή

Η ταχεία ανάπτυξη της ψηφιακής τεχνολογίας και η ευρεία χρήση φορητών συσκευών (smartphones, smartwatches, fitness trackers) έχουν οδηγήσει στη ραγδαία εξάπλωση εφαρμογών που σχετίζονται με τη διατροφή και την υγεία. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Statista(2023) η παγκόσμια αγορά εφαρμογών φυσικής κατάστασης και διατροφής ξεπέρασε τα 4 δισεκατομμύρια δολάρια σε έσοδα, ενώ αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται με ετήσιο ρυθμό 14% την επόμενη πενταετία. [8] Η στροφή των καταναλωτών προς αυτές τις λύσεις αποδίδεται κυρίως στην ανάγκη για εξατομικευμένη πληροφόρηση γύρω από τη διατροφή και την υγεία, και στη πρόσβαση σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο μέσω συσκευών.

### 2.2 Ανάλυση υφιστάμενων εφαρμογών

Στο πλαίσιο αυτό έχουν αναπτυχθεί πολυάριθμες εφαρμογές της αγοράς, η κάθε μία με διαφορετική στόχευση

- Εφαρμογές για παρακολούθηση θερμίδων και θρεπτικών στοιχείων (π.χ. MyFitnessPal, Cronometer)
- Εφαρμογές με ολιστική προσέγγιση ευεξίας (π.χ. Lifesum, Noom)
- Εφαρμογές που εστιάζουν στην ενσωμάτωση με συσκευές fitness tracking (πχ Strava, Samsung Health, Apple Health).

#### 1. MyFitnessPal

Η εφαρμογή MyFitnessPal(2023) αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς διεθνώς, με περισσότερους από 220 εκατομμύρια χρήστες.[9] Διαθέτει μια από τις μεγαλύτερες βάσεις δεδομένων τροφίμων, με πάνω από 14 εκατομμύρια καταχωρήσεις. [10]

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Καταγραφή γευμάτων με δυνατότητα σκαναρίσματος barcode, επιτρέποντας γρήγορη και ακριβή εισαγωγή τροφίμων.
- Αναλυτική παρακολούθηση θερμίδων, μακροθρεπτικών (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη) και μικροθρεπτικών στοιχείων (βιταμίνες, μέταλλα).
- Δυνατότητα ορισμού εξατομικευμένων στόχων βάρους και παρακολούθησης της προόδου τους.
- Ενσωμάτωση με wearable συσκευές όπως Fitbit, Garmin και Apple Health για συνδυασμένη παρακολούθηση άσκησης και θερμιδικής δαπάνης.
- Δυναμική κοινότητα χρηστών που υποστηρίζει ανταλλαγή συνταγών, εμπειριών και συμβουλών.

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Εκτενής βάση δεδομένων (αξιοπιστία και ακρίβεια δεδομένων)
- Εκτενής διεθνής χρήση με συνεχή υποστήριξη, ανάπτυξη και ενημέρωση
- Δυνατότητα Συγχρονισμού με πολλές συσκευές (επεκτασιμότητα)

#### ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

- Η δωρεάν έκδοση παρέχει περιορισμένη πρόσβαση σε προηγμένες λειτουργίες
- Η εφαρμογή είναι πολύπλοκη για αρχάριους χρήστες

### 2. Yazio

Η εφαρμογή Yazio είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στην Ευρώπη και δίνει έμφαση στη ποιότητα της διατροφής και όχι μόνο στη καταμέτρηση θερμίδων. Προσφέρει εργαλεία για προσαρμοσμένα πλάνα διατροφής με βάση τους εξατομικευμένους στόχους του χρήστη(πχ αδυνάτισμα, ενδυνάμωση)

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Παρέχει δυνατότητα προσαρμοσμένων διατροφικών πλάνων(vegan, keto, vegetarian)
- Παρακολούθηση γλυκαιμικού δείκτη
- Φιλική και απλή στη χρήση της γραφική διεπαφή

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Εξατομικευμένα πλάνα διατροφής
- Έμφαση στην υγιεινή και ολοκληρωμένη διατροφή

#### ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

- Μικρότερη βάση δεδομένων σε σχέση με το MyFitnessPal

### 3. Cronometer

Το Cronometer απευθύνεται κυρίως σε πιο εξειδικευμένους χρήστες, όπως για παράδειγμα αθλητές ή άτομα με χρόνιες παθήσεις.

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Παρέχει αναλυτική παρακολούθηση και καταγραφή βιταμινών, μετάλλων και ιχνοστοιχείων
- Υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με ιατρικές συσκευές
- Υποστήριξη ειδικών διατροφών (paleo, κετογενική)

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Πολύ ακριβή δεδομένα, με λεπτομερή ανάλυση διατροφής
- Σύνδεση με ιατρικές συσκευές, ιδανικό για χρήστες που χρειάζονται επιστημονική παρακολούθηση
- Υποστήριξη ειδικών διατροφικών πλάνων

## ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Πολύπλοκο για τον μέσο χρήστη, καθώς η διεπαφή δίνει βάση στο τεχνικό κομμάτι.

### 4. Lifesum

Το Lifesum προσεγγίζει τη διατροφή με ολιστικό τρόπο, συνδυάζοντας την παρακολούθηση θερμίδων με ευρύτερα θέματα ευεξίας.

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Παρακολούθηση θερμίδων και μακροθρεπτικών στοιχείων.
- Καταγραφή ενυδάτωσης, ύπνου και φυσικής δραστηριότητας.
- Προτάσεις για υγιεινή ζωή και σύντομες προκλήσεις ευεξίας.
- Οπτικά ελκυστικό περιβάλλον με charts και infographics.

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Ολοκληρωμένη προσέγγιση που συνδυάζει αποτελεσματικά πολλαπλούς δείκτες ευεξίας

## ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Ορισμένες λειτουργίες απαιτούν premium συνδρομή

### 5. Lose It!

Το Lose It! Είναι μία εφαρμογή που στοχεύει κυρίως στη διαχείριση βάρους.

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Εύκολη καταγραφή γευμάτων και θερμίδων
- Δυνατότητα σκαναρίσματος barcode
- Ιστορικά δεδομένα και γραφήματα προόδου

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Απλή στη χρήση
- Ιδανική για χρήστες που εστιάζουν αποκλειστικά στην απώλεια βάρους

## ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

- Περιορισμένη ανάλυση μικροθρεπτικών στοιχείων

### 6. Noom

Το Noom διαφοροποιείται γιατί δίνει έμφαση στην ψυχολογική διάσταση της διατροφής.

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Coaching και υποστήριξη από ειδικούς

- Έμφαση σε αλλαγή συνηθειών και συμπεριφορών.
- Συνδυασμός επιστήμης διατροφής και ψυχολογίας.

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Προσφέρει ψυχολογική στήριξη.
- Κατάλληλο για μακροπρόθεσμη αλλαγή συνηθειών.

#### ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

- Υψηλό κόστος.
- Περιορισμένη έμφαση στην ανάλυση μικροθρεπτικών στοιχείων.

### 7. Fitbit App, Samsung Health, Apple Health

Οι εφαρμογές των μεγάλων εταιριών τεχνολογίας (Fitbit, Samsung, Apple) επικεντρώνονται στη διασύνδεση με wearables και στην ολοκληρωμένη παρακολούθηση υγείας.

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Παρακολούθηση φυσικής δραστηριότητας
- Καταγραφή Θερμίδας
- Ολοκληρωμένο οικοσύστημα υγείας

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Συγχρονισμός με smartwatches
- Ευρεία χρήση απο εκατομμύρια χρήστες

#### ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

- Εξάρτηση από συσκευές
- Περιορισμένες δυνατότητες σε εξατομίκευση διατροφής

Η ανάλυση δείχνει ότι:

- Το MyFitnessPal υπερτερεί σε βάση δεδομένων και κοινότητα
- Το Yazio σε ποιότητα και εξατομίκευση
- Το Cronometer σε επιστημονική ακρίβεια
- Το LifeSum σε ολιστική προσέγγιση
- Το Lose It! Σε απώλεια βλαρους
- Το Noom Σε ψυχολογική υποστήριξη
- Οι Fitbit, Samsung Health, Apple Health σε παρακολούθηση fitness

Ωστόσο, καμία εφαρμογή δεν ενσωματώνει πλήρως τον οικονομικό παράγοντα ούτε ενημερώνει σε πραγματικό χρόνο για τιμές και διαθεσιμότητα προϊόντων. Σε αυτό το σημείο εντοπίζεται και το βασικό κενό της αγοράς που φιλοδοξεί να καλύψει η εφαρμογή.

### **2.3 Δυνατά και αδύναμα σημεία ανταγωνιστικών λύσεων**

Η συγκριτική μελέτη των υφιστάμενων εφαρμογών αναδεικνύει ένα φάσμα πλεονεκτημάτων και αδυναμιών που καθορίζουν τη θέση τους στην αγορά. Η συστηματική αξιολόγηση είναι απαραίτητη για τη καταγραφή στρατηγικών διαφοροποίησης, εξέλιξης και για τον εντοπισμό εκείνων των κενών που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν από νέες λύσεις.

#### **Δυνατά Σημεία:**

##### **Εκτενείς Βάσεις Δεδομένων τροφίμων**

Το MyFitnessPal και το Cronometer περιλαμβάνουν πάνω από 14 εκατομμύρια καταχωρήσεις τροφίμων, προσφέροντας ακρίβεια και ευκολία.

##### **Εξατομίκευση και προσωποποίηση**

Εφαρμογές όπως το Yazio και το Noom χρησιμοποιούν αλγόριθμους προσαρμογής με βάση το βάρος, την ηλικία, τους στόχους και το επίπεδο δραστηριότητας. Το Noom διαφοροποιείται ενσωματώνοντας και τη ψυχολογική διάσταση

##### **Ευχρηστία και UX/UI**

Εφαρμογές όπως το Lifesym και το Yazio έχουν επενδύσει σε οπτικά ελκυστικές διεπαφές με διαγράμματα, infographics όπως και εύκολη πλοήγηση.

##### **Κοινωνική Διάσταση**

Το MyFitnessPal και το Lose It! Ενσωματώνουν κοινότητες όπου οι χρήστες ανταλλάσσουν συνταγές και εμπειρίες, ενισχύοντας με αυτόν τον τρόπο την παρακίνηση μέσα από τη κοινωνική υποστήριξη.

##### **Συγχρονισμός με wearables & Fitness Trackers**

Το Fitbit App, το Samsung Health και το Apple Health υποστηρίζουν την πλήρη διασύνδεση με έξυπνα ρολόγια και άλλες συσκευές, δημιουργώντας οικοσύστημα παρακολούθησης υγείας.

#### **Αδύναμα Σημεία:**

##### **Έλλειψη Παρουσίας της οικονομικής διάστασης**

Καμία εφαρμογή δεν παρέχει πληροφορίες για το κόστος των προϊόντων ούτε δυνατότητα σχεδιασμού διατροφής με βάση τον προϋπολογισμό του χρήστη.

##### **Περιορισμένη Τοπική Κάλυψη**

Οι περισσότερες εφαρμογές βασίζονται σε διεθνείς βάσεις δεδομένων, με αποτέλεσμα να λείπουν τοπικά ή παραδοσιακά προϊόντα, κάτι ιδιαίτερα εμφανές στην ελληνική αγορά.

##### **Ανεπαρκής Ενσωμάτωση με ηλεκτρονικά καταστήματα λιανικής**

Οι εφαρμογές δε προσφέρουν δυνατότητα σύνδεσης με ηλεκτρονικά καταστήματα τροφίμων για πραγματικό έλεγχο διαθεσιμότητας και αποτελεσματική οικονομική διαχείριση.

##### **Εξάρτηση από Premium μοντέλα**

Οι βασικές εκδόσεις είναι σχεδόν πάντα περιορισμένες, αναγκάζοντας τον χρήστη να πληρώσει Premium συνδρομή.

## 2.4 Κενά αγοράς και καινοτομία της προτεινόμενης εφαρμογής

Η αγορά εφαρμογών διατροφής και ευεξίας έχει αναπτυχθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, φέρνοντας τεράστια ποικιλία λύσεων στον χρήστη. Παρά την αφθονία, όμως, υπάρχουν μεγάλα κενά.

Για παράδειγμα το MyFitnessPal, ένα από τα δημοφιλέστερα εργαλεία, ενώ έχει καταφέρει να συγκεντρώσει πάνω από 220 εκ. Χρήστες και να καταγράψει έσοδα της τάξης των 310 εκατομμυρίων USD [11], δεν πετυχαίνει να ενημερώνει καν για τη τρέχουσα τιμή ή διαθεσιμότητα των προϊόντων που καταγράφει.

Το Yazio, από την άλλη έχει καταφέρει να εξυπηρετήσει πάνω από 95 εκατ. Χρήστες ως τον Οκτώβριο του 2024[12], όμως παραμένει γενική χωρίς πληροφορίες κόστους ή προσαρμογή σε τοπικές αγορές.

Από την μελέτη αναδεικνύονται συγκεκριμένα κενά: δεν υπάρχει εφαρμογή που να συνδυάζει live πληροφορίες τιμολόγησης και διαθεσιμότητας προϊόντων, τοπική κάλυψη ελληνικών προϊόντων, οικονομικό προϋπολογισμό στη διατροφή και κυρίως μη παρεμβατική υποστήριξη που σέβεται την επιλογή του χρήστη χωρίς να του επιβάλλει πλάνα.

Εδώ είναι το σημείο, όπου γεννιέται η καινοτομία της εφαρμογής. Αντί να υπαγορεύει ή να απαγορεύει, προσφέρει, υποδεικνύει και ενημερώνει υποστηρικτικά. Ο χρήστης έχει τον πλήρη έλεγχο: εισάγει ότι θέλει, τότε το θέλει και η εφαρμογή ενημερώνει εάν πρόκειται να ξεπεραστεί το θερμιδικό ή οικονομικό όριο. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η συνειδητή επιλογή και όχι η παρακίνηση λόγω υποχρέωσης. Επιπροσθέτως οι διαχειριστές των καταστημάτων έχουν την δυνατότητα να διαχειρίζονται τα προϊόντα τους κάνοντας ακόμα πιο ολοκληρωμένη τη πλατφόρμα.

## 2.5 Επίλογος

Παρά τη πληθώρα επιλογών, η αγορά παραμένει ελλιπής σε τομείς που συνδέονται με τη τοπική κάλυψη, την οικονομική διάσταση και την αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Οι υπάρχουσες λύσεις προσφέρουν παρακολούθηση θερμίδων, παραμελώντας παραμέτρους όπως η πραγματική διαθεσιμότητα των προϊόντων, η προσαρμογή στον προϋπολογισμού και οι ελληνικές ιδιαιτερότητες.

Η εφαρμογή επιχειρεί να καλύψει αυτά τα κενά συνδυάζοντας σε πραγματικό χρόνο δεδομένα αγοράς, τεχνητή νοημοσύνη και εξατομικευμένη εμπειρία χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο διαφοροποιείται από τον ανταγωνισμό και προσφέρει μια καινοτόμα προσέγγιση στη διατροφή και στην ευεξία, προσαρμοσμένη στις ανάγκες του σύγχρονου Έλληνα καταναλωτή.

## Κεφάλαιο 3ο: Μεθοδολογία και σχεδιαστικές αποφάσεις

### 3.1 Εισαγωγή

Η μεθοδολογία ανάπτυξης ενός πληροφοριακού συστήματος αποτελεί θεμέλιο για την επιτυχημένη του υλοποίηση και υιοθέτηση από τους χρήστες. Οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε επίπεδο τεχνολογιών, γλωσσών προγραμματισμού και αρχιτεκτονικής δεν έχουν μόνο τεχνικό χαρακτήρα, αλλά επηρεάζουν την απόδοση, την ασφάλεια, τη δυνατότητα συντήρησης και τελικά τη βιωσιμότητα του έργου καθολικά.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά οι σχεδιαστικές επιλογές που έγιναν κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής. Αρχικά αναλύονται οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή συγκεκριμένων γλωσσών προγραμματισμού για το frontend και το backend της εφαρμογής. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα εργαλεία και οι τεχνολογίες που αξιοποιήθηκαν, με στόχο τη δημιουργία μιας εφαρμογής που συνδυάζει απόδοση, χρηστικότητα και επεκτασιμότητα.

Τέλος παρουσιάζεται η συνολική αρχιτεκτονική του συστήματος, καθώς και η ροή δεδομένων που ακολουθείται από τη στιγμή αλληλεπίδρασης του χρήστη μέχρι την επιστροφή της πληροφορίας.

### 3.2 Επιλογή Γλωσσών Προγραμματισμού

Η επιλογή των γλωσσών προγραμματισμού αποτελεί ένα από τα πλέον πιο κρίσιμα βήματα στον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός πληροφορικού συστήματος. Οι γλώσσες που επιλέγονται καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό όχι μόνο τη διαδικασία ανάπτυξης, αλλά και τη μελλοντική συντηρησιμότητα, την ευκολία επεκτασιμότητας όπως και τη εύρυθμη συνεργασία με άλλα συστήματα. Στη παρούσα εργασία υιοθετήθηκε ένας συνδυασμός δύο σύγχρονων γλωσσών προγραμματισμού: TypeScript για το frontend και C# για το backend.

Η TypeScript ως υπερσύνολο της javascript, ενισχύει τη διαδικασία ανάπτυξης μέσω του στατικού ελέγχου τύπων (static type checking). Η συγκεκριμένη ιδιότητα επιτρέπει την ανίχνευση λαθών και πιθανών σφαλμάτων κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και όχι στο στάδιο εκτέλεσης. Επιπλέον, η ισχυρή διασύνδεσή της με την Angular(latest LTS version: 19) επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών με υψηλό βαθμό επαναχρησιμοποίησης και σαφούς δομής, στοιχεία που είναι σημαντικά για την ανάπτυξη συστημάτων μεγάλης κλίμακας.

Η C#, από την άλλη πλευρά, αποτελεί μια ώριμη αντικειμενοστραφή γλώσσα, η οποία έχει εξελιχθεί σε βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη εφαρμογών επιχειρησιακού επιπέδου. Ο συνδυασμός της με το οικοσύστημα .NET προσφέρει αυξημένη απόδοση, άμεση πρόσβαση σε ένα πολύ πλούσιο σύνολο βιβλιοθηκών, όπως και τη δυνατότητα υλοποίησης RESTful APIs με υψηλά επίπεδα ασφάλειας και ταχύτητας. Ταυτόχρονα η πλήρης υποστήριξη του Entity Framework Core διευκολύνει τη χαρτογράφηση αντικειμένων σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων (ORM-Object Relational Mapping) μειώνοντας τον όγκο του boilerplate κώδικα και επιταχύνοντας τον ρυθμό ανάπτυξης.

Η επιλογή αυτών των δύο πλαισίων ενισχύεται από το γεγονός ότι διαθέτουν εκτεταμένη κοινότητα, συνεχή υποστήριξη από μεγάλες εταιρίες (Microsoft και Google) και πληθώρα διαθέσιμων τεκμηρίωσης. Η ύπαρξη κοινότητας διευκολύνει στη ταχύτερη επίλυση προβλημάτων.

Εναλλακτικές προσεγγίσεις που απορρίφθηκαν είναι ή χρήση Python για το backend και React.js για το frontend, λόγω περιορισμών που σχετίζονται με την απόδοση και συντηρησιμότητα(Η React απαιτεί επιπλέον βιβλιοθήκες για την διαχείριση state ενώ η Python δεν προσφέρει τον ίδιο βαθμό συνεργασίας με την .NET).

### 3.3 Επιλογή εργαλείων και τεχνολογιών

Η υλοποίηση μίας σύγχρονης εφαρμογής απαιτεί ένα ολοκληρωμένο οικοσύστημα εργαλείων, που καλύπτουν ανάγκες όπως η διαχείριση των δεδομένων, η ανάπτυξη, η ασφάλεια, η οπτικοποίηση και η αυτοματοποίηση.

#### 1. Τεχνολογίες Backend

Η υλοποίηση του backend βασίστηκε στο .NET 9.0 με C#, που αποτέλεσε τον κορμό της ανάπτυξης. Η πλατφόρμα αυτή εξασφαλίζει αυξημένη σταθερότητα και υποστήριξη για πολυνηματικές (multithreading ) διεργασίες κάτι που ασφαλώς είναι πολύ σημαντικό όταν αλληλοεπιδρούν πολλοί χρήστες με το σύστημα.

Για την επικοινωνία με τη βάση δεδομένων MySQL χρησιμοποιήθηκε το Entity Framework Core σε συνδυασμό με τον connector Pomelo, εξασφαλίζοντας ένα ισχυρό ORM επίπεδο που μειώνει την ανάγκη για χειροκίνητα SQL queries.

Η διαδικασία συλλογής δεδομένων από εξωτερικές πηγές πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια της βιβλιοθήκης Playwright, ενός ισχυρού εργαλείου για αυτοματοποιημένη άντληση δεδομένων, το οποίο επέτρεψε την αυτόματη εξαγωγή δεδομένων και στοιχείων προϊόντων (πχ τιμή, θερμίδες,, φωτογραφίες κλπ) απο ιστοσελίδες ηλεκτρονικών καταστημάτων λιανικής όπως του Μασούτη, του Σκλαβενίτη και το AB Βασιλόπουλου. Για την ασφαλή αποθήκευση κωδικών των χρηστών χρησιμοποιήθηκε BCrypt.NET που προσφέρει ισχυρό αλγόριθμο hashing.

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης πραγματοποιήθηκε μέσω των DeepSeek AI Model με δύο βασικούς στόχους: (Α) την αυτόματη δημιουργία συνταγών βάση των διαθέσιμων προϊόντων καλαθιού και (Β) τη συμπλήρωση διατροφικών πληροφοριών σε προϊόντα που δεν συνοδεύονται από πλήρη δεδομένα.

Τέλος για τη διαχείριση του μηχανισμού καταγραφής χρησιμοποιήθηκε Serilog, το οποίο επιτρέπει τη καταγραφή και οπτικοποίηση συμβάντων συστήματος, διευκολύνοντας τον εντοπισμό και την ανάλυση σφαλμάτων.

#### 2. Τεχνολογίες Frontend

Η ανάπτυξη του frontend στηρίχθηκε στην Angular 19(που είναι ή latest Long Time Support version), ένα από τα πιο δημοφιλή πλαίσια για τη δημιουργία single-page applications. Ο συνδυασμός της

Typescript εξασφαλίζει σταθερότητα και καθαρή δομή στον κώδικα, κάτι που βελτιώνει την εμπειρία ανάπτυξης.

Για την υλοποίηση της διεπαφής χρήστη χρησιμοποιήθηκε η Angular Material και Angular CDK, τα οποία παρέχουν μια πλούσια συλλογή από προ κατασκευασμένα components, όπως φόρμες, πίνακες, κουμπιά, καρτέλες, διασφαλίζοντας συνέπεια στο UI και ταυτόχρονα responsive σχεδίαση

Το Ngx-Translate ενσωματώθηκε για τη πολυγλωσσική υποστήριξη της εφαρμογής(Ελληνικά και Αγγλικά), επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο εύκολη προσαρμογή σε διαφορετικές γλώσσες και πολιτισμικά περιβάλλοντα.

Η οπτικοποίηση των δεδομένων επιτεύχθηκε μέσω του Chart.js και του wrapper Ng2-Charts, τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία διαδραστικών διαγραμμάτων (bar, line, pie) χρήσιμων για τη παρακολούθηση θερμίδων που καήκαν στις δραστηριότητες διαφορετικών μερών της εβδομάδας.

Η Βιβλιοθήκη Date-fns χρησιμοποιήθηκε για ευέλικτο χειρισμό ημερομηνιών, ενώ τα HTML2Canvas και jsPDF θα υποστήριζαν την λήψη συνταγών σε μορφή pdf, αλλά εν τέλη δεν παρέχεται η δυνατότητα αυτή καθώς οι χρήστες θα αποθηκεύουν σε txt.

Επιπλέον το Ngx-Slider αξιοποιήθηκε για τις δυναμικές επιλογές εύρους όπως στη σελίδα προϊόντων όπου ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αναζητήσει μόνο εκείνα τα προϊόντα που έχουν ένα συγκεκριμένο εύρος τιμής ή θερμίδων ανα 100 γρ προϊόντος.

Τέλος οι βιβλιοθήκες RxJS και Zone.js εξασφάλισαν την ορθή διαχείριση ασύγχρονων ροών δεδομένων και την ενημέρωση του UI σε πραγματικό χρόνο.

### 3.4 Αρχιτεκτονική συστήματος και ροή δεδομένων

Η συνολική αρχιτεκτονική του συστήματος ακολουθεί το μοντέλο client-server με σαφή διαχωρισμό των ρόλων front-end, back-end και βάσης δεδομένων.

Το Front-end υλοποιημένο σε Angular, είναι υπεύθυνο για την αλληλεπίδραση με τον χρήστη και για την παρουσίαση των δεδομένων με φιλικό και κατανοητό τρόπο.

Από την άλλη πλευρά, το backend που βασίζεται στη .NET λειτουργεί ως ενδιάμεσο επίπεδο, υλοποιώντας RESTful APIs μέσω των οποίων διαχειρίζεται τα αιτήματα του χρήστη, εκτελεί επιχειρησιακή λογική και επικοινωνεί με τη βάση δεδομένων.

Η βάση δεδομένων MySQL αποθηκεύει πληροφορίες που σχετίζονται με χρήστες, προϊόντα και καταστήματα λιανικής. Η Επικοινωνία ακολουθεί την εξής ροή:

- Ο χρήστης πραγματοποιεί ενέργεια μέσω της διεπαφής
- Το αίτημα αποστέλλεται στο back-end API
- Ο Controller λαμβάνει το αίτημα και το προωθεί στο Service Layer όπου εκτελείται η λογική
- Το Repository layer επικοινωνεί με τη βάση δεδομένων μέσω Entity Framework.
- Τα αποτελέσματα επιστρέφουν στο front-end και προβάλλονται στον χρήστη με δυναμικά components

Η αρχιτεκτονική αυτή εξασφαλίζει διαφάνεια, επεκτασιμότητα και τη δυνατότητα μελλοντικής ενσωμάτωσης νέων λειτουργιών, όπως recommendation systems βασισμένα σε machine learning

### Πρότυπα Σχεδίασης

Για τη βελτιστοποίηση της δομής και της συντηρησιμότητας της εφαρμογής αξιοποιούνται καθιερωμένα πρότυπα σχεδίασης και αρχές σχεδίασης λογισμικού τα οποία περιγράφονται παρακάτω:

- **Separation of Concerns(SoC):** Ο διαχωρισμός ευθυνών μεταξύ του front-end και του back-end και της βάσης δεδομένων μειώνει τη πολυπλοκότητα και γενικότερα επιτρέπει τη παράλληλη ανάπτυξη από διαφορετικές ομάδες.
- **Model-View-Controller(MVC):** Το back-end ακολουθεί τη φιλοσοφία MVC, με βάση την οποία ο Controller διαχειρίζεται τα εισερχόμενα αιτήματα, το service layer ενσωματώνει την επιχειρησιακή λογική και τα αποτελέσματα επιστρέφονται στο front-end.
- **Repository Pattern:** Υιοθετείται για την απομόνωση της πρόσβασης στα δεδομένα από την λογική καθιστώντας το σύστημα πιο ευέλικτο σε πιθανές αλλαγές στη βάση δεδομένων.
- **Dependency Injection:** Χρησιμοποιείται στη .NET για τη μείωση της εξάρτησης μεταξύ κλάσεων, προάγοντας την επαναχρησιμοποίηση και την ευκολία στο unit testing.
- **Observer Pattern(μέσω RxJS):** Στο front-end η Angular αξιοποιεί reactive programming ώστε τα components να ενημερώνονται αυτόματα όταν τα δεδομένα από τα οποία εξαρτώνται αλλάζουν.
- **Strategy Pattern:** Η χρήση της διεπαφής Iscraper, κάθε κατάσταση λιανικής αντιμετωπίζεται ως μια ξεχωριστή στρατηγική άντλησης δεδομένων. Αυτό επιτρέπει την προσθήκη νέων καταστημάτων χωρίς την τροποποίηση του υπάρχοντος κώδικα (Open/Close Principle – SOLID).
- **Factory Pattern (Dynamic Resolver):** Χρησιμοποιείται ένας Factory Delegate στο Program.cs για τη δυναμική δημιουργία του κατάλληλου Scraper κατά το runtime. Αυτό επιτρέπει στο σύστημα να επιλέγει την ορθή υλοποίηση (Masoutis, AB, Sklavenitis) βάσει του αιτήματος του χρήστη, χωρίς ο Controller να γνωρίζει τις λεπτομέρειες κατασκευής τους.

Η ενσωμάτωση αυτών των προτύπων δεν συμβάλει μόνο στη σταθερότητα και στην επεκτασιμότητα της εφαρμογής αλλά και στη δυνατότητα μελλοντικής ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών χωρίς να απαιτούνται ριζικές αλλαγές στην υπάρχουσα αρχιτεκτονική.

### 3.5 Επίλογος

Οι σχεδιαστικές αποφάσεις που παρουσιάστηκαν στο παρόν κεφάλαιο αποτέλεσαν το θεμέλιο πάνω στο οποίο στηρίχτηκε και αναπτύχθηκε η εφαρμογή. Η επιλογή των γλωσσών προγραμματισμού (TypeScript, C#) διασφαλίζει τον συνδυασμό ευχρηστίας και απόδοσης, ενώ η αξιοποίηση σύγχρονων εργαλείων backend και frontend ενισχύει την αξιοπιστία, την ασφάλεια και την εμπειρία χρήσης. Παράλληλα η υιοθέτηση μιας καθαρής αρχιτεκτονικής client-server διευκολύνει την κλιμάκωση και επιτρέπει την προσθήκη νέων λειτουργιών στο μέλλον. Με τον τρόπο αυτό, η εφαρμογή αποκτά όχι μόνο τεχνική αρτιότητα αλλά και τη δυνατότητα να παραμείνει βιώσιμη και ανταγωνιστική σε ένα συνεχώς εξελισσόμενο τεχνολογικό περιβάλλον. Στο επόμενο κεφάλαιο θα εστιάσουμε στα ζητήματα

υλοποίησης και πρακτικής εφαρμογής, δίνοντας έμφαση στις τεχνικές προκλήσεις και στις λύσεις που υιοθετήθηκαν.

## Κεφάλαιο 4ο: Ανάπτυξη εφαρμογής και περιγραφή λειτουργίας

### 4.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό περιγράφει αναλυτικά τη τεχνολογική υλοποίηση της εφαρμογής: το back-end, τη δομή της βάσης δεδομένων, τη αρχιτεκτονική και τις οντότητες του front-end, τον τρόπο ενσωμάτωσης δεδομένων από ηλεκτρονικά καταστημάτων λιανικής και τον αλγόριθμο προτάσεων συνταγών που υλοποιήθηκε με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης, του μοντέλου deep seek.

Στόχος είναι να παρουσιαστεί ένα συνεκτικό τεχνολογικό πλαίσιο που να στηρίζει την αρχή user-in-control δηλαδή τη παροχή ενημέρωσης και υποστήριξης χωρίς την επιβολή επιλογών. Οι τεχνικές αποφάσεις που περιγράφονται αφορούν στην αξιοπιστία, την επεκτασιμότητα, την ασφάλεια και τη συντηρησιμότητα του συστήματος.

### 4.2 Ανάπτυξη Backend

#### 1. Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί MySQL ως σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάσης δεδομένων. Το ελάχιστο απαιτούμενο μοντέλο περιλαμβάνει τέσσερις βασικούς πίνακες, οι οποίοι υλοποιούνται με τις C# κλάσεις/μοντέλα (User, Product, Supermarket, SupermarketProduct). Η επιλογή MySQL στηρίζεται στη συμβατότητα με το Entity Framework Core μέσω του Pomelo provider (connector). Η σχεδίαση ακολουθεί κανόνες κανονικοποίησης (τουλάχιστον 3NF) ώστε να αποφευχθεί πλεονασμός και να διασφαλιστεί η ακεραιότητα. Ο supermarketProduct λειτουργεί ως πίνακας γεφύρωσης (junction table) για τη σχέση many-to-many μεταξύ των προϊόντων και των supermarket.

#### ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ATTRIBUTES(ΒΑΣΙΣΜΕΝΑ ΣΤΑ MODELS)

- **Users**

Id(PK), Email(UNIQUE), EncryptedPassword, Role(User/Admin/Guest)

Σχέδιο: αποθήκευση μόνο των απαραίτητων στοιχείων για την authentication/autorization διαδικασία.

- **Products**

Id(PK), Name, Price, Kcal(nullable), ImageBase64 (nullable) , Category(nullable), ProductLink (nullable), Discount(bool) , KcalIsReal(bool)

Σχόλιο: Το Kcal είναι nullable ώστε να υποστηρίζεται η αυτόματη εκτίμηση μέσω AI όταν δεν υπάρχει τιμή με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία που προσφέρει το ηλεκτρονικό κατάστημα.

KcalIsReal σηματοδοτεί αν οι θερμίδες ήταν εξαγόμενες από ετικέτα(true) ή εκτιμήθηκαν(false).

- **Supermarkets**

Id(PK), Name

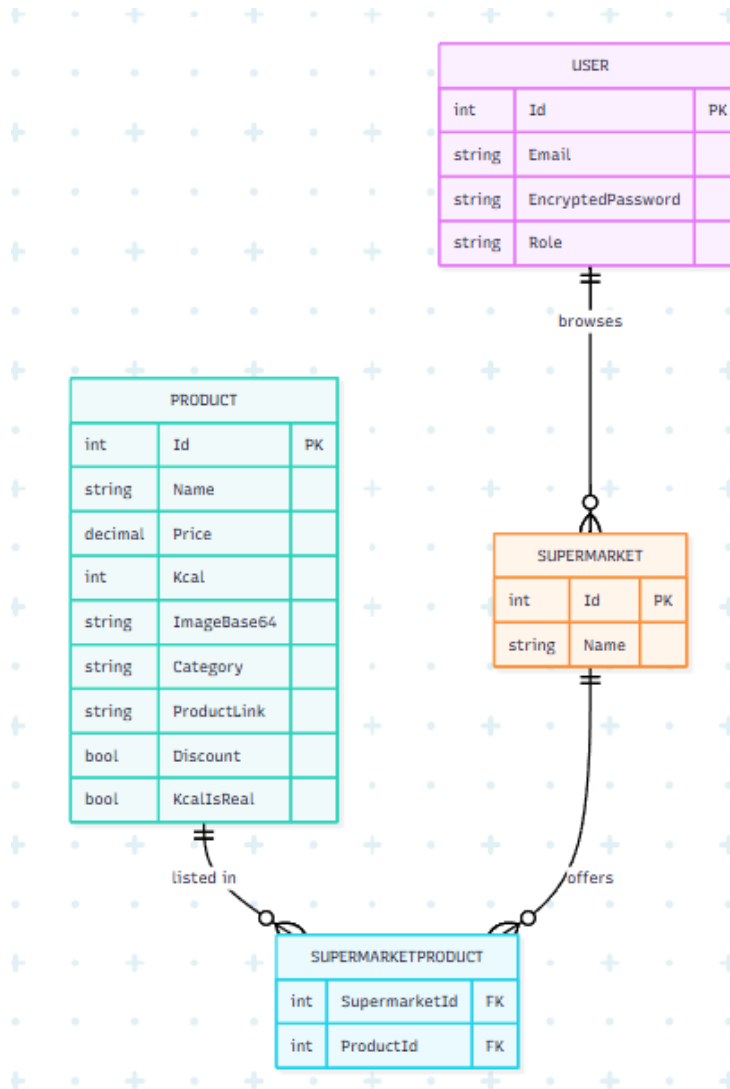
Χρησιμοποιείται για το φίλτρο επιλογής καταστημάτων λιανικής στο UI.

- **SupermarketProducts(juntion)**

SupermarketId(FK), ProductId(FK): συνθέτουν composite PK

Θα μπορούσε να περιλαμβάνει επιπλέον attributes πχ LastScrapedAt αν χρειαζόταν επέκταση.

Η παρακάτω απεικόνιση ERD αντανακλά άμεσα τις οντότητες (βλέπε Σχήμα 4.1).



Σχήμα 4.1: Activity lifecycle

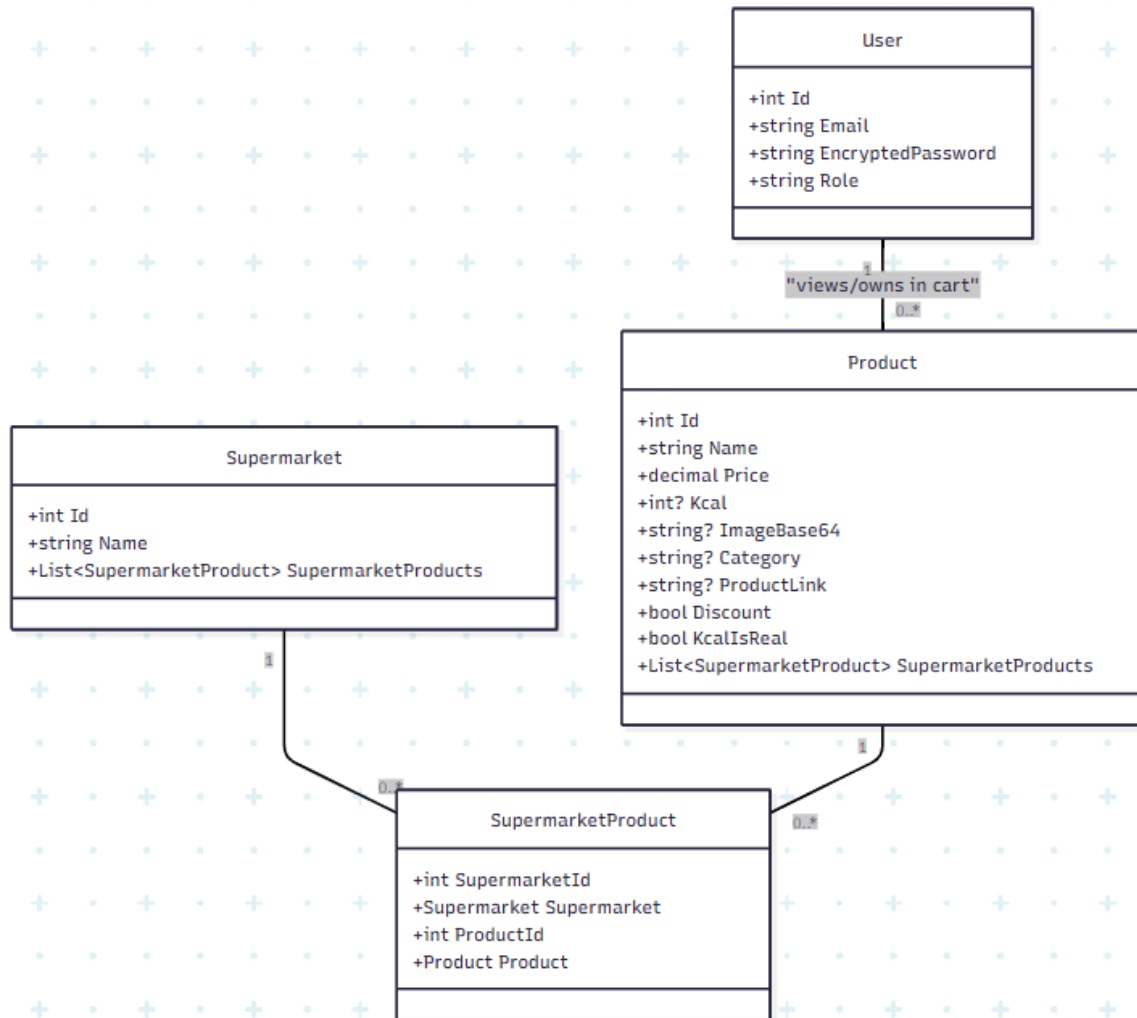
## ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Composite Primary Key: στο SupermarketProduct (SupermarketId, ProductId) διασφαλίζει μοναδικότητα καταχώρισης προϊόντων ανά κατάσταση λιανικής

Χρήση λογικής συναλλαγών στην αυτοματοποιημένη άντληση πληροφοριών από καταστήματα λιανικής, για να αποφευχθεί ημιτελής ενημέρωση (πχ ενημέρωση product + supermarketProduct πρέπει να γίνει ατομικά ανά product)

## 2. Προσδιορισμός οντοτήτων

To model καθρεπτίζει τις C# κλάσεις. Ακολουθεί το class diagram με τα properties τους.



Σχήμα 4.2: Class Diagram Οντοτήτων Βάσης Δεδομένων

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ:**

- Τα navigation properties(List<SupermarketProduct> των μοντέλων product και supermarket) επιτρέπουν το lazy loading με EF CORE ανάλογα με τις ανάγκες(include, thenInclude).
- Η κλάση User στις παρούσες απλές ιδιότητες μπορεί να επεκταθεί (πχ Height, Weight, Preferences) όμως για λόγους προστασίας προσωπικών δεδομένων και σύμφωνα με τις αρχές του GDPR σκοπίμως, η εφαρμογή σχεδιάστηκε έτσι ώστε να μην αποθηκεύει ευαίσθητα δεδομένα υγείας όπως ύψος, βάρος, ηλικία ή άλλες παραμέτρους που σχετίζονται με υπολογισμό BMI, BMR, TDEE. Οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται τοπικά στην εφαρμογή, μειώνοντας τον κίνδυνο παραβίασης προσωπικών πληροφοριών και προστατεύοντας την ιδιότητα των χρηστών.[13, 14]
- Η αποθήκευση εικόνας σε base64 γενικά συνιστάται για μικρούς όγκους και πρωτότυπη φάση μειώνοντας τον αριθμό HTTP requests και εξασφαλίζοντας την αυτονομία του HTML αρχείου. Σε περιβάλλον παραγωγής ενδείκνυται η χρήση Image Urls μέσω Content Delivery Networks (CDNs) όπου αποτελεί βέλτιστη πρακτική[15]

### 4.3 Ανάπτυξη Frontend

#### A. Αρχιτεκτονική - Οντότητες Frontend - Περιπτώσεις Χρήσης

Παρακάτω φαίνονται οι λειτουργικές απαιτήσεις της εφαρμογής

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	Admin	Signed-in user	Guest	Supermarket Administrator
Σύνδεση/Αποσύνδεση	X	X		X
Διαχείριση Χρηστών(ρόλοι, διαγραφή)	X			
Διαχείριση Ορατότητας Καταστημάτων	X			
Αναζήτηση, Δημιουργία, Επεξεργασία, Διαγραφή Προϊόντων				X
Υπολογισμός BMI/BMR/TDEE		X		
Καταγραφή Δραστηριοτήτων		X		
Παρακολούθηση Θερμίδων		X		
Δήλωση Καταστημάτων Προτίμησης			X	
Παρακολούθηση budget		X	X	
Δημιουργία συνταγών		X	X	
Φιλτράρισμα/Αναζήτηση προϊόντων		X	X	
Εξατομικευμένη εμπειρία		X		

Πίνακας 4.2 Λειτουργικές Απαιτήσεις Εφαρμογής

Το frontend υλοποιείται με Angular 19 και TypeScript. Εφαρμόζεται FINITE STATE MACHINE (FSM) pattern για να διαχειριστούν με σαφήνεια οι διαφορετικές λειτουργικές καταστάσεις της εφαρμογής(Authentication, BMI Calculation, exercise logging, Επιλογή supermarket, διαχείριση/καταχώριση badget μαζί με επιλογή επιθυμητής κατηγορίας τροφίμων για την εκάστοτε μέρα, εμφάνιση αποτελεσμάτων και δημιουργία συνταγών με βάση τα επιλεγμένα προϊόντα καλαθιού.

Η βασική ιδέα: κάθε κατάσταση(state) έχει σαφείς μεταβάσεις (transitions) και συναφείς actions γεγονός που απλοποιεί την αντιμετώπιση των πολύπλοκων UI flows και διευκολύνει σημαντικά το testing και το debugging.

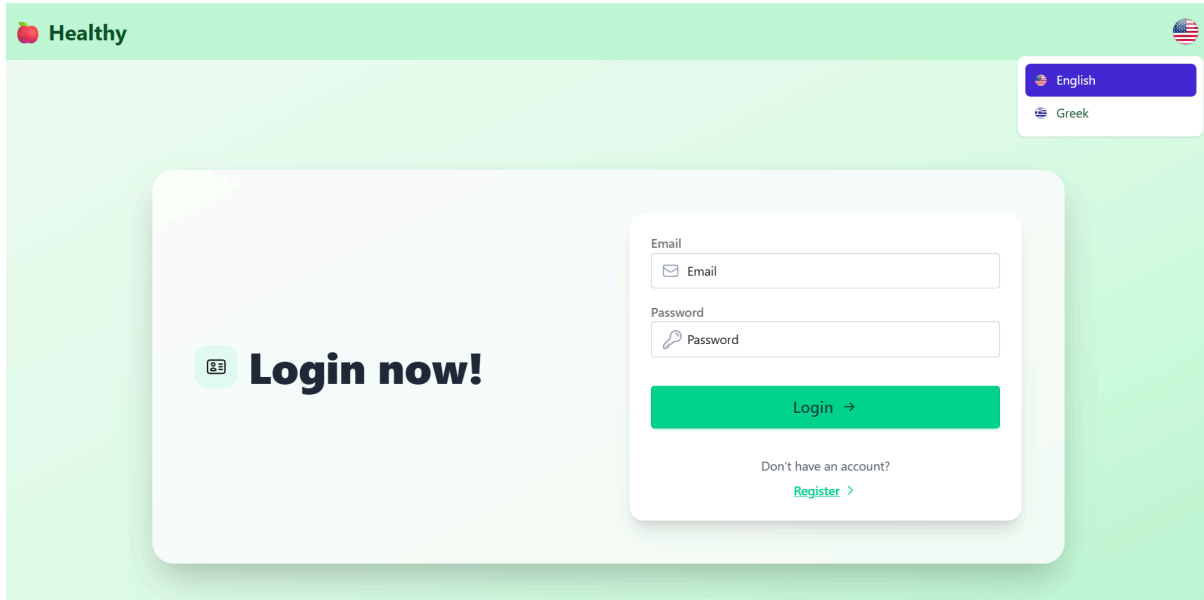
#### B. Οθόνες διεπαφής χρηστών

Οι κύριες οθόνες έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να διευκολύνουν γρήγορες αποφάσεις από τον χρήστη, με οπτικές ενδείξεις (progress bar) για πιθανή υπέρβαση του budget ή των θερμίδων που υπολογίζονται κάθε φορά για τον χρήστη με βάση τον δείκτη μάζας σώματος αλλά και τον μέσο όρο ενεργειακής δαπάνης.

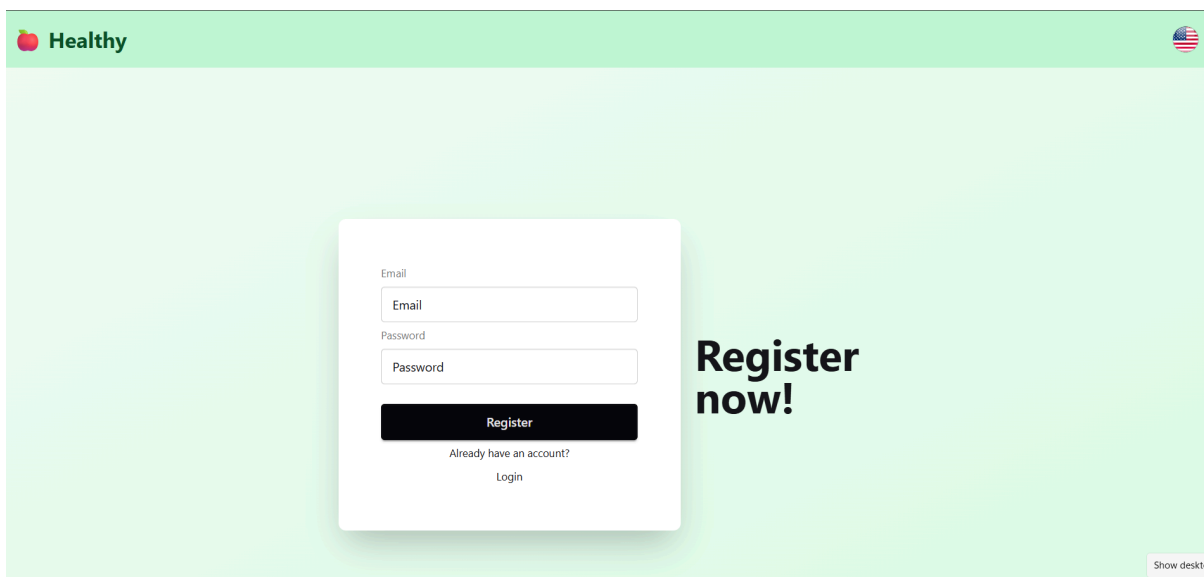
#### ΚΥΡΙΕΣ ΟΘΟΝΕΣ

### 1. Login/Register/GUEST MODE:

Η οθόνη σύνδεσης αποτελεί την είσοδο του χρήστη στην εφαρμογή και είναι υπεύθυνη για την αυθεντικοποίηση και εγγραφή νέων χρηστών. Η λειτουργικότητα της βασίζεται σε reactive forms (Angular) και επικοινωνεί με το service AuthService για την αποστολή αιτημάτων στο backend. [16]



Σχήμα 4.3: Login screen (English)



Σχήμα 4.4: Register screen (English)

### ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΟΘΟΝΗΣ

Η οθόνη περιλαμβάνει δύο βασικές φόρμες:

Φόρμα σύνδεσης: Επιτρέπει την είσοδο του χρήστη με email και κωδικό πρόσβασης.

Φόρμα εγγραφής: Επιτρέπει την δημιουργία νέου λογαριασμού με email και κρυπτογραφημένο κωδικό πρόσβασης.

Ο χρήστης μπορεί να εναλλάσσεται μεταξύ των δύο φορμών μέσω του flag register. Επιπλέον υπάρχει δυνατότητα παράκαμψης σύνδεσης μέσω του κουμπιού skip το οποίο ενεργοποιεί τη κατάσταση επισκέπτη(sUser).

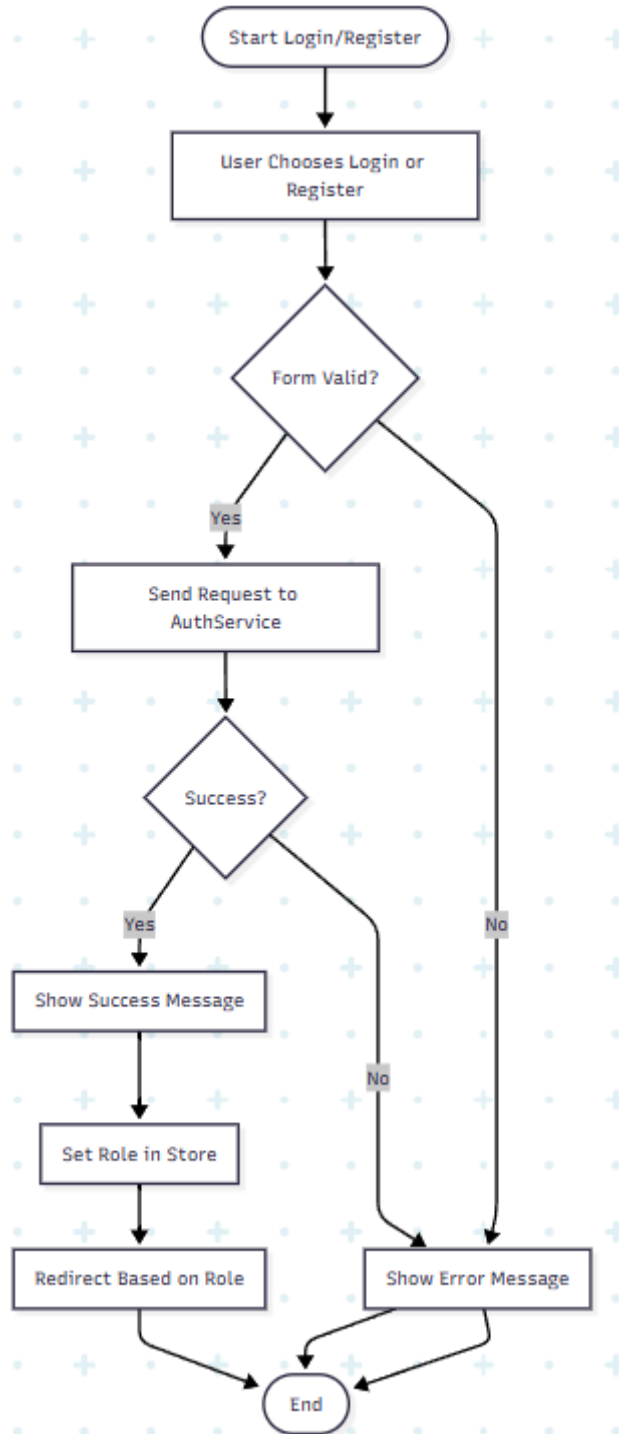
Η οθόνη υποστηρίζει πολυγλωσσικότητα μέσω του ngx-translate ενώ η κατάσταση φόρτωσης και τα μηνύματα ενημέρωσης διαχειρίζονται μέσω spinner και alert component

#### **ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ(AuthService)**

Η υπηρεσία πιστοποίησης είναι υπεύθυνη για:

1. Εγγραφή χρήστη: (Αποστέλλει POST request με email, encrypted password.
2. Σύνδεση: Ελέγχει τα διαπιστευτήρια και επιστρέφει τον ρόλο του χρήστη
3. Αποσύνδεση: Καθαρίζει τη κατάσταση και τα δεδομένα του χρήστη από την μνήμη.
4. Κατάσταση σύνδεσης(isLoggedIn): Επιστρέφει τη τρέχουσα κατάσταση σύνδεσης του χρήστη\

Χρησιμοποιείται από το service BehaviourSubject για τη παρακολούθηση κατάστασης σύνδεσης και επικοινωνεί με το backend μέσω HttpClient.



Σχήμα 4.5: Διάγραμμα Ροής Σύνδεσης και εγγραφής

## ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

- Υποστήριξη πολλών ρόλων: Η εφαρμογή διαχειρίζεται καταστάσεις με βάση τον ρόλο
- Ασφάλεια: τα διαπιστευτήρια αποστέλλονται μέσα από HTTPS και ο κωδικός αποθηκεύεται κρυπτογραφημένος
- Εμπειρία χρήστη: Η χρήση alerts, spinner, και μεταφράσεων αποσκοπεί στη βελτίωση εμπειρίας του χρήστη και την επαρκή αλληλεπίδραση του με την εφαρμογή.[11 ngx-translate (2025). Internationalization for Angular. <https://github.com/ngx-translate/core> ]

### 2. BMI Calculator Screen

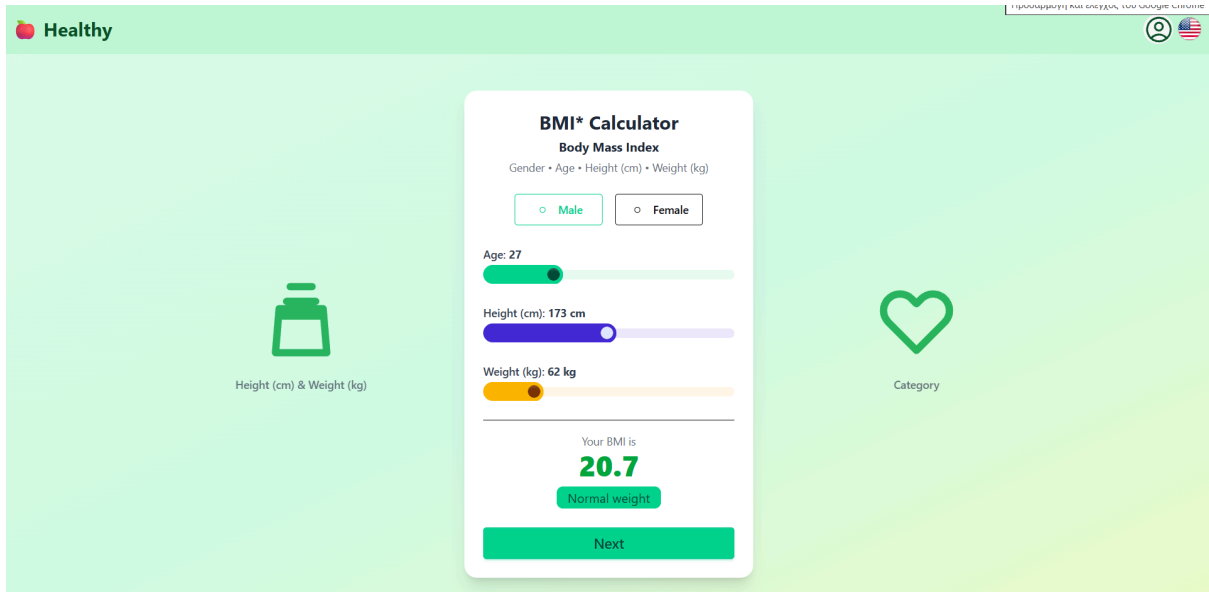
Η οθόνη υπολογισμού του Δείκτη Μάζας Σώματος (Body Mass Index, BMI) αποτελεί βασικό εργαλείο της εφαρμογής για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης του χρήστη και τη κατηγοριοποίηση του. Ο υπολογισμός βασίζεται σε προσωπικά δεδομένα(τα οποία δεν αποθηκεύονται στη βάση) και εισάγονται μέσω μιας δυναμικής φόρμας.

The screenshot shows a mobile application interface for a BMI calculator. The app is titled 'Healthy' in the top left corner. The main content is a white card with a green border. The card has the following elements:

- Title:** Υπολογιστής ΔΜΣ\* (BMI Calculator)
- Subtitle:** Δείκτης Μάζας Σώματος (Body Mass Index)
- Formula:** Φύλο • Ηλικία • Ύψος (εκ) • Βάρος (κλ)
- Gender Selection:** Two radio buttons, 'Αντρας' (Male) is selected, and 'Γυναίκα' (Female).
- Age:** 27, with a green progress bar.
- Height:** 173 cm, with a blue progress bar.
- Weight:** 62 kg, with an orange progress bar.
- Result:** Ο ΔΜΣ σας είναι: **20.7** (Your BMI is: 20.7)
- Category:** Κανονικό βάρος (Normal weight) in a green box.
- Action:** Επόμενο (Next) in a green button.

On the left side of the card, there is a scale icon labeled 'Ύψος (εκ.) & Βάρος (κλ)'. On the right side, there is a heart icon labeled 'Κατηγορία'.

Σχήμα 4.6 Οθόνη υπολογισμού δείκτη μάζας σώματος(gr)



Σχήμα 4.7 Οθόνη υπολογισμού δείκτη μάζας σώματος(en)

## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΟΘΟΝΗΣ

Η φόρμα bmiForm περιλαμβάνει τα εξής πεδία:

Φύλλο, επιλογή μεταξύ “male” και “female”, Ηλικία, επιτρέπει τιμές από 1 έως 100, Ύψος και βάρος

Κατά την αρχικοποίηση της οθόνης, η εφαρμογή ελέγχει αν υπάρχουν αποθηκευμένα δεδομένα χρήστη στη μνήμη (StoreService) και τα προσυμπληρώνει στη φόρμα. Αυτό αφορά τη περίπτωση όπου ο χρήστης κάνει back navigation προκειμένου να μη χρειάζεται να τα ξανά συμπληρώνει, αν επιθυμεί να τα μεταβάλει ή αν θέλει να σιγουρευτεί για την ορθότητά τους. Με την ενεργοποίηση της μεθόδου calculateBMI() καλείται το service BmiCalculationService για τον υπολογισμό του BMI και το classification.

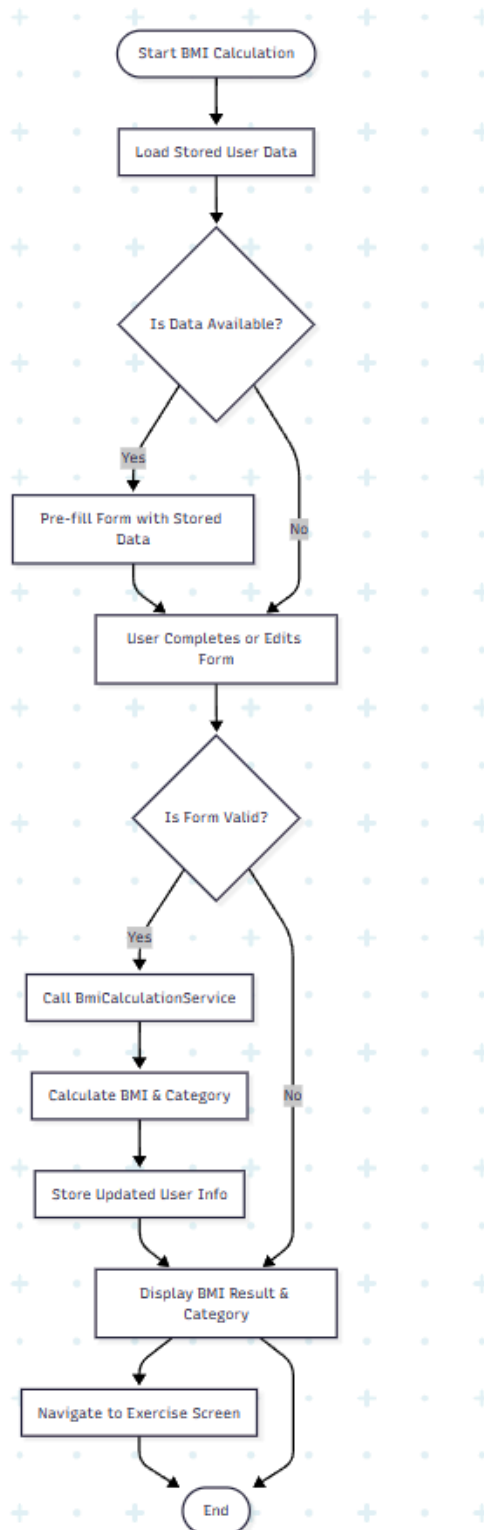
## ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ BMI

Ο υπολογισμός βασίζεται στον μαθηματικό τύπο:

$$BMI = \text{Weight}(\text{kg}) / (\text{Height}(\text{m}))^2$$

Ο αλγόριθμος υλοποιείται στο service και επιστρέφει τόσο την αριθμητική τιμή του BMI, όσο και τη κατηγορία φυσικής κατάστασης. Η κατηγοριοποίηση επηρεάζεται από την ηλικία, το φύλλο, το ύψος και το βάρος του χρήστη. Σύμφωνα με διεθνείς οδηγίες και ερευνητικά δεδομένα: [12]

Η κατηγοριοποίηση επιστρέφεται ως `category_overweight`, `categoryNormal`, `category_underweight` ή `category_obesity` ώστε να μπορεί να μεταφραστεί από το `ngx-translate` δυναμικά.



Σχήμα 4.8 Διάγραμμα Ροής Υπολογισμού BMI

## ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

Αποθήκευση δεδομένων: Τα δεδομένα του χρήστη είναι ευαίσθητα, για αυτό αποθηκεύονται προσωρινά στη μνήμη με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση τους σε επόμενα βήματα (υπολογισμός TDEE, BMR).

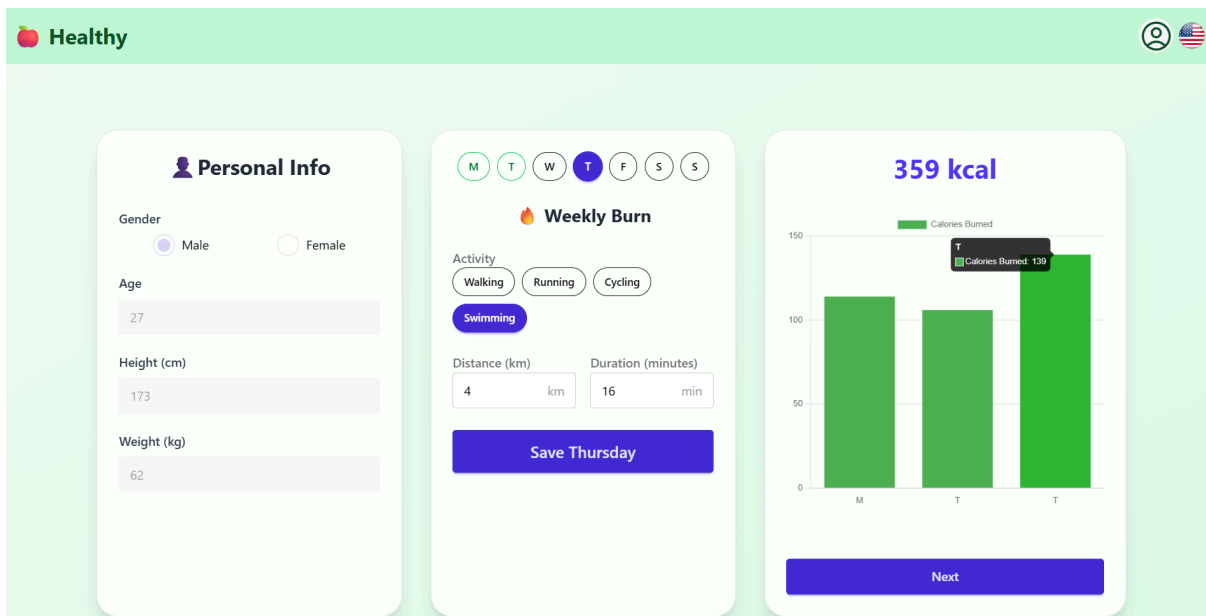
Κατάσταση εφαρμογής: Όπως σε όλες τις οθόνες, έτσι και σε αυτή η μετάβαση στην επόμενη οθόνη γίνεται μέσα από το AppStateService διατηρώντας την ροή της εφαρμογής.

Ευκολία χρήσης: Η φόρμα είναι πλήρως επικυρωμένη και φιλική προς τον χρήστη με σαφή όρια και μηνύματα σφάλματος(form validators).

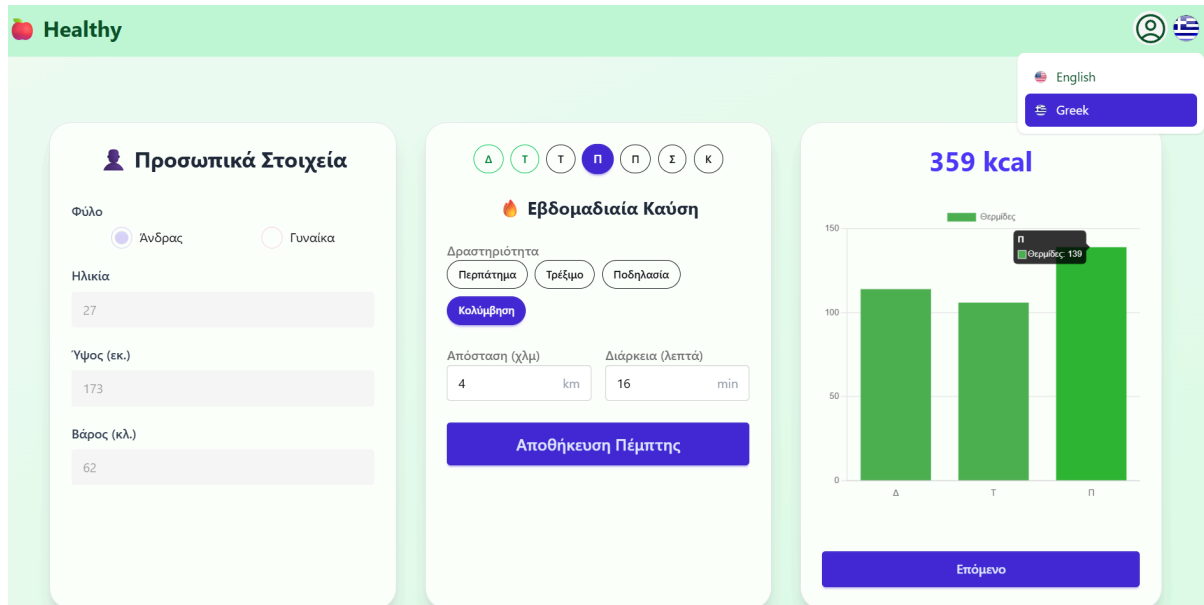
### 3. Exercise Logging Screen

#### ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΟΘΟΝΗΣ:

- Προσωπικά στοιχεία χρήστη: Τα δεδομένα BMI εμφανίζονται σε readonly user form και προέρχονται από το StoreService(μνήμη).
- Καταγραφή δραστηριοτήτων: Ο χρήστης επιλέγει ημέρα της εβδομάδας και καταχωρεί δραστηριότητα, απόσταση και διάρκεια μέσω της φόρμας activityForm
- Αποτελέσματα και Γραφήματα: Με την ενεργοποίηση της λειτουργίας calculate() υπολογίζεται η θερμιδική κατανάλωση για κάθε μέρα και συνολικά για την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται με μορφή bar chart γραφήματος



Σχήμα 4.9 Οθόνη Καταχώρησης Εβδομαδιαίων Δραστηριοτήτων(en)



Σχήμα 4.10 Οθόνη Καταχώρησης Εβδομαδιαίων Δραστηριοτήτων(gr)

#### ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΑΥΣΗΣ ΘΕΡΜΙΔΩΝ

Ο υπολογισμός βασίζεται στον αλγόριθμο MET (Metabolic Equivalent of Task) ο οποίος εκτιμά την ενεργειακή δαπάνη μιας δραστηριότητας σε σχέση με την ηρεμία. Η Εξίσωση που χρησιμοποιείται είναι:

$$1 \text{ METs} = 3.5 \times \text{weight in kg} \div 200$$

Σχήμα 4.11 Φόρμουλα υπολογισμού MET [17]

Οι τιμές που χρησιμοποιούνται για τις δραστηριότητες είναι :

Δραστηριότητα	MET
Περπάτημα	3.5
Τρέξιμο	9.8
Ποδηλασία	7.5
Κολύμβηση	8.0

Πίνακας 4.3 Τιμές MET ανά δραστηριότητα

Physical activity	MET <sup>[a]</sup>
<b>Light-intensity activities</b>	<b>&lt; 3</b>
writing, desk work, using computer	1.5 <sup>[12]</sup>
walking slowly	2.0 <sup>[12]</sup>
<b>Moderate-intensity activities</b>	<b>3 to 6</b>
walking, 3.0 mph (4.8 km/h)	3.0 <sup>[12]</sup>
sweeping or mopping floors, vacuuming carpets	3 to 3.5 <sup>[12]</sup>
yoga session with asanas and pranayama	3.3 <sup>[13]</sup>
Tennis doubles	5.0 <sup>[12]</sup>
Weight lifting (moderate intensity)	5.0 <sup>[14]</sup>
sexual activity, aged 22	5.8 <sup>[15]</sup>
<b>Vigorous intensity activities</b>	<b>≥6</b>
aerobic dancing, medium effort	6.0 <sup>[14]</sup>
bicycling, on flat, 10–12 mph (16–19 km/h), light effort	6.0 <sup>[12]</sup>
jumping jacks	>6.0 <sup>[16]</sup>
sun salutation (Surya Namaskar, vigorous with transition jumps)	7.4 <sup>[13]</sup>
basketball game	8.0 <sup>[12]</sup>
swimming moderately to hard	8 to 11 <sup>[12]</sup>

Σχήμα 4.12 Αντιστοιχία δραστηριοτήτων με MET values

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ TDEE

Μετά την ολοκλήρωση καταγραφής δεδομένων άσκησης, η εφαρμογή υπολογίζει το Total Daily Energy Expenditure (TDEE)[18] δηλαδή τη συνολική ημερήσια ενεργειακή δαπάνη του χρήστη. Ο υπολογισμός βασίζεται στον Βασικό Μεταβολικό Ρυθμό ο οποίος υπολογίστηκε με τη χρήση του μαθηματικού τύπου Mifflin-St Jeor:

## Εξίσωση

- ✓ Άντρες:  $RMR \text{ (kcal/ημέρα)} = 5 + 10 \times B + 6.25 \times Y - 5 \times H$
- ✓ Γυναίκες:  $RMR \text{ (kcal/ημέρα)} = 10 \times B + 6.25 \times Y - 5 \times H - 161$

όπου B=Βάρος σε kg, Y=Ύψος σε cm, H=Ηλικία σε χρόνια

Σχήμα 4.13 Εξίσωση υπολογισμού BMR [19-22]

Το TDEE προκύπτει ως εξής:

$TDEE = BMR + \text{Μέση Ημερήσια Κατανάλωση(Καύση) Θερμίδων}$

$$TDEE = BMR \times \text{activity level}$$

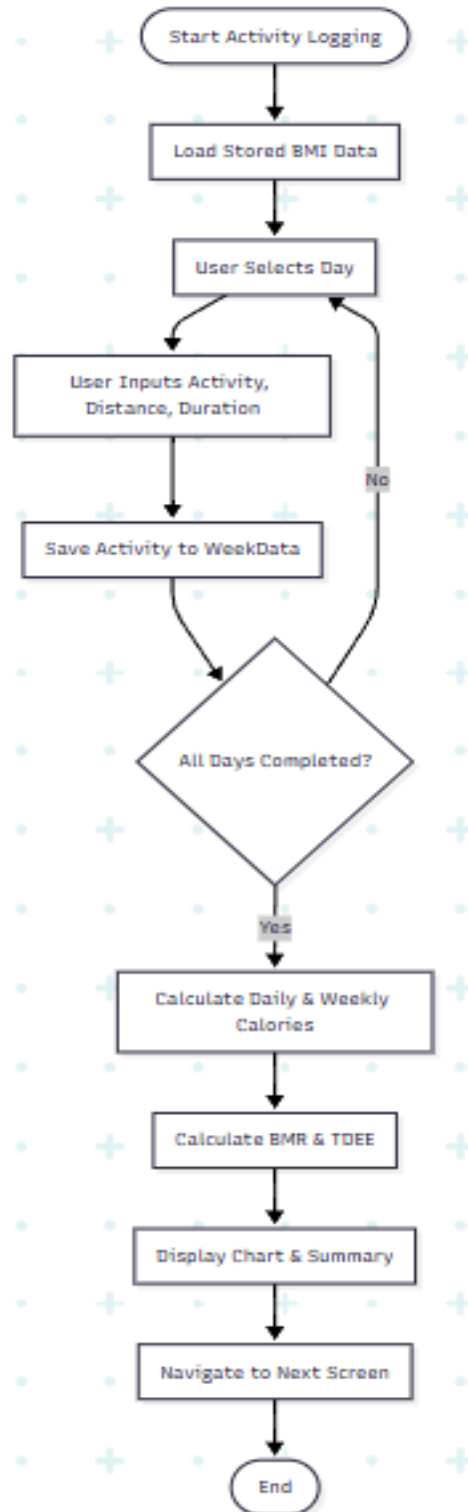
Σχήμα 4.14 Εξίσωση υπολογισμού TDEE [19-22] [21]

Στο πλαίσιο της παρούσας εφαρμογής, η Συνολική Ημερήσια Ενεργειακή Δαπάνη (TDEE) δεν υπολογίζεται με τους κλασικούς συντελεστές δραστηριότητας (activity multipliers), αλλά μέσω μιας πιο εξατομικευμένης προσέγγισης. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή υπολογίζει την TDEE ως το άθροισμα του BMR και της μέσης ημερήσιας ενεργειακής δαπάνης από άσκηση, η οποία προκύπτει από το εβδομαδιαίο σύνολο θερμίδων που καίει ο χρήστης (weeklyBurn) διαιρεμένο δια του επτά. Η επιλογή αυτής της μεθόδου βασίζεται σε τρεις κύριους λόγους:

- Αυξημένη ακρίβεια σε σχέση με τους γενικούς συντελεστές δραστηριότητας.
- Οι activity multipliers εκτιμούν συνολικά τη δραστηριότητα ενός ατόμου, αλλά συχνά οδηγούν σε υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση της πραγματικής ενεργειακής δαπάνης. Αντίθετα, η εφαρμογή υπολογίζει θερμίδες άσκησης με βάση τα METs και τα πραγματικά δεδομένα διάρκειας και έντασης που εισάγει ο χρήστης, προσφέροντας πιο ρεαλιστική αποτύπωση.
- Εξατομίκευση βάσει πραγματικής συμπεριφοράς και όχι δηλωμένου τρόπου ζωής.

Η καθημερινή δραστηριότητα διαφέρει σημαντικά από άτομο σε άτομο, ακόμη και μέσα στην ίδια κατηγορία (π.χ. ελαφρώς δραστήριος). Μετρώντας τις θερμίδες άσκησης εβδομαδιαία και υπολογίζοντας τον μέσο όρο, η εφαρμογή προσαρμόζεται δυναμικά στις πραγματικές συνήθειες του χρήστη.

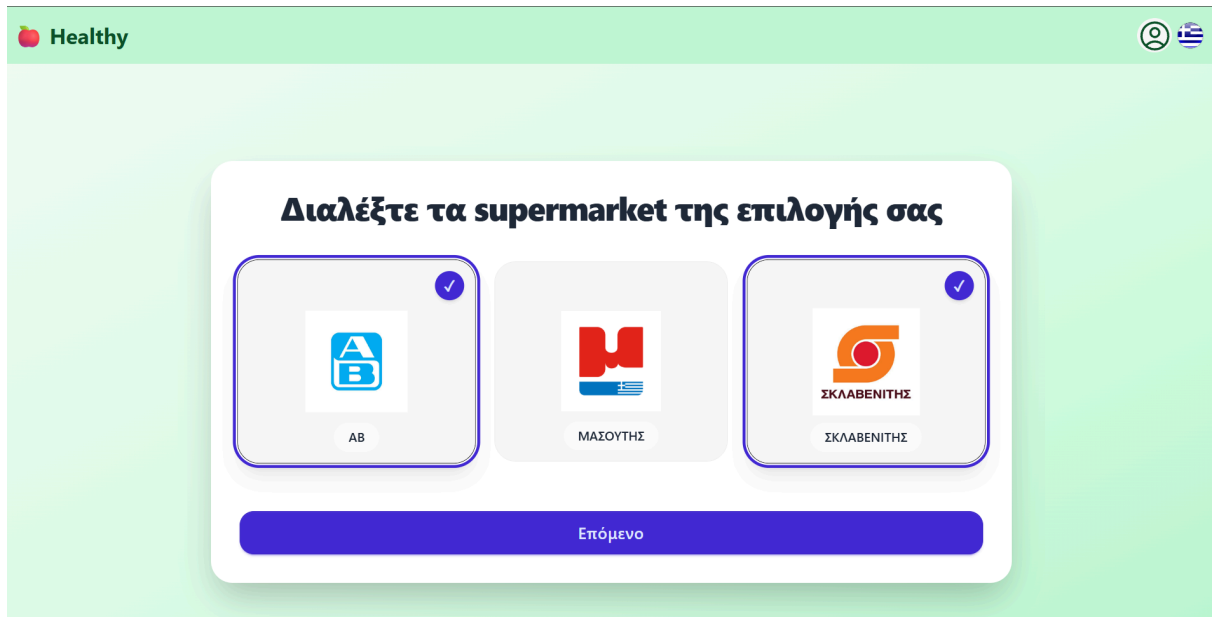
Ο χρήστης μπορεί να δει άμεσα πώς οι επιλογές του (είδος άσκησης, διάρκεια, συχνότητα) επηρεάζουν την TDEE. Αυτό ενισχύει την κατανόηση της ενεργειακής ισορροπίας και προάγει την αυτορρύθμιση, χωρίς να απαιτείται θεωρητική γνώση των συντελεστών δραστηριότητας. Με βάση τα παραπάνω, η εφαρμογή υιοθετεί έναν υπολογισμό TDEE που συνδυάζει την αξιοπιστία της εξίσωσης Mifflin-St Jeor για τον BMR με μια εξατομικευμένη εκτίμηση της ενεργειακής δαπάνης από άσκηση. Η προσέγγιση αυτή θεωρείται πιο κατάλληλη για ένα σύστημα που στοχεύει στην πρακτική, καθημερινή υποστήριξη του χρήστη και όχι στην αυστηρή καθοδήγηση ή επιβολή διατροφικών κανόνων.



Σχήμα 4.15 Διάγραμμα Ροής Υπολογισμού BMR & TDEE

#### 4. Οθόνη επιλογής προτιμώμενων Καταστημάτων Λιανικής

Η οθόνη επιλογής καταστημάτων λιανικής επιτρέπει στον χρήστη να δηλώσει από ποιο κατάστημα λιανικής επιθυμεί να του προβληθούν προϊόντα. Η λειτουργία αυτή είναι κρίσιμη, αφού επηρεάζει τη προσωποποίηση της εμπειρίας, καθώς και την αναζήτηση προϊόντων και τη δημιουργία συνταγών.



Σχήμα 4.16 Οθόνη επιλογής Super Market

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΟΘΟΝΗΣ

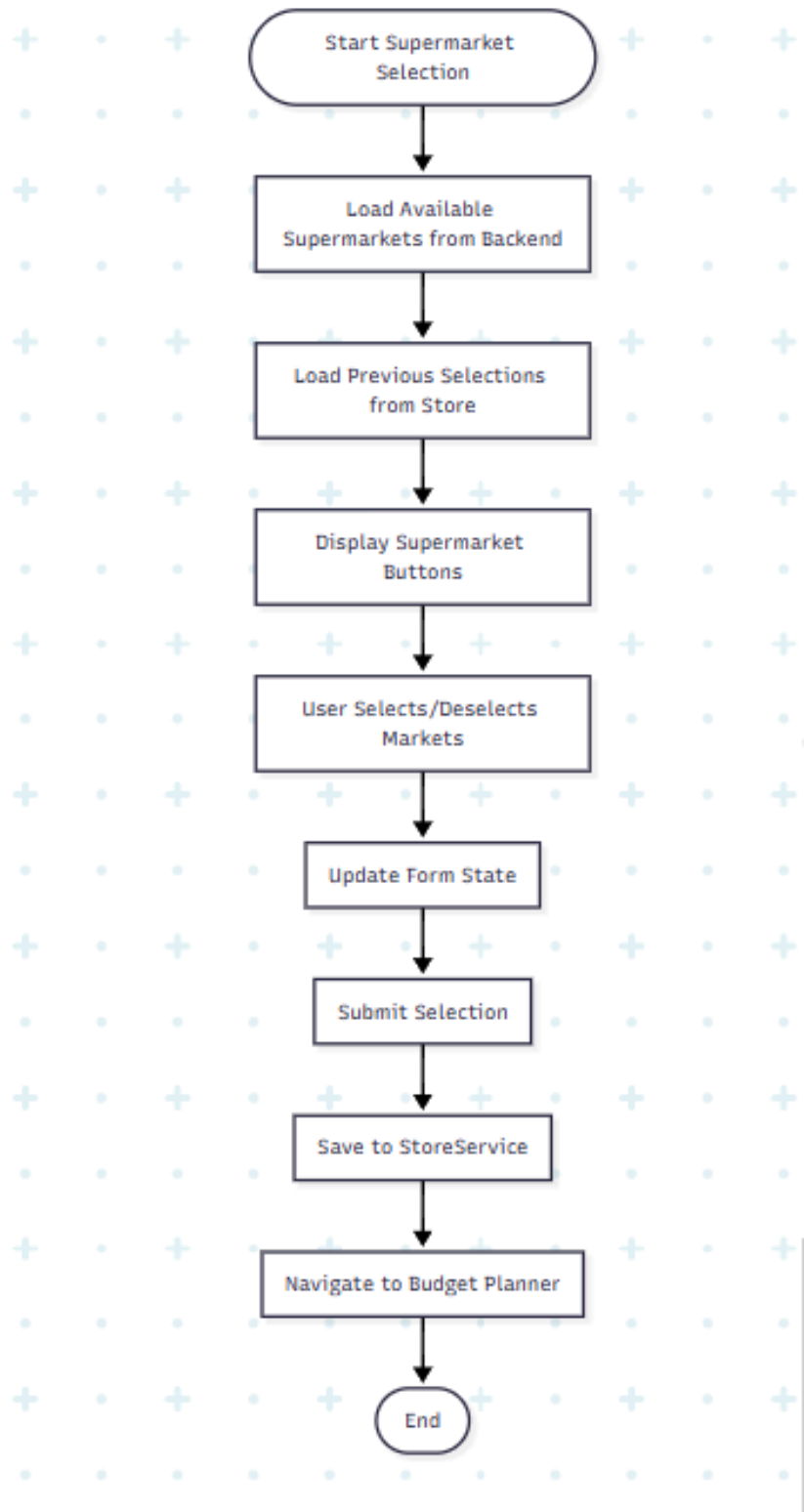
Η οθόνη βασίζεται σε reactive form με πεδίο `selectedSupermarkets` (multiselection). Τα διαθέσιμα καταστήματα λιανικής αντλούνται από το backend δυναμικά μέσω του `SupermarketService`.

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει/αποεπιλέξει καταστήματα και η επιλογή αποθηκεύεται προσωρινά στη μνήμη `StoreService`, για χρήση σε επόμενα βήματα της εφαρμογής.

Η οθόνη υποστηρίζει πολυγλωσσικότητα, με δυναμική απόδοση ονομάτων καταστημάτων ανάλογα με τη γλώσσα του χρήστη (`getLocalizedName()`).

### SupermarketService

Η υπηρεσία είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία με το backend και την ανάκτηση των εξής δεδομένων: λίστα καταστημάτων λιανική (`getSupermarkets()` όπου επιστρέφει όλα τα διαθέσιμα καταστήματα), ονόματα καταστημάτων (`getSupermarketNames()` που χρησιμοποιείται για τη προσυμπλήρωση της φόρμας σε περίπτωση προηγούμενων επιλογών).



Σχήμα 4.17 Διάγραμμα Ροής Επιλογής Super Market

## 5. Οθόνη προγραμματισμού Ημερών και επιλογής κατηγοριών τροφίμων

Η οθόνη Budget Planner αποτελεί κρίσιμο βήμα στην εξατομικευμένη εμπειρία του χρήστη, καθώς του επιτρέπει να δηλώσει:

- Τον αριθμό ημερών για τις οποίες επιθυμεί να οργανώσει γεύματα
- Τις κατηγορίες τροφίμων που τον ενδιαφέρουν για κάθε μέρα
- Το διαθέσιμο χρηματικό ποσό για τις αγορές του

Η λειτουργικότητα αυτή προετοιμάζει την εφαρμογή για την επόμενη φάση, όπου ο χρήστης θα επιλέξει προϊόντα βάσει των ημερών και των κατηγοριών που έχει δηλώσει.

The screenshot shows the 'Plan your budget' screen in the 'Healthy' app. At the top, there is a notification bar that says 'Please fill out your available budget'. Below this, the main heading is 'Plan your budget'. There are two input fields: 'Budget' with the value '10€' and 'Days' with the value '1'. Below these is a 'Select day' section with a button for '13/01'. Underneath, there are several category buttons for 'Categories for 13/01', including 'Meat & Fish', 'Fruits & Vegetables', 'Dairy, Cheese & Refrigerated', 'Bakery & Pastry', 'Frozen', 'Healthy & Organic', 'Pantry & Groceries', 'Ready Meals', 'Beverages', and 'Confectionery & Sweets'. A green 'Next' button is at the bottom.

Σχήμα 4.18 Οθόνη Δημιουργίας διατροφικού και οικονομικού πλάνου(με σφάλμα λόγω ελλιπούς budget)

The screenshot shows the 'Διαθέσιμο budget' screen in the 'Healthy' app. At the top, there is a notification bar that says 'Παρακαλώ επιλέξτε κατηγορίες για την ημέρα 15/01'. Below this, the main heading is 'Διαθέσιμο budget'. There are two input fields: 'Ποσό' with the value '23' and 'Μέρες' with the value '3'. Below these is a 'Επέλεξε μια μέρα' section with buttons for '13/01', '14/01', and '15/01'. Underneath, there are several category buttons for 'Κατηγορίες 15/01', including 'Κρέας & Ψάρι', 'Φρούτα & λαχανικά', 'Γαλακτοκομικά', 'Αρτοποιία', 'Κατεψυγμένα', 'Υγιεινά & βιολογικά', 'Παντοπωλείο', 'Έτοιμα γεύματα', 'Ποτά', and 'Γλυκά & σνακ'. A green 'Επόμενο' button is at the bottom.

Σχήμα 4.19 Οθόνη Δημιουργίας διατροφικού και οικονομικού πλάνου(με σφάλμα λόγω παράληψης επιλογής κατηγοριών για δηλωμένες μέρες)

## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΟΘΟΝΗΣ

Η οθόνη βασίζεται σε reactive form με 2 βασικά πεδία:

Budget: Διαθέσιμο ποσό για αγορές

DaysCount: Ο αριθμός ημερών που καλύπτονται.

Με βάση τη τιμή του daysCount η εφαρμογή δημιουργεί δυναμικά πίνακα ημερομηνιών generateDays() ξεκινώντας από τη τρέχουσα ημέρα. Για κάθε ημέρα ο χρήστης μπορεί να επιλέξει πολλαπλές κατηγορίες τροφίμων μέσω checkbox οι οποίες αποθηκεύονται προσωρινά στη μνήμη με τη χρήση του StoreService.

Η επιλογή κατηγοριών συνοδεύεται από emoji για καλύτερη οπτική καθοδήγηση, ενώ η εφαρμογή ελέγχει αν έχουν συμπληρωθεί όλες οι μέρες πριν επιτρέψει τη μετάβαση στην επόμενη οθόνη.

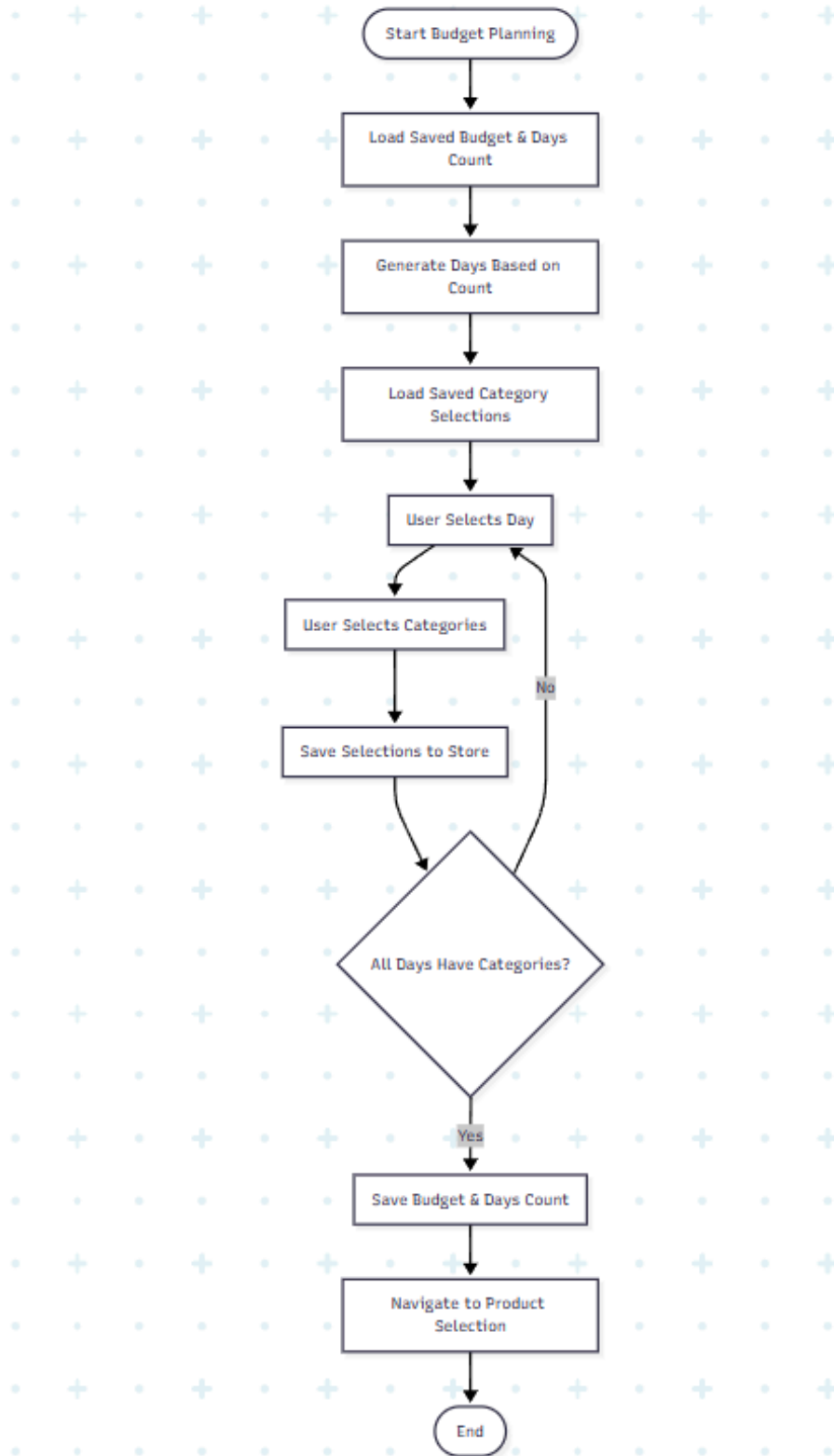
### ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕ StoreService

Η οθόνη αξιοποιεί το StoreService για τη προσωρινή αποθήκευση των εξής δεδομένων:

Δεδομένα	Μέθοδος	Περιγραφή
Budget	setBudget(budget: number)/ getBudget()	Αποθήκευση και ανάκτηση διαθέσιμου ποσού
Days Count	setDaysCount(count: number) / getDaysCount()	Αριθμός ημερών για προγραμματισμό
Κατηγορίες ανά ημέρα	setDailyCategories(plan: {[date: string]: string[]})  getDaliyCategories()	Επιλογές κατηγοριών τροφίμων για κάθε μέρα

Πίνακας 4.4 Αλληλεπίδραση οθόνης budget planner με το store service

Η αρχιτεκτονική επιτρέπει την επαναφορά προηγούμενων επιλογών, καθώς μετά την αρχικοποίηση η εφαρμογή φορτώνει τις αποθηκευμένες τιμές εάν αυτές υπάρχουν.

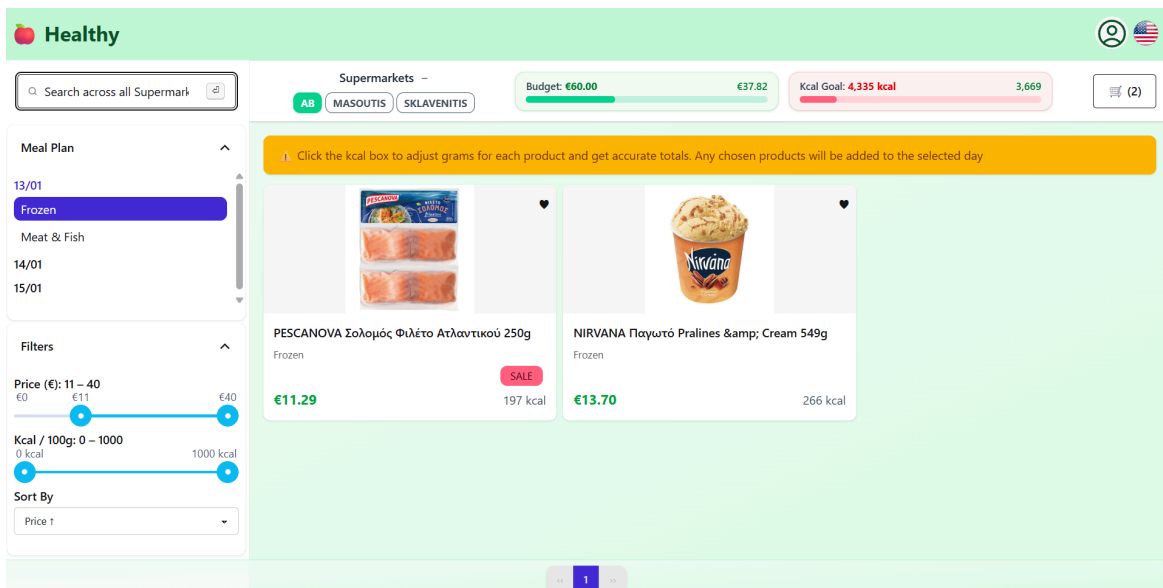


Σχήμα 4.20 Διάγραμμα Ροής Οθόνης οικονομικού και διατροφικού προγραμματισμού

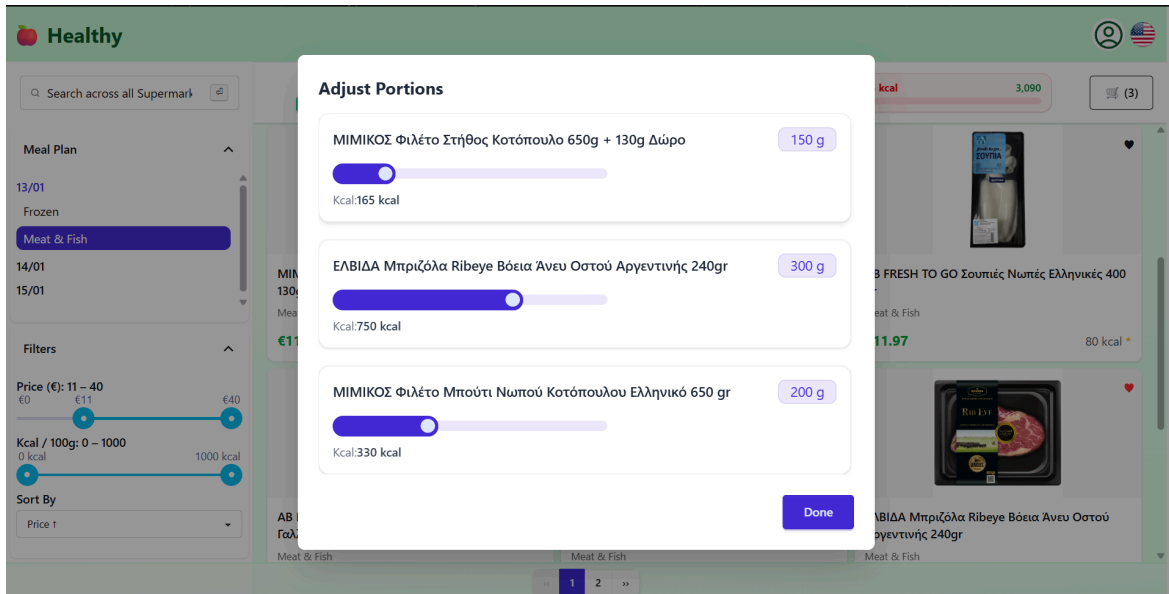
## 6. Οθόνη φιλτραρισμένων αποτελεσμάτων και δημιουργίας συνταγών

Οθόνη προβολής φιλτραρισμένων προϊόντων με βάση την επιλογή προτιμώμενων καταστημάτων λιανικής αλλά και με βάση τις κατηγορίες τροφίμων που έχουν επιλεγεί για την κάθε μέρα. Σε αυτή την οθόνη δίνεται δυνατότητα ταξινόμησης με βάση

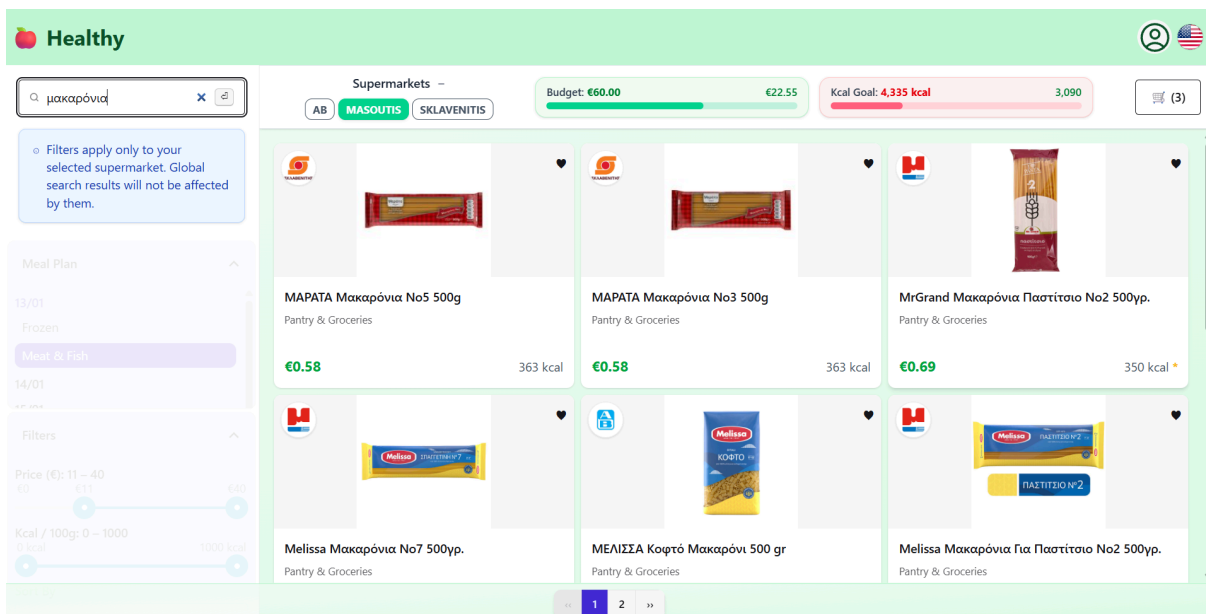
1. αύξουσα/φθίνουσα τιμή,
2. αύξοντας/φθίνων αριθμός θερμίδων ανά 100γρ,
3. όνομα (αλφαβητική σειρά)
4. Εύρος θερμιδικής αξίας
5. Εύρος οικονομικής αξίας και Μέρα/κατηγορία τροφίμων.



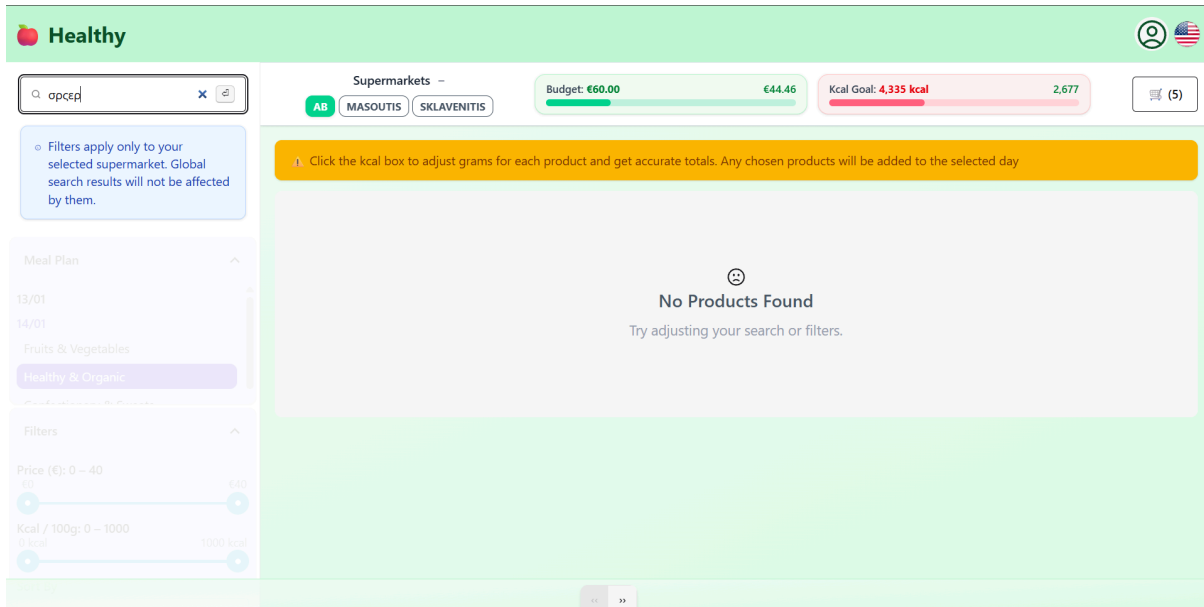
Σχήμα 4.21 Οθόνη αποτελεσμάτων με φίλτρα, αναζήτηση, μέρες, κατηγορίες, καταστήματα λιανικής, ένδειξη κλίμακας θερμίδων, ένδειξη κλίμακας budget και καλάθι



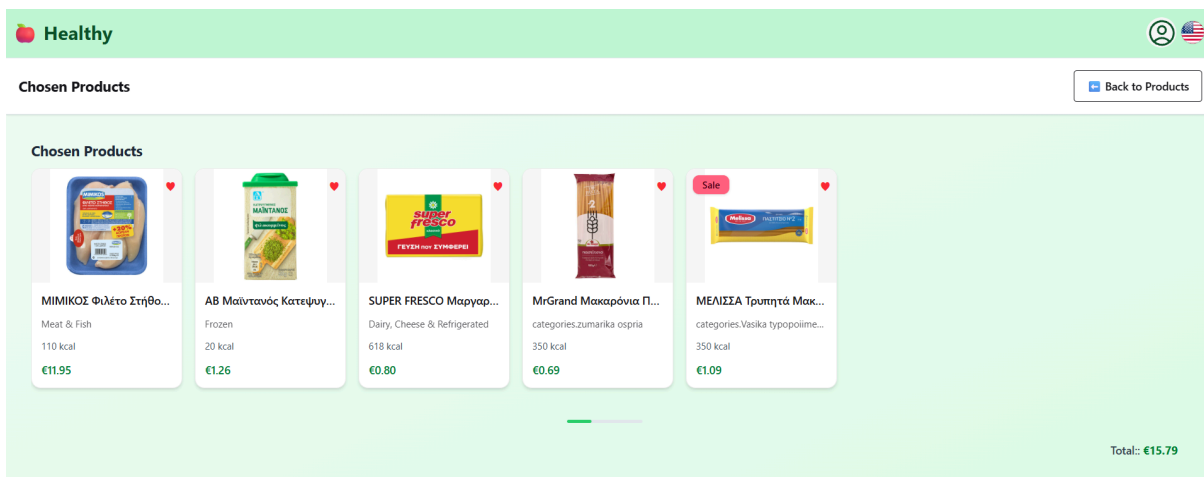
Σχήμα 4.22 Pop up σχετικό με τη ρύθμιση ποσοτήτων(και θερμιδικής αξίας) επιλεγμένων τροφίμων



Σχήμα 4.23 Οθόνη αποτελεσμάτων με ενεργό φίλτρο αναζήτησης και προϊόντα που φέρουν ένδειξη καταστήματος



Σχήμα 4.24 Οθόνη αποτελεσμάτων με ενεργό φίλτρο αναζήτησης που δεν οδήγησε σε κανένα αποτέλεσμα

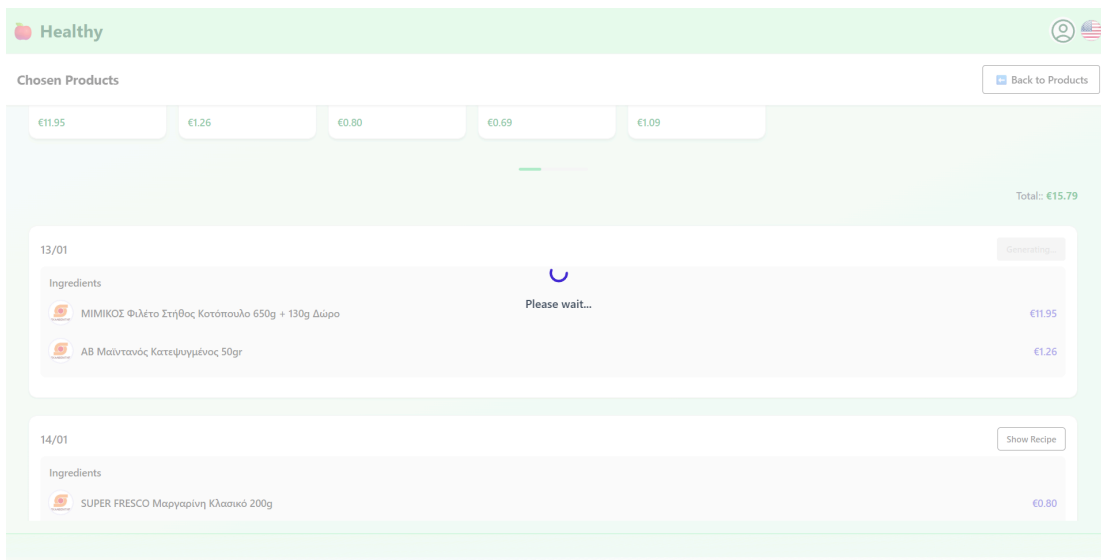


Σχήμα 4.25 Οθόνη αγαπημένων προϊόντων, που προκύπτει πατώντας στο καλάθι

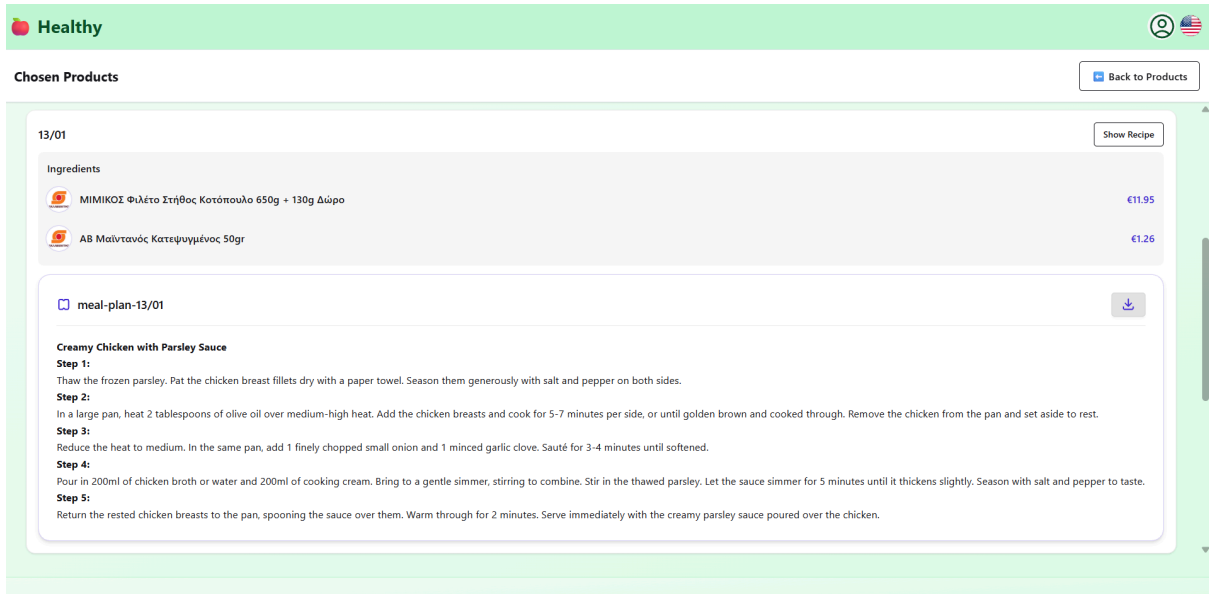
## Κεφάλαιο 4: Ανάπτυξη εφαρμογής και περιγραφή λειτουργίας



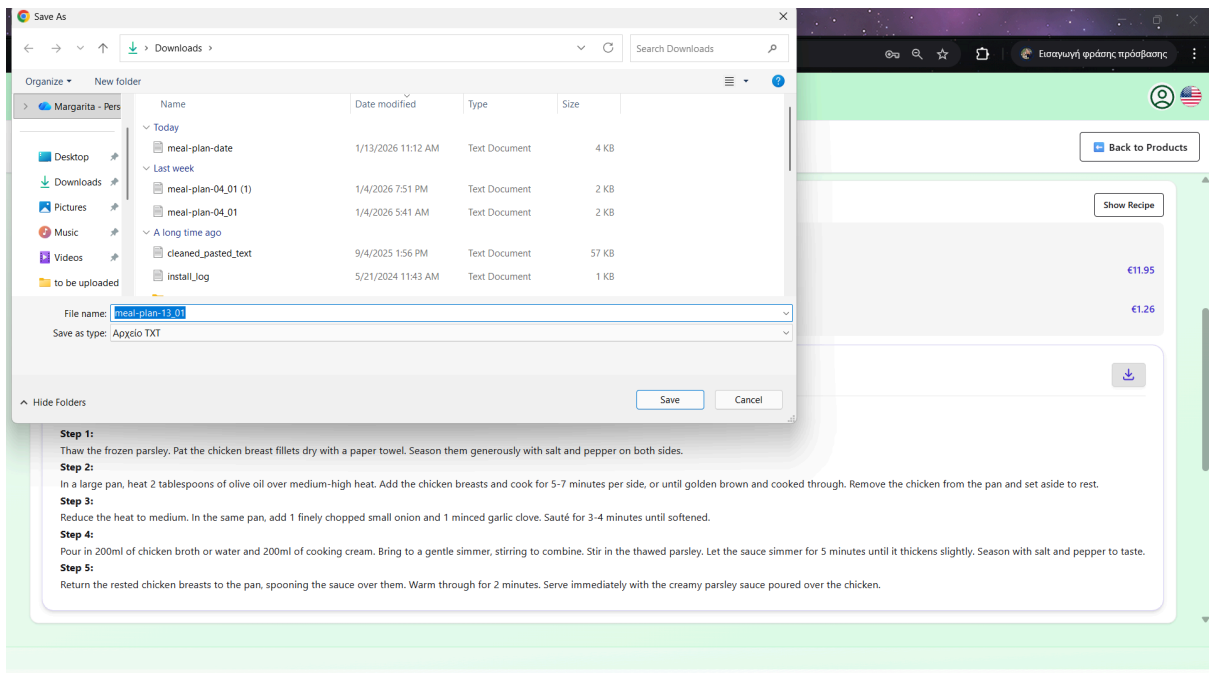
Σχήμα 4.26 Οθόνη αγαπημένων προϊόντων, που προκύπτει πατώντας καρδούλα ταξινομημένα στις μέρες που καταχωρήθηκαν οι κατηγορίες τους.



Σχήμα 4.27 Οθόνη αναμονής



Σχήμα 4.28 Οθόνη αποτελέσματος δημιουργίας συνταγής



Σχήμα 4.29 Αποθήκευση συνταγής τοπικά σε μορφή .txt

Η ταξινόμηση και το φιλτράρισμα[22] πραγματοποιούνται μέσω παραμέτρων που αποστέλλονται στη υπηρεσία SupermarketService, της οποίας ο ρόλος είναι να επικοινωνεί με το backend.

### 1. Επιστροφή αποτελεσμάτων σε μορφή σελιδοποιημένου αποτελέσματος

Τα προϊόντα επιστρέφονται από το backend και ακολουθούν τη δομή PagedResult<Product>. Αυτό επιτρέπει τη σελιδοποίηση των αποτελεσμάτων, βελτιώνοντας την απόδοση και την εμπειρία χρήστη.

## 2. Ομοιομορφία κατηγοριών μέσω `CategoryMappingService`

Τα προϊόντα που ανακτώνται από το backend φέρουν ποικίλες ονομασίες κατηγοριών, οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με το supermarket. Για λόγους κανονικοποίησης και ομοιομορφίας όπως επίσης και ευκολίας φιλτραρίσματος η εφαρμογή χρησιμοποιεί την υπηρεσία `CategoryMappingService`, η οποία μετατρέπει τις πραγματικές κατηγορίες σε προκαθορισμένες εσωτερικές κατηγορίες.

Παραδείγματα μετατροπής:

- `krewpoleio, fresko choirino, psaria ichtyokalliergeias` -> `meatfish`
- `manabiko, frouta, lachanika` -> `fruit vegetables`
- `artozaxaroplasteio, promi tiporoiimeno` -> `bakery`

## 3. Αναζήτηση προϊόντων σε όλα τα καταστήματα

Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αναζητάει ακόμα και σε καταστήματα που δεν έχει επιλέξει. Σκοπός αυτής της λειτουργίας είναι να βρίσκει το προϊόν με τη χαμηλότερη τιμή.

Λόγω του ότι σε αυτή τη λειτουργία υπάρχουν προϊόντα όλων των καταστημάτων, βρίσκεται πάνω αριστερά σε κάθε προϊόν η ένδειξη του καταστήματος (Logo) στο οποίο διατίθεται.

Στη λειτουργία αναζήτησης τα φίλτρα και το meal plan δεν είναι διαθέσιμα καθώς σκοπός είναι η εύρεση του οικονομικότερου προϊόντος.

## 4. Επιλογή προϊόντων και δημιουργία συνταγής

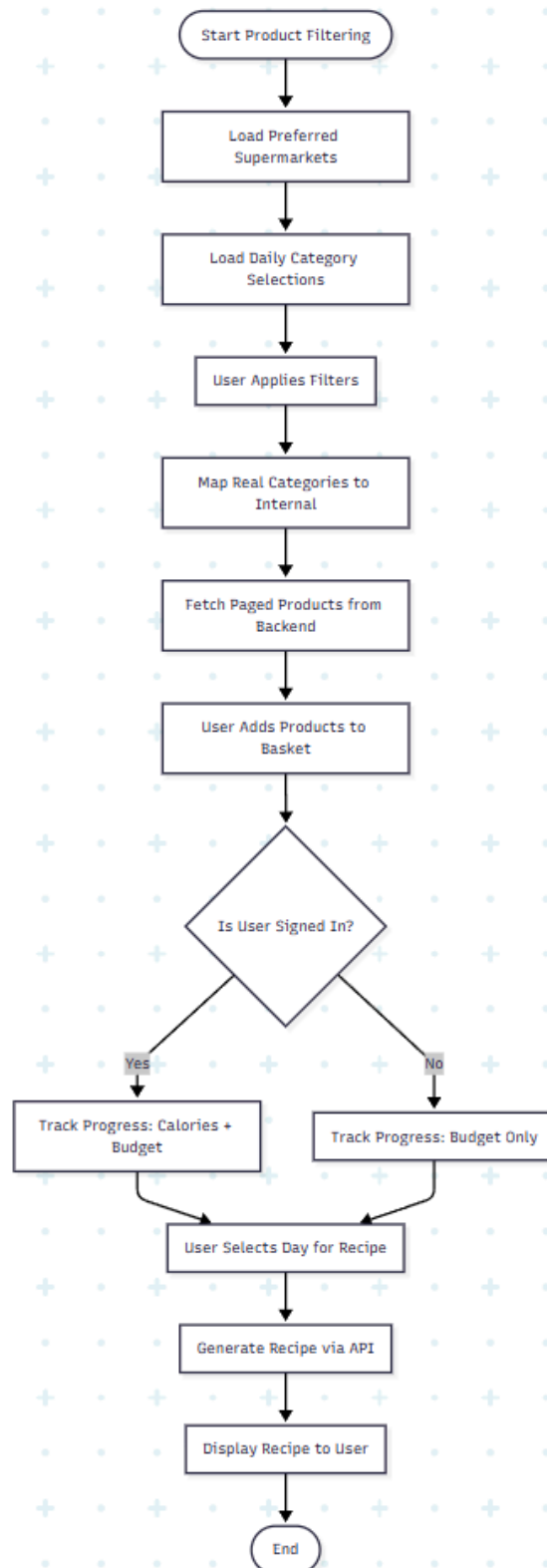
Ο χρήστης μπορεί να προσθέτει προϊόντα στο καλάθι του. Για κάθε προϊόν αποθηκεύονται:

- Η τιμή
- η θερμιδική αξία
- η κατηγορία στην οποία ανήκει
- η πληροφορία έκπτωσης
- η εικόνα σε κωδικοποίηση base64

Αφού ολοκληρωθεί η επιλογή ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει συνταγή για οποιαδήποτε μέρα έχει προγραμματίσει, μέσω της μεθόδου `generateRecipe()` της υπηρεσίας `SupermarketService`. Η συνταγή δημιουργείται δυναμικά από το backend, με βάση τα επιλεγμένα προϊόντα και παρέχεται δυνατότητα στον χρήστη να κατεβάσει τη συνταγή σε μορφή txt.

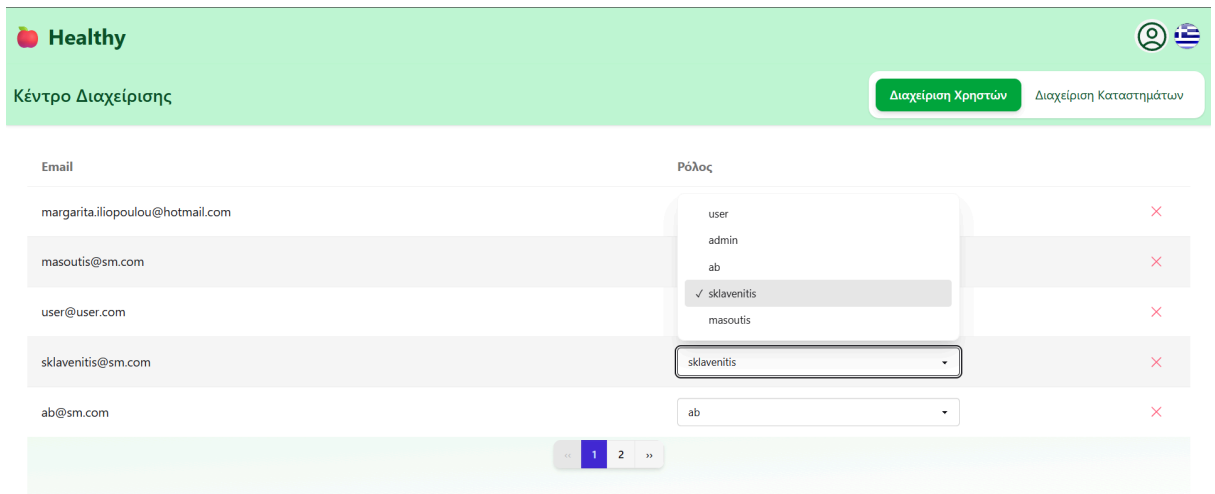
## 5. Επικοινωνία component με `supermarketService`

Υπεύθυνη για τη δημιουργία συνταγής

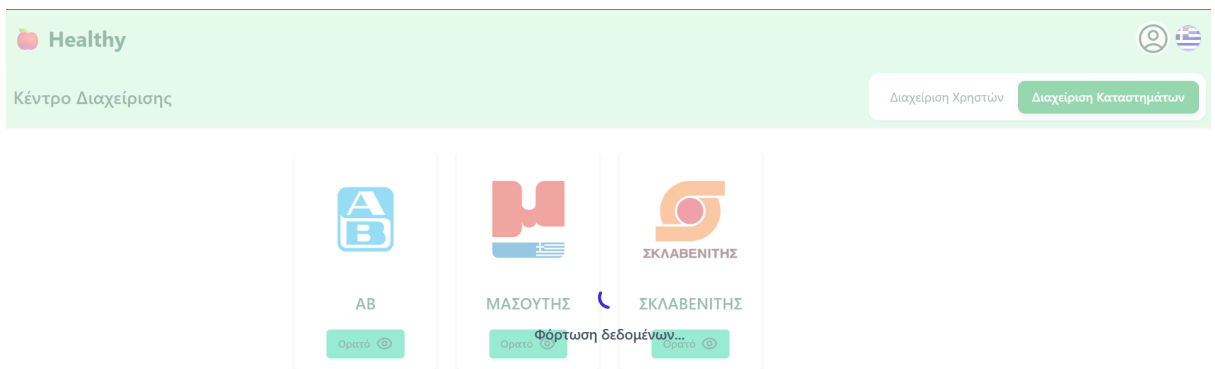


Σχήμα 4.30 Διάγραμμα ροής λειτουργίας της οθόνης αποτελεσμάτων

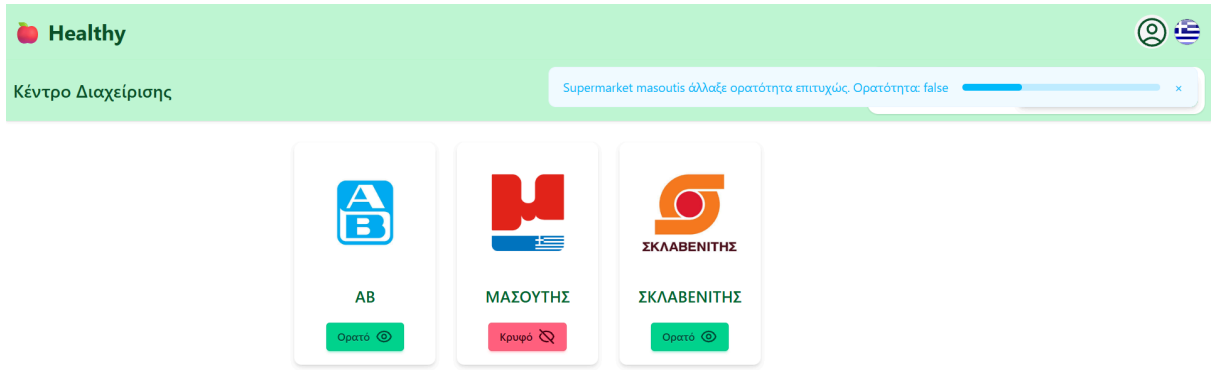
7. Οθόνη Διαχειριστή (Χρηστών & Ορατότητας Καταστημάτων)



Σχήμα 4.31 Οθόνη διαχειριστή και διαχείριση χρηστών με τροποποίηση ρόλων και διαγραφή



Σχήμα 4.32 Οθόνη διαχειριστή και διαχείριση καταστημάτων με σήμανση αναμονής λόγω αλλαγής ορατότητας καταστήματος



Σχήμα 4.33 Οθόνη διαχειριστή και διαχείριση καταστημάτων με σήμανση επιτυχίας λόγω επιτυχημένης αλλαγής ορατότητας καταστήματος

Η συγκεκριμένη οθόνη απευθύνεται αποκλειστικά στον διαχειριστή του συστήματος και αποτελεί κεντρικό σημείο ελέγχου για τη διαχείριση βασικών οντοτήτων της εφαρμογής. Η πρόσβαση στην οθόνη επιτρέπεται μόνο σε χρήστες με κατάλληλα δικαιώματα, διασφαλίζοντας την ασφάλεια και τον έλεγχο των λειτουργιών διαχείρισης. Η Διαπαφή είναι οργανωμένη σε 2 διακριτές καρτέλες:

- Διαχείριση Χρηστών
- Διαχείριση Καταστημάτων Λιανικής

Η πλοήγηση μεταξύ των καρτελών πραγματοποιείται εύκολα, χωρίς επαναφόρτιση της σελίδας, προσφέροντας ομαλή εμπειρία χρήσης.

### Διαχείριση Χρηστών

Στην καρτέλα διαχείρισης χρηστών εμφανίζεται σε πίνακα η κατάσταση εγγεγραμμένων χρηστών του συστήματος, η οποία φορτώνεται από τη βάση δεδομένων με μηχανισμό σελιδοποίησης για βελτιστοποίηση της απόδοσης. Ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα:

- Αλλαγής ρόλου χρήστη επιλέγοντας ανάμεσα στους διαθέσιμους ρόλους του συστήματος
- Διαγραφή χρήστη, σε περιπτώσεις που κρίνεται απαραίτητο

Κάθε ενέργεια συνοδεύεται από κατάλληλο spinner κατά την εκτέλεσή της, ώστε να ενημερώνεται ο διαχειριστής ότι η διαδικασία βρίσκεται σε εξέλιξη. Με την ολοκλήρωση της ενέργειας, εμφανίζεται alert επιτυχίας ή σφάλματος (με το αντίστοιχο μήνυμα) που ενημερώνει άμεσα για το αποτέλεσμα.

Η άμεση ενημέρωση της λίστας χρηστών μετά από κάθε ενέργεια διασφαλίζει ότι η διαπαφή παραμένει συγχρονισμένη με τη κατάσταση της βάσης δεδομένων.

### Διαχείριση Καταστημάτων

Στη καρτέλα διαχείρισης καταστημάτων εμφανίζεται λίστα με όλα τα διαθέσιμα καταστήματα λιανικής του συστήματος. Για κάθε κατάστημα προβάλλονται βασικές πληροφορίες, καθώς και η τρέχουσα κατάσταση ορατότητάς του.

Ο διαχειριστής του συστήματος έχει τη δυνατότητα αλλαγής της ορατότητας του καταστήματος, ενεργοποιώντας ή απενεργοποιώντας την εμφάνισή του.

Η αλλαγή ορατότητας επηρεάζει άμεσα την εμπειρία των απλών χρηστών, καθώς τα μη ορατά καταστήματα δεν εμφανίζονται στη λίστα διαθέσιμων καταστημάτων προς επιλογή. Η λειτουργία αυτή επιτρέπει τον δυναμικό έλεγχο του περιεχομένου που προβάλλεται στην εφαρμογή, χωρίς την ανάγκη διαγραφής δεδομένων.

Όπως και στη διαχείριση χρηστών, και σε κάθε οθόνη, κάθε ενέργεια συνοδεύεται από spinner και alert, διασφαλίζοντας σαφή επικοινωνία μεταξύ συστήματος και χρηστών.

## 8. Οθόνη Διαχειριστή προϊόντων Καταστήματος

Εικόνα	Προϊόν	Κατηγορία	Τιμή	kcal/100gr
	Πιπέρια Καυτερά Ελληνικά Α' Ποιότητα	manabiko	0.22€	20
	Captain's Βανίλια Ζάχαρη Με Πορτοκάλι 10γρ.	artozaxaroplasteio	0.24€	400
	Μασούτης Από Τον Τόπο Μας Επιτραπέζιο Νερό Νιόβη 1,5lt.	Beverages	0.26€	0
	Μασούτης Από Τον Τόπο Μας Ανθρακούχο Επιτραπέζιο Νερό 500ml.	Beverages	0.26€	0
	MrGrand Αμμωνία 28γρ.	eidh pantopwleiou	0.32€	0
	MrGrand Γκοφρέτα Υγείας 33γρ.	zaxarwdh mpiskota	0.33€	150

Σχήμα 4.34 Οθόνη διαχείρισης καταστημάτων λιανικής (μασουτη)

**Επεξεργασία Προϊόντος**

Όνομα Προϊόντος  
Πιπέρια Καυτερά Ελληνικά Α' Ποιότητα

Κατηγορία  
manabiko

Τιμή (€)      kcal/100gr  
0,22                      20

Πραγματικές Θερμίδες       Έκπτωση Προϊόν Προσφοράς

Product image  
Επιλογή αρχείου    Δεν επιλέχθηκε κανένα αρχείο.

Ακύρωση    Αποθήκευση

Σχήμα 4.35 Οθόνη διαχείρισης καταστημάτων λιανικής κατά την επεξεργασία υπάρχοντος τροφίμου

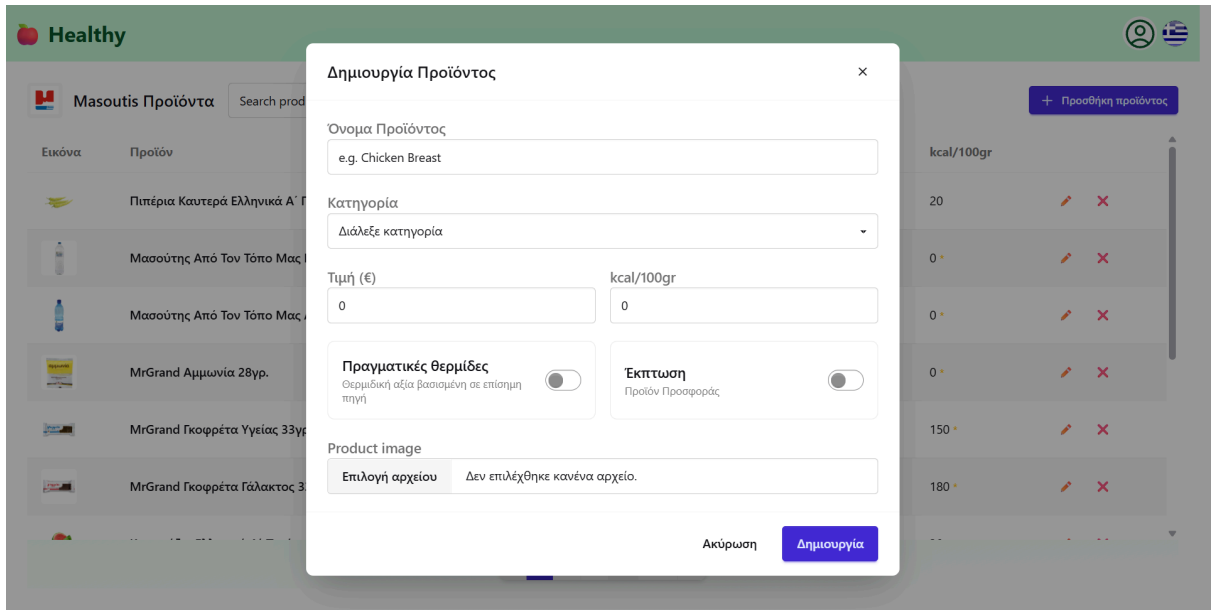
Εικόνα	Προϊόν	Κατηγορία	Τιμή	kcal/100gr
	Πιπέρια Καυτερά Ελληνικά Α' Ποιότητα	manabiko	0.22€	20
	Captain's Βανίλια Ζάχαρη Με Πορτοκάλι 10γρ.	artozaxaroplasteio	0.24€	400
	Μασούτης Από Τον Τόπο Μας Επιτραπέζιο Νερό Νιόβη 1,5lt.	Beverages	0.26€	0
	Μασούτης Από Τον Τόπο Μας Ανθρακούχο Επιτραπέζιο Νερό 500ml.	Beverages	0.26€	0
	MrGrand Αμμωνία 28γρ.	eidh pantorwleiou	0.32€	0
	MrGrand Γκοφρέτα Υγείας 33γρ.	zaxarwdh mpiskota	0.33€	150

Σχήμα 4.36 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την πετυχημένη τροποποίηση

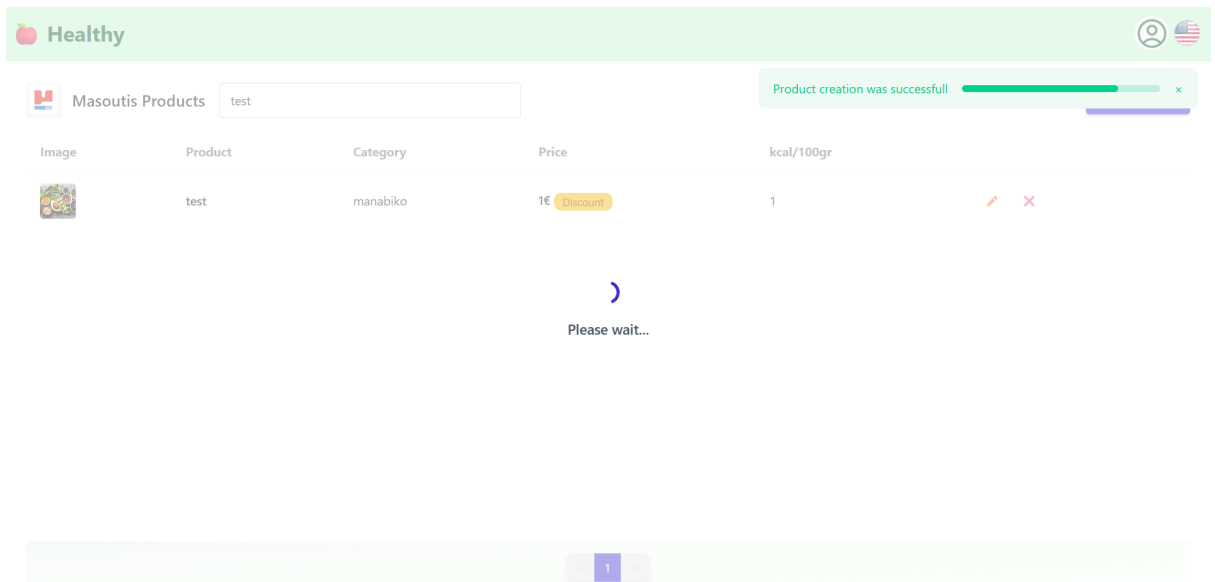
Εικόνα	Προϊόν	Κατηγορία	Τιμή	kcal/100gr
	Πιπέρια Καυτερά Ελληνικά Α' Ποιότητα	manabiko	0.22€	20
	Μασούτης Από Τον Τόπο Μας Επιτραπέζιο Νερό Νιόβη 1,5lt.	Beverages	0.26€	0
	Μασούτης Από Τον Τόπο Μας Ανθρακούχο Επιτραπέζιο Νερό 500ml.	Beverages	0.26€	0
	MrGrand Αμμωνία 28γρ.	eidh pantorwleiou	0.32€	0
	MrGrand Γκοφρέτα Υγείας 33γρ.	zaxarwdh mpiskota	0.33€	150
	MrGrand Γκοφρέτα Γάλακτος 33γρ.	zaxarwdh mpiskota	0.33€	180

Σχήμα 4.37 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την πετυχημένη διαγραφή

## Κεφάλαιο 4: Ανάπτυξη εφαρμογής και περιγραφή λειτουργίας



Σχήμα 4.38 Οθόνη διαχειριστή super market κατά την δημιουργία προϊόντος



Σχήμα 4.39 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την πετυχημένη δημιουργία προϊόντο

Εικόνα	Προϊόν	Κατηγορία	Τιμή	kcal/100gr
	Misko Μακαρόνια Τρυπητά Νο5 500γρ.	zumarika ospria	1.18€ <span>Εκπτώση</span>	350 *
	Misko Μακαρόνια Για Παστίσιο Νο2 500γρ.	zumarika ospria	1.18€ <span>Εκπτώση</span>	350 *
	Μάκβελ Μακαρόνια Για Παστίσιο Νο2 500γρ.	zumarika ospria	1.24€	350 *
	Μάκβελ Μακαρόνι Κοιφτό 500γρ.	zumarika ospria	1.24€	350 *
	Barilla Μακαρόνια Για Παστίσιο Νο10 500γρ.	zumarika ospria	1.26€ <span>Εκπτώση</span>	360 *
	Misko Μακαρόνια Για Παστίσιο Ολικής Άλεσης Νο2 500γρ.	zumarika ospria	1.43€ <span>Εκπτώση</span>	350 *
	Ζουλιάνος Μακαρόνια Νο6 +80% Φιτικές Ποιότητες 500γρ.	zumarika ospria	2.65€	350 *

Σχήμα 4.40 Οθόνη διαχειριστή super market με προϊόντα εκπρωτικά

**No Products Found**
  
 Try adjusting your search or filters.

Σχήμα 4.41 Οθόνη διαχειριστή super market κατα την αναζήτηση προϊόντος που δεν υπάρχει

Η συγκεκριμένη οθόνη απευθύνεται σε χρήστες που συνδέονται με ρόλο διαχειριστή συγκεκριμένων σουπερμάρκετ, όπως Μασουτι, Σκλαβενιτη ή ΑΒ. Η κύρια λειτουργία της είναι η διαχείριση των προϊόντων που ανήκουν στο αντίστοιχο κατάστημα και αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων σε μορφή paginated, με σκοπό η προβολή να παραμένει αποδοτική και εύχρηστη ακόμα και για μεγάλα σύνολα δεδομένων.

Στη κορυφή της οθόνης εμφανίζεται το λογότυπο του σουπερμαρκετ του συνδεδεμένου χρήστη, προσφέροντας οπτική αναγνώριση και προσωποποίηση της εμπειρίας. Δίπλα από το λογότυπο εμφανίζεται τίτλος που αναφέρει τη διαχείριση των προϊόντων.

Στη δεξιά πλευρά της οθόνης υπάρχει πεδίο αναζήτησης προϊόντων, το οποίο επιτρέπει στον χρήστη να φιλτράρει τα προϊόντα με βάση το όνομα. Παράλληλα, υπάρχει ένα κουμπί προσθήκης νέου προϊόντος, το οποίο ανοίγει ένα dialog για την εισαγωγή των πληροφοριών του προϊόντος.

Μέσα σε αυτό το pop up, ο χρήστης μπορεί να καταχωρήσει:

- Το όνομα του προϊόντος
- Την τιμή του
- Τις θερμίδες ανά 100 γραμμάρια
- Αν το προϊόν αποτελεί προσφορά
- Μία εικόνα του προϊόντος (upload μέσω απλού input τύπου file)
- Την κατηγορία στην οποία ανήκει

Η οθόνη περιλαμβάνει επίσης έναν spinner ο οποίος εμφανίζεται κατά τη διάρκεια φόρτωση δεδομένων ή εκτέλεσης διαδικασιών ενημερώνοντας τον χρήστη ότι πρέπει να περιμένει. Επιπλέον, μετά από κάθε ενέργεια του χρήστη εμφανίζεται ένα alert το οποίο έχει ως ρόλο πάντα να ενημερώνει αν η ενέργεια ολοκληρώθηκε με επιτυχία ή αν παρουσιάστηκε κάποιο σφάλμα.

#### **Οι βασικές ενέργειες που υποστηρίζονται από την οθόνη περιλαμβάνουν:**

- Πλοήγηση(navigation):μετακίνηση μεταξύ διαφορετικών σελίδων προϊόντων μέσω σελιδοποίησης
- Αναζήτηση (search): φιλτράρισμα προϊόντων με βάση το όνομα τους
- Προσθήκη προϊόντος (create): Δημιουργία νέου προϊόντος και αποθήκευσή του στη βάση δεδομένων
- Ενημέρωση προϊόντος (update): Τροποποίηση στοιχείων υπάρχοντος προϊόντος
- Διαγραφή προϊόντος(delete): Διαγραφή προϊόντος
- Αποσύνδεση(signout) : Έξοδος του χρήστη από το σύστημα
- Αλλαγή γλώσσας (language switch): Αλλαγή της γλώσσας εμφάνισης της οθόνης

Συνολικά, η οθόνη αυτή παρέχει ένα πλήρες σύνολο λειτουργιών διαχείρισης προϊόντων με εύχρηστο και διαδραστικό περιβάλλον, ενσωματώνοντας όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την αποτελεσματική διαχείριση του καταλόγου προϊόντων από τον χειριστή του σουπερμάρκετ.

Η οθόνη διαχείρισης προϊόντων σχεδιάστηκε με γνώμονα τη σαφή και αποδοτική αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και συστήματος. Κάθε ενέργεια του χρήστη ακολουθεί συγκεκριμένη ροή, ώστε να διασφαλίζεται η ορθότητα των δεδομένων και η άμεση ενημέρωση του χρήστη για το αποτέλεσμα της ενέργειάς του.

#### **Φόρτωση και Πλοήγηση Δεδομένων**

Κατά την αρχική φόρτωση της οθόνης, το σύστημα ανακτά τα προϊόντα του αντίστοιχου σουπερ μάρκετ από τη βάση δεδομένων μέσω σελιδοποιημένων αιτημάτων και απαντήσεων. Η σελιδοποίηση επιτρέπει την προβολή περιορισμένου αριθμού προϊόντων ανά σελίδα, βελτιώνοντας και την απόδοση αλλά και την εμπειρία του χρήστη.

Κατά τη διάρκεια της ανάκτησης δεδομένων εμφανίζεται spinner που υποδεικνύει ότι η διαδικασία βρίσκεται σε εξέλιξη. Ο χρήστης μπορεί να μετακινηθεί μεταξύ των σελίδων μέσω μηχανισμού Pagination, ο οποίος ενημερώνει δυναμικά τη λίστα προϊόντων χωρίς επαναφόρτιση της εφαρμογής.

### **Αναζήτηση Προϊόντων**

Η λειτουργία αναζήτησης επιτρέπει στον χρήστη να εντοπίσει προϊόντα βάσει ονόματος, καθώς ο χρήστης εισάγει κείμενο στο πεδίο αναζήτησης αποστέλλεται σχετικό αίτημα στο σύστημα, το οποίο επιστρέφει τα φιλτραρισμένα αποτελέσματα. Η διαδικασία αυτή καθιστά τη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων προϊόντων πιο εύκολη και πιο εύχρηστη χωρίς να προκαλεί καθυστερήσεις στη φόρτωση δεδομένων.

### **Προσθήκη Νέου Προϊόντος (Create)**

Η προσθήκη νέου προϊόντος πραγματοποιείται μέσω ειδικού pop-up (dialog) , το οποίο ανοίγει με την επιλογή του αντίστοιχου κουμπιού. Ο Χρήστης συμπληρώνει τις απαραίτητες πληροφορίες του προϊόντος, όπως όνομα, τιμή, θερμίδες, αν είναι προϊόν προσφοράς , κατηγορία και εικόνα. Με την επιβεβαίωση της ενέργειας το σύστημα δημιουργεί το προϊόν στη βάση δεδομένων. Στη συνέχεια το προϊόν συσχετίζεται με το συγκεκριμένο σουπερ μάρκετ. Η λίστα προϊόντων ανανεώνεται αυτόματα. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας, εμφανίζεται alert επιτυχίας ή αποτυχίας κρατώντας τον χρήστη ενήμερο σε σχέση με τη πορεία εκτέλεσης της προσθήκης.

### **Ενημέρωση Προϊόντος (Update)**

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει υπάρχον προϊόν επιλέγοντας τη σχετική ενέργεια από τη λίστα. Οι πληροφορίες του προϊόντος φορτώνονται σε dialog, επιτρέποντας την αλλαγή τους. Μετά απο την αποθήκευση, το σύστημα ενημερώνει τη βάση δεδομένων, το σύστημα ενημερώνει τη βάση δεδομένων και εμφανίζεται alert επιτυχίας ή αποτυχίας κρατώντας τον χρήστη ενήμερο σε σχέση με τη πορεία εκτέλεσης της τροποποίησης εμφανίζοντας σχετικό μήνυμα.

### **Διαγραφή Προϊόντος (Delete)**

Η διαγραφή προϊόντος πραγματοποιείται μέσω επιλογής διαγραφής από τη λίστα. Πριν από την ολοκλήρωση της ενέργειας, το σύστημα δείχνει spinner κρατώντας τον χρήστη ενήμερο ότι η διαγραφή είναι σε εξέλιξη. Μετά την ολοκλήρωση της διαγραφής εμφανίζεται σχετικό alert ενημερώνοντας τον χρήστη, και αντιστοίχως συμβαίνει στη περίπτωση της αποτυχίας διαγραφής του προϊόντος.

### **Ειδοποιήσεις (Alerts)**

Τα alerts αποτελούν βασικό στοιχείο αλληλεπίδρασης, καθώς ενημερώνουν τον χρήστη για κάθε σημαντική ενέργεια. Διακρίνονται σε επιτυχία, προειδοποίηση, σφάλμα και πληροφοριακού τύπου.

## **4.4 Ενσωμάτωση Δεδομένων απο SuperMarket**

Στο πλαίσιο της εφαρμογής, υλοποιήθηκε μηχανισμός συλλογής δεδομένων προϊόντων από ιστοσελίδες καταστημάτων λιανικής με τεχνικές αυτοματοποιημένης άντλησης πληροφοριών. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει την αυτόματη εξαγωγή δεδομένων προϊόντων όπως όνομα, τιμή, θερμίδες, εικόνα, link κλπ με στόχο την ενσωμάτωσή τους σε λειτουργίες διατροφικής ανάλυσης (υπολογισμός θερμίδων, BMI, BMR, TDEE).

Η υλοποίηση βασίστηκε στη βιβλιοθήκη Playwright, ένα σύγχρονο εργαλείο browser automation που υποστηρίζει δυναμική φόρτωση περιεχομένου, JavaScript rendering και lazy loading. Το Playwright χρησιμοποιήθηκε για την απόδοση HTML περιεχομένου σε σελίδες που απαιτούν πλήρη φόρτωση DOM πριν την εξαγωγή δεδομένων. Η χρήση του επιτρέπει την αξιόπιστη πλοήγηση και εξαγωγή από Single Page Applications (SPAs) και JavaScript-heavy ιστοσελίδες2.

Η αρχιτεκτονική αλγορίθμου αυτοματοποιημένης άντλησης πληροφοριών από καταστήματα λιανικής είναι επεκτάσιμη και βασίζεται σε dependency injection μέσω του `program.cs`, όπου κάθε scraper (π.χ. `MasoutisScraper`, `AbScraper`, `SklavenitisScraper`) εγγράφεται δυναμικά με βάση το όνομα του σούπερ μάρκετ. Η κλάση `MasoutisScraper` αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα, όπου για κάθε κατηγορία προϊόντων γίνεται:

- Απόδοση της σελίδας με χρήση Playwright
- Ανάλυση του HTML μέσω HtmlAgilityPack
- Εξαγωγή τιμής, εικόνας και κατάστασης έκπτωσης
- Μετατροπή της εικόνας σε Base64 για προσωρινή αποθήκευση

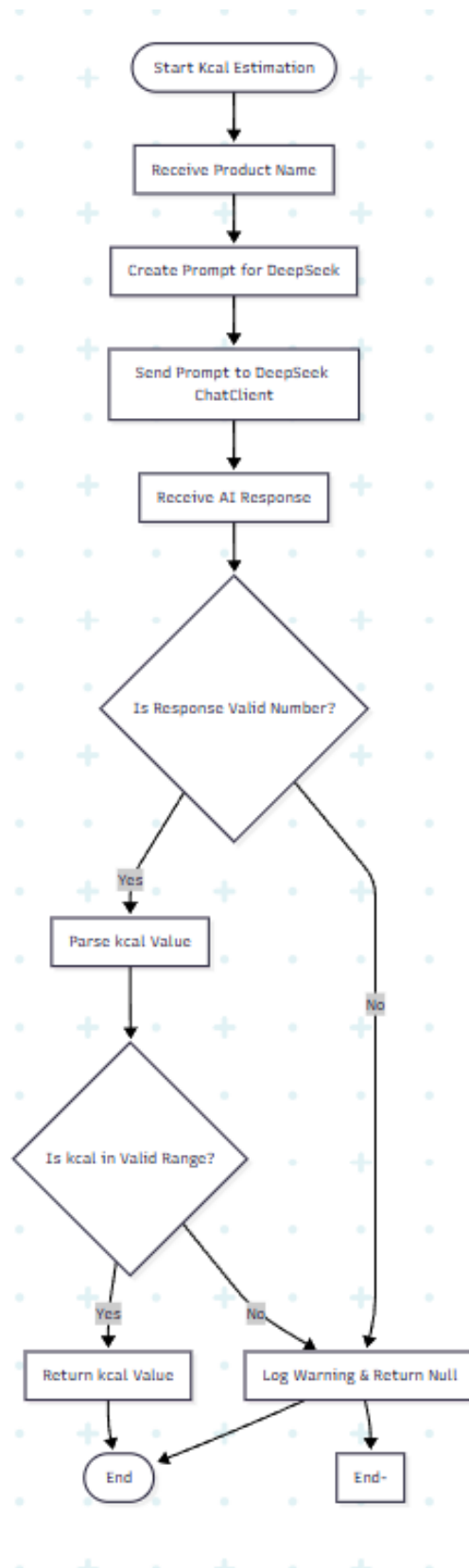
Για προϊόντα που δεν περιλαμβάνουν πληροφορίες θερμοδικής αξίας, αξιοποιείται το εργαλείο DeepSeek, ένα ευέλικτο crawler που χρησιμοποιεί LLMs για την έξυπνη εξαγωγή δομημένων δεδομένων από τρίτες πηγές.

Η επιλογή αποθήκευσης εικόνων σε Base64 έγινε για λόγους απλότητας και αυτονομίας κατά την αρχική φάση ανάπτυξης. Ωστόσο, σε περιβάλλον παραγωγής προτείνεται η χρήση Image URLs μέσω CDN, καθώς προσφέρει καλύτερη απόδοση, caching και μειωμένο μέγεθος payload.

Στη συνέχεια ακολουθούν διαγράμματα που δείχνουν τον τρόπο λειτουργίας του αυτοματοποιημένου αλγορίθμου άντλησης πληροφοριών αλλά και την ενσωμάτωση Τεχνητής νοημοσύνης με σκοπό την άντληση δεδομένων θερμοδικής αξίας ανα 100γρ προϊόντων για τα προϊόντα που απουσίαζαν τα δεδομένα αυτά.



Σχήμα 4.42 Διάγραμμα Ροής αναφορικά με την αυτοματοποιημένη άντληση πληροφοριών



Σχήμα 4.43 Διάγραμμα Ροής αναφορικά με τη χρήση AI για συμπλήρωση θερμίδων όπου έλειπαν.

## 4.5 Προτάσεις Γευμάτων

Στο πλαίσιο εφαρμογής, υλοποιήθηκε ένας ευφυής μηχανισμός δημιουργίας προτάσεων γευμάτων, ο οποίος αξιοποιεί τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης για παραγωγή συνταγών βάσει των επιλογών του χρήστη. Ο αλγόριθμος συστάσεων, ενεργοποιείται όταν ο χρήστης έχει επιλέξει συγκεκριμένες ημέρες της εβδομάδας και έχει καταχωρήσει προϊόντα που επιθυμεί να καταναλώσει.

### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΡΗΣΤΗ

Η εμπειρία του χρήστη ξεκινά με την επιλογή των ημερών για τις οποίες επιθυμεί να λάβει προτάσεις γευμάτων. Στη συνέχεια ο χρήστης επιλέγει κατηγορίες τροφίμων(π.χ. λαχανικά, γαλακτοκομικά, κρέας/ψάρι), με σκοπό να του παρουσιαστούν τα αντίστοιχα διαθέσιμα προϊόντα από τη βάση δεδομένων. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει προϊόντα στο προσωπικό του καλάθι, πατώντας το εικονίδιο της καρδιάς που βρίσκεται στη πάνω δεξιά γωνία κάθε κάρτας προϊόντος. Με την ολοκλήρωση της επιλογής, του δίνεται η δυνατότητα πατώντας στο καλάθι να αξιολογήσει τι έχει διαλέξει και ενδεχομένων να αφαιρέσει κάποιο προϊόν, αλλά και να δει τη κατανομή προϊόντων ανά μέρα και τέλος να ζητήσει τη δημιουργία συνταγής

### ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΝΤΑΓΗΣ

Η δημιουργία της συνταγής πραγματοποιείται μέσω του backend service DeepSeekEstimationService η οποία αξιοποιεί το μοντέλο DeepSeek μέσω του ChatClient.

Ο αλγόριθμος λαμβάνει ως είσοδο την ημέρα και τη λίστα των προϊόντων που επέλεξε ο χρήστης και δημιουργεί ένα prompt σε φυσική γλώσσα, το οποίο με τη σειρά του αποστέλλεται στο μοντέλο.

Ο Κώδικας δημιουργίας συνταγής είναι ο εξής:

```
string productList = string.Join(", ", productNames);
string prompt = $"Γράψε μια συνταγή για την ημέρα '{day}' χρησιμοποιώντας τα προϊόντα: {productList}. " +
    "Η συνταγή να είναι κατανοητή, βήμα-βήμα, και να μην υπερβαίνει 5-6 βήματα.";

var messages = new List<ChatMessage>
{
    new SystemChatMessage("You are a helpful chef assistant. Respond only with a recipe in clear steps."),
    new UserChatMessage(prompt)
};
```

Σχήμα 4.45 Prompt για τον agent του deep seek με σκοπό recipe generation

Το μοντέλο απαντά με μια συνταγή σε μορφή βημάτων, την οποία η εφαρμογή επιστρέφει στον χρήστη. Η απάντηση φιλτράρεται ώστε να περιλαμβάνει μόνο το κείμενο της συνταγής, χωρίς επιπλέον πληροφορίες ή μεταδεδομένα που δεν είναι χρήσιμα στον χρήστη.

### ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΣΤΟ BACKEND

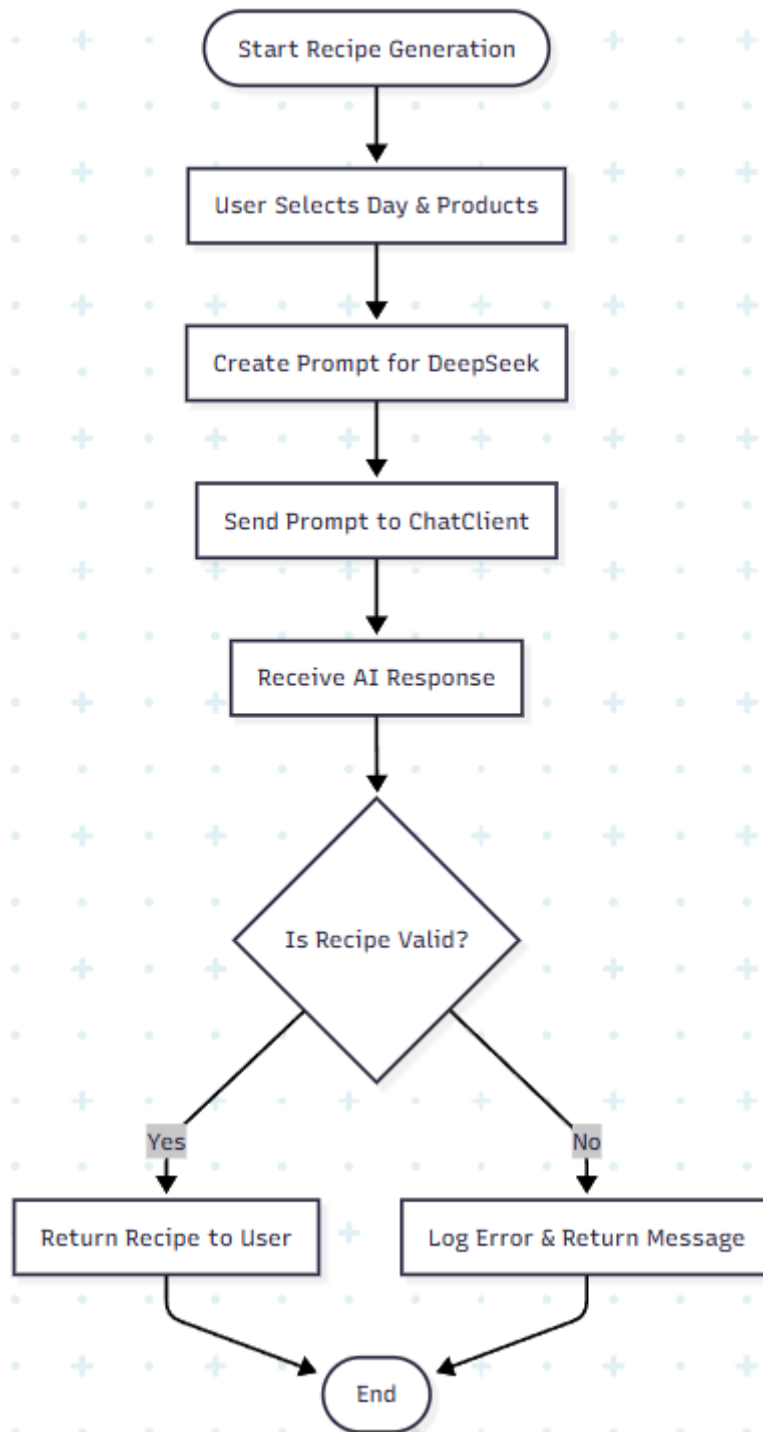
POST api/products/generate-recipe

- Ο αντίστοιχος Controller επεξεργάζεται το αίτημα ως εξής:  
Ελέγχει εάν έχουν δοθεί προϊόντα, ως basic validation μηχανισμός
- Ανακτά τα ονόματα των προϊόντων από τη Βάση δεδομένων
- Καλεί το service GenerateRecipeAsync

- Επιστρέφει τη συνταγή στον χρήστη ή ένα κατάλληλο μήνυμα σφάλματος.

#### **ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ**

- Εξατομίκευση: Οι συνταγές δημιουργούνται δυναμικά βάσει των πραγματικών επιλογών του χρήστη
- Απλότητα: Ο χρήστης δεν χρειάζεται να γνωρίζει μαγειρική, η εφαρμογή του προτείνει εύκολες, κατανοητές και απλές στην εκτέλεσή τους συνταγές
- Ευελιξία: Η χρήση LLM επιτρέπει τη παραγωγή συνταγών για οποιονδήποτε συνδυασμό προϊόντων
- Επεκτασιμότητα: Η αρχιτεκτονική επιτρέπει τη προσθήκη νέων μοντέλων γλωσσών χωρίς ιδιαίτερες αλλαγές στον πυρήνα της εφαρμογής



Σχήμα 4.46 Διάγραμμα Ροής αναφορικά με τη χρήση AI για δημιουργία συνταγής

#### 4.6 Επίλογος

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε αναλυτικά η ανάπτυξη της εφαρμογής από τη σχεδίαση βάσης δεδομένων ως την Finite State Machine οδηγούμενη frontend αρχιτεκτονική, τη ροή δεδομένων από το κατάστημα λιανικής και τη λογική προτάσεων γευμάτων.

Οι τεχνικές επιλογές(MySQL + EF Core + .NET 9 C# για backend, Angular 19 + Typescript + Tailwind (Daisy UI) για frontend, Playwright για scraping και AI fallback για ελλιπή δεδομένα και recipe generation DeepSeek) αποσκοπούν στη δημιουργία ενός επεκτάσιμου, ασφαλούς και χρήσιμου συστήματος που σέβεται την αυτονομία του χρήστη. Η ενοποίηση όλων των παραπάνω κατέδειξε την αξία της πολυεπίπεδης αρχιτεκτονικής, όπου διαφορετικά εργαλεία και βιβλιοθήκης συνεργάζονται ώστε να προσφέρουν μια ολοκληρωμένη εμπειρία χρήσης.

## Κεφάλαιο 5ο: Συμπεράσματα και μελλοντική εργασία

### 5.1 Συμπεράσματα

Η παρούσα εφαρμογή αποτελεί μια ολοκληρωμένη προσπάθεια ψηφιακής υποστήριξης του χρήστη στον σχεδιασμό διατροφής και αγορών με βάση εξατομικευμένα δεδομένα όπως BMI, TDEE, προτιμήσεις προϊόντων και διαθέσιμο budget. Μέσω της αξιοποίησης τεχνολογιών όπως αυτοματοποιημένη άντληση πληροφοριών, reactive forms, πολυγλωσσικότητα και διασύνδεση με LLMs, επιτυγχάνεται μια εμπειρία χρήστη που συνδυάζει ευχρηστία, προσωποποίηση και λειτουργικότητα.

Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής είναι επεκτάσιμη, modular και προσανατολισμένη στην ασφάλεια των δεδομένων, ενώ η χρήση προσωρινής αποθήκευσης (store service) επιτρέπει την ευέλικτη διαχείριση της κατάστασης του χρήστη χωρίς μόνιμη καταγραφή ευαίσθητων πληροφοριών.

### 5.2 Μελλοντική εργασία

Η εφαρμογή μπορεί να εξελιχθεί περαιτέρω σε πολλαπλές κατευθύνσεις:

1. Εμπλουτισμός βάσης δεδομένων: Ενσωμάτωση περισσότερων καταστημάτων λιανικής και τοπικών προϊόντων για μεγαλύτερη ποικιλία και ακρίβεια στις προτάσεις.
2. Real-time δεδομένα απο Wearables: Διασύνδεση με συσκευές όπως Fitbit, Garmin, Apple Watch για ακριβέστερη καταγραφή φυσικής δραστηριότητας και υπολογισμό BMR/TDEE
3. Βελτίωση UI/UX: Ενσωμάτωση animation frameworks και responsive σχεδιασμού για βελτιωμένη εμπειρία σε κινητές συσκευές και χρήση offline λειτουργίας.
4. Διεθνής επέκταση: προσθήκη νέων γλωσσών και πολιτισμικών παραμέτρων για προσαρμογή σε διαφορετικές χώρες και κουλτούρες

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] [Nutrition Apps - Worldwide | Statista Market Forecast](#)
- [2] [Fitness App Market Growth Analysis - Size and Forecast 2025-2029 | Technavio.](#)
- [3] [https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=09zyDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=FAO/WHO,+2020+balanced+nutrition&ots=WMhoauit0w&sig=s9Ky5ZIt2XPixZuKHbcYsMt5A7w&redir\\_esc=y#v=onepage&q=FAO%2FWHO%2C%202020%20balanced%20nutrition&f=false](https://books.google.gr/books?hl=en&lr=&id=09zyDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=FAO/WHO,+2020+balanced+nutrition&ots=WMhoauit0w&sig=s9Ky5ZIt2XPixZuKHbcYsMt5A7w&redir_esc=y#v=onepage&q=FAO%2FWHO%2C%202020%20balanced%20nutrition&f=false)
- [4] [Ultra-processed foods and cardiovascular disease: analysis of three large US prospective cohorts and a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies - The Lancet Regional Health](#)
- [5] <https://www.who.int/>
- [6] [Βασικός Μεταβολικός Ρυθμός BMR | Bioiatriki+ Nutrition](#)
- [7] [Krotov, V., & Silva, L. \(2018\). Legality and Ethics of Web Scraping. Twenty-fourth Americas Conference on Information Systems \(AMCIS\), New Orleans. \(PDF\) Legality and Ethics of Web Scraping.](#)
- [8] [Diet And Nutrition Apps Market Size | Industry Report, 2030](#)
- [9] <https://electroiq.com/stats/myfitnesspal-statistics>
- [10] [MyFitnessPal Unveils Its 2025 Winter Release](#)
- [11] <https://electroiq.com/stats/myfitnesspal-statistics>
- [12] [YAZIO FACTSHEET](#)
- [13] [Art. 5 GDPR- Principles relating to processing of personal data - General Data Protection Regulation \(GDPR\)](#)
- [14] [GDPR Compliance for Digital Health Apps](#)
- [15] [What are the pros and cons of Base64 file upload through JSON, as opposed to AJAX or jQuery upload? - Stack Overflow](#)
- [16] [Reactive forms • Angular](#)
- [17] [Using METS To Calculate Calories Burned | CMS Fitness Courses](#)
- [18] [Metabolic equivalent of task - Wikipedia](#)
- [19] [Υπολογισμός βασικού μεταβολικού ρυθμού: Εξίσωση Mifflin-St. Jeor](#)
- [20] [A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals](#)
- [21] [Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: a systematic review.](#)
- [22] [What is TDEE and How Does it Impact Intermittent Fasting? | SuperFastDiet](#)