

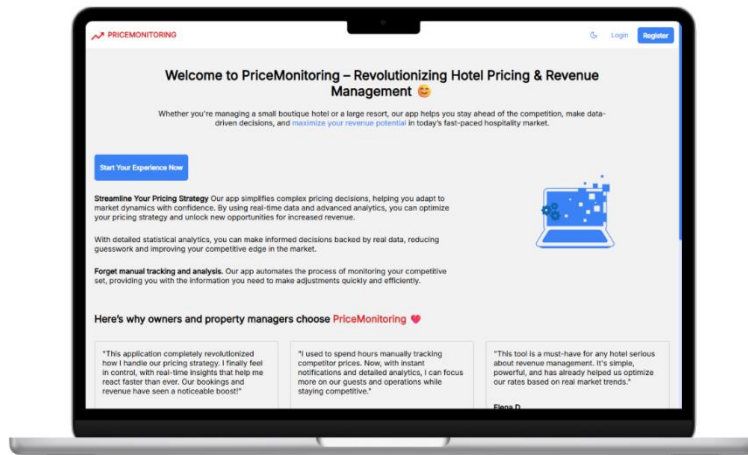


ΔΙΕΘΝΕΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Ανάπτυξη Διαδικτυακής Εφαρμογής για την  
Παρακολούθηση Τιμών Δωματίων Ξενοδοχείων»



Της φοιτήτριας  
Κωνσταντίνας Πατέλη  
Αρ. Μητρώου: ait172021

Επιβλέπων  
Μιχαήλ Σαλαμπάσης  
Καθηγητής

Ημερομηνία 30-08-2025

Ανάπτυξη Διαδικτυακής Εφαρμογής για την Παρακολούθηση Τιμών Δωματίων Ξενοδοχείων μέσω της Πλατφόρμας Booking.com

23234

Κωνσταντίνα Πατέλη

Μιχαήλ Σαλαμπάσης

01-08-2023

30-08-2025

*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 Κωνσταντίνας Πατέλη 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.



## Πρόλογος

Η επιλογή του θέματος της παρούσας διπλωματικής εργασίας προέκυψε από το προσωπικό μου ενδιαφέρον για τον τουριστικό κλάδο και τις τεχνολογίες που μπορούν να προσφέρουν σύγχρονα εργαλεία ανάλυσης και υποστήριξης αποφάσεων. Ως προγραμματίστρια με εμπειρία στον σχεδιασμό διαδικτυακών εφαρμογών, επιθυμούσα να υλοποιήσω ένα έργο που να συνδυάζει την πρακτική εφαρμογή της πληροφορικής με ένα πεδίο υψηλής οικονομικής και κοινωνικής σημασίας, όπως αυτό του τουρισμού.

Η εργασία αυτή αποτέλεσε μια ουσιαστική ευκαιρία για να εμβαθύνω τόσο σε τεχνολογικές πτυχές, όπως η αρχιτεκτονική λογισμικού και η αυτοματοποίηση δεδομένων, όσο και σε επιχειρησιακά ζητήματα που σχετίζονται με τη δυναμική τιμολόγηση και την ανάλυση της αγοράς.

Η διαδικασία υλοποίησης της εφαρμογής και η συγγραφή της εργασίας με βοήθησαν να ενισχύσω τις τεχνικές μου δεξιότητες, να κατανοήσω σε βάθος τη χρήση δεδομένων για στρατηγικές αποφάσεις και να αποκτήσω μια πιο σφαιρική αντίληψη της σχέσης τεχνολογίας και τουρισμού.

## Περίληψη

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση διαδικτυακών πλατφορμών κρατήσεων, όπως η Booking.com, έχει ενισχύσει την ανάγκη για στοχευμένη παρακολούθηση των τιμών δωματίων από επαγγελματίες του τουριστικού κλάδου αλλά και από ιδιώτες χρήστες. Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώνεται στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής που επιτρέπει στους χρήστες να παρακολουθούν τη διακύμανση των τιμών σε ξενοδοχειακά καταλύματα με βάση τις δικές τους ανάγκες και προτιμήσεις.

Μέσω της εφαρμογής, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει λίστες παρακολούθησης (monitor lists) για συγκεκριμένες περιοχές και ημερομηνίες, επιλέγοντας όχι μόνο τα καταλύματα που τον ενδιαφέρουν, αλλά και συγκεκριμένα δωμάτια αυτών των καταλυμάτων. Η δυνατότητα παρακολούθησης σε επίπεδο δωματίου προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια στην ανάλυση τιμών και επιτρέπει την εξαγωγή στοχευμένων συμπερασμάτων.

Η εφαρμογή προσφέρει εργαλεία στατιστικής ανάλυσης μέσω βασικών δεικτών (KPIs), γραφημάτων, πίνακα με σύνοψη τιμών ανά δωμάτιο και οπτική επισκόπηση παροχών (amenities). Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας ειδοποιήσεων βάσει κανόνων που ορίζει ο χρήστης, όπως π.χ. «όταν ο μέσος όρος τιμής ενός δωματίου αυξηθεί κατά 20%».

Η υλοποίηση βασίστηκε σε σύγχρονες τεχνολογίες frontend και backend, με έμφαση στην ευχρηστία, την αυτοματοποίηση της συλλογής δεδομένων και την προσωποποιημένη εμπειρία χρήστη. Η εφαρμογή μπορεί να αξιοποιηθεί από επαγγελματίες της τουριστικής βιομηχανίας αλλά και από ιδιώτες που επιθυμούν να παρακολουθούν τις τάσεις της αγοράς με μεγαλύτερη ακρίβεια.

# «Development of a Web Application for Monitoring Hotel Room Prices»

«Konstantina Pateli»

## **Abstract**

The increasing use of online booking platforms, such as Booking.com, has highlighted the need for targeted monitoring of hotel room prices by tourism professionals and private users alike. This thesis focuses on the design and development of a web-based application that allows users to track hotel price fluctuations based on their preferences and needs.

Through the application, users can create monitor lists for specific locations and dates, selecting not only the accommodations they are interested in, but also specific rooms within each property. This room-level tracking enables more accurate pricing analysis and allows users to extract more targeted insights.

The application offers various statistical tools, including key performance indicators (KPIs), interactive charts, summary tables of price ranges per room, and visual overviews of room amenities. In addition, users can define custom notification rules to receive alerts when certain conditions are met (e.g., "the average price of a room increases by 20%").

The implementation of the system was based on modern frontend and backend technologies, with a focus on usability, automation of data collection, and personalized user experience. Users are notified when data collection is complete and can interact with the data through a set of intuitive interfaces.

This system can serve as a useful tool for hotel owners and managers, analysts in the tourism industry, as well as individuals planning trips who wish to monitor prices for rooms in specific areas or properties.

The results of this project demonstrate that it is feasible to develop a functional, efficient, and scalable hotel price monitoring tool with practical applications in real-world scenarios.



# Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	iv
Περίληψη.....	v
Abstract .....	vi
Περιεχόμενα .....	viii
Κατάλογος Σχημάτων .....	xi
Συνομογραφίες.....	xiv
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή στην Παρακολούθηση Τιμών Ξενοδοχείων.....	1
1.1 Εισαγωγή.....	1
1.2 Σκοπός και Αντικείμενο της Εργασίας.....	1
1.3 Αναγκαιότητα της Εφαρμογής στην Αγορά.....	2
1.4 Ομάδες Χρηστών και Περίπτωση Χρήσης.....	2
1.5 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας.....	3
1.6 Επίλογος.....	4
Κεφάλαιο 2ο: Ανάλυση Υφιστάμενης Κατάστασης και Τεχνολογιών.....	5
2.1 Εισαγωγή.....	5
2.2 Η πλατφόρμα Booking.com και η αγορά OTA.....	5
2.3 Παρόμοιες εφαρμογές και ανταγωνιστικά εργαλεία .....	6
2.4 Ελλείψεις και προκλήσεις στον υφιστάμενο χώρο.....	7
2.5 Επιλογή Τεχνολογιών.....	8
2.6 Επίλογος.....	10
Κεφάλαιο 3ο: Ανάλυση Απαιτήσεων και Αρχιτεκτονική Συστήματος .....	11
3.1 Εισαγωγή.....	11
3.2 Λειτουργικές απαιτήσεις .....	11
3.3 Μη λειτουργικές απαιτήσεις.....	13
3.4 Περιγραφή αρχιτεκτονικής.....	14
3.4.1 Frontend.....	15
3.4.2 Backend .....	17
3.4.3 Βάση δεδομένων.....	17
3.4.4 Scraping .....	18
3.4.5 Διαγράμματα ροής διεργασιών.....	18
3.4.6 Περιβάλλον εκτέλεσης & Deployment.....	20
3.5 Ασφάλεια και διαχείριση χρηστών.....	21

3.6	Πρωτότυπα Σχεδίασης (Wireframes / Figma Designs) .....	22
3.7	Επίλογος .....	25
Κεφάλαιο 4ο: Ανάλυση Λειτουργιών της Εφαρμογής .....		26
4.1	Εισαγωγή .....	26
4.2	Δημιουργία και διαχείριση λογαριασμού χρήστη .....	26
4.2.1	Εγγραφή χρήστη .....	26
4.2.2	Σύνδεση χρήστη .....	30
4.2.3	Επαναφορά και αλλαγή κωδικού πρόσβασης .....	32
4.3	Σελίδα Booking.com .....	35
4.4	Δημιουργία monitor list .....	36
4.5	Επεξεργασία monitor list .....	38
4.6	Ανάλυση στατιστικών στοιχείων .....	42
4.6.1	KPIs (Βασικοί Δείκτες Απόδοσης) .....	42
4.6.2	Κάθετο γράφημα μέσων τιμών (Vertical Chart) .....	43
4.6.3	Γράφημα χρονοσειράς (Line Chart) .....	44
4.6.4	Οριζόντιο γράφημα παροχών (Horizontal Chart – Amenities) .....	46
4.6.5	Πίνακας δωματίων (Table View) .....	47
4.7	Σελίδα λεπτομερειών καταλυμάτων και δωματίων .....	50
4.8	Κανόνες και ειδοποιήσεις (Notifications & Rules) .....	52
4.9	Κοινοποίηση monitor list σε άλλο χρήστη .....	55
4.10	Επίλογος .....	58
Κεφάλαιο 5ο: Παραδείγματα Χρήσης και Σενάρια Εφαρμογής .....		60
5.1	Εισαγωγή .....	60
5.2	Σενάριο 1: Ιδιοκτήτης ξενοδοχείου .....	60
5.3	Σενάριο 2: Αναλυτής αγοράς τουρισμού .....	60
5.4	Σενάριο 3: Ιδιώτης χρήστης .....	60
5.5	Επίλογος .....	61
Κεφάλαιο 6ο: Αξιολόγηση της Εφαρμογής .....		62
6.1	Εισαγωγή .....	62
6.2	Αξιολόγηση λειτουργικότητας .....	62
6.3	Αξιολόγηση χρηστικότητας .....	62
6.4	Αξιολόγηση απόδοσης και αυτοματοποίησης .....	63
6.4.1	Χειροκίνητες μετρήσεις απόδοσης .....	63
6.4.2	Αξιολόγηση με Lighthouse .....	63
6.5	Περιορισμοί του συστήματος .....	65

6.6	Επίλογος.....	65
Κεφάλαιο 7ο:	Συμπεράσματα ή/και Προτάσεις Βελτίωσης .....	66
7.1	Συμπεράσματα.....	66
7.2	Πιθανές μελλοντικές βελτιώσεις.....	66
7.3	Τελικές παρατηρήσεις.....	66
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	67
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Docker-compose.yaml (μέρος 1).....	69
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Docker-compose.yaml (μέρος 2).....	70
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ : Nginx.conf.....	70
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ :Angular Dockerfile .....	71
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε : Node.js Dockerfile .....	71
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ : Spring Boot Dockerfile.....	72

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 3.1: Διάγραμμα υψηλού επιπέδου (high level diagram) της αρχιτεκτονικής της εφαρμογής....	15
Σχήμα 3.2: Light theme εφαρμογής .....	16
Σχήμα 3.3: Dark theme εφαρμογής.....	16
Σχήμα 3.4: Flow diagram δημιουργίας monitor list.....	19
Σχήμα 3.5: Flow diagram δημιουργίας και αποστολής notification σύμφωνα με τα notification rules που δημιούργησε ο χρήστης για την παρακολούθηση τιμών ξενοδοχείων.....	20
Σχήμα 3.6: Low fidelity prototype της σελίδας εγγραφής του χρήστη .....	23
Σχήμα 3.7: Low fidelity prototype της σελίδας αυθεντικοποίησης του χρήστη .....	23
Σχήμα 3.8: Low fidelity prototype της πρώτης σελίδας στην εφαρμογή .....	24
Σχήμα 3.9: Low fidelity prototype της πρώτης σελίδας στην εφαρμογή και επεξήγηση του τμήματος που απεικονίζει τις τρεις ενότητες που εμφανίζονται κατά την επιλογή μιας λίστας παρακολούθησης .....	24
Σχήμα 4.1: Αρχική σελίδα (landing page) της εφαρμογής που δείχνει ποια κουμπιά μπορεί να επιλέξει ο χρήστης για την κατεύθυνσή του στη φόρμα δημιουργίας λογαριασμού .....	27
Σχήμα 4.2: Σελίδα εγγραφής του χρήστη.....	28
Σχήμα 4.3: Μήνυμα που αποστέλλεται στην διεύθυνση email του χρήστη με τον αντίστοιχο σύνδεσμο για επιβεβαίωση του λογαριασμού του .....	28
Σχήμα 4.4: Σελίδα επιβεβαίωσης και ολοκλήρωσης εγγραφής του χρήστη .....	29
Σχήμα 4.5 Σελίδα επιβεβαίωσης και ολοκλήρωσης εγγραφής του χρήστη που απεικονίζει τους κανόνες που πρέπει να ακολουθεί ο κωδικός πρόσβασής του .....	29
Σχήμα 4.6: Αρχική σελίδα (landing page) της εφαρμογής που δείχνει ποιο κουμπί πρέπει να επιλέξει ο χρήστης για την κατεύθυνσή του στη φόρμα σύνδεσης στο λογαριασμό του .....	30
Σχήμα 4.7: Σελίδα σύνδεσης του χρήστη στο λογαριασμό του .....	31
Σχήμα 4.8: Firebase pop-up που ρωτάει τον χρήστη εάν θέλει να αποδεχτεί ή να απορρίψει την αποστολή ειδοποιήσεων στη συσκευή του.....	31
Σχήμα 4.9: Σελίδα δημιουργίας πρώτης λίστας του χρήστη .....	32
Σχήμα 4.10: Βασική σελίδα της εφαρμογής έπειτα από την αυθεντικοποίηση του χρήστη, που περιλαμβάνει τις λίστες παρακολούθησης του και το iframe με την ιστοσελίδα της Booking.com.....	32
Σχήμα 4.11: Σελίδα σύνδεσης λογαριασμού του χρήστη που περιλαμβάνει το σύνδεσμο «Forgot Password» .....	33
Σχήμα 4.12: Σελίδα επαναφοράς κωδικού πρόσβασης του χρήστη.....	34
Σχήμα 4.13: Μήνυμα που αποστέλλεται στην διεύθυνση email του χρήστη με τον αντίστοιχο σύνδεσμο για επαναφορά κωδικού πρόσβασης .....	34
Σχήμα 4.14: Σελίδα αλλαγής κωδικού πρόσβασης του χρήστη .....	35
Σχήμα 4.15: Ανακατεύθυνση του χρήστη στη σελίδα σύνδεσης λογαριασμού έπειτα από επιτυχημένη αλλαγή κωδικού πρόσβασης .....	35
Σχήμα 4.16: Σελίδα με το iframe με την ιστοσελίδα της Booking.com.....	36
Σχήμα 4.17: Booking tab με το iframe με την ιστοσελίδα της Booking.com, το οποίο εμφανίζεται μετά την επιλογή μιας monitor list .....	36

Σχήμα 4.18: Σελίδα με την επιλογή του χρήστη για τη δημιουργία μιας νέας monitor list .....	37
Σχήμα 4.19: Σελίδα δημιουργίας monitor list που υποδεικνύει το πεδίο αναζήτησης τοποθεσίας.....	38
Σχήμα 4.20: Σελίδα δημιουργίας monitor list που υποδεικνύει τα φίλτρα της τοποθεσίας, τα πεδία ημερομηνιών εκκίνησης παρακολούθησης τιμών και το πεδίο τίτλου της λίστας.....	38
Σχήμα 4.21: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αλλαγής τίτλου της λίστας.....	39
Σχήμα 4.22: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα προσθήκης ημερομηνίας εκκίνησης παρακολούθησης τιμών.....	39
Σχήμα 4.23: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα προσθήκης ξενοδοχείων & δωματίων .....	40
Σχήμα 4.24: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα προσθήκης ξενοδοχείων & δωματίων και την ταυτόχρονη επιλογή αυτών.....	40
Σχήμα 4.25: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αφαίρεσης δωματίων .....	41
Σχήμα 4.26: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αφαίρεσης δωματίων και την ταυτόχρονη επιλογή αυτών .....	41
Σχήμα 4.27: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αφαίρεσης διαγραφής της λίστας και το pop-up επιβεβαίωσης.....	42
Σχήμα 4.28: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αφαίρεσης εμφάνισης των KPIs .....	43
Σχήμα 4.29: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του κάθετου διαγράμματος (“vertical chart”) του μέσου όρου τιμής κάθε δωματίου.....	43
Σχήμα 4.30: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του κάθετου διαγράμματος (“vertical chart”) του μέσου όρου τιμής κάθε δωματίου και τον τρόπο προσθαφαίρεσης δωματίων στο διάγραμμα.....	44
Σχήμα 4.31: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του γραφήματος χρονοσειράς (“line chart”) κάθε δωματίου ξεχωριστά.....	45
Σχήμα 4.32: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του γραφήματος χρονοσειράς (“line chart”) κάθε δωματίου ξεχωριστά και τον τρόπο επιλογής δωματίου .....	45
Σχήμα 4.33: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του γραφήματος χρονοσειράς (“line chart”) κάθε δωματίου ξεχωριστά και την επιλογή διαστήματος ημερομηνιών .....	46
Σχήμα 4.34: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του οριζόντιου γραφήματος (“horizontal chart”) παροχών .....	47
Σχήμα 4.35: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του οριζόντιου γραφήματος (“horizontal chart”) παροχών και τον τρόπο προσθαφαίρεσης αυτών.....	47
Σχήμα 4.36: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του πίνακα δωματίων που περιλαμβάνει σε κάθε εγγραφή τον μέσο όρο τιμής, την μεγαλύτερη και τη μικρότερη τιμή ενός δωματίου .....	48
Σχήμα 4.37: Statistic tab της monitor list που περιλαμβάνει την επιλογή εξαγωγής των στατιστικών στοιχείων σε pdf αρχείο .....	49
Σχήμα 4.38: Το pdf αρχείο στατιστικών στοιχείων μιας λίστας .....	49
Σχήμα 4.39: Details tab της monitor list που υποδεικνύει την ενότητα πληροφοριών κάθε καταλύματος .....	50
Σχήμα 4.40: Details tab της monitor list που υποδεικνύει την ενότητα παροχών κάθε δωματίου και επισήμανση μιας παροχής με σκοπό την προβολή της σε κάθε δωμάτιο.....	51
Σχήμα 4.41: Η ιστοσελίδα του καταλύματος στην Booking.com που επέλεξε ο χρήστης από το details tab .....	51

Σχήμα 4.42: Notification tab της monitor list που υποδεικνύει την ενότητα δημιουργίας κανόνων παρακολούθησης τιμών λίστας και δωματίων .....	53
Σχήμα 4.43: Notification tab της monitor list που υποδεικνύει τα πεδία της φόρμας δημιουργίας κανόνων συμπληρωμένα .....	54
Σχήμα 4.44: Notification tab της monitor list που υποδεικνύει τον πίνακα κανόνων παρακολούθησης τιμών μιας λίστας .....	54
Σχήμα 4.45: Notification tab της monitor list που υποδεικνύει τη λίστα των notifications .....	55
Σχήμα 4.46: Pop-up κοινοποίησης μιας monitor list σε άλλο χρήστη .....	56
Σχήμα 4.47: Notification κοινοποίησης μιας monitor list σε χρήστη .....	56
Σχήμα 4.48: Εικονίδιο notification που αποδεικνύει ότι υπάρχουν αδιάβαστες ειδοποιήσεις.....	57
Σχήμα 4.49: Σελίδα προβολής notification .....	57
Σχήμα 4.50: Μήνυμα που αποστέλλεται στην διεύθυνση email του χρήστη με τον αντίστοιχο σύνδεσμο για αποδοχή της κοινοποιημένης λίστας από άλλων χρήστη .....	57
Σχήμα 4.51: Σελίδα προβολής λιστών που αποδεικνύει την αποθήκευση της κοινοποιημένης λίστας	58
Σχήμα 6.1: Lighthouse αποτελέσματα (αρχική μέτρηση του Statistics Tab).....	64
Σχήμα 6.2: Lighthouse αποτελέσματα (ενδιάμεση μέτρηση του Statistics Tab) .....	64
Σχήμα 6.3: Lighthouse αποτελέσματα (τελική μέτρηση του Statistics Tab) .....	65

## Συντομογραφίες

ΔΙ.ΠΑ.Ε	Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
ΟΤΑ	Online Travel Agency (Διαδικτυακός Ταξιδιωτικός Πράκτορας)
UX	User Experience (Εμπειρία χρήστη)
API	Application Programming Interface (Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογών)
SPA	Single-Page Application
UI	User Interface (Διεπαφή Χρήστη)
JWT	JSON Web Token (Διακριτικό Ταυτότητας Χρήστη)
KPI	Key Performance Indicator (Βασικός Δείκτης Απόδοσης)
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure (Ασφαλές Πρωτόκολλο Μεταφοράς Υπερκειμένου)

# Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή στην Παρακολούθηση Τιμών Ξενοδοχείων

## 1.1 Εισαγωγή

Η τουριστική βιομηχανία αποτελεί έναν από τους πλέον ανταγωνιστικούς και δυναμικά μεταβαλλόμενους τομείς της παγκόσμιας οικονομίας. Η εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορικής και η διείσδυση των ψηφιακών μέσων στις καθημερινές συναλλαγές των καταναλωτών έχουν μετασηματίσει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιούνται κρατήσεις καταλυμάτων [1]. Η ευκολία πρόσβασης σε διαδικτυακές πλατφόρμες, όπως η Booking.com, έχει προσφέρει στους ταξιδιώτες πλήρη έλεγχο στη διαδικασία επιλογής καταλύματος, ενώ ταυτόχρονα έχει αυξήσει τον ανταγωνισμό μεταξύ των παρόχων φιλοξενίας.

Σε αυτό το πλαίσιο, η ανάγκη για αποτελεσματικά εργαλεία παρακολούθησης και ανάλυσης των τιμών καταλυμάτων καθίσταται επιτακτική. Ιδιοκτήτες ξενοδοχείων, διαχειριστές Airbnb, αναλυτές αγοράς, ακόμη και ιδιώτες καταναλωτές επιζητούν τρόπους να μελετήσουν τη διακύμανση των τιμών με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, να εντοπίσουν τάσεις και να προσαρμόσουν ανάλογα τις στρατηγικές τους ή να οργανώσουν καλύτερα τις κρατήσεις τους [2].

Η παρούσα εργασία προσεγγίζει αυτήν την ανάγκη μέσω της σχεδίασης και υλοποίησης της διαδικτυακής εφαρμογής «PriceMonitoring», ενός συστήματος παρακολούθησης τιμών ξενοδοχειακών δωματίων, με έμφαση στην ευκολία χρήσης, την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και την ευελιξία στην προσαρμογή των δεδομένων στις ανάγκες κάθε χρήστη.

## 1.2 Σκοπός και Αντικείμενο της Εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής που επιτρέπει στους χρήστες να παρακολουθούν τις τιμές δωματίων ξενοδοχείων, με χρήση δεδομένων από την πλατφόρμα Booking.com. Η εφαρμογή στοχεύει στο να προσφέρει ένα εργαλείο εύχρηστο, ευέλικτο και λειτουργικά ολοκληρωμένο, που να καλύπτει τις ανάγκες τόσο των επαγγελματιών του τουρισμού όσο και των ιδιωτών χρηστών.

Το αντικείμενο της εργασίας περιλαμβάνει τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση ενός συστήματος που επιτρέπει στον χρήστη:

- Να δημιουργεί λίστες παρακολούθησης (monitor lists) για περιοχές και ημερομηνίες της επιλογής του.
- Να επιλέγει συγκεκριμένα δωμάτια καταλυμάτων για στοχευμένη παρακολούθηση.
- Να έχει πρόσβαση σε στατιστικά δεδομένα, όπως μέσες τιμές, ελάχιστες και μέγιστες τιμές ανά δωμάτιο.
- Να λαμβάνει ειδοποιήσεις (notifications) βάσει κανόνων που καθορίζει ο ίδιος, με στόχο την άμεση ενημέρωση για σημαντικές μεταβολές στις τιμές.

Η εφαρμογή βασίζεται σε αρχιτεκτονική client-server, χρησιμοποιεί τεχνολογίες διαδικτύου και ενσωματώνει μηχανισμούς αυτοματοποιημένης συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων. Παράλληλα, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην εμπειρία του χρήστη (UX), τη διαφάνεια των πληροφοριών και τη δυνατότητα προσαρμογής του συστήματος σε διαφορετικά προφίλ χρήστη. Η εφαρμογή «PriceMonitoring» είναι διαθέσιμη στη διεύθυνση <https://pricemonitoring.eu/>.

Μέσα από την υλοποίηση αυτής της εφαρμογής, επιχειρείται να καλυφθεί ένα πρακτικό κενό στην αγορά εργαλείων ανάλυσης τιμών καταλυμάτων, προσφέροντας μια λύση που ενσωματώνει στατιστική πληροφόρηση, εξατομίκευση και αυτοματοποίηση σε ενιαίο περιβάλλον.

### 1.3 Αναγκαιότητα της Εφαρμογής στην Αγορά

Η ανάγκη για αποτελεσματική παρακολούθηση των τιμών καταλυμάτων αναδεικνύεται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια, ως συνέπεια της ταχύτατης ανάπτυξης του ηλεκτρονικού τουρισμού. Οι διαδικτυακές πλατφόρμες κρατήσεων, όπως η Booking.com, άλλαξαν ριζικά τον τρόπο με τον οποίο ταξιδιώτες αναζητούν και επιλέγουν καταλύματα, δημιουργώντας ένα περιβάλλον έντονου ανταγωνισμού μεταξύ των παρόχων φιλοξενίας [3]. Σε αυτό το περιβάλλον, η τιμή ενός δωματίου αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την προσέλκυση πελατών και επηρεάζεται καθημερινά από πληθώρα παραμέτρων: εποχικότητα, διαθεσιμότητα, προσφορές, εκδηλώσεις και στρατηγικές των ανταγωνιστών.

Παράλληλα, η έλλειψη εργαλείων που προσφέρουν εξατομικευμένη, στοχευμένη και αυτοματοποιημένη παρακολούθηση τιμών δημιουργεί ένα σημαντικό κενό στην αγορά, κυρίως για μικρούς επιχειρηματίες και επαγγελματίες που δεν έχουν πρόσβαση σε εξελιγμένα εμπορικά εργαλεία διαχείρισης εσόδων (revenue management).

Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, φιλοδοξεί να καλύψει αυτό το κενό, προσφέροντας:

- Δυναμική παρακολούθηση τιμών σε επίπεδο δωματίου, όχι απλά σε επίπεδο καταλύματος.
- Εργαλεία ανάλυσης που επιτρέπουν στον χρήστη να εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα για την αγορά.
- Ειδοποιήσεις βάσει κανόνων, που εξοικονομούν χρόνο και ενισχύουν την αντίδραση σε μεταβολές.
- Προσβασιμότητα μέσω ενός εύχρηστου περιβάλλοντος χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις.

Επιπλέον, η δυνατότητα χρήσης από ιδιώτες, για προσωπικούς σκοπούς (π.χ. εξεύρεση καλύτερης περιόδου κράτησης), καθιστά την εφαρμογή ευέλικτη και προσαρμοσμένη σε διαφορετικές ανάγκες της αγοράς.

Η ανάγκη για τέτοιου είδους εργαλεία αναμένεται να αυξηθεί ακόμη περισσότερο, καθώς ο ψηφιακός ανταγωνισμός στην τουριστική αγορά γίνεται ολοένα και πιο σύνθετος.

### 1.4 Ομάδες Χρηστών και Περίπτωση Χρήσης

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας απευθύνεται σε ένα ευρύ φάσμα χρηστών, τόσο επαγγελματιών όσο και ιδιωτών, οι οποίοι έχουν κοινό ενδιαφέρον την παρακολούθηση της τιμολόγησης ξενοδοχειακών δωματίων. Κάθε ομάδα χρηστών αξιοποιεί την εφαρμογή για διαφορετικό σκοπό, γεγονός που επέβαλε την υλοποίηση ευέλικτων και παραμετροποιήσιμων λειτουργιών.

- Επαγγελματίες του τουρισμού

Περιλαμβάνουν ιδιοκτήτες και διαχειριστές ξενοδοχείων ή άλλων τουριστικών καταλυμάτων (π.χ. Airbnb), οι οποίοι επιδιώκουν να διατηρούν ανταγωνιστικές τιμές στην αγορά. Μέσω της εφαρμογής μπορούν να παρακολουθούν τον ανταγωνισμό σε συγκεκριμένες περιοχές, να

εντοπίζουν περιόδους αιχμής ή πτώσης και να προσαρμόζουν αναλόγως τη στρατηγική τους. Επιπλέον, η δυνατότητα παρακολούθησης συγκεκριμένων δωματίων επιτρέπει πιο στοχευμένη σύγκριση σε σχέση με την κατηγορία, τις παροχές και τη δυναμική τιμολόγηση.

- Αναλυτές και φορείς

Σύμβουλοι τουριστικής ανάπτυξης, ερευνητές αγοράς ή στελέχη δημοσίων φορέων μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή για να μελετήσουν τις τάσεις τιμολόγησης σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές και χρονικές περιόδους. Οι στατιστικές αναλύσεις και τα KPIs προσφέρουν τη δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων που μπορούν να υποστηρίξουν αποφάσεις πολιτικής ή επιχειρησιακής στρατηγικής.

- Ιδιώτες χρήστες

Απευθύνεται και σε ιδιώτες που θέλουν να οργανώσουν ταξίδια ή κρατήσεις καταλυμάτων, παρακολουθώντας τις τιμές σε πραγματικό χρόνο και λαμβάνοντας ειδοποιήσεις όταν εντοπίζονται σημαντικές μεταβολές. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μόνο τα καταλύματα και τα δωμάτια που τον ενδιαφέρουν και να ενημερώνεται για τις αλλαγές τιμών, αξιοποιώντας την πληροφορία για να πραγματοποιήσει πιο συμφέρουσες κρατήσεις.

- Ευελιξία στη χρήση

Η εφαρμογή σχεδιάστηκε με γνώμονα τη διαφορετικότητα των αναγκών και παρέχει κοινή βάση λειτουργιών με δυνατότητα εξειδίκευσης ανά περίπτωση. Έτσι, ανεξάρτητα από τον ρόλο του χρήστη, μπορεί να αξιοποιηθεί ως εργαλείο υποστήριξης λήψης αποφάσεων, βασισμένο σε πραγματικά και συνεχώς ανανεωμένα δεδομένα.

## 1.5 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία διαρθρώνεται σε επτά βασικά κεφάλαια και συνοδεύεται από παραρτήματα με επιπλέον υλικό τεκμηρίωσης. Η δομή έχει σχεδιαστεί με σκοπό να καλύψει τόσο τη θεωρητική τεκμηρίωση του προβλήματος όσο και την τεχνική προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την επίλυσή του. Αναλυτικά:

- Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή στην Παρακολούθηση Τιμών Ξενοδοχείων: Παρουσιάζει το γενικό πλαίσιο του θέματος, τους στόχους και το αντικείμενο της εργασίας, καθώς και τις ομάδες χρηστών στις οποίες απευθύνεται η εφαρμογή.
- Κεφάλαιο 2 – Ανάλυση Υφιστάμενης Κατάστασης και Τεχνολογιών: Περιλαμβάνει ανάλυση του τρόπου λειτουργίας της πλατφόρμας Booking.com, των διαθέσιμων εργαλείων στην αγορά, καθώς και των τεχνολογιών που επιλέχθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής.
- Κεφάλαιο 3 – Ανάλυση Απαιτήσεων και Αρχιτεκτονική Συστήματος: Περιγράφει τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις, καθώς και την τεχνική αρχιτεκτονική του συστήματος.
- Κεφάλαιο 4 – Ανάλυση Λειτουργιών της Εφαρμογής: Παρουσιάζει τις επιμέρους δυνατότητες της εφαρμογής, από τη δημιουργία λογαριασμού μέχρι την ανάλυση στατιστικών και την παραμετροποίηση ειδοποιήσεων.
- Κεφάλαιο 5 – Παραδείγματα Χρήσης και Σενάρια Εφαρμογής: Παρουσιάζει ενδεικτικά σενάρια πραγματικής χρήσης από διαφορετικές ομάδες χρηστών.
- Κεφάλαιο 6 – Αξιολόγηση της Εφαρμογής: Εξετάζει τη λειτουργικότητα, τη χρηστικότητα και την απόδοση της εφαρμογής, καθώς και τους περιορισμούς της.

## Κεφάλαιο 1

- Κεφάλαιο 7 – Συμπεράσματα ή/και Προτάσεις Βελτίωσης: Συνοψίζει τα αποτελέσματα της εργασίας και προτείνει δυνατότητες περαιτέρω εξέλιξης της εφαρμογής.

Τέλος, στα Παραρτήματα περιλαμβάνονται κομμάτια κώδικα που αφορούν τη διαδικασία ανάπτυξης της εφαρμογής σε παραγωγικό περιβάλλον (deployment).

### 1.6 Επίλογος

Το πρώτο κεφάλαιο παρουσίασε το ευρύτερο πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται η παρούσα διπλωματική εργασία, αναδεικνύοντας τη σημασία της παρακολούθησης τιμών στον τομέα του τουρισμού και τη συμβολή της τεχνολογίας σε αυτή τη διαδικασία. Αποσαφηνίστηκε ο σκοπός και το αντικείμενο του έργου, ενώ αναλύθηκαν οι ανάγκες των διαφορετικών ομάδων χρηστών που καλύπτονται από την εφαρμογή. Επιπλέον, περιγράφηκε η δομή της εργασίας ώστε ο αναγνώστης να έχει πλήρη εικόνα της ροής και του περιεχομένου των επόμενων κεφαλαίων.

Στη συνέχεια, στο δεύτερο κεφάλαιο, εξετάζεται το θεωρητικό και τεχνολογικό υπόβαθρο του θέματος, δίνοντας έμφαση στην υφιστάμενη κατάσταση, τα διαθέσιμα εργαλεία και τις τεχνολογίες που αξιοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της εφαρμογής.

## Κεφάλαιο 2ο: Ανάλυση Υφιστάμενης Κατάστασης και Τεχνολογιών

### 2.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής για την παρακολούθηση τιμών δωματίων ξενοδοχείων προϋποθέτει την κατανόηση του οικοσυστήματος των διαδικτυακών κρατήσεων, των διαθέσιμων τεχνολογιών και των υπάρχουσών λύσεων στην αγορά. Πριν από τη φάση σχεδίασης και υλοποίησης, είναι απαραίτητο να αναλυθεί το περιβάλλον μέσα στο οποίο θα λειτουργεί η εφαρμογή, προκειμένου να καλυφθούν υπαρκτά κενά και να αξιοποιηθούν κατάλληλες τεχνολογικές επιλογές.

Το κεφάλαιο αυτό επικεντρώνεται στη μελέτη της πλατφόρμας Booking.com, η οποία αποτελεί την κύρια πηγή δεδομένων της εφαρμογής, καθώς και στις Online Travel Agencies (OTAs) γενικότερα. Παρουσιάζονται επίσης αντίστοιχες εφαρμογές και εργαλεία παρακολούθησης τιμών που κυκλοφορούν στην αγορά, προκειμένου να εντοπιστούν οι δυνατότητες αλλά και οι περιορισμοί τους. Τέλος, αναλύονται οι λόγοι πίσω από την επιλογή των τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση του έργου, σε επίπεδο frontend, backend και βάσης δεδομένων.

Η συγκεκριμένη ανάλυση είναι απαραίτητη για να τοποθετηθεί η παρούσα εργασία στο ευρύτερο πλαίσιο της τουριστικής τεχνολογίας και να αναδειχθεί η καινοτομία της σε σχέση με τις υφιστάμενες λύσεις.

### 2.2 Η πλατφόρμα Booking.com και η αγορά OTA

Οι Online Travel Agencies (OTAs), δηλαδή οι διαδικτυακοί ταξιδιωτικοί πράκτορες, αποτελούν εδώ και χρόνια βασικούς διαμεσολαβητές ανάμεσα στους παρόχους τουριστικών υπηρεσιών και στους ταξιδιώτες. Μέσω αυτών, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να συγκρίνουν, να επιλέγουν και να κλείνουν καταλύματα, αεροπορικά εισιτήρια, ενοικιάσεις αυτοκινήτων και άλλες υπηρεσίες, γρήγορα και εύκολα [4] [5]. Οι OTAs προσφέρουν ένα περιβάλλον υψηλής πληροφόρησης και διαφάνειας, ενισχύοντας τον ανταγωνισμό και δίνοντας στον τελικό χρήστη περισσότερες επιλογές [6].

Ανάμεσα στις πλέον δημοφιλείς OTAs παγκοσμίως συγκαταλέγονται οι Booking.com, Expedia, Airbnb, Agoda και άλλες. Η Booking.com, ιδρυθείσα το 1996 και ανήκουσα στον όμιλο Booking Holdings, έχει ξελιχθεί σε μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες παγκοσμίως στον τομέα των online κρατήσεων καταλυμάτων [7]. Μέσω της πλατφόρμας διατίθενται εκατομμύρια καταλύματα σε περισσότερες από 220 χώρες και περιοχές [8].

Η επιτυχία της Booking.com βασίζεται σε τρεις κύριους άξονες:

- Πλούτος πληροφορίας: Οι σελίδες των καταλυμάτων περιλαμβάνουν λεπτομερείς περιγραφές, τιμές ανά τύπο δωματίου, φωτογραφίες, παροχές (amenities), κριτικές χρηστών και πληροφορίες διαθεσιμότητας.
- Δυναμική τιμολόγηση: Οι τιμές μεταβάλλονται συχνά και βασίζονται σε πολλούς παράγοντες όπως ζήτηση, ημερομηνίες διαμονής, τύπος δωματίου και στρατηγική προώθησης.
- Συνεχής ανανέωση περιεχομένου: Τα δεδομένα μεταβάλλονται σε πραγματικό χρόνο, με αποτέλεσμα η παρακολούθηση των τιμών να αποτελεί πρόκληση για κάθε χρήστη ή επαγγελματία.

Παρότι η Booking.com παρέχει εργαλεία για τους παρόχους καταλυμάτων (π.χ. extranet) και πληροφορίες στους ταξιδιώτες, δεν παρέχει ένα εύκολο ή αυτοματοποιημένο εργαλείο παρακολούθησης τιμών από τρίτους, ιδιαίτερα σε επίπεδο δωματίου. Έτσι, η ανάγκη για μια εξωτερική

εφαρμογή που να μπορεί να αντλεί δεδομένα και να τα επεξεργάζεται στατιστικά είναι έντονη, τόσο για επαγγελματίες όσο και για τελικούς χρήστες.

Η εφαρμογή που παρουσιάζεται σε αυτή τη διπλωματική εργασία βασίζεται ακριβώς σε αυτό το κενό. Προσφέρει στοχευμένη παρακολούθηση τιμών σε συγκεκριμένα δωμάτια ξενοδοχείων μέσω Booking.com, κάτι που σήμερα απαιτεί είτε χειροκίνητη καταγραφή είτε πρόσβαση σε εξειδικευμένα και συχνά πανάκριβα εργαλεία.

### 2.3 Παρόμοιες εφαρμογές και ανταγωνιστικά εργαλεία

Στην αγορά των τουριστικών υπηρεσιών υπάρχουν αρκετά εργαλεία που προσφέρουν δυνατότητες παρακολούθησης τιμών, δυναμικής τιμολόγησης και ανταγωνιστικής ανάλυσης. Ωστόσο, η πλειονότητα αυτών απευθύνεται σε επαγγελματίες μεσαίας ή μεγάλης κλίμακας, ενώ σπάνια παρέχουν δυνατότητα παρακολούθησης συγκεκριμένων δωματίων από την πλευρά του χρήστη. Ακολουθούν ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα:

#### **PriceLabs**

Το PriceLabs είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία δυναμικής τιμολόγησης, που χρησιμοποιείται ευρέως από ιδιοκτήτες και διαχειριστές ακινήτων βραχυχρόνιας μίσθωσης. Βασίζεται σε αλγορίθμους που λαμβάνουν υπόψη τη ζήτηση, τη σεζόν, τις τοπικές εκδηλώσεις και άλλα δεδομένα αγοράς για να προτείνουν βέλτιστες τιμές. Επιπλέον, παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας competitive sets, δηλαδή ομάδων ανταγωνιστικών καταλυμάτων για συγκριτική ανάλυση [9]. Ωστόσο, το εργαλείο αυτό στοχεύει αποκλειστικά στη βελτιστοποίηση της στρατηγικής τιμολόγησης του ίδιου του ιδιοκτήτη και δεν απευθύνεται σε έναν απλό χρήστη που θέλει να παρακολουθεί τρίτα καταλύματα σε επίπεδο δωματίου.

#### **Rate Insight (by OTA Insight)**

Πρόκειται για επαγγελματική πλατφόρμα συγκριτικής ανάλυσης τιμών έναντι ανταγωνιστών. Παρέχει δεδομένα για πολλαπλούς OTAs και σε βάθος χρόνου, ωστόσο απαιτεί εταιρική συνδρομή και απευθύνεται αποκλειστικά σε επιχειρήσεις φιλοξενίας [10].

#### **Trivago Rate Connect & Google Hotel Ads**

Αυτά τα εργαλεία επιτρέπουν τη σύγκριση τιμών μεταξύ διαφορετικών OTAs για το ίδιο κατάλυμα [11] [12], αλλά δεν παρέχουν πληροφορίες σε επίπεδο δωματίου ούτε δυνατότητα ιστορικής ανάλυσης ή ειδοποιήσεων για μεταβολές.

#### **Price tracking για χρήστες (π.χ. Hopper, Google Flights)**

Εστιάζουν κυρίως στον τομέα των πτήσεων. Παρόλο που χρησιμοποιούν τεχνικές πρόβλεψης και ειδοποιήσεων, δεν υπάρχει αντίστοιχο, εύχρηστο και εξειδικευμένο εργαλείο για ξενοδοχεία μέσω Booking.com, που να απευθύνεται σε καθημερινό χρήστη.

#### **Custom solutions με υπολογιστικά φύλλα ή scrapers**

Ορισμένοι χρήστες καταφεύγουν σε χειροκίνητα εργαλεία ή δικά τους scripts scraping. Αυτές οι λύσεις είναι συχνά δύσχρηστες, μη ασφαλείς, τεχνικά ασταθείς και ενδέχεται να παραβιάζουν τους όρους χρήσης των πλατφορμών.

Η εφαρμογή που παρουσιάζεται σε αυτή τη διπλωματική εργασία διαφοροποιείται σημαντικά από τις παραπάνω λύσεις, καθώς:

- Παρέχει τη δυνατότητα σε οποιονδήποτε χρήστη να δημιουργεί εξατομικευμένες λίστες παρακολούθησης με καταλύματα και συγκεκριμένα δωμάτια μέσω Booking.com.
- Δεν απαιτεί επαγγελματικό λογαριασμό ή πρόσβαση σε υπηρεσίες τρίτων.
- Προσφέρει ειδοποιήσεις (notifications) βάσει κανόνων, οπτικοποίηση δεδομένων και διαδραστικά στατιστικά εργαλεία.
- Είναι δωρεάν, προσβάσιμη και εστιασμένη στη χρηστικότητα, καλύπτοντας ένα πρακτικό και υπαρκτό κενό της αγοράς.

Η παρούσα λύση επομένως δεν ανταγωνίζεται άμεσα τα προαναφερθέντα εργαλεία, αλλά λειτουργεί συμπληρωματικά και ανταποκρίνεται σε ανάγκες χρηστών που μέχρι τώρα παρέμεναν ακάλυπτες.

## **2.4 Ελλείψεις και προκλήσεις στον υφιστάμενο χώρο**

Η μελέτη των υπαρχουσών πλατφορμών και εργαλείων παρακολούθησης τιμών στον τουριστικό τομέα αποκαλύπτει μια σειρά από ελλείψεις και προκλήσεις που επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα ανάπτυξης μιας ευέλικτης και προσβάσιμης λύσης για τον τελικό χρήστη.

### **1. Περιορισμένη δυνατότητα παρακολούθησης σε επίπεδο δωματίου**

Η συντριπτική πλειονότητα των υφιστάμενων εργαλείων επικεντρώνεται σε επίπεδο καταλύματος ή προτείνει συνολικές τιμές ανά διαμονή, χωρίς δυνατότητα επιλογής και παρακολούθησης συγκεκριμένων δωματίων. Στην πραγματικότητα, όμως, κάθε δωμάτιο διαφέρει σε τιμή, παροχές και δυναμική τιμολόγηση, καθιστώντας τη γενική προσέγγιση ανεπαρκή για πιο εξειδικευμένες συγκρίσεις ή εμπορικές αποφάσεις.

### **2. Έλλειψη εξατομίκευσης για μεμονωμένους χρήστες**

Τα περισσότερα εργαλεία στην αγορά είναι σχεδιασμένα για επιχειρήσεις και διαχειριστές πολλών μονάδων. Επομένως, η εμπειρία χρήστη δεν είναι προσαρμοσμένη σε μεμονωμένους επαγγελματίες ή ιδιώτες. Δεν υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας προσωπικών λιστών παρακολούθησης ή ορισμού ειδοποιήσεων με βάση συγκεκριμένες προτιμήσεις.

### **3. Απουσία ειδοποιήσεων βάσει κανόνων**

Οι σύγχρονες πλατφόρμες κρατήσεων δεν παρέχουν τη δυνατότητα στο χρήστη να δημιουργήσει έξυπνους κανόνες (π.χ. ειδοποίησέ με αν ο μέσος όρος τιμής του δωματίου αυξηθεί κατά 10%) ή να λαμβάνει ενημερώσεις σε τακτική βάση με βάση δεδομένα ανάλυσης. Οι ειδοποιήσεις που παρέχονται, εάν υπάρχουν, είναι περιορισμένες και γενικού χαρακτήρα.

### **4. Τεχνικοί φραγμοί και προσβασιμότητα**

Ορισμένα εργαλεία απαιτούν τεχνικές γνώσεις για ρύθμιση, πρόσβαση σε API ή εγκατάσταση πρόσθετου λογισμικού. Άλλα είναι συνδρομητικά με υψηλό κόστος, καθιστώντας τα απαγορευτικά για μικρές επιχειρήσεις ή απλούς χρήστες που επιθυμούν μια απλή αλλά αξιόπιστη λύση.

### **5. Έλλειψη οπτικής και στατιστικής πληροφόρησης**

Ακόμη και στις περιπτώσεις όπου γίνεται παρακολούθηση τιμών, η πληροφορία δεν συνοδεύεται συνήθως από στατιστικά γραφήματα, δείκτες σύγκρισης, ανάλυση παροχών ή ιστορικά δεδομένα. Η

απουσία τέτοιων εργαλείων περιορίζει σημαντικά την αξία της πληροφορίας και τη δυνατότητα λήψης αποφάσεων.

Η εφαρμογή που παρουσιάζεται σε αυτή τη διπλωματική εργασία ανταποκρίνεται στις παραπάνω προκλήσεις προσφέροντας:

- Παρακολούθηση ανά συγκεκριμένο δωμάτιο και όχι μόνο σε επίπεδο καταλύματος.
- Εξατομικευμένες λίστες παρακολούθησης για κάθε χρήστη.
- Δημιουργία κανόνων ειδοποιήσεων με κριτήρια όπως μεταβολή μέσης τιμής, ποσοστιαία αύξηση ή μείωση.
- Οπτική αναπαράσταση των δεδομένων με διαγράμματα, πίνακες και στατιστικούς δείκτες.
- Εύχρηστο περιβάλλον χωρίς απαιτήσεις τεχνικής γνώσης ή συνδρομής.

Αυτό το σύνολο χαρακτηριστικών προσφέρει στον χρήστη ένα εργαλείο το οποίο δεν απαιτεί εξειδίκευση, αλλά του επιτρέπει να λαμβάνει αποφάσεις βασισμένες σε πραγματικά, στοχευμένα και άμεσα διαθέσιμα δεδομένα.

### 2.5 Επιλογή Τεχνολογιών

Η επιλογή των τεχνολογιών για την υλοποίηση της παρούσας εφαρμογής έγινε με γνώμονα τη σταθερότητα, την επεκτασιμότητα και την ευχρηστία τόσο για τον τελικό χρήστη όσο και για τον προγραμματιστή. Η συνολική αρχιτεκτονική βασίζεται στη λογική client-server και αξιοποιεί σύγχρονες τεχνολογίες ανοιχτού κώδικα που ενσωματώνουν βέλτιστες πρακτικές ανάπτυξης λογισμικού.

#### 1. Frontend – Angular

Για τη διεπαφή χρήστη (frontend) επιλέχθηκε η Angular [13], ένα σύγχρονο framework που προσφέρει:

- Δομημένη αρχιτεκτονική εφαρμογών μονής σελίδας (SPA),
- Υψηλή απόδοση σε περιβάλλοντα με μεγάλο όγκο δεδομένων,
- Ενσωματωμένη υποστήριξη για δρομολόγηση (routing), διαχείριση κατάστασης (state management) και προσαρμοστική σχεδίαση (responsive design),
- Ευκολία ενσωμάτωσης βιβλιοθηκών γραφημάτων και στατιστικής απεικόνισης.

Η χρήση της Angular επέτρεψε τη δημιουργία ενός φιλικού και δυναμικού περιβάλλοντος εργασίας, στο οποίο ο χρήστης μπορεί να διαχειρίζεται εύκολα τις λίστες παρακολούθησης, να αναζητά καταλύματα και να ορίζει κανόνες ειδοποιήσεων.

#### 2. Backend – Spring Boot

Η πλευρά του διακομιστή (backend) υλοποιήθηκε με χρήση του Spring Boot [14], το οποίο αποτέλεσε τη βάση για τις λειτουργίες που σχετίζονται με τη διαχείριση χρηστών και την επεξεργασία κανόνων ειδοποιήσεων. Συγκεκριμένα, στο backend με Spring Boot αναπτύχθηκαν:

- **Λειτουργίες χρηστών:** δημιουργία λογαριασμού (registration), σύνδεση (login), επαναφορά/αλλαγή κωδικού (reset password).
- **Διαχείριση κανόνων ειδοποιήσεων:** ανάπτυξη REST APIs για τη δημιουργία, αποθήκευση και ενημέρωση κανόνων ειδοποιήσεων (notification rules).

- **Αυτόματος υπολογισμός ειδοποιήσεων:** υλοποιήθηκε scheduler που εκτελείται καθημερινά στις 18:00 ώρα Ελλάδος (EET – Eastern European Time, UTC+2 τον χειμώνα, UTC+3 το καλοκαίρι) και ελέγχει εάν πληρούνται οι συνθήκες για την αποστολή ειδοποιήσεων προς τους χρήστες.
- **Διαχείριση λιστών:** κλήσεις σε εξωτερικά APIs για αποθήκευση, επεξεργασία και διαγραφή λιστών παρακολούθησης (monitor lists), καθώς και για την εξαγωγή στατιστικών δεδομένων.

Με αυτόν τον τρόπο, το Spring Boot αποτέλεσε τον κεντρικό κορμό της εφαρμογής για την ασφαλή και αποδοτική διαχείριση των δεδομένων χρηστών και κανόνων παρακολούθησης.

### 3. Backend – Node.js

Για την αλληλεπίδραση με την πλατφόρμα Booking.com και την εξαγωγή δεδομένων καταλυμάτων, χρησιμοποιήθηκε Node.js [15]. Ο ρόλος του Node.js backend ήταν επικουρικός αλλά κρίσιμος, καθώς διαχειρίστηκε:

- **Κλήσεις σε Booking.com APIs:** αναζητήσεις τοποθεσίας και εξαγωγή διαθέσιμων φίλτρων (π.χ. Guest’s favourite area, holiday homes κλπ.), αντίστοιχα με αυτά που εμφανίζονται στη σελίδα της Booking.com.
- **Scraping:** σε περιπτώσεις όπου οι πληροφορίες δεν ήταν διαθέσιμες από τα εξωτερικά APIs, υλοποιήθηκε στοχευμένο scraping για την εξαγωγή δεδομένων ξενοδοχείων και δωματίων βάσει τοποθεσίας και φίλτρων.
- **Διαχείριση αποτελεσμάτων:** επιστροφή των επεξεργασμένων δεδομένων στο frontend για την προβολή τους στον χρήστη.

Η χρήση του Node.js, σε συνδυασμό με το Spring Boot, εξασφάλισε ευελιξία και ταχύτητα στη διασύνδεση με εξωτερικές πηγές δεδομένων.

### 4. Database – MySQL

Για την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η MySQL, μια αξιόπιστη σχεσιακή βάση δεδομένων. Η MySQL δεν αναπτύχθηκε εξ αρχής για την παρούσα εργασία, επρόκειτο για έτοιμη εξωτερική βάση, στην οποία έγινε διασύνδεση μέσω του Spring Boot backend. Μέσω αυτής υλοποιήθηκαν:

- η αποθήκευση δεδομένων χρηστών,
- η διαχείριση λιστών παρακολούθησης,
- η εξαγωγή στατιστικών πληροφοριών.

Η χρήση της MySQL παρείχε σταθερότητα, δυνατότητες κλιμάκωσης και ασφάλεια στα δεδομένα της εφαρμογής.

### 5. Υποστηρικτικές Τεχνολογίες

**Redis** - χρησιμοποιήθηκε ως in-memory βάση για [16]:

- αποθήκευση χρηστών που έχουν αποδεχθεί να λαμβάνουν ειδοποιήσεις,
- αποθήκευση κανόνων ειδοποίησης και ιστορικού ειδοποιήσεων.

**Firebase** - αξιοποιήθηκε για την αποστολή push notifications προς τους χρήστες [17], εξασφαλίζοντας άμεση και αξιόπιστη ενημέρωση.

**Apache Kafka** - ενσωματώθηκε ως μηχανισμός ασύγχρονης επικοινωνίας [18]. Χρησιμοποιήθηκε για:

- αποστολή ειδοποιήσεων στο παρασκήνιο,
- δημιουργία λιστών παρακολούθησης χωρίς ο χρήστης να χρειάζεται να περιμένει την ολοκλήρωση της διαδικασίας, βελτιώνοντας έτσι την εμπειρία χρήσης.

**Email Service** – χρησιμοποιήθηκε τόσο για βασικές λειτουργίες του συστήματος, όπως η εγγραφή νέου χρήστη, η επιβεβαίωση λογαριασμού και η επαναφορά κωδικού πρόσβασης, όσο και σε περιπτώσεις κοινοποίησης λίστας από έναν χρήστη σε άλλον.

**WebSocket** - Χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση real-time επικοινωνίας, η οποία επιτρέπει αμφίδρομη σύνδεση μεταξύ client και server. Ο βασικός σκοπός της ήταν η άμεση ενημέρωση του χρήστη σε περίπτωση που παραχθεί ένα νέο notification, χωρίς να απαιτείται ανανέωση της σελίδας ή συνεχής έλεγχος (polling).

Συγκεκριμένα, το WebSocket χρησιμοποιήθηκε για τη διαχείριση των μη αναγνωσμένων ειδοποιήσεων (unread notifications). Κάθε φορά που ο χρήστης είναι συνδεδεμένος στο σύστημα και δημιουργείται ένα νέο notification (π.χ. όταν ο scheduler ξεκινάει τους υπολογισμούς), το frontend ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο. Η πληροφορία αυτή εμφανίζεται στην εφαρμογή με τη μορφή εικονιδίου ειδοποιήσεων στο πάνω μέρος της διεπαφής, το οποίο συνοδεύεται από σήμα (badge) για τις αδιάβαστες ειδοποιήσεις.

Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης έχει πάντοτε άμεση εικόνα των νέων ειδοποιήσεων, βελτιώνοντας τη χρηστικότητα και την αλληλεπίδραση με την εφαρμογή.

## 2.6 Επίλογος

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάστηκε το πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η παρούσα εργασία, τόσο σε θεωρητικό όσο και σε τεχνολογικό επίπεδο. Αναλύθηκε η λειτουργία της πλατφόρμας Booking.com και η σημασία των OTAs στη σύγχρονη τουριστική αγορά, ενώ εξετάστηκαν διαθέσιμα εργαλεία και ανταγωνιστικές λύσεις για την παρακολούθηση τιμών.

Η ανασκόπηση των υπαρχουσών εφαρμογών ανέδειξε σημαντικά κενά και περιορισμούς, ειδικά για μεμονωμένους χρήστες που επιθυμούν να παρακολουθούν συγκεκριμένα δωμάτια ή να λαμβάνουν ειδοποιήσεις βάσει κανόνων. Παράλληλα, παρουσιάστηκαν οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η αγορά στο πεδίο αυτό, καθώς και η ανάγκη για πιο εξατομικευμένες και ευέλικτες λύσεις.

Τέλος, αναλύθηκαν οι τεχνολογίες που επιλέχθηκαν για την ανάπτυξη της εφαρμογής, οι οποίες προσφέρουν αξιοπιστία, επεκτασιμότητα και δυνατότητα ενσωμάτωσης σύγχρονων πρακτικών παρακολούθησης, scraping και ανάλυσης δεδομένων.

Το επόμενο κεφάλαιο εισέρχεται στην ουσία της τεχνικής ανάλυσης του έργου, παρουσιάζοντας τις απαιτήσεις, τη σχεδίαση της αρχιτεκτονικής και τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται μεταξύ τους τα βασικά συστατικά της εφαρμογής.

## Κεφάλαιο 3ο: Ανάλυση Απαιτήσεων και Αρχιτεκτονική Συστήματος

### 3.1 Εισαγωγή

Η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής απαιτεί σαφή προσδιορισμό των αναγκών που καλείται να καλύψει, καθώς και σχεδιασμό της εσωτερικής της αρχιτεκτονικής. Πριν από την υλοποίηση, είναι απαραίτητο να οριστούν οι λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος, να αποτυπωθεί η διάρθρωση των βασικών του συνιστωσών και να επιλεγεί το κατάλληλο μοντέλο αρχιτεκτονικής που διασφαλίζει αποδοτικότητα, ασφάλεια και επεκτασιμότητα.

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται αναλυτική παρουσίαση των βασικών απαιτήσεων της εφαρμογής, όπως αυτές προκύπτουν από την ανάλυση χρήσης, τα λειτουργικά σενάρια και τις προσδοκίες των χρηστών. Στη συνέχεια, περιγράφεται η αρχιτεκτονική του συστήματος σε επίπεδο υψηλής και χαμηλής ανάλυσης, καλύπτοντας τα επιμέρους υποσυστήματα και τον τρόπο με τον οποίο συνεργάζονται μεταξύ τους.

Εξετάζονται ειδικότερα τα εξής:

- Οι λειτουργικές απαιτήσεις της εφαρμογής, δηλαδή τα βασικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες που πρέπει να προσφέρει στον τελικό χρήστη.
- Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις, που αφορούν την ασφάλεια, την απόδοση, την επεκτασιμότητα και την ευχρηστία του συστήματος.
- Η αρχιτεκτονική διάρθρωση του συστήματος, περιλαμβάνοντας το frontend, το backend, τη βάση δεδομένων και τον μηχανισμό scraping.
- Θέματα προσβασιμότητας και ασφάλειας, που διασφαλίζουν τη σταθερή λειτουργία της εφαρμογής και την προστασία των προσωπικών δεδομένων των χρηστών.
- Ενδεικτικά παραδείγματα πρωτοτύπων σχεδίων (low fidelity).

Η κατανόηση και τεκμηρίωση των παραπάνω είναι κρίσιμη για την επιτυχημένη υλοποίηση και αξιολόγηση του έργου στα επόμενα στάδια.

### 3.2 Λειτουργικές απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις (functional requirements) καθορίζουν τις βασικές υπηρεσίες και δυνατότητες που πρέπει να παρέχει η εφαρμογή στους χρήστες της. Αποτελούν τον πυρήνα της λειτουργικότητας του συστήματος και συνδέονται άμεσα με τις ανάγκες που καλείται να καλύψει.

Για την εφαρμογή παρακολούθησης τιμών δωματίων μέσω Booking.com, οι κύριες λειτουργικές απαιτήσεις είναι οι εξής:

#### 1. Εγγραφή και ταυτοποίηση χρήστη

- Δυνατότητα δημιουργίας λογαριασμού χρήστη με χρήση email και κωδικού πρόσβασης,
- Επιβεβαίωση email μέσω αποστολής σχετικού συνδέσμου ενεργοποίησης,
- Είσοδος στην εφαρμογή με χρήση διαπιστευτηρίων,
- Δυνατότητα επαναφοράς και αλλαγής κωδικού πρόσβασης.

#### 2. Δημιουργία και διαχείριση monitor lists

- Δυνατότητα δημιουργίας monitor list για συγκεκριμένη τοποθεσία, ημερομηνίες έναρξης παρακολούθησης τιμών και φίλτρα αναζήτησης,
- Επιλογή συγκεκριμένων ξενοδοχείων και δωματίων για παρακολούθηση,
- Ορισμός τίτλου για κάθε λίστα,
- Αυτόματη εισαγωγή προτεινόμενων δωματίων με βάση τα φίλτρα του χρήστη,
- Ενημέρωση χρήστη όταν ολοκληρωθεί η συλλογή δεδομένων της λίστας. Η ενημέρωση γίνεται μέσω ειδοποιήσεων (εάν ο χρήστης έχει αποδεχτεί τη λήψη ειδοποιήσεων) ή μέσω email (σε αντίθετη περίπτωση).

### 3. Επεξεργασία monitor list

- Προβολή και διαγραφή υφιστάμενων λιστών,
- Προσθήκη ή αφαίρεση δωματίων από τη λίστα,
- Τροποποίηση του τίτλου και των ημερομηνιών παρακολούθησης,
- Δυνατότητα ορισμού νέας ημερομηνίας έναρξης scraping (π.χ. σε επόμενο κύμα παρακολούθησης).

### 4. Προβολή και εξαγωγή στατιστικών και δεδομένων

- Εμφάνιση KPIs όπως μέση τιμή, ελάχιστη και μέγιστη τιμή ανά λίστα,
- Δυνατότητα εξαγωγής των στατιστικών δεδομένων σε μορφή pdf.
- Διαδραστικά γραφήματα:
  1. Κάθετο γράφημα (bar chart) για μέσες τιμές ανά δωμάτιο,
  2. Γραμμικό γράφημα (line chart) για τιμές ενός δωματίου ανά ημερομηνία,
  3. Οριζόντιο γράφημα (horizontal chart) για ποσοστά εμφάνισης amenities,
  4. Πίνακας με σύνοψη δωματίων και βασικά στατιστικά.

### 5. Σελίδα λεπτομερειών

- Προβολή περιγραφών και πληροφοριών για τα ξενοδοχεία (όνομα, διεύθυνση, πόλη, τύπος καταλύματος, σκορ),
- Προβολή των amenities για κάθε δωμάτιο,
- Διαδραστικότητα μέσω hover σε παροχές (δυνατότητα να δει ο χρήστης σε ποια άλλα δωμάτια υπάρχουν οι ίδιες παροχές).

### 6. Δημιουργία και διαχείριση notification rules

- Επιλογή τύπου κανόνα (room ή list),
- Ορισμός operator (>, <, =, increased by, decreased by),
- Καθορισμός τιμής και μονάδας (€, %),
- Καθημερινός έλεγχος για την επαλήθευση των κανόνων,
- Ενημέρωση χρήστη μέσω notification.

### 7. Προγραμματισμός scraping και αυτόματη συλλογή δεδομένων

- Εκτέλεση προγραμματισμένων διαδικασιών scraping βάσει τις λιστών κάθε χρήστη,
- Αποθήκευση και ιστορικό τιμών για κάθε δωμάτιο,
- Καταγραφή μεταβολών και στατιστικών τιμών.

## 8. Εμφάνιση iframe με τη σελίδα Booking.com για αναζήτηση ξενοδοχείων

## 9. Αντιγραφή λίστας που έχει σταλθεί από άλλον χρήστη της εφαρμογής

Ο χρήστης απαντάει στο αίτημα αντιγραφής που του έχει στείλει άλλος χρήστης της εφαρμογής.

Εάν η απάντησή του είναι θετική, τότε η έτοιμη αυτή λίστα αποθηκεύεται στο λογαριασμό του και ενσωματώνεται μαζί με τις υπόλοιπες λίστες του. Η αποστολή της λίστας γίνεται μέσω ειδοποιήσεων (εάν ο χρήστης έχει αποδεχτεί τη λήψη ειδοποιήσεων) ή μέσω email (σε αντίθετη περίπτωση).

Οι παραπάνω λειτουργικές απαιτήσεις καθιστούν την εφαρμογή ένα πλήρες σύστημα παρακολούθησης, το οποίο καλύπτει τόσο την παθητική παρατήρηση όσο και την ενεργή ειδοποίηση βάσει κανόνων. Η συνδυαστική λειτουργία διαχείρισης λιστών, στατιστικής ανάλυσης και ειδοποιήσεων, διαφοροποιεί την εφαρμογή από άλλες απλές λύσεις στην αγορά.

### 3.3 Μη λειτουργικές απαιτήσεις

Οι μη λειτουργικές απαιτήσεις (non-functional requirements) περιγράφουν τα χαρακτηριστικά ποιότητας του συστήματος, δηλαδή τις προδιαγραφές που δεν σχετίζονται άμεσα με την λειτουργικότητα, αλλά επηρεάζουν την εμπειρία χρήστη, την αξιοπιστία, την ασφάλεια, την απόδοση και τη συντηρησιμότητα της εφαρμογής. Η κάλυψη αυτών των απαιτήσεων είναι κρίσιμη για τη βιωσιμότητα και τη σωστή λειτουργία της εφαρμογής σε πραγματικό περιβάλλον χρήσης [19].

#### 1. Απόδοση (Performance)

- Η εφαρμογή πρέπει να φορτώνει γρήγορα και να αποκρίνεται άμεσα στις ενέργειες του χρήστη.
- Ο χρόνος απόκρισης των βασικών λειτουργιών (π.χ. φόρτωση στατιστικών, επεξεργασία λίστας) δεν πρέπει να ξεπερνά τα 2-3 δευτερόλεπτα.
- Το backend πρέπει να διαχειρίζεται ταυτόχρονες αιτήσεις από πολλούς χρήστες χωρίς καθυστερήσεις ή σφάλματα.

#### 2. Κλιμακωσιμότητα (Scalability)

- Το σύστημα πρέπει να είναι σε θέση να εξυπηρετεί αυξανόμενο αριθμό χρηστών και δεδομένων.
- Η βάση δεδομένων και το backend πρέπει να επιτρέπουν μελλοντική επέκταση χωρίς ανάγκη επανασχεδιασμού.
- Οι διαδικασίες scraping και επεξεργασίας ειδοποιήσεων πρέπει να μπορούν να εκτελούνται ταυτόχρονα για πολλούς χρήστες.

#### 3. Διαθεσιμότητα και αξιοπιστία (Availability & Reliability)

- Η εφαρμογή πρέπει να είναι διαθέσιμη σε 24ωρη βάση.
- Η αποθήκευση και ανάκτηση των δεδομένων πρέπει να γίνεται με αξιοπιστία, χωρίς απώλεια ή αλλοίωση πληροφορίας.
- Ο προγραμματισμός των εργασιών (cron jobs, notifications, scraping) πρέπει να εκτελείται με συνέπεια και σταθερότητα.

#### 4. Ασφάλεια (Security)

- Το API πρέπει να περιλαμβάνει ελέγχους πρόσβασης και προστασία από μη εξουσιοδοτημένη χρήση.

- Τα δεδομένα που συλλέγονται από τρίτες πηγές πρέπει να αποθηκεύονται με υπευθυνότητα και να μην παραβιάζουν τους όρους χρήσης.

### 5. Ευχρηστία (Usability)

- Η εφαρμογή πρέπει να είναι εύχρηστη, με ξεκάθαρη πλοήγηση, κατανοητές οδηγίες και ευδιάκριτα στοιχεία διεπαφής.
- Ο χρήστης πρέπει να μπορεί να ολοκληρώνει βασικές ενέργειες (όπως δημιουργία λίστας ή ορισμός κανόνα ειδοποίησης) χωρίς τεχνικές γνώσεις.
- Η υποστήριξη για κινητές συσκευές (responsive design) κρίνεται σημαντική για τη διευκόλυνση της πρόσβασης.

### 6. Συντηρησιμότητα και επεκτασιμότητα (Maintainability & Extensibility)

- Ο πηγαίος κώδικας πρέπει να είναι δομημένος, τεκμηριωμένος και να επιτρέπει την εύκολη προσθήκη νέων λειτουργιών.
- Το backend και το frontend έχουν σχεδιαστεί με αρθρωτή (modular) προσέγγιση ώστε να διευκολύνουν μελλοντικές επεκτάσεις.

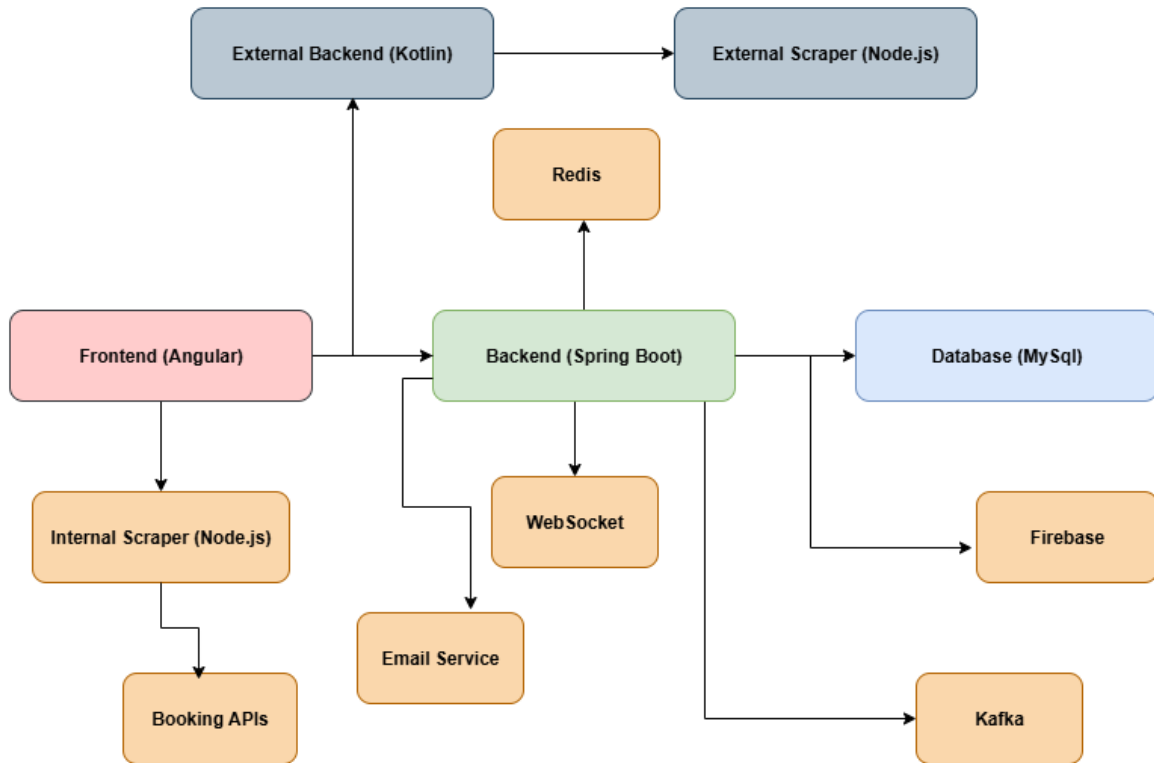
Η κάλυψη των παραπάνω μη λειτουργικών απαιτήσεων διασφαλίζει ότι η εφαρμογή δεν είναι μόνο λειτουργική, αλλά και ποιοτικά ολοκληρωμένη, έτοιμη για μακροχρόνια χρήση και συντήρηση σε περιβάλλον παραγωγής.

### 3.4 Περιγραφή αρχιτεκτονικής

Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής έχει σχεδιαστεί ώστε να προσφέρει υψηλή απόδοση, επεκτασιμότητα και ευκολία συντήρησης. Ακολουθείται η προσέγγιση client-server με σαφή διαχωρισμό του frontend, του backend, της βάσης δεδομένων και του μηχανισμού συλλογής δεδομένων (scraping).

Η διάρθρωση αυτή επιτρέπει την ανεξάρτητη ανάπτυξη και αναβάθμιση κάθε υποσυστήματος, μειώνοντας τις εξαρτήσεις και βελτιώνοντας τη συνολική αξιοπιστία.

Η αρχιτεκτονική περιλαμβάνει τα παρακάτω πέντε βασικά υποσυστήματα:



Σχήμα 3.1: Διάγραμμα υψηλού επιπέδου (high level diagram) της αρχιτεκτονικής της εφαρμογής

### 3.4.1 Frontend

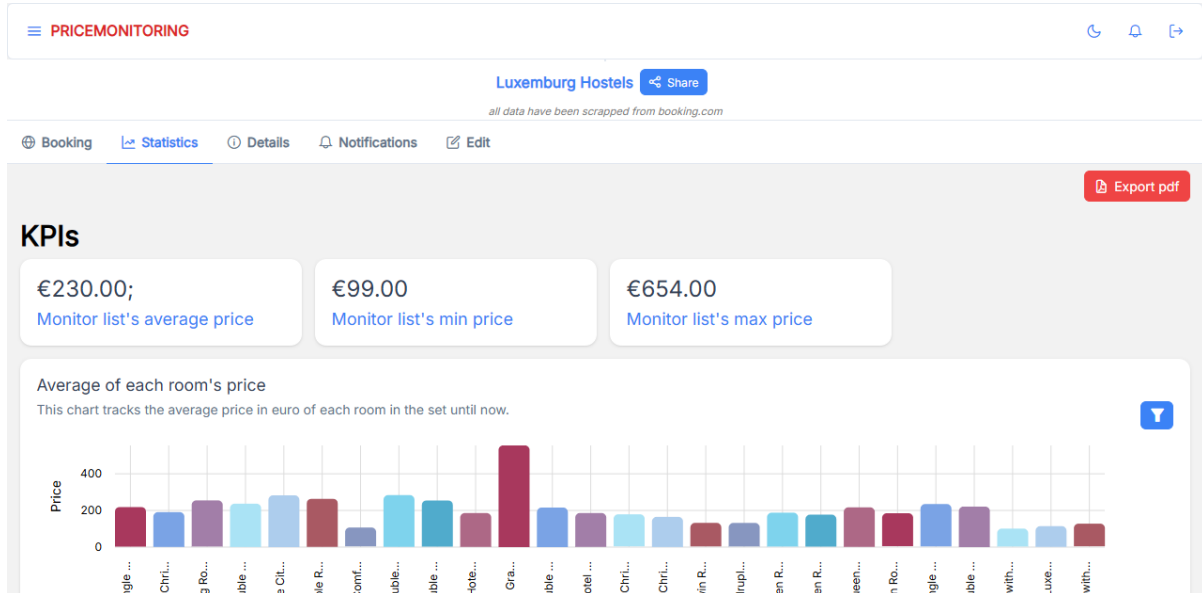
Το frontend αποτελεί το περιβάλλον διεπαφής χρήστη (UI) και είναι υπεύθυνο για την παρουσίαση των δεδομένων και την αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας σχεδιάστηκε πρωτίστως για χρήση σε περιβάλλον υπολογιστή (desktop).

Χαρακτηριστικά και τεχνολογίες:

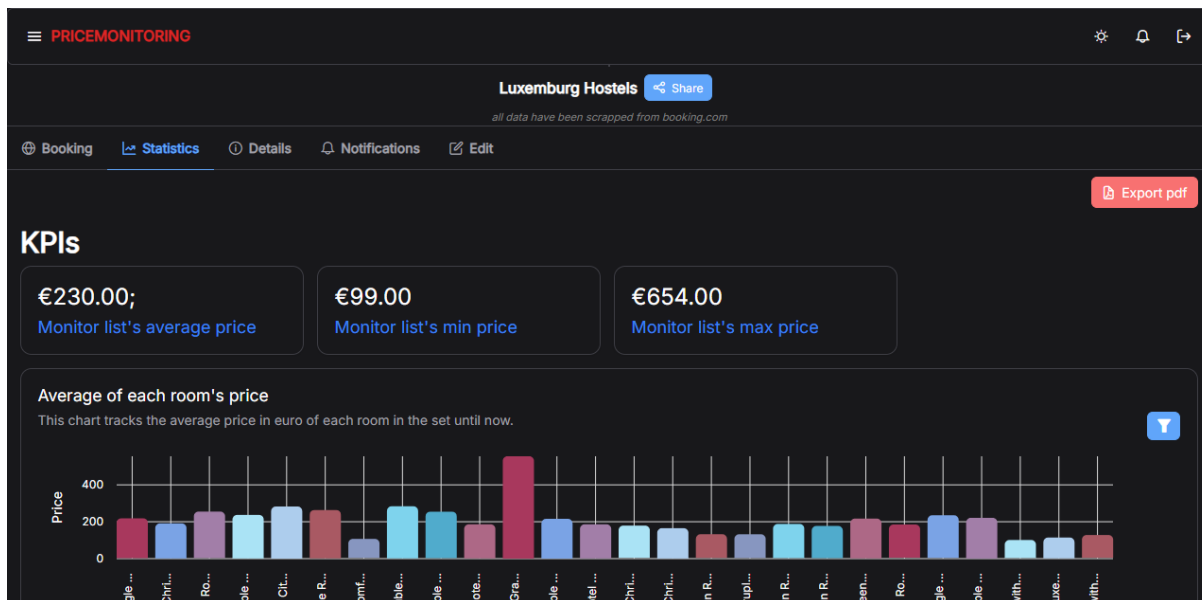
- Τεχνολογία: Angular 18, HTML5, SCSS, TypeScript.
- Σχεδιασμός: Responsive design για χρήση από υπολογιστές, tablet και κινητά.
- Δομή: Modular αρχιτεκτονική, χωρισμένη σε components (π.χ. lists, statistics, notifications).
- Βιβλιοθήκες:
  1. PrimeNG για UI components.
  2. ngx-charts για διαδραστικά γραφήματα.
  3. Ενσωμάτωση iframe για την απευθείας προβολή της πλατφόρμας Booking.com.
- Λειτουργίες:
  1. Εγγραφή/είσοδος χρήστη.
  2. Δημιουργία και επεξεργασία monitor lists.
  3. Προβολή και εξαγωγή στατιστικών και λεπτομερειών.
  4. Ορισμός κανόνων ειδοποιήσεων.
  5. Real-time ενημέρωση με WebSocket για αδιάβαστες ειδοποιήσεις.

### Κεφάλαιο 3

- Υποστήριξη light και dark theme, με δυνατότητα εναλλαγής μέσα από την ίδια την εφαρμογή, ώστε ο χρήστης να μπορεί να προσαρμόσει την εμφάνιση στις προσωπικές του προτιμήσεις και στις συνθήκες φωτισμού.



Σχήμα 3.2: Light theme εφαρμογής



Σχήμα 3.3: Dark theme εφαρμογής

### 3.4.2 Backend

Το backend αποτελεί τον πυρήνα επεξεργασίας και τη γέφυρα μεταξύ frontend, βάσης δεδομένων και scraping ενότητα. Είναι υπεύθυνο για τη λογική της εφαρμογής, τη διαχείριση χρηστών και τη δημιουργία ειδοποιήσεων.

Χαρακτηριστικά και τεχνολογίες:

- Τεχνολογία: Spring Boot (Java), REST API.
- Δομή: Layered architecture (Controller, Service, Repository).
- Λειτουργίες:
  1. Διαχείριση χρηστών (εγγραφή, έλεγχος διαπιστευτηρίων, επαναφορά/αλλαγή κωδικού),
  2. Δημιουργία, αποθήκευση και τροποποίηση monitor lists,
  3. Υλοποίηση και εκτέλεση κανόνων ειδοποιήσεων μέσω scheduler κάθε μέρα στις 18:00 (EET / UTC+2 τον χειμώνα, UTC+3 το καλοκαίρι),
  4. Αποστολή ειδοποιήσεων μέσω push notifications,
  5. Αποστολή email,
  6. Επικοινωνία με την Node.js scraping ενότητα.

Υποστηρικτικές τεχνολογίες στο backend:

- Redis – Χρησιμοποιείται ως in-memory βάση για αποθήκευση χρηστών (που έχουν αποδεχθεί την λήψη ειδοποιήσεων), κανόνων ειδοποιήσεων και ιστορικού.
- Apache Kafka – Υλοποιεί ασύγχρονη επικοινωνία, ώστε:
  1. να αποστέλλονται ειδοποιήσεις στο παρασκήνιο,
  2. να δημιουργούνται λίστες χωρίς ο χρήστης να περιμένει να τελειώσει η διαδικασία.
- WebSocket – Επιτρέπει real-time ενημέρωση του χρήστη όταν δημιουργούνται νέες ειδοποιήσεις, με άμεση προβολή στο UI όταν ο χρήστης είναι συνδεδεμένος στην εφαρμογή.
- Email Service – Υποστηρίζει λειτουργίες όπως εγγραφή, επιβεβαίωση λογαριασμού, επαναφορά κωδικού και κοινοποίηση λιστών μεταξύ χρηστών.
- Firebase – Παρέχει μηχανισμό push notifications προς κινητές συσκευές και browsers.
- Ασφάλεια:
  1. Authentication με JWT tokens,
  2. Κρυπτογράφηση συνθηματικών με bcrypt.

### 3.4.3 Βάση δεδομένων

Η βάση δεδομένων είναι υπεύθυνη για την αποθήκευση όλων των κρίσιμων δεδομένων της εφαρμογής.

Χαρακτηριστικά:

- Τεχνολογία: MySQL (υπήρχε ως έτοιμη εξωτερική βάση και δεν αναπτύχθηκε εξ αρχής).
- Δεδομένα που αποθηκεύονται:
  1. Χρήστες,
  2. Λίστες παρακολούθησης,
  3. Δωμάτια και ξενοδοχεία,

### 4. Ιστορικά τιμών (με timestamps).

- Δομή:
- Συσχέτιση πινάκων με foreign keys (π.χ. ένας χρήστης → πολλές λίστες).
- Βελτιστοποίηση: Indexes για ταχύτερη αναζήτηση.
- Περιορισμοί (constraints) για αποφυγή διπλοεγγραφών.

### 3.4.4 Scraping

Το scraping αποτελεί το υποσύστημα συλλογής δεδομένων από την πλατφόρμα Booking.com.

Χαρακτηριστικά και τεχνολογίες:

- Τεχνολογία: Node.js, με REST endpoints και στοχευμένο scraping (cheerio).
- Λειτουργίες:
  1. Κλήσεις στα Booking.com APIs για εξαγωγή φίλτρων (π.χ. favourite areas, holiday homes).
  2. Scraping για την άντληση των φίλτρων που εμφανίζει η Booking.com κάθε φορά που ο χρήστης εισάγει και επιλέγει μία τοποθεσία (π.χ. Αθήνα). Στη συνέχεια, όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί δημιουργίας λίστας, το scraping επιστρέφει τα 10 πρώτα ξενοδοχεία που θα εμφανίζονταν στην Booking.com εάν γινόταν η ίδια αναζήτηση με τα ίδια φίλτρα απευθείας στην πλατφόρμα.
  3. Επεξεργασία και επιστροφή αποτελεσμάτων στο backend.
- Αντιμετώπιση περιορισμών:
  1. Χρήση proxies και rotation user agents.
  2. Συνεχής προσαρμογή στον HTML κώδικα του Booking.com.

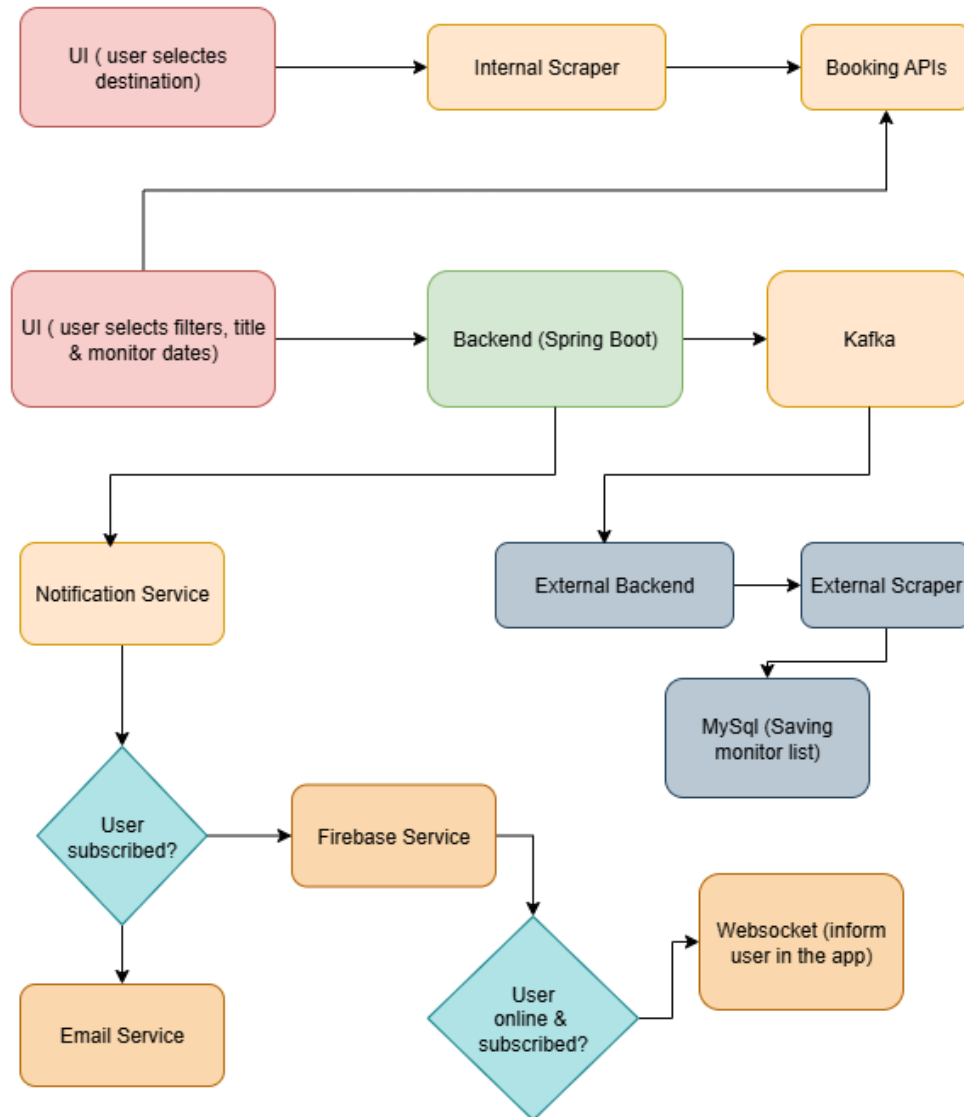
Η παραπάνω αρχιτεκτονική επιτρέπει:

- Ευκολία συντήρησης: Κάθε υποσύστημα μπορεί να αναβαθμιστεί ανεξάρτητα.
- Απόδοση: Η επεξεργασία δεδομένων γίνεται server-side, με βελτιστοποιημένες κλήσεις στη βάση.
- Επεκτασιμότητα: Δυνατότητα ενσωμάτωσης επιπλέον OTA πλατφορμών στο μέλλον.

### 3.4.5 Διαγράμματα ροής διεργασιών

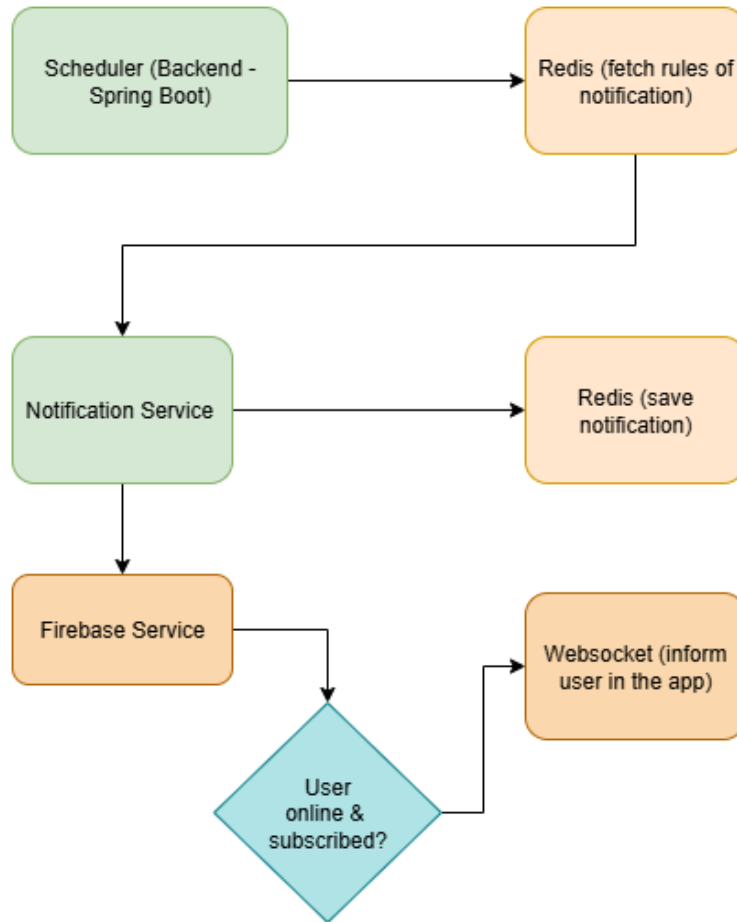
1. Το Σχήμα 3.4 παρουσιάζει τη ροή ενεργειών κατά τη διαδικασία δημιουργίας μιας νέας monitor list από τον χρήστη. Αρχικά, ο χρήστης επιλέγει την τοποθεσία που τον ενδιαφέρει μέσω του UI. Η πληροφορία αυτή αποστέλλεται στον Internal Scraper, ο οποίος αντλεί τα διαθέσιμα δεδομένα από τα Booking APIs. Στη συνέχεια, ο χρήστης καθορίζει φίλτρα, τίτλο και ημερομηνίες έναρξης παρακολούθησης, τα οποία διαβιβάζονται στο Backend (Spring Boot). Το backend, μέσω του Kafka, προωθεί το αίτημα στο External Backend και από εκεί στον External Scraper για την τελική συλλογή των ξενοδοχείων. Η λίστα αποθηκεύεται στη βάση MySQL. Παράλληλα, ενεργοποιείται το Notification Service, το οποίο ελέγχει εάν ο χρήστης έχει αποδεχθεί τη λήψη ειδοποιήσεων. Αν ναι, το μήνυμα αποστέλλεται μέσω Firebase Service

ή WebSocket (αν ο χρήστης είναι online), ενώ σε περίπτωση μη αποδοχής ειδοποιήσεων, ενεργοποιείται το Email Service για την αποστολή email.



Σχήμα 3.4: Flow diagram δημιουργίας monitor list

2. Το Σχήμα 3.5 αποτυπώνει τη ροή που ακολουθείται όταν εκτελείται ένας κανόνας ειδοποίησης. Ο Scheduler του backend αναλαμβάνει να ελέγχει καθημερινά τους κανόνες ειδοποιήσεων που είναι αποθηκευμένοι στη βάση Redis. Μόλις αντλήσει τους κανόνες, δημιουργεί τις ειδοποιήσεις και τις προωθεί στο Notification Service, το οποίο με τη σειρά του τις αποθηκεύει στη Redis για ιστορικό. Στη συνέχεια, η ειδοποίηση αποστέλλεται μέσω Firebase Service, ενώ αν ο χρήστης είναι online και έχει αποδεχθεί τη λήψη ειδοποιήσεων, η ενημέρωση προωθείται άμεσα στην εφαρμογή μέσω WebSocket. Έτσι, εξασφαλίζεται real-time επικοινωνία και άμεση ενημέρωση του χρήστη για τις μεταβολές που τον αφορούν.



Σχήμα 3.5: Flow diagram δημιουργίας και αποστολής notification σύμφωνα με τα notification rules που δημιούργησε ο χρήστης για την παρακολούθηση τιμών ξενοδοχείων

### 3.4.6 Περιβάλλον εκτέλεσης & Deployment

Για την υλοποίηση και εκτέλεση της εφαρμογής PriceMonitoring επιλέχθηκε η χρήση κοντέινερ μέσω της πλατφόρμας Docker, με στόχο τη φορητότητα, την επαναληψιμότητα και την ευκολία ανάπτυξης σε διαφορετικά περιβάλλοντα (dev/production).

Η εφαρμογή αποτελείται από πολλαπλά υποσυστήματα (frontend, Spring Boot backend, Node.js backend, Redis, Kafka, Zookeeper), τα οποία διαχειρίζονται και εκκινούνται μέσω του αρχείου docker-compose.yaml (Παράρτημα Α, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β). Το docker-compose εξασφαλίζει την παράλληλη εκκίνηση όλων των υπηρεσιών και τον καθορισμό των εξαρτήσεων μεταξύ τους, ώστε κάθε κοντέινερ να είναι λειτουργικό πριν ξεκινήσει το επόμενο.

Η εξυπηρέτηση του Angular frontend γίνεται μέσω Nginx, το οποίο αναλαμβάνει τη δρομολόγηση των αιτημάτων και τη στατική εξυπηρέτηση των αρχείων του UI. Οι σχετικές ρυθμίσεις περιγράφονται στο αρχείο nginx.conf (Παράρτημα Γ), όπου ορίζεται ο βασικός κανόνας δρομολόγησης (try\_files) ώστε όλες οι κλήσεις να κατευθύνονται στο index.html της Angular εφαρμογής.

Η υλοποίηση περιλαμβάνει επίσης τα εξής Dockerfiles:

- Frontend Dockerfile: Περιγράφει τη διαδικασία build της Angular εφαρμογής και την εξυπηρέτησή της από Nginx (Παράρτημα Δ),
- Booking-server Dockerfile: Ορίζει το Node.js περιβάλλον που εκτελεί το scraping και επικοινωνεί με το backend (Παράρτημα Ε),
- Spring Boot Dockerfile: Κατασκευάζει το κοντέινερ της Java εφαρμογής, βασισμένο σε OpenJDK 21, και εκκινεί το εκτελέσιμο jar (Παράρτημα ΣΤ).
- Με αυτή την προσέγγιση, η ανάπτυξη της εφαρμογής καθίσταται επαναλήψιμη και ανεξάρτητη από το περιβάλλον του κάθε χρήστη, ενώ το deployment μπορεί να πραγματοποιηθεί με μία εντολή (docker-compose up) τόσο σε τοπικό περιβάλλον όσο και σε απομακρυσμένο server.

### 3.5 Ασφάλεια και διαχείριση χρηστών

Η ασφάλεια αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία της εφαρμογής, καθώς διαχειρίζεται προσωπικά δεδομένα χρηστών και ιστορικά στοιχεία τιμών, τα οποία απαιτούν προστασία από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και κακόβουλες επιθέσεις. Η διαχείριση χρηστών συνδυάζεται με μηχανισμούς αυθεντικοποίησης, εξουσιοδότησης και κρυπτογράφησης για τη διασφάλιση της ακεραιότητας και εμπιστευτικότητας των δεδομένων [20].

#### 1. Αυθεντικοποίηση (Authentication)

- Η είσοδος στην εφαρμογή γίνεται αποκλειστικά μέσω έγκυρου συνδυασμού email και κωδικού πρόσβασης.
- Μετά την επιτυχή είσοδο, δημιουργείται JWT (JSON Web Token), το οποίο αποστέλλεται στον client και χρησιμοποιείται για όλες τις επόμενες αιτήσεις.
- Το JWT έχει περιορισμένη διάρκεια ισχύος 1 ημέρα.

#### 2. Εξουσιοδότηση (Authorization)

- Όλοι οι χρήστες έχουν ρόλο "User\_Premium". Αυτό δίνει στους χρήστες το δικαίωμα δημιουργίας απεριόριστων λιστών παρακολούθησης.
- Οι λειτουργίες όπως δημιουργία λίστας, ορισμός ειδοποίησης ή προβολή στατιστικών είναι διαθέσιμες μόνο σε πιστοποιημένους χρήστες.

#### 3. Κρυπτογράφηση δεδομένων

- Οι κωδικοί πρόσβασης αποθηκεύονται κρυπτογραφημένοι με bcrypt hashing.
- Η επικοινωνία μεταξύ frontend και backend γίνεται αποκλειστικά μέσω HTTPS, για προστασία από υποκλοπές (MITM attacks).

#### 4. Ασφάλεια API

- Όλα τα endpoints προστατεύονται από JWT authentication.
- Υπάρχουν έλεγχοι εισόδου (input validation) για αποφυγή SQL injection και XSS επιθέσεων.

#### 5. Διαχείριση χρηστών

- Δυνατότητα επαναφοράς κωδικού μέσω email.
- Ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει τον κωδικό του οποιαδήποτε στιγμή.

#### 6. Πρόληψη και ανίχνευση κακόβουλης δραστηριότητας

- Καταγραφή όλων των ενεργειών των χρηστών (audit logs).
- Προστασία από επιθέσεις τύπου DDoS μέσω καθορισμού χρονικής καθυστέρησης (rate limiting) μεταξύ διαδοχικών κλήσεων στα APIs. Συγκεκριμένα, σε περίπτωση που ο ίδιος χρήστης εκτελεί πολλαπλές αιτήσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα, εφαρμόζεται μικρή καθυστέρηση μερικών δευτερολέπτων πριν την αποδοχή της επόμενης κλήσης.

Με την υλοποίηση αυτών των μέτρων, η εφαρμογή διασφαλίζει:

- Ασφαλή πρόσβαση στα δεδομένα.
- Αξιοπιστία στις συναλλαγές μεταξύ χρηστών και συστήματος.
- Συμμόρφωση με βασικές αρχές προστασίας δεδομένων, όπως ορίζονται από τον GDPR.

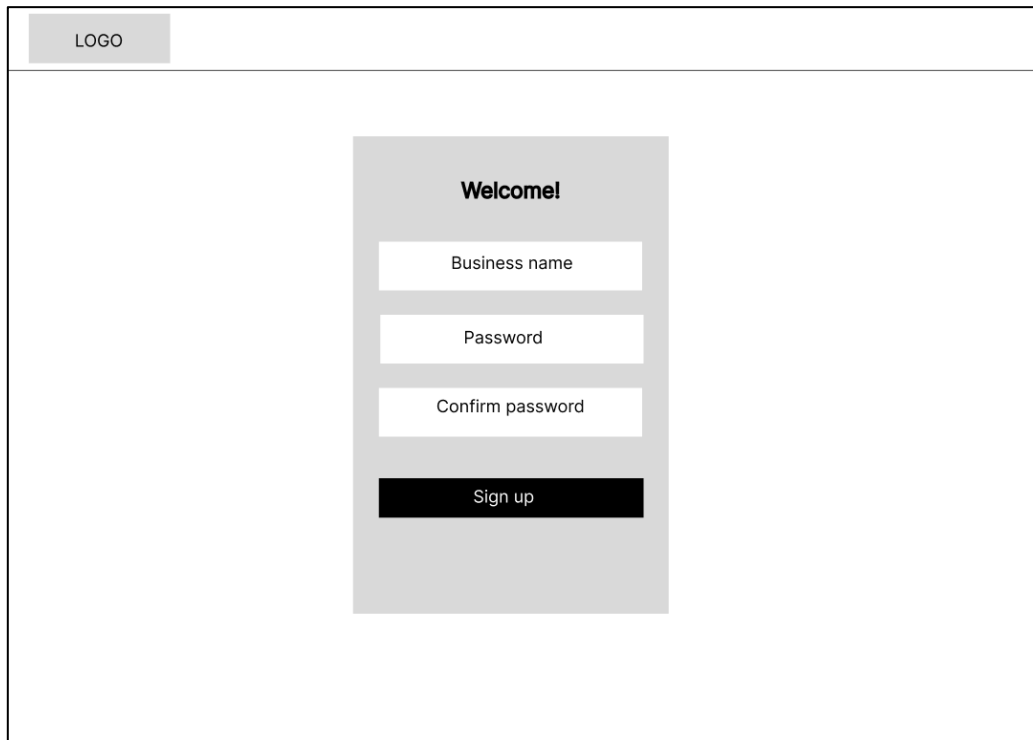
### 3.6 Πρωτότυπα Σχεδίασης (Wireframes / Figma Designs)

Πριν την υλοποίηση της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε ένα στάδιο σχεδιασμού σε low-fidelity επίπεδο, με στόχο την οπτικοποίηση της αρχικής ιδέας και την κατανόηση της ροής χρήσης. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Figma, το οποίο επέτρεψε τη δημιουργία wireframes που αποτυπώνουν την εμπειρία χρήστη χωρίς να εστιάζουν σε λεπτομέρειες γραφιστικού ύφους.

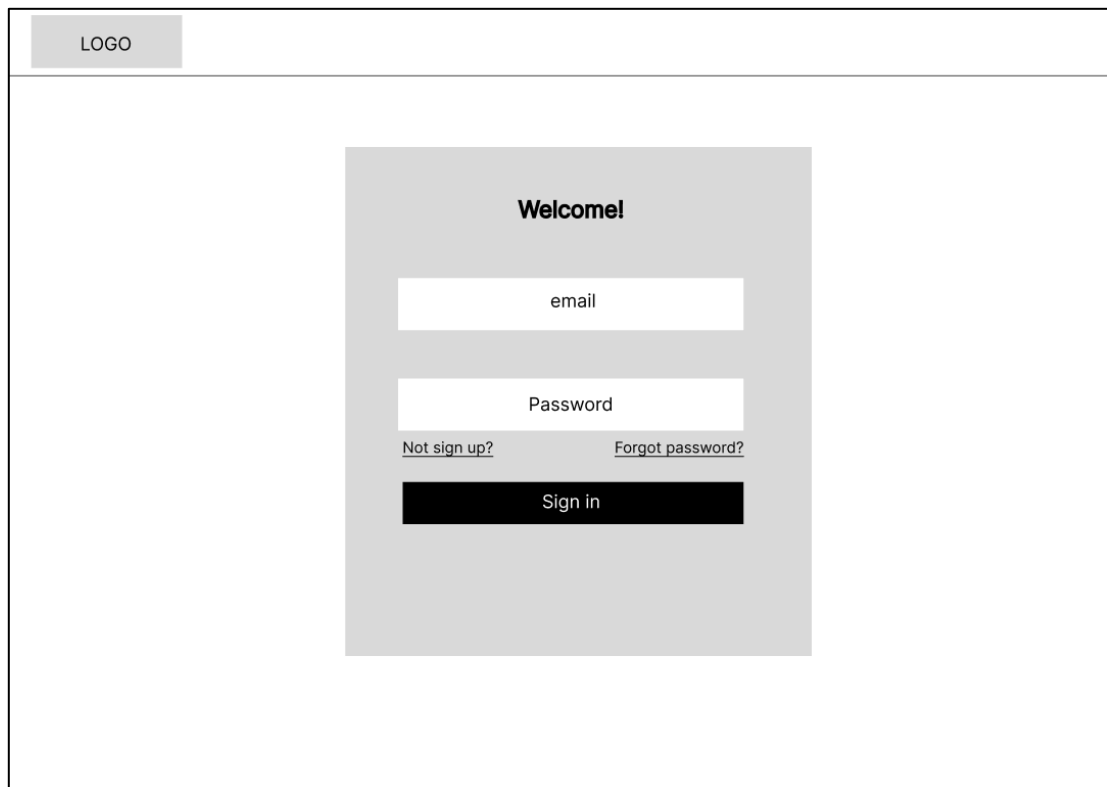
Η χρήση των wireframes βοήθησε στη:

- Κατανόηση της πλοήγησης μεταξύ των βασικών σελίδων (π.χ. login, λίστα παρακολούθησης, σελίδα στατιστικών).
- Προκαταρκτική αποτύπωση της δομής διεπαφής πριν τον οριστικό σχεδιασμό στην Angular.
- Αναγνώριση των βασικών τμημάτων της εφαρμογής (π.χ. τμήμα στατιστικών πληροφοριών, τμήμα λεπτομερειών λίστας παρακολούθησης).
- Διευκόλυνση της επικοινωνίας ανάμεσα στον φοιτητή και τον επιβλέποντα καθηγητή, ώστε να υπάρχει κοινή αντίληψη για τη ροή της εφαρμογής πριν από την ανάπτυξη.

Τα παρακάτω σχήματα παρουσιάζουν ενδεικτικά παραδείγματα wireframes που δημιουργήθηκαν στο Figma, τα οποία αφορούν τις οθόνες εισόδου και εγγραφής χρήστη και την προβολή πρώτης σελίδας όταν ο χρήστης περάσει επιτυχώς από την διαδικασία αυθεντικοποίησης.

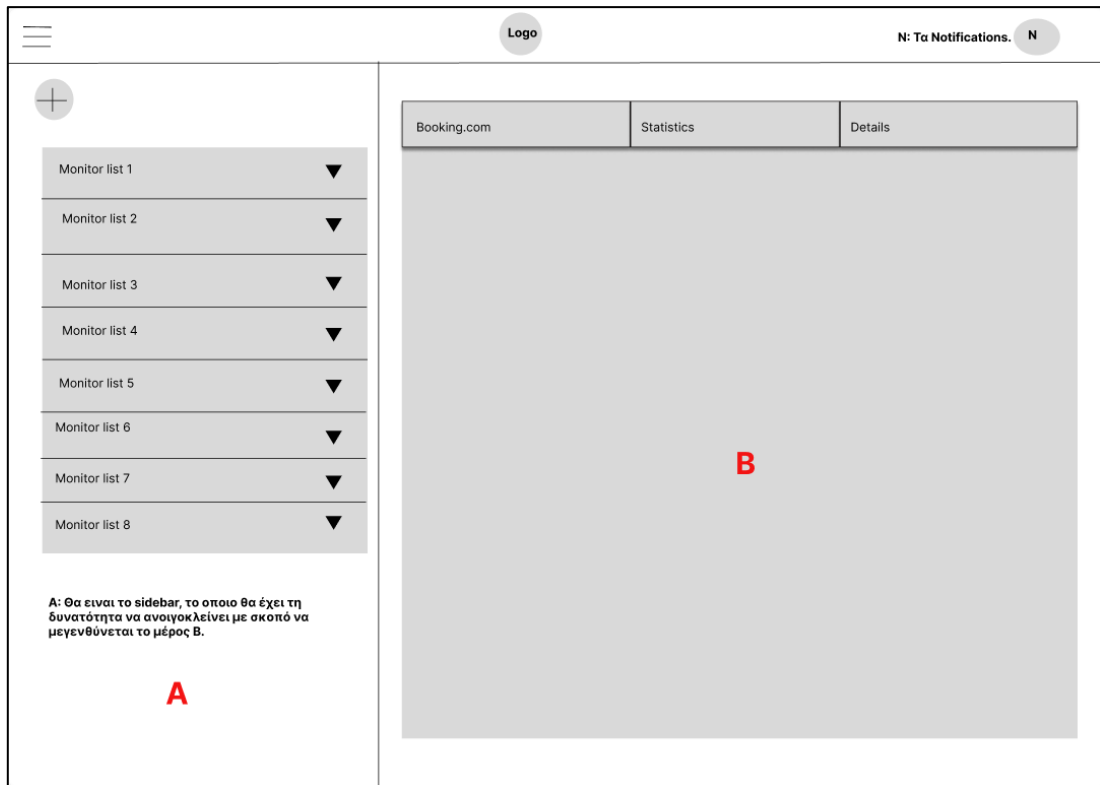


Σχήμα 3.6: Low fidelity prototype της σελίδας εγγραφής του χρήστη

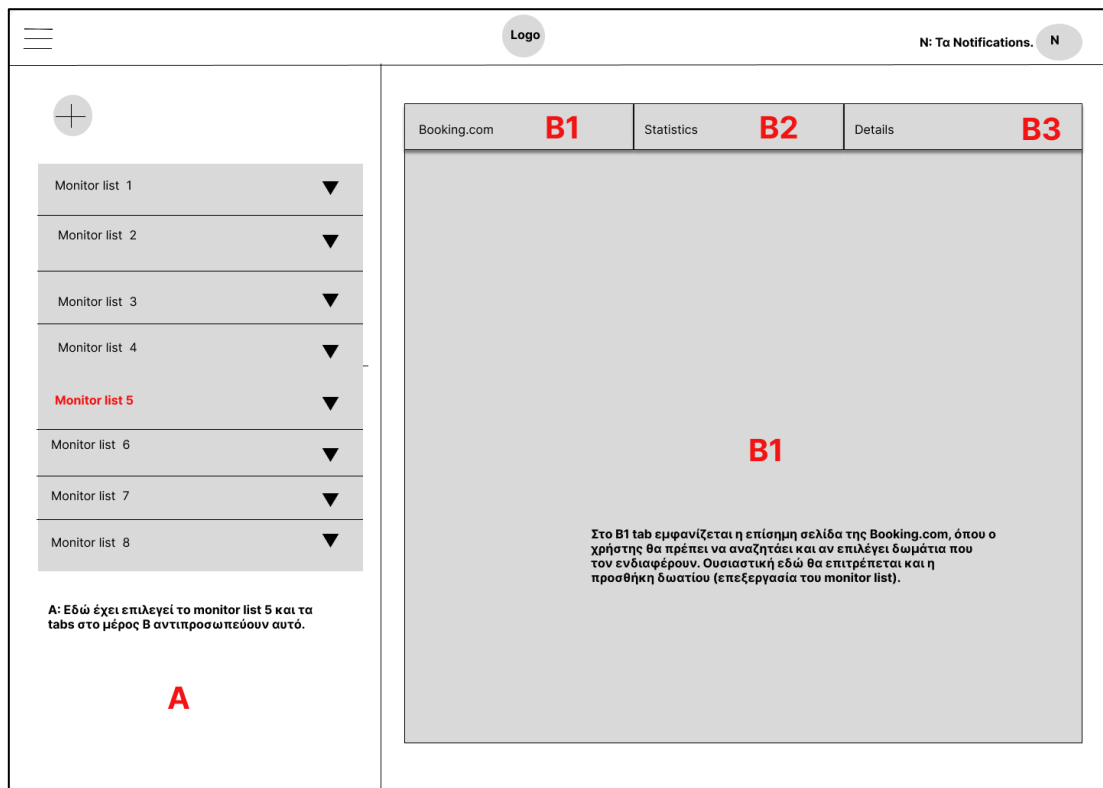


Σχήμα 3.7: Low fidelity prototype της σελίδας αυθεντικοποίησης του χρήστη

### Κεφάλαιο 3



Σχήμα 3.8: Low fidelity prototype της πρώτης σελίδας στην εφαρμογή



Σχήμα 3.9: Low fidelity prototype της πρώτης σελίδας στην εφαρμογή και επεξήγηση του τμήματος που απεικονίζει τις τρεις ενότητες που εμφανίζονται κατά την επιλογή μιας λίστας παρακολούθησης

### 3.7 Επίλογος

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι απαιτήσεις και η αρχιτεκτονική του συστήματος, αποτελώντας το θεμέλιο για την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της εφαρμογής. Αναλύθηκαν οι λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις, περιγράφοντας με σαφήνεια τι πρέπει να προσφέρει η εφαρμογή και ποια ποιοτικά χαρακτηριστικά οφείλει να διασφαλίζει.

Η αναλυτική παρουσίαση της αρχιτεκτονικής, με διαχωρισμό σε frontend, backend, βάση δεδομένων και υποσύστημα scraping, ανέδειξε τον τρόπο με τον οποίο συνεργάζονται τα υποσυστήματα για να παραδώσουν στον χρήστη μια αξιόπιστη και αποδοτική εμπειρία. Ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στις πτυχές της ασφάλειας και της διαχείρισης χρηστών, που αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για τη διατήρηση της εμπιστοσύνης και της ακεραιότητας των δεδομένων.

Η υλοποίηση αυτών των απαιτήσεων και σχεδιαστικών επιλογών θέτει τις βάσεις για την ανάπτυξη της εφαρμογής, η οποία αναλύεται στο επόμενο κεφάλαιο, όπου παρουσιάζονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες της.

## Κεφάλαιο 4ο: Ανάλυση Λειτουργιών της Εφαρμογής

### 4.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά οι κύριες λειτουργίες της εφαρμογής, όπως αυτές υλοποιήθηκαν στο τελικό προϊόν. Η περιγραφή εστιάζει στη ροή χρήσης από τη στιγμή που ο χρήστης δημιουργεί λογαριασμό μέχρι την αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων δυνατοτήτων, συμπεριλαμβανομένων της διαχείρισης των monitor lists, της προβολής στατιστικών, της πρόσβασης σε λεπτομέρειες καταλυμάτων και δωματίων, καθώς και της δημιουργίας κανόνων ειδοποιήσεων.

Η παρουσίαση ακολουθεί μια χρονική και λειτουργική αλληλουχία, ώστε να είναι ευκολότερη η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ο χρήστης αλληλεπιδρά με την εφαρμογή. Για κάθε λειτουργία περιγράφονται:

- Τα βήματα που ακολουθεί ο χρήστης,
- Η αλληλεπίδραση με το σύστημα,
- Οι δυνατότητες που παρέχονται,
- Τα οφέλη που αποκομίζει ο χρήστης από την εκάστοτε λειτουργία.

Η ανάλυση αυτή λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ της θεωρητικής περιγραφής της αρχιτεκτονικής (Κεφάλαιο 3) και της πρακτικής παρουσίασης της εφαρμογής, προετοιμάζοντας το έδαφος για την κατανόηση των δυνατοτήτων της στο πλαίσιο πραγματικών σεναρίων χρήσης που θα παρουσιαστούν στο Κεφάλαιο 5.

### 4.2 Δημιουργία και διαχείριση λογαριασμού χρήστη

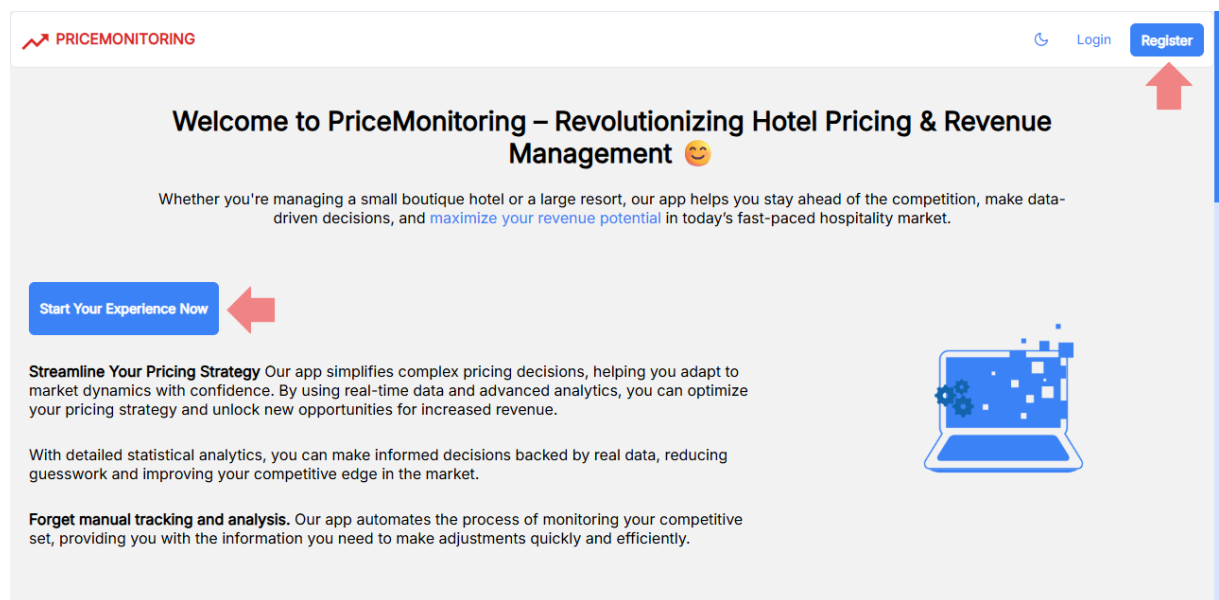
Η ενότητα αυτή περιγράφει τις διαδικασίες που σχετίζονται με τη δημιουργία και τη διαχείριση ενός λογαριασμού χρήστη στην εφαρμογή. Ο λογαριασμός αποτελεί βασική προϋπόθεση για την πρόσβαση στις λειτουργίες του συστήματος και εξασφαλίζει την εξατομίκευση της εμπειρίας του χρήστη. Στο πλαίσιο αυτό, παρουσιάζονται αναλυτικά τα βήματα για την εγγραφή και τη σύνδεση, καθώς και οι διαθέσιμες επιλογές για επαναφορά ή αλλαγή κωδικού πρόσβασης, με στόχο την ασφάλεια και την ευχρηστία της εφαρμογής.

#### 4.2.1 Εγγραφή χρήστη

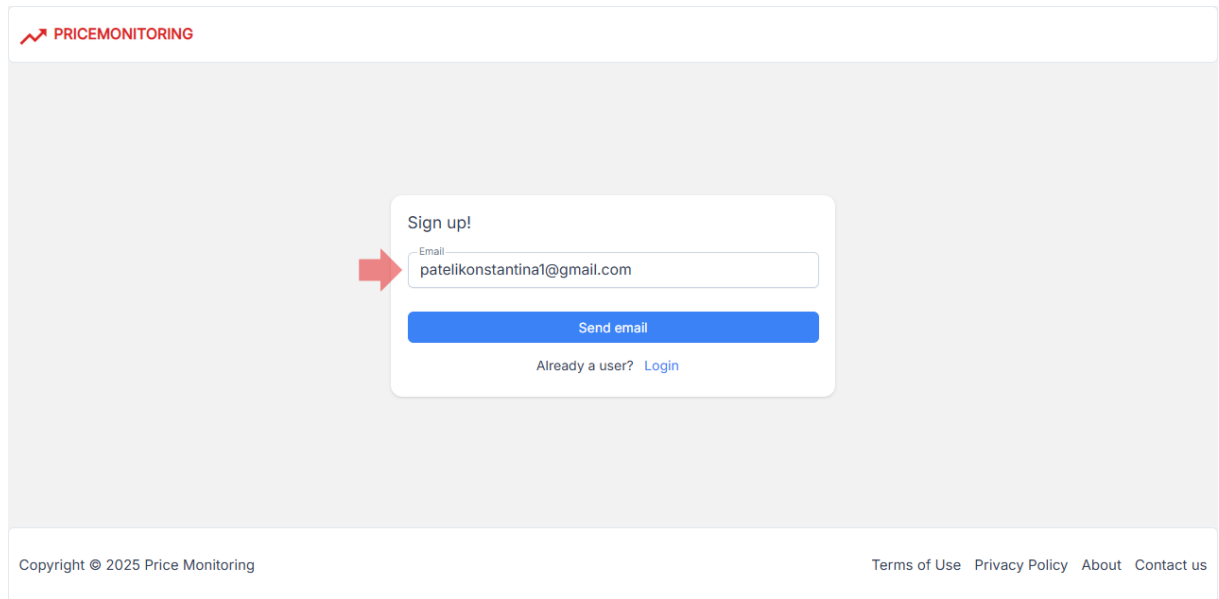
Η διαδικασία εγγραφής αποτελεί το πρώτο βήμα για την απόκτηση πρόσβασης στις λειτουργίες της εφαρμογής. Μέσω της δημιουργίας λογαριασμού, ο χρήστης διασφαλίζει την ταυτοποίησή του και την προσωποποιημένη χρήση της πλατφόρμας. Τα παρακάτω βήματα περιγράφουν αναλυτικά τη διαδικασία εγγραφής:

1. Ο χρήστης ανοίγει την εφαρμογή και εμφανίζεται η αρχική σελίδα (landing page).
2. Από την αρχική σελίδα μπορεί να μεταβεί στη σελίδα εγγραφής (register page) είτε μέσω του κουμπιού «Start Your Experience Now» είτε μέσω του κουμπιού «Register» στο μενού.
3. Στη φόρμα εγγραφής εισάγει τη διεύθυνση email του.
4. Το σύστημα πραγματοποιεί έλεγχο εγκυρότητας της διεύθυνσης email.

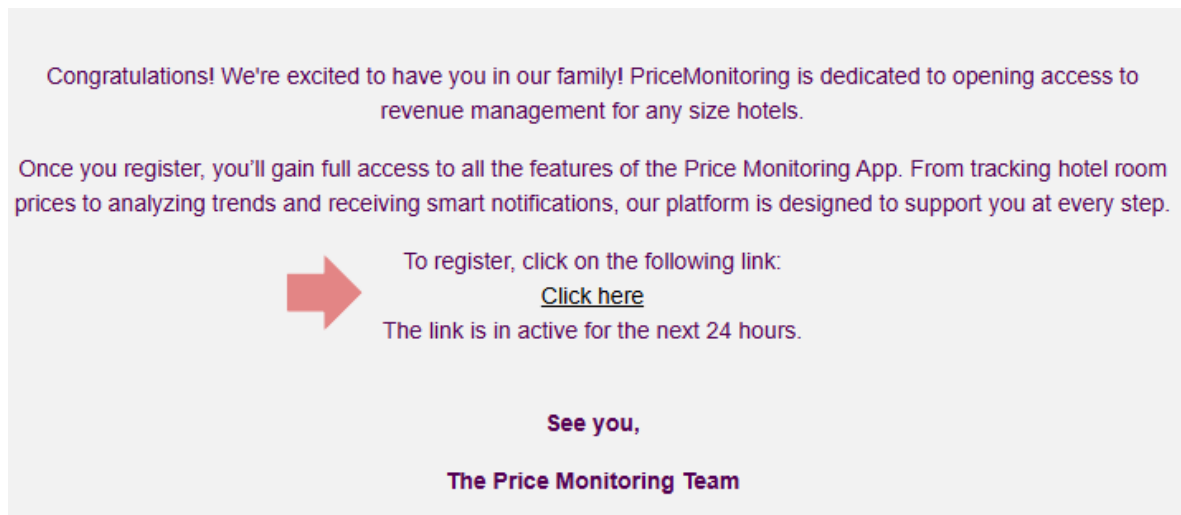
5. Ο σύνδεσμος περιέχει token που έχει δημιουργηθεί με τον αλγόριθμο HS256 (HMAC με SHA-256). Το token είναι κρυπτογραφημένο, διαθέτει χρονική ισχύ 24 ωρών και χρησιμοποιείται για την ασφάλεια της διαδικασίας.
6. Με την επιλογή του συνδέσμου, ο χρήστης οδηγείται στη σελίδα επιβεβαίωσης λογαριασμού (confirm account page), όπου συμπληρώνει το ονοματεπώνυμό του και ορίζει κωδικό πρόσβασης. Ο κωδικός πρέπει να πληροί τους εξής κανόνες:
  - Ελάχιστο μήκος 8 χαρακτήρων,
  - Τουλάχιστον ένα κεφαλαίο γράμμα,
  - Τουλάχιστον ένα πεζό γράμμα,
  - Τουλάχιστον έναν αριθμό.
7. Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας, ο λογαριασμός ενεργοποιείται και ο χρήστης μεταφέρεται αυτόματα στη σελίδα σύνδεσης (login page).



Σχήμα 4.1: Αρχική σελίδα (landing page) της εφαρμογής που δείχνει ποια κουμπιά μπορεί να επιλέξει ο χρήστης για την κατεύθυνσή του στη φόρμα δημιουργίας λογαριασμού



Σχήμα 4.2: Σελίδα εγγραφής του χρήστη



Σχήμα 4.3: Μήνυμα που αποστέλλεται στην διεύθυνση email του χρήστη με τον αντίστοιχο σύνδεσμο για επιβεβαίωση του λογαριασμού του

PRICEMONITORING

Confirm account!

Fullname  
John Doe

Password  
••••••••

Confirm password  
••••••••

I have read and agree to the [Terms of Use](#)

Sign up

Copyright © 2025 Price Monitoring

[Terms of Use](#) [Privacy Policy](#) [About](#) [Contact us](#)

Σχήμα 4.4: Σελίδα επιβεβαίωσης και ολοκλήρωσης εγγραφής του χρήστη

PRICEMONITORING

Confirm!

Fullname  
John Doe

Password  
••••••••

Strong

At least one lowercase  
At least one uppercase  
At least one numeric  
Minimum 8 characters

Copyright © 2025 Price Monitoring

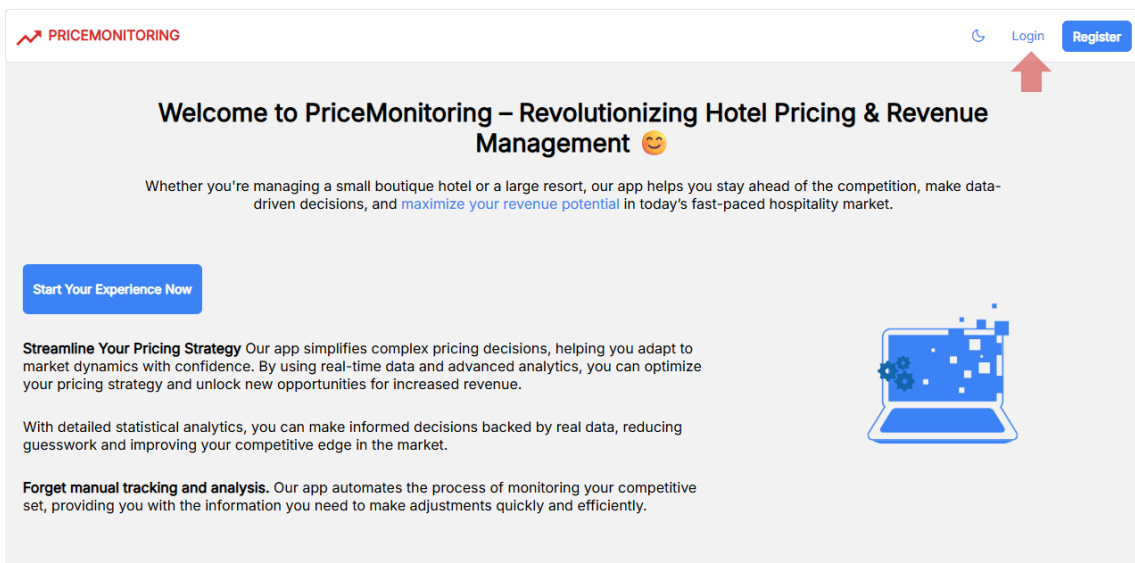
[Terms of Use](#) [Privacy Policy](#) [About](#) [Contact us](#)

Σχήμα 4.5: Σελίδα επιβεβαίωσης και ολοκλήρωσης εγγραφής του χρήστη που απεικονίζει τους κανόνες που πρέπει να ακολουθεί ο κωδικός πρόσβασής του

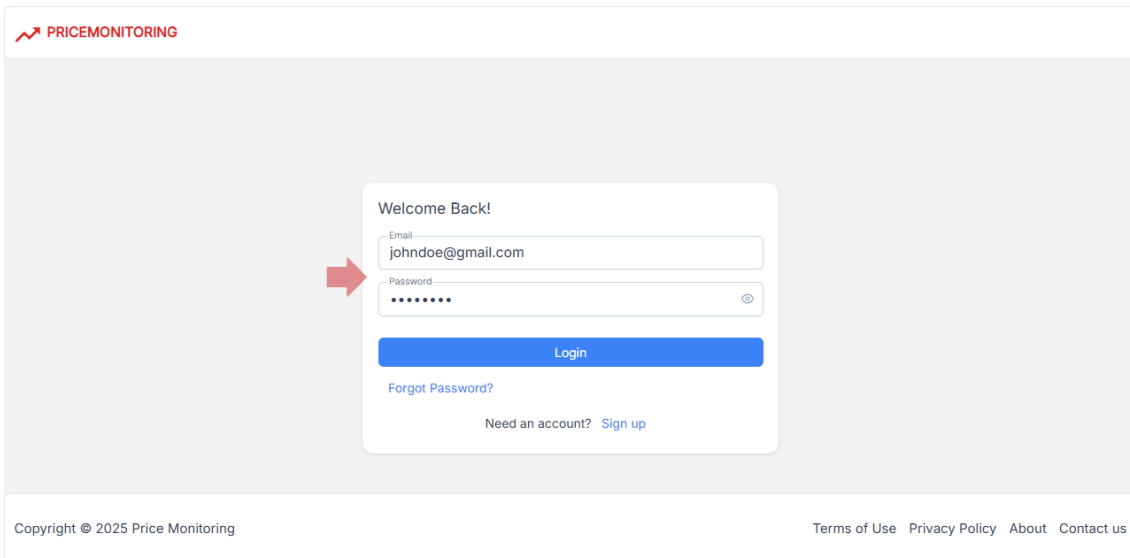
## 4.2.2 Σύνδεση χρήστη

Η διαδικασία σύνδεσης δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αποκτήσει πρόσβαση στον προσωπικό του λογαριασμό και στις λειτουργίες της εφαρμογής. Ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα, ο χρήστης μπορεί να ταυτοποιηθεί με ασφάλεια και να συνεχίσει την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα:

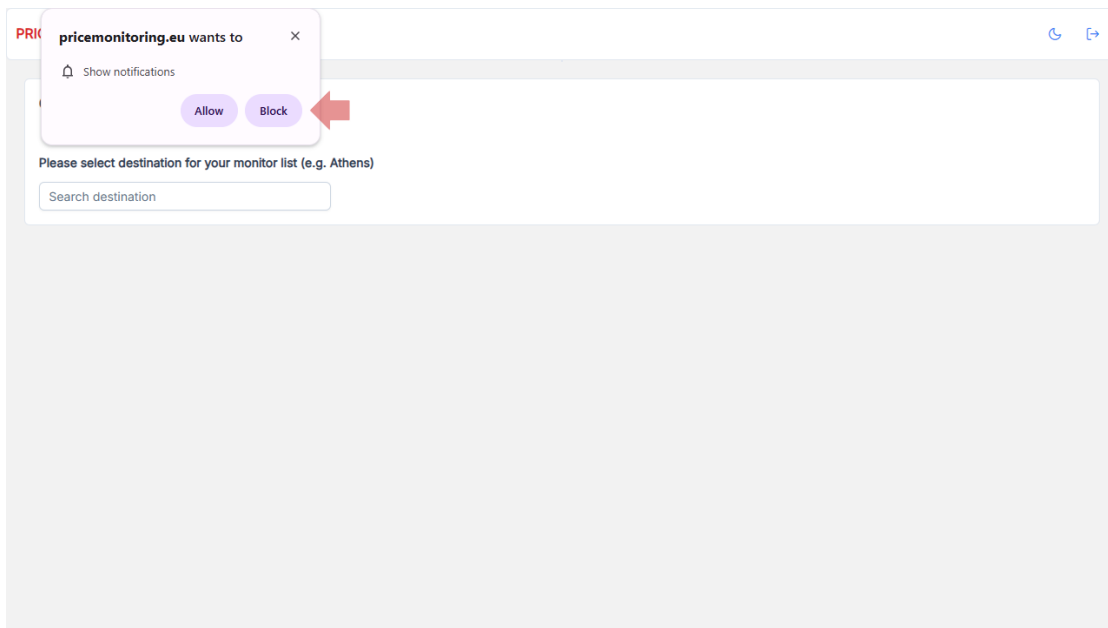
1. Ο χρήστης ανοίγει την εφαρμογή και εμφανίζεται η αρχική σελίδα (landing page).
2. Από την αρχική σελίδα μεταβαίνει στη σελίδα σύνδεσης (login page) επιλέγοντας το κουμπί «Login» από το μενού.
3. Στη φόρμα σύνδεσης συμπληρώνει στη φόρμα το email και τον κωδικό πρόσβασης.
4. Μετά τον έλεγχο των στοιχείων, το σύστημα εκδίδει JWT token για την αυθεντικοποίηση των αιτήσεων προς το backend. Παράλληλα, πραγματοποιείται και μια δεύτερη αυθεντικοποίηση στο παρασκήνιο, ώστε ο χρήστης να αποκτήσει πρόσβαση στα εξωτερικά APIs της εφαρμογής. Έτσι, ο χρήστης λαμβάνει δύο JWT tokens.
5. Αν ο χρήστης συνδέεται για πρώτη φορά ή δεν έχει δημιουργήσει ακόμη λίστα παρακολούθησης, μεταφέρεται στη σελίδα δημιουργίας λίστας. Διαφορετικά, οδηγείται στη σελίδα με τις υπάρχουσες λίστες του, όπου εμφανίζεται και το iframe με την ιστοσελίδα της Booking.com.



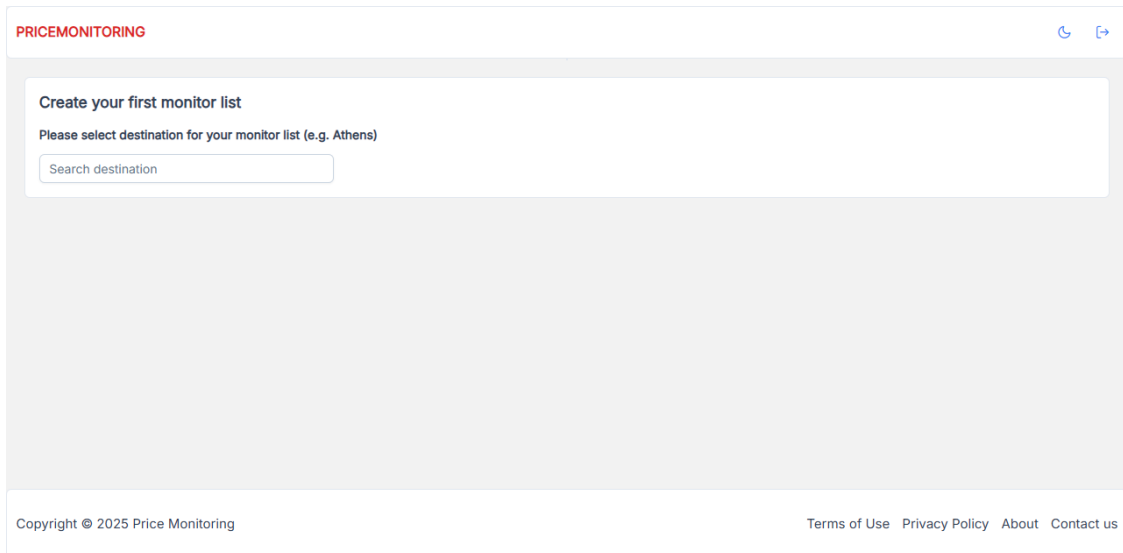
Σχήμα 4.6: Αρχική σελίδα (landing page) της εφαρμογής που δείχνει ποιο κουμπί πρέπει να επιλέξει ο χρήστης για την κατεύθυνσή του στη φόρμα σύνδεσης στο λογαριασμό του



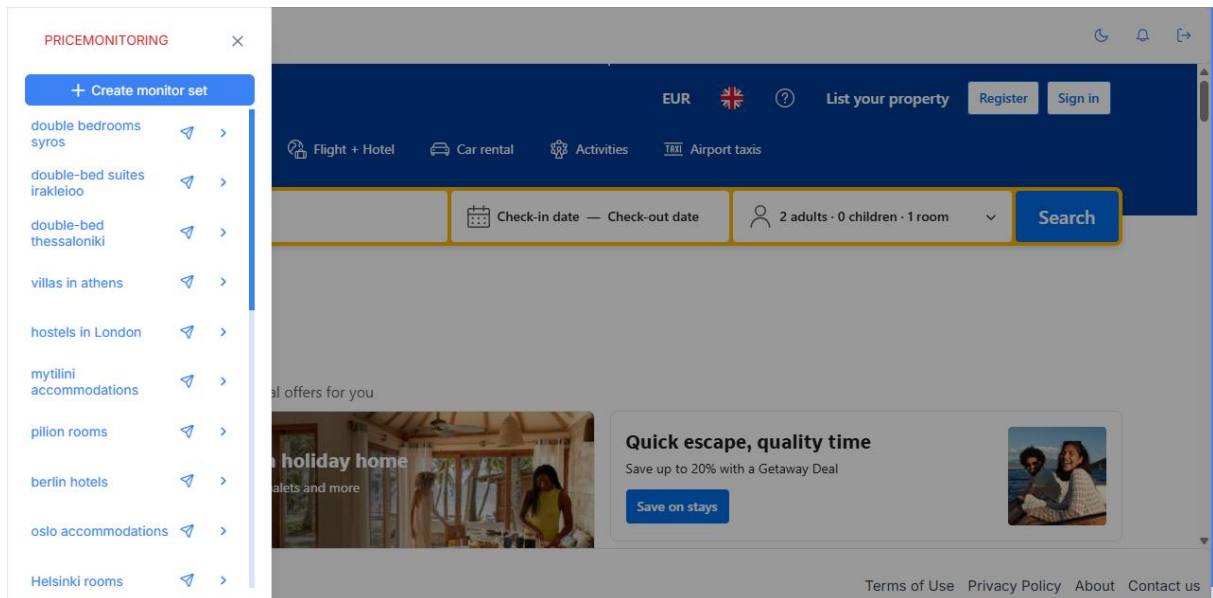
Σχήμα 4.7: Σελίδα σύνδεσης του χρήστη στο λογαριασμό του



Σχήμα 4.8: Firebase pop-up που ρωτάει τον χρήστη εάν θέλει να αποδεχτεί ή να απορρίψει την αποστολή ειδοποιήσεων στη συσκευή του



Σχήμα 4.9: Σελίδα δημιουργίας πρώτης λίστας του χρήστη



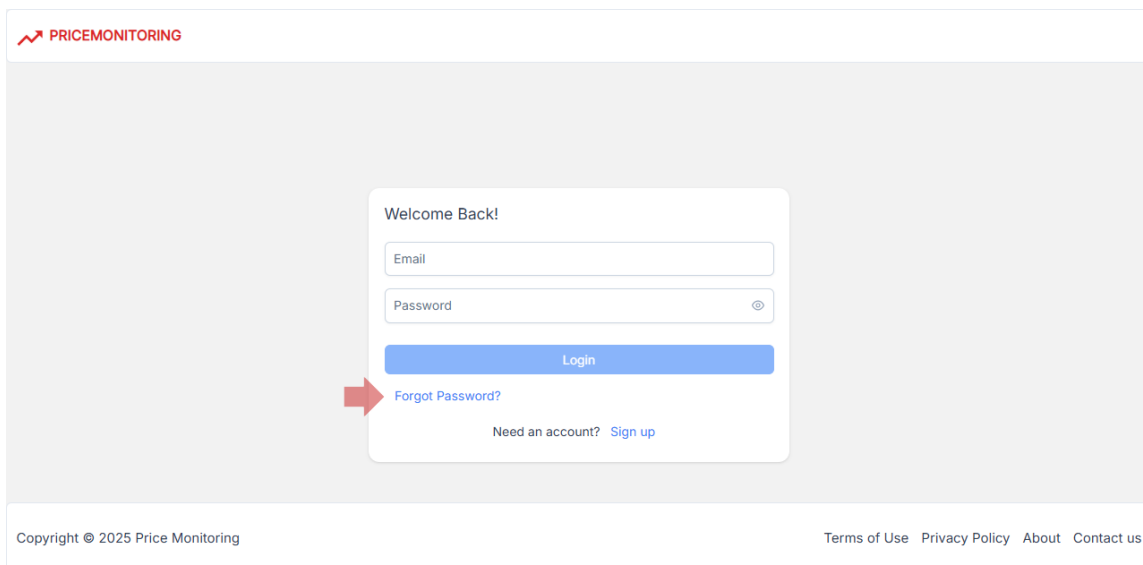
Σχήμα 4.10: Βασική σελίδα της εφαρμογής έπειτα από την αυθεντικοποίηση του χρήστη, που περιλαμβάνει τις λίστες παρακολούθησης του και το iframe με την ιστοσελίδα της Booking.com

### 4.2.3 Επαναφορά και αλλαγή κωδικού πρόσβασης

Η διαδικασία επαναφοράς κωδικού επιτρέπει στον χρήστη να ανακτήσει την πρόσβαση στον λογαριασμό του σε περίπτωση που έχει ξεχάσει τον κωδικό. Τα βήματα έχουν σχεδιαστεί ώστε να είναι απλά και ασφαλή:

1. Ο χρήστης ανοίγει την εφαρμογή και μεταβαίνει στη σελίδα σύνδεσης (login page).
2. Επιλέγει τον σύνδεσμο «Forgot password» και οδηγείται στη σελίδα επαναφοράς κωδικού (forgot password page).

3. Εισάγει τη διεύθυνση email του στη σχετική φόρμα.
4. Το σύστημα ελέγχει την εγκυρότητα της διεύθυνσης email και επιβεβαιώνει αν ο χρήστης είναι εγγεγραμμένος στην εφαρμογή.
5. Εφόσον το email είναι έγκυρο, αποστέλλεται μήνυμα επιβεβαίωσης στον χρήστη με έναν σύνδεσμο για την αλλαγή του κωδικού πρόσβασης.
6. Ο σύνδεσμος περιλαμβάνει token που έχει παραχθεί με τον αλγόριθμο HS256 (HMAC με SHA-256). Το token είναι κρυπτογραφημένο, έχει διάρκεια ισχύος 3 ωρών και διασφαλίζει την ασφάλεια της διαδικασίας.
7. Με την επιλογή του συνδέσμου, ο χρήστης μεταφέρεται στη σελίδα αλλαγής κωδικού πρόσβασης (reset password page), όπου ορίζει νέο κωδικό που πληροί τις απαιτούμενες προδιαγραφές.
8. Μετά την επιτυχή αλλαγή, ο χρήστης ανακατευθύνεται αυτόματα στη σελίδα σύνδεσης (login page).



Σχήμα 4.11: Σελίδα σύνδεσης λογαριασμού του χρήστη που περιλαμβάνει το σύνδεσμο «Forgot Password»

PRICEMONITORING

Forgot password

Email: johndoe@gmail.com

Send email

Need an account? [Sign up](#)


Already a user? [Login](#)

Copyright © 2025 Price Monitoring

[Terms of Use](#) [Privacy Policy](#) [About](#) [Contact us](#)

Σχήμα 4.12: Σελίδα επαναφοράς κωδικού πρόσβασης του χρήστη

We have received a request to reset your password for your account. To complete the password reset process, please follow the link provided below:

 [Click here](#)

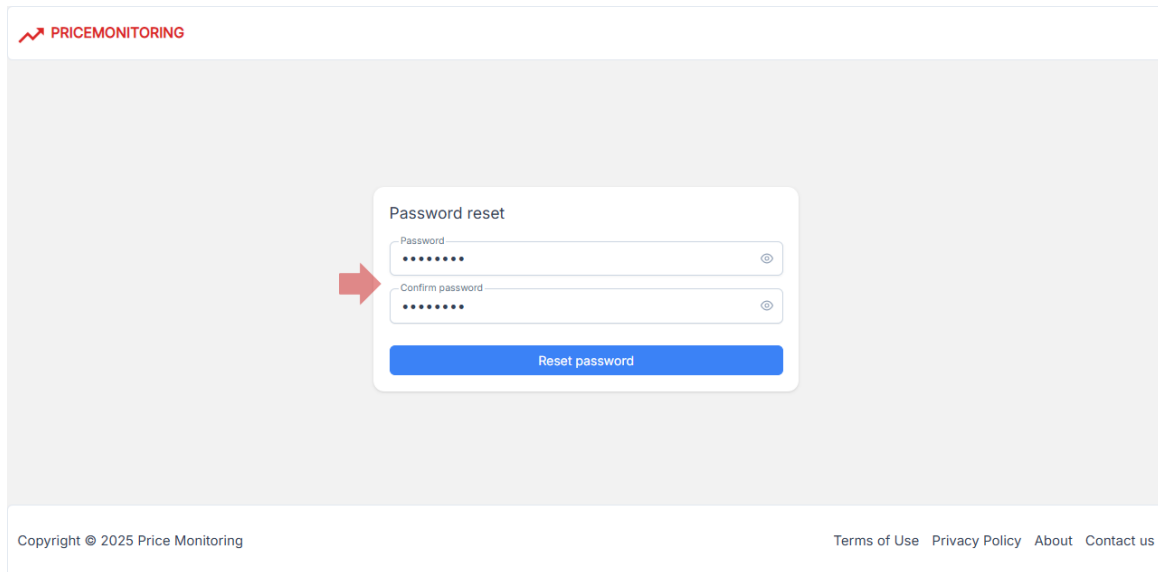
Please note that this link is valid for a limited time. If you did not request a password reset, please disregard this email. Your account security is important to us, and this link will expire after a certain period to ensure your protection.

Thank you for choosing Price Monitoring. We appreciate your trust in our services.

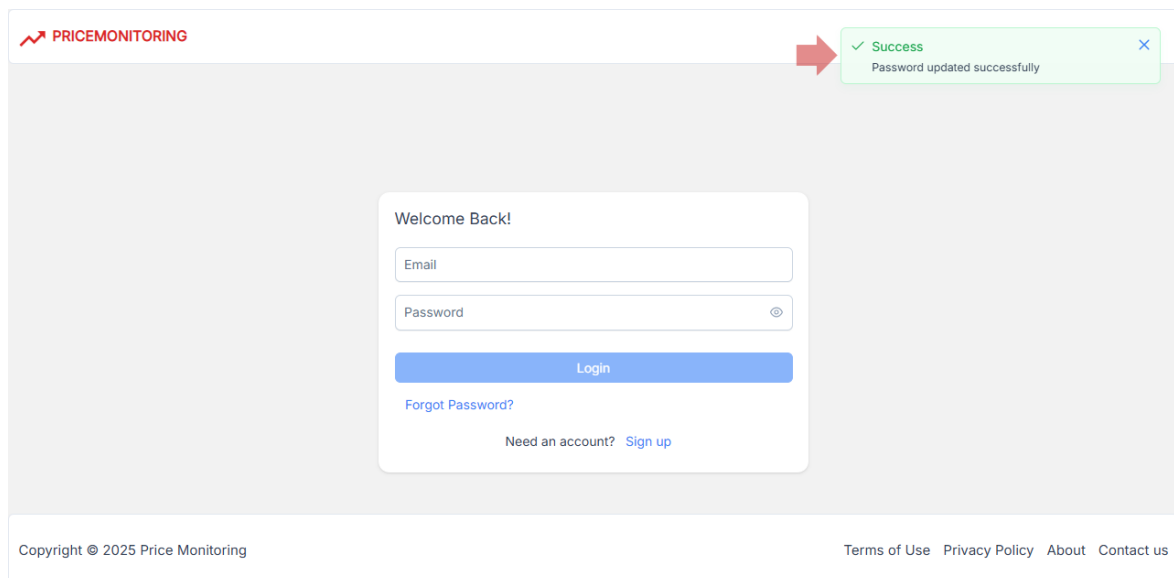
**Best regards,**

**The Price Monitoring Team**

Σχήμα 4.13: Μήνυμα που αποστέλλεται στην διεύθυνση email του χρήστη με τον αντίστοιχο σύνδεσμο για επαναφορά κωδικού πρόσβασης



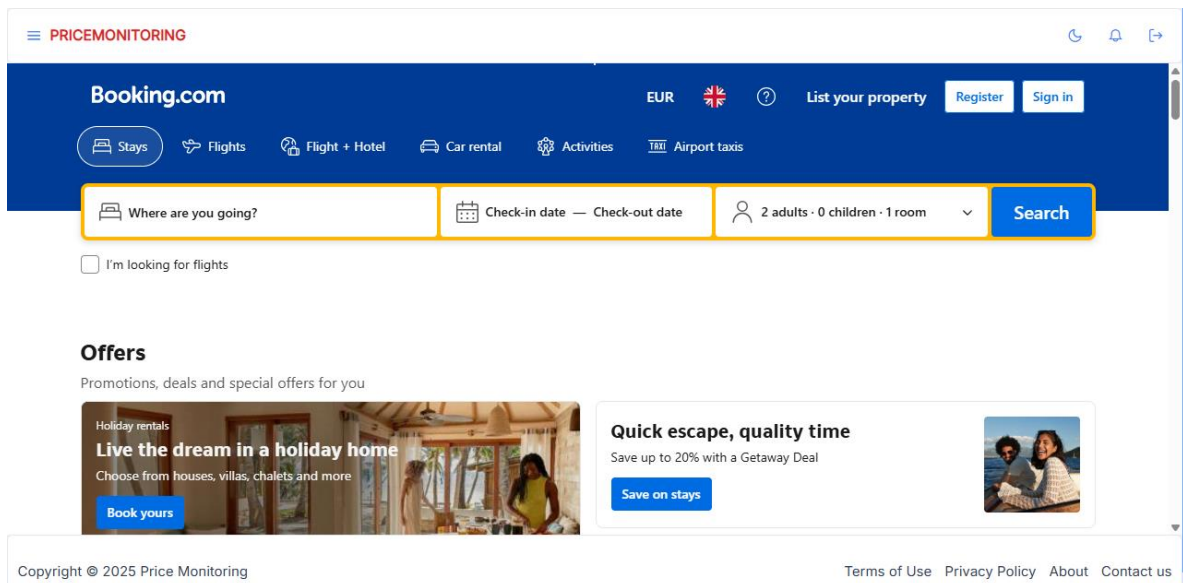
Σχήμα 4.14: Σελίδα αλλαγής κωδικού πρόσβασης του χρήστη



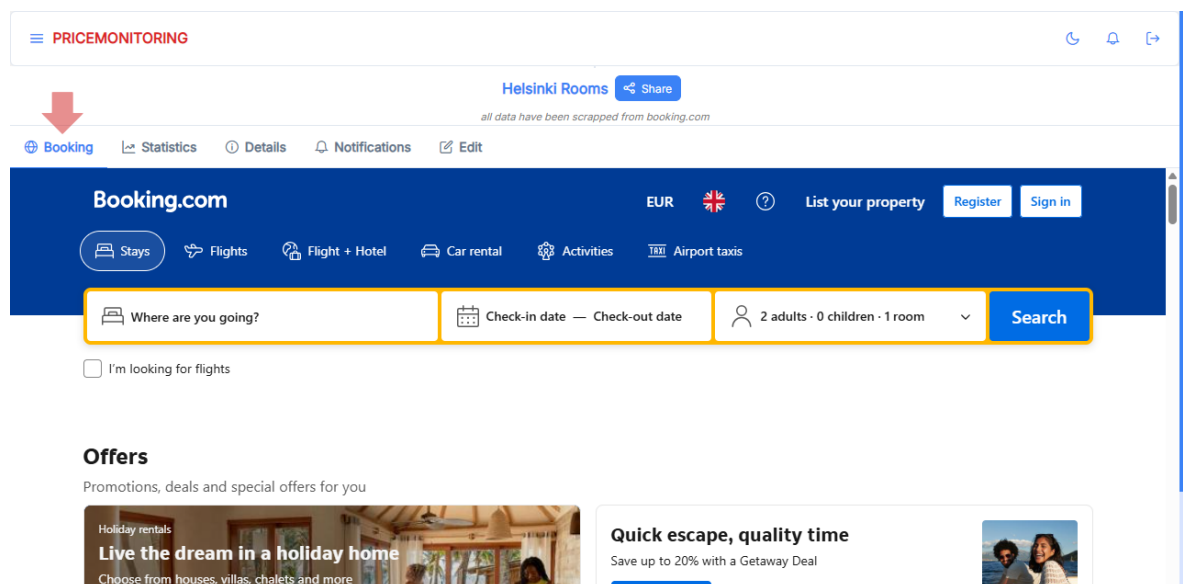
Σχήμα 4.15: Ανακατεύθυνση του χρήστη στη σελίδα σύνδεσης λογαριασμού έπειτα από επιτυχημένη αλλαγή κωδικού πρόσβασης

### 4.3 Σελίδα Booking.com

Η σελίδα όπου εμφανίζεται το iframe με την ιστοσελίδα της Booking.com είναι η πρώτη σελίδα που εμφανίζεται όταν ο χρήστης περάσει από τη διαδικασία αυθεντικοποίησης. Για να εμφανιστεί η σελίδα αυτή πρέπει ο χρήστης να έχει δημιουργήσει τουλάχιστον μία λίστα παρακολούθησης. Η σελίδα αυτή είναι βοηθητική, ώστε να μπορεί ο χρήστης να αναζητεί πιο γρήγορα ξενοδοχεία και δωμάτια και να τα ενσωματώνει στις λίστες του. Το iframe αυτό εμφανίζεται και σε ένα από τα tabs κάθε φορά που ο χρήστης επιλέγει να δει μια συγκεκριμένη λίστα.



Σχήμα 4.16: Σελίδα με το iframe με την ιστοσελίδα της Booking.com



Σχήμα 4.17: Booking tab με το iframe με την ιστοσελίδα της Booking.com, το οποίο εμφανίζεται μετά την επιλογή μιας monitor list

#### 4.4 Δημιουργία monitor list

Η δημιουργία μιας monitor list αποτελεί τον πυρήνα της λειτουργικότητας της εφαρμογής PriceMonitoring, καθώς δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να παρακολουθεί συγκεκριμένα δωμάτια καταλυμάτων και να λαμβάνει ειδοποιήσεις για τις μεταβολές των τιμών τους.

Αφού ο χρήστης εγγραφεί και συνδεθεί στην εφαρμογή, μεταβαίνει στη σελίδα δημιουργίας monitor list. Εάν πρόκειται για την πρώτη του λίστα, η εφαρμογή τον κατευθύνει αυτόματα σε αυτή τη σελίδα· διαφορετικά, μπορεί να επιλέξει το κουμπί «Create monitor list». Εκεί, εισάγει την τοποθεσία που τον ενδιαφέρει, όπως για παράδειγμα Athens ή Luxemburg.

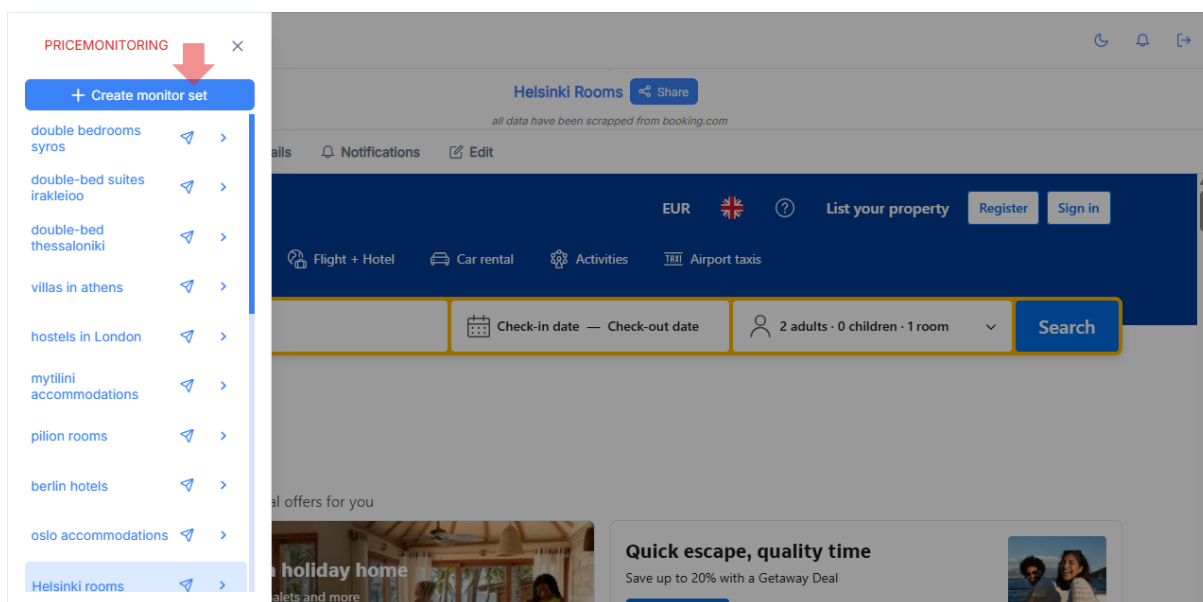
Η εφαρμογή παρέχει φίλτρα παρόμοια με εκείνα της Booking.com, όπως Guest's favourite area, Apartments, Hostels κ.α., ώστε ο χρήστης να περιορίζει τα αποτελέσματα με βάση τις προτιμήσεις του. Τα φίλτρα αυτά εμφανίζονται δυναμικά, μετά την εισαγωγή της τοποθεσίας.

Στη συνέχεια, ο χρήστης δίνει έναν τίτλο στη λίστα του, π.χ. Luxury villas Athens ή Luxemburg hostels και ορίζει τη χρονική έναρξη που τον ενδιαφέρει για την παρακολούθηση τιμών (π.χ. από 01/09/2025). Υπάρχει η δυνατότητα να καθορίσει έως τρεις ημερομηνίες έναρξης παρακολούθησης. Με βάση τις παραμέτρους αυτές, το σύστημα δημιουργεί τη monitor list και ξεκινά τη συλλογή δεδομένων μέσω του μηχανισμού scraping.

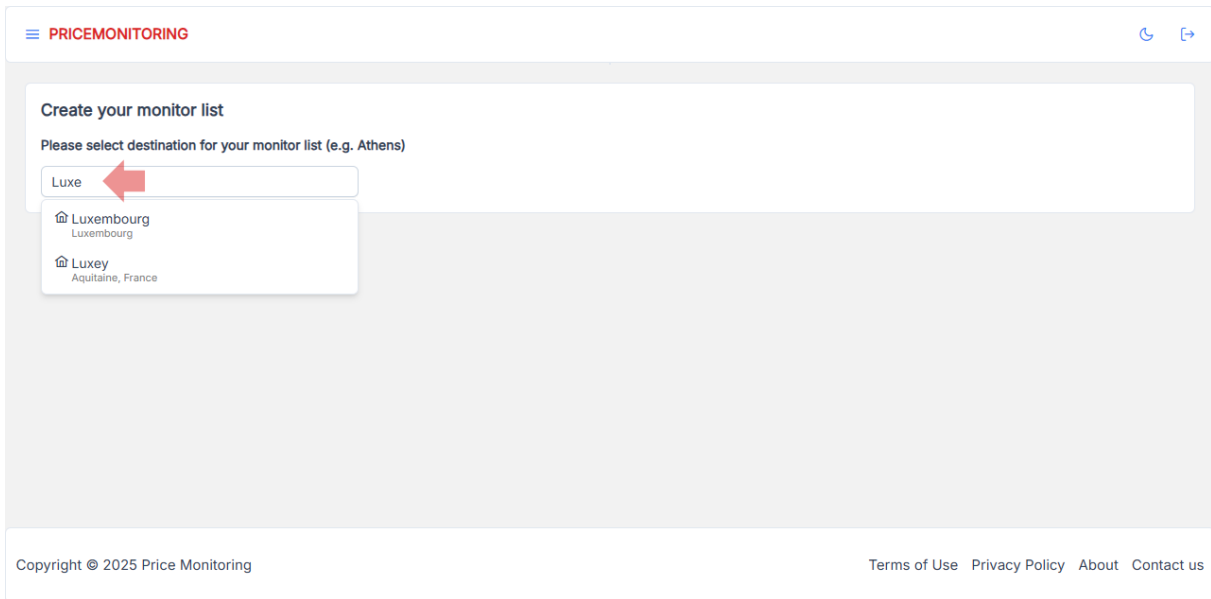
Κάθε monitor list μπορεί να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα καταλύματα, καθώς και τα δωμάτια που αυτά διαθέτουν. Η εφαρμογή επιλέγει αυτόματα τα 10 πρώτα ξενοδοχεία που θεωρεί πιο αντιπροσωπευτικά, ώστε να είναι συγκρίσιμα με αυτά που θα εμφάνιζε η Booking.com αν ο χρήστης πραγματοποιούσε την ίδια αναζήτηση στην ιστοσελίδα της.

Η διαδικασία δημιουργίας λίστας διαρκεί συνήθως 5–10 λεπτά, καθώς απαιτείται χρόνος για την ανάκτηση και επεξεργασία των δεδομένων. Μόλις ολοκληρωθεί, ο χρήστης ενημερώνεται μέσω push notification ή εναλλακτικά με email εάν δεν έχει αποδεχτεί τη λήψη ειδοποιήσεων.

Μετά τη δημιουργία, ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί τη λίστα του, προσθέτοντας νέα δωμάτια για παρακολούθηση ή αφαιρώντας όσα δε θεωρεί απαραίτητα. Η δυνατότητα αυτή προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια στην παρακολούθηση και οδηγεί σε πιο στοχευμένες ειδοποιήσεις.

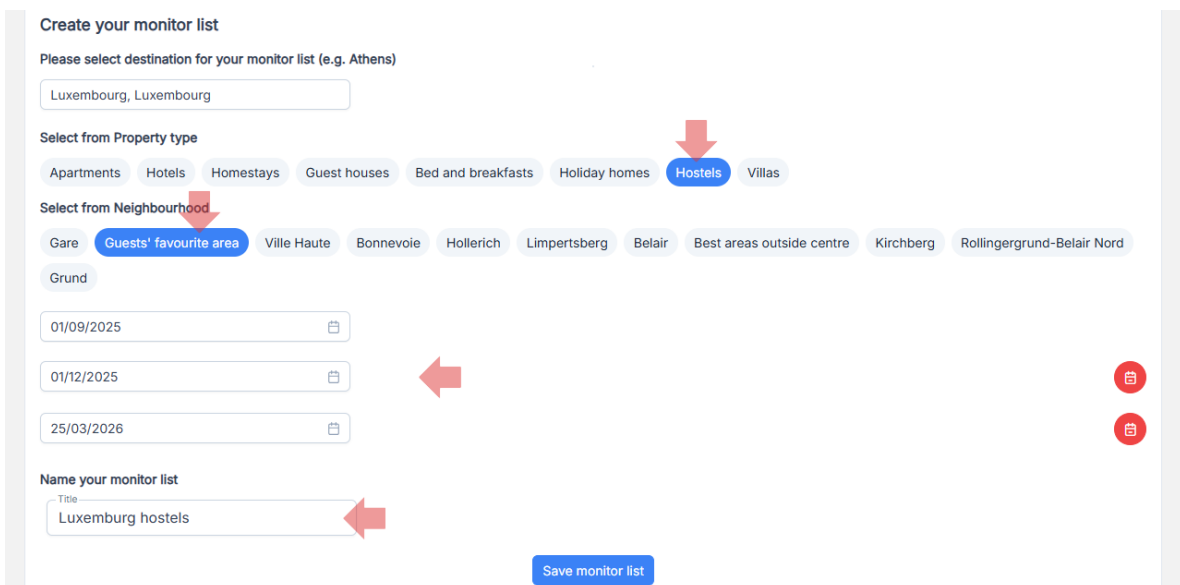


Σχήμα 4.18: Σελίδα με την επιλογή του χρήστη για τη δημιουργία μιας νέας monitor list



The screenshot shows the 'Create your monitor list' interface. At the top, there is a navigation bar with 'PRICEMONITORING' and a search icon. Below it, the heading 'Create your monitor list' is followed by the instruction 'Please select destination for your monitor list (e.g. Athens)'. A search input field contains the text 'Luxe', with a red arrow pointing to it. A dropdown menu is open, showing two options: 'Luxembourg' (with a house icon and 'Luxembourg' below) and 'Luxey' (with a house icon and 'Aquitaine, France' below). At the bottom of the page, there is a footer with 'Copyright © 2025 Price Monitoring' and links for 'Terms of Use', 'Privacy Policy', 'About', and 'Contact us'.

Σχήμα 4.19: Σελίδα δημιουργίας monitor list που υποδεικνύει το πεδίο αναζήτησης τοποθεσίας



The screenshot shows the 'Create your monitor list' interface with more filters. The destination is set to 'Luxembourg, Luxembourg'. Under 'Select from Property type', the 'Hostels' button is selected and highlighted in blue, with a red arrow pointing to it. Under 'Select from Neighbourhood', the 'Guests' favourite area' button is selected and highlighted in blue, with a red arrow pointing to it. There are three date input fields: '01/09/2025', '01/12/2025', and '25/03/2026', with a red arrow pointing to the second one. At the bottom, the 'Name your monitor list' section has a 'Title' input field containing 'Luxemburg hostels', with a red arrow pointing to it. A blue 'Save monitor list' button is at the bottom center. On the right side, there are two red circular icons with white symbols.

Σχήμα 4.20: Σελίδα δημιουργίας monitor list που υποδεικνύει τα φίλτρα της τοποθεσίας, τα πεδία ημερομηνιών εκκίνησης παρακολούθησης τιμών και το πεδίο τίτλου της λίστας

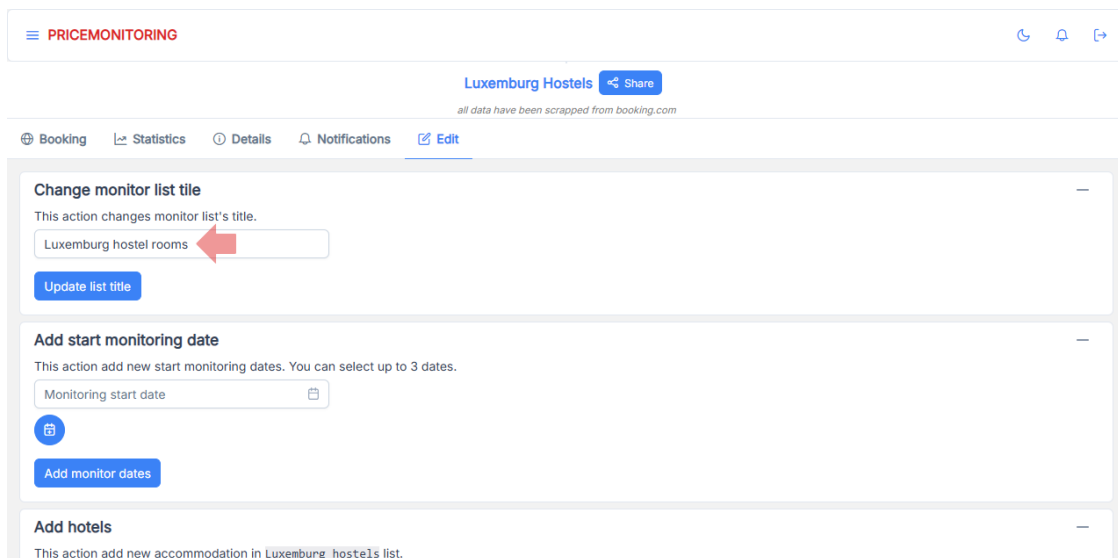
### 4.5 Επεξεργασία monitor list

Μετά τη δημιουργία της, κάθε monitor list μπορεί να επεξεργαστεί ώστε να προσαρμοστεί στις μεταβαλλόμενες ανάγκες του χρήστη. Η λειτουργία επεξεργασίας παρέχει ευελιξία και έλεγχο, επιτρέποντας την τροποποίηση του περιεχομένου και των ρυθμίσεων της λίστας χωρίς να χρειάζεται η δημιουργία νέας.

Οι βασικές δυνατότητες επεξεργασίας περιλαμβάνουν:

### 1. Αλλαγή τίτλου

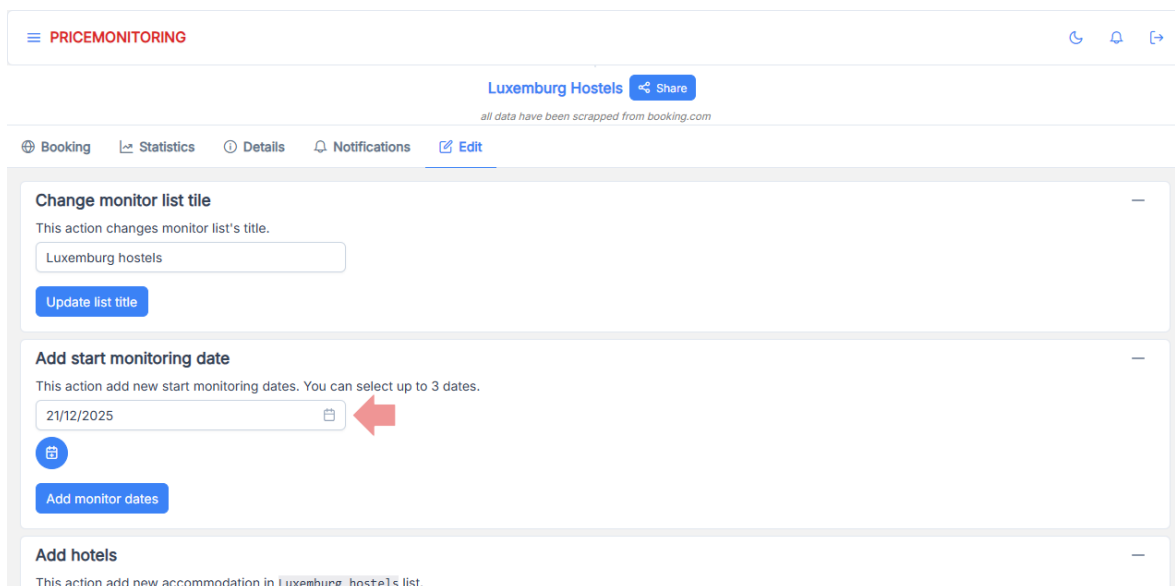
Ο χρήστης μπορεί να μετονομάσει τη λίστα ώστε να αντικατοπτρίζει καλύτερα το περιεχόμενο ή τον σκοπό της (π.χ. από «Luxemburg hostels» σε «Luxemburg hostel rooms»).



Σχήμα 4.21: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αλλαγής τίτλου της λίστας

### 2. Προσθήκη νέων ημερομηνιών παρακολούθησης (Starting Scraping Days)

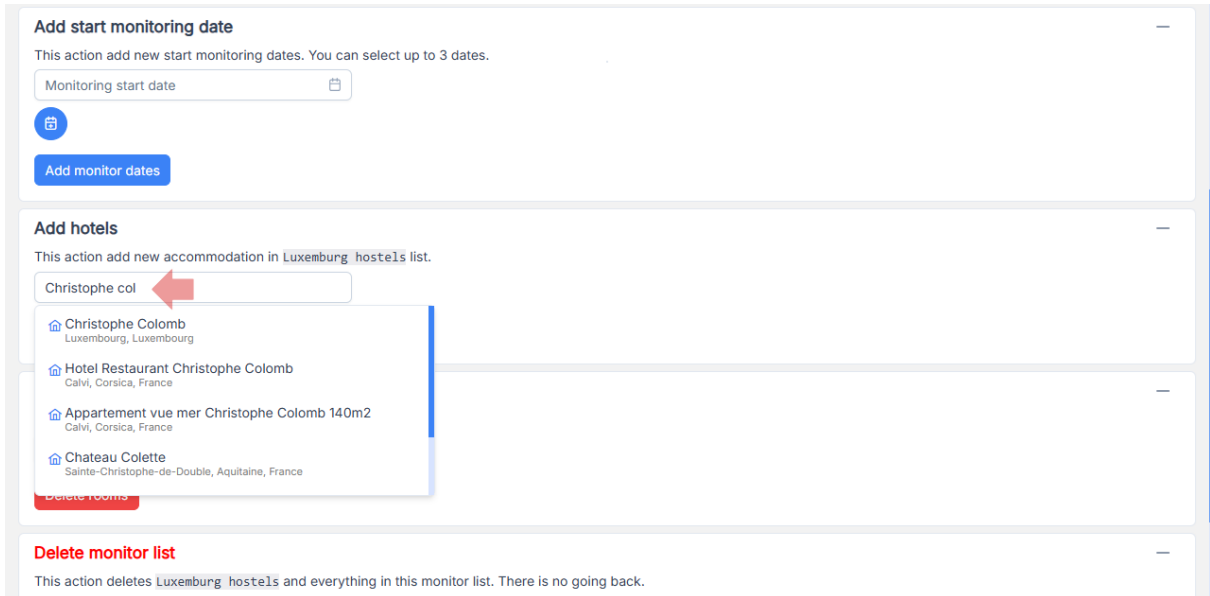
Ο χρήστης μπορεί να ορίσει νέες ημερομηνίες έναρξης συλλογής δεδομένων για επιπλέον χρονικές περιόδους, χωρίς να χρειαστεί να δημιουργήσει νέα λίστα.



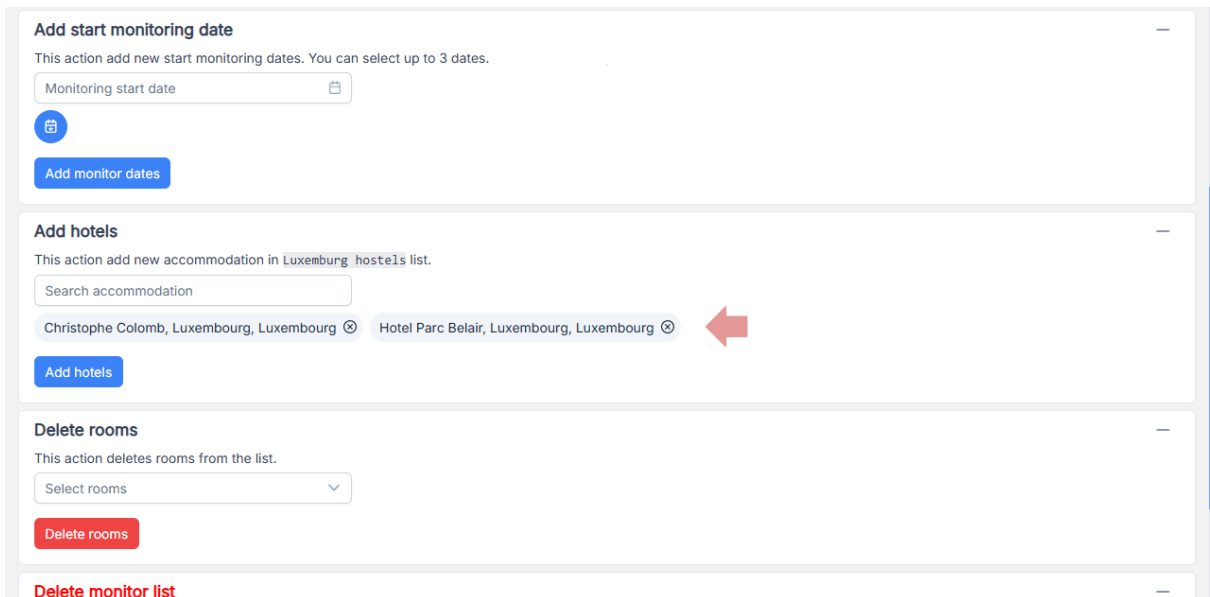
Σχήμα 4.22: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα προσθήκης ημερομηνίας εκκίνησης παρακολούθησης τιμών

### 3. Προσθήκη καταλυμάτων

Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει και να προσθέσει νέα ξενοδοχεία ή άλλα καταλύματα. Με την προσθήκη ενός καταλύματος, το σύστημα εισάγει αυτόματα όλα τα διαθέσιμα δωμάτια στη λίστα, δίνοντας τη δυνατότητα στον χρήστη να αφαιρέσει όσα δεν τον ενδιαφέρουν.



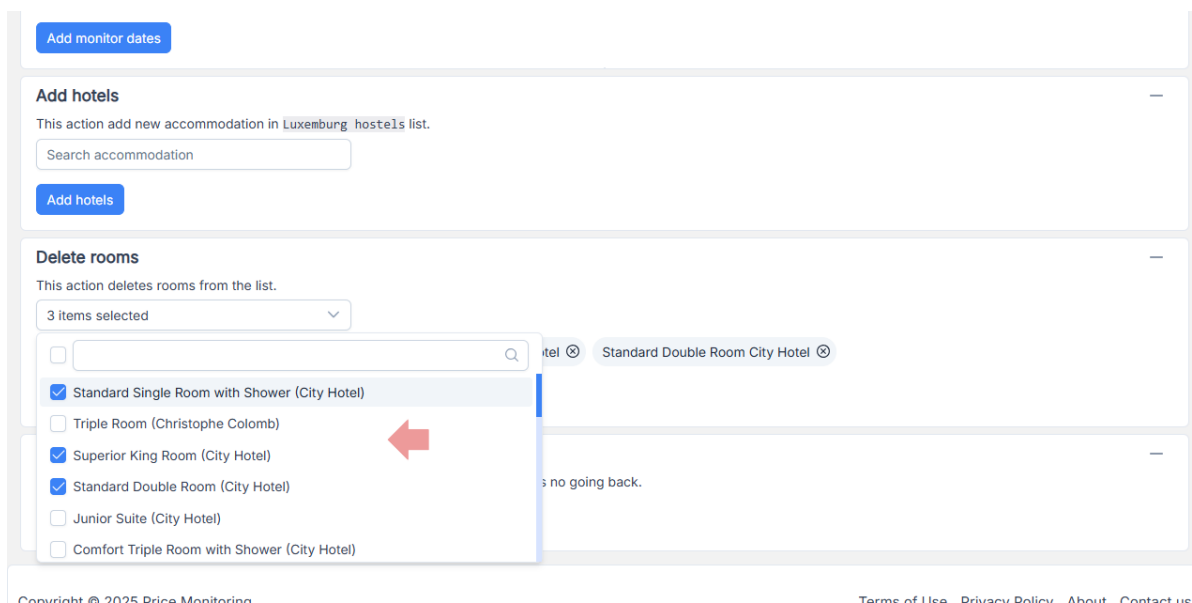
Σχήμα 4.23: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα προσθήκης ξενοδοχείων & δωματίων



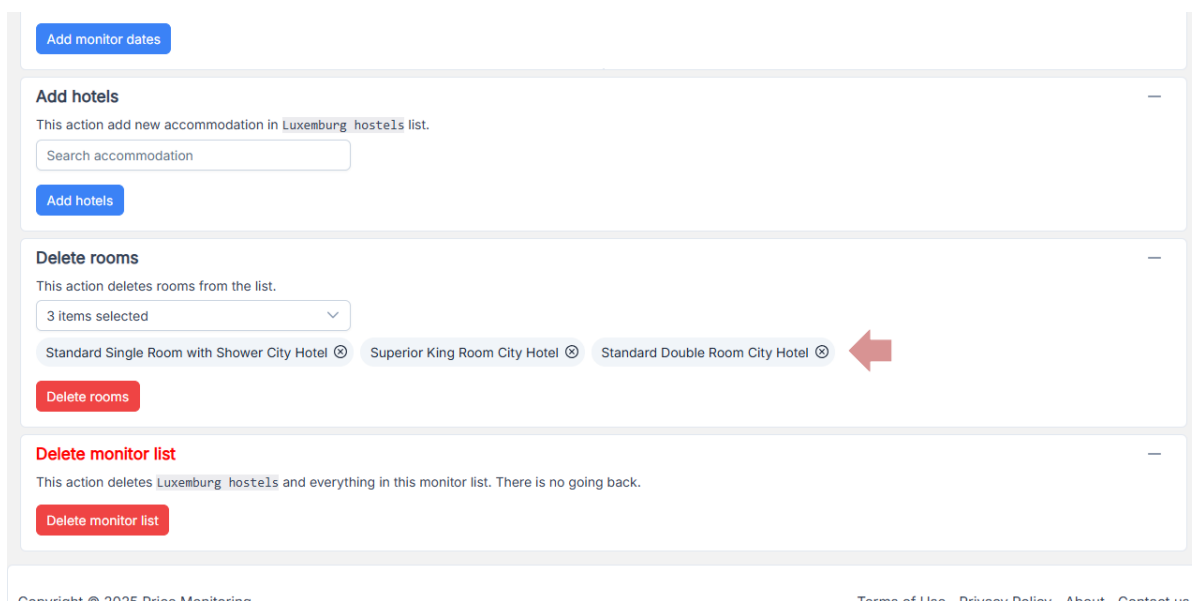
Σχήμα 4.24: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα προσθήκης ξενοδοχείων & δωματίων και την ταυτόχρονη επιλογή αυτών

#### 4. Αφαίρεση δωματίων

Επιλογή ενός ή περισσότερων δωματίων προς διαγραφή από τη λίστα, εφόσον δεν είναι πλέον απαραίτητη η παρακολούθησή τους.



Σχήμα 4.25: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αφαίρεσης δωματίων



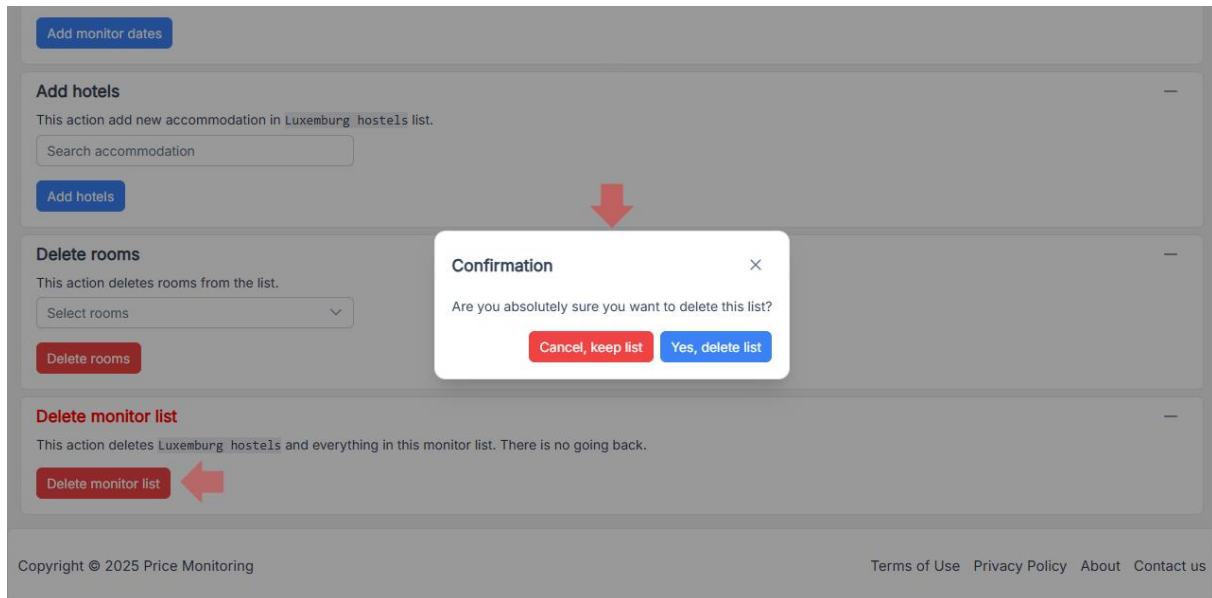
Σχήμα 4.26: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αφαίρεσης δωματίων και την ταυτόχρονη επιλογή αυτών

#### 5. Διαγραφή λίστας

Δυνατότητα οριστικής διαγραφής της monitor list, μαζί με όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με αυτή.

Η λειτουργία επεξεργασίας είναι προσβάσιμη ανά πάσα στιγμή από τη σελίδα διαχείρισης λιστών, ενώ όλες οι αλλαγές καταγράφονται στο σύστημα για λόγους παρακολούθησης και ασφάλειας (audit trail).

Έτσι, ο χρήστης μπορεί να διατηρεί τις λίστες του ενημερωμένες και προσαρμοσμένες στις τρέχουσες ανάγκες του, χωρίς περιττές ενέργειες ή απώλεια δεδομένων.



Σχήμα 4.27: Edit tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αφαίρεσης διαγραφής της λίστας και το pop-up επιβεβαίωσης

### 4.6 Ανάλυση στατιστικών στοιχείων

Η σελίδα ανάλυσης στατιστικών στοιχείων επιτρέπει στον χρήστη να εξετάσει σε βάθος τις τιμές και τα χαρακτηριστικά των δωματίων που περιλαμβάνονται σε μια monitor list. Η ανάλυση αυτή παρουσιάζεται σε ειδικά διαμορφωμένο περιβάλλον με ξεχωριστά tabs, εκ των οποίων το δεύτερο είναι αφιερωμένο στα στατιστικά δεδομένα.

Τα στατιστικά χωρίζονται σε πέντε βασικές ενότητες, οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

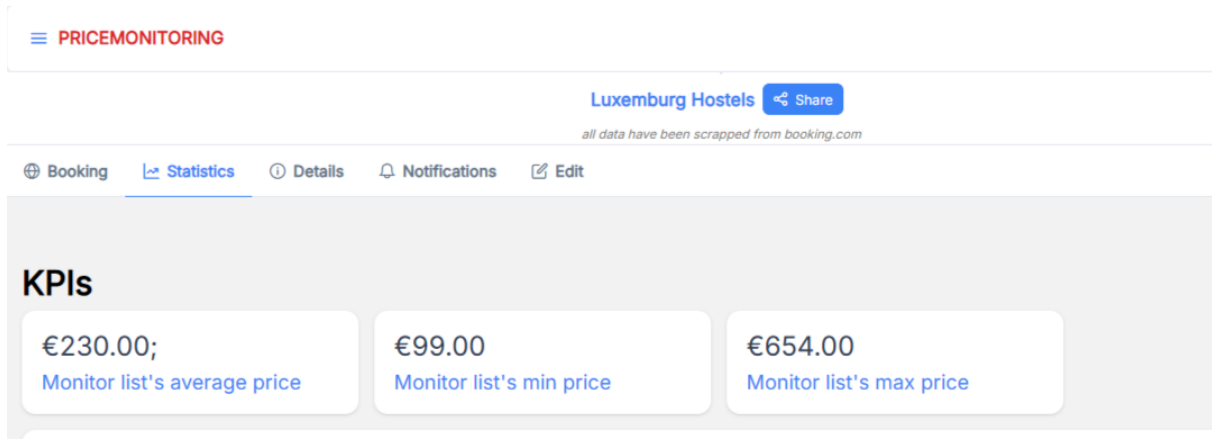
#### 4.6.1 KPIs (Βασικοί Δείκτες Απόδοσης)

Για κάθε λίστα παρακολούθησης, η εφαρμογή παρουσιάζει συνοπτικά τους βασικούς δείκτες απόδοσης, προσφέροντας στον χρήστη μια άμεση και ξεκάθαρη εικόνα της τρέχουσας κατάστασης.

Συγκεκριμένα, εμφανίζονται:

- η μέση τιμή όλων των δωματίων που περιλαμβάνονται στη λίστα,
- η χαμηλότερη τιμή που έχει καταγραφεί,
- η υψηλότερη τιμή που έχει καταγραφεί.

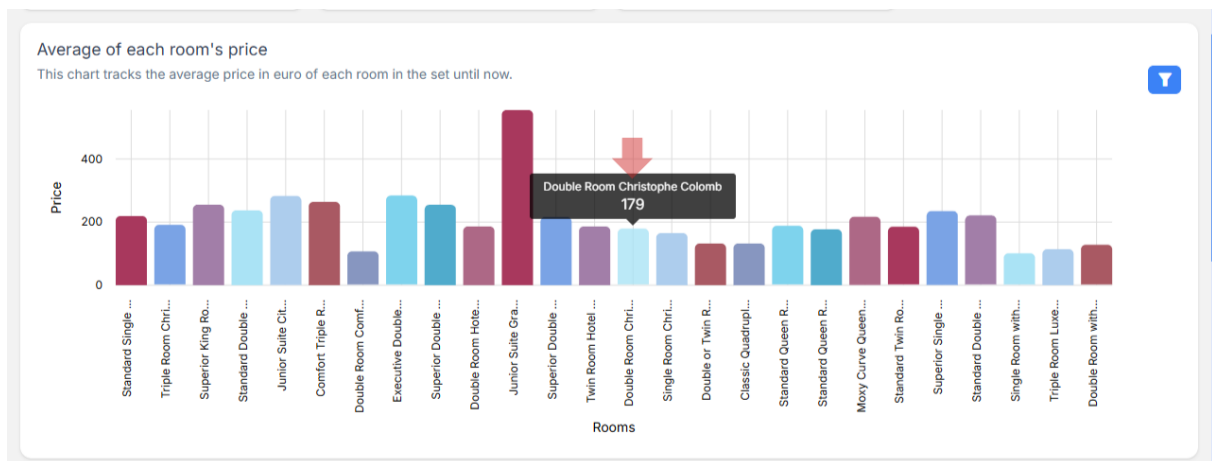
Οι δείκτες αυτοί ενημερώνονται αυτόματα με βάση τα πιο πρόσφατα δεδομένα που συλλέγονται μέσω του μηχανισμού scraping, εξασφαλίζοντας έτσι ακρίβεια και επικαιρότητα. Η παρουσίασή τους γίνεται σε μορφή καρτελών (cards), ώστε οι πληροφορίες να είναι εύκολα προσβάσιμες και να διευκολύνεται η άμεση κατανόηση από τον χρήστη.



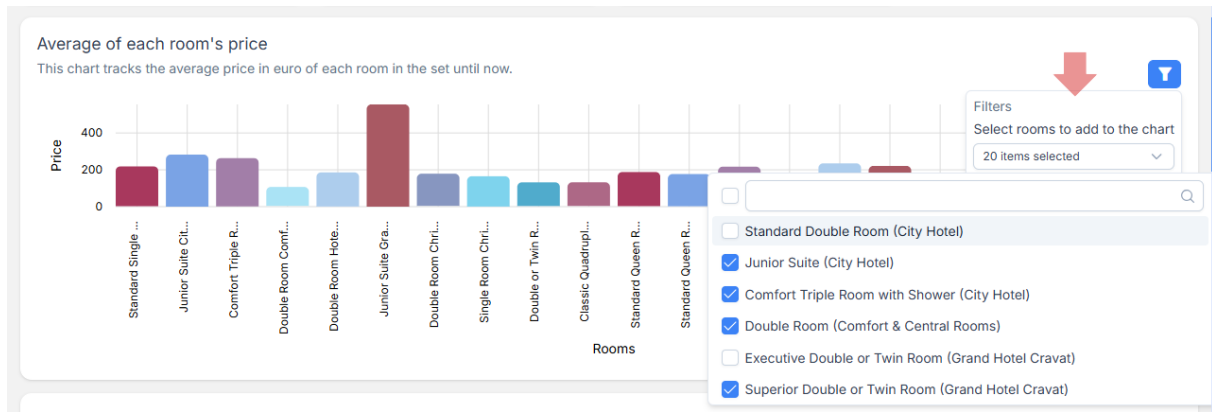
Σχήμα 4.28: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα αφαίρεσης εμφάνισης των KPIs

#### 4.6.2 Κάθετο γράφημα μέσω των τιμών (Vertical Chart)

Το κάθετο γράφημα απεικονίζει με γραφική μορφή τη μέση τιμή που έχει καταγραφεί για κάθε δωμάτιο της λίστας παρακολούθησης. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης αποκτά άμεση οπτική αναπαράσταση του κόστους και μπορεί εύκολα να συγκρίνει τις διαφορές μεταξύ των δωματίων. Η λειτουργικότητα του γραφήματος είναι δυναμική, καθώς ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει είτε μεμονωμένα δωμάτια είτε το σύνολο αυτών, ενώ παράλληλα μπορεί να εμφανίζει ή να αποκρύπτει επιμέρους στοιχεία σύμφωνα με τις ανάγκες του. Το συγκεκριμένο εργαλείο προσφέρει ουσιαστική υποστήριξη στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, καθώς επιτρέπει τη συγκριτική αξιολόγηση του κόστους, διευκολύνοντας τον εντοπισμό τάσεων ή αποκλίσεων στις τιμές των δωματίων.



Σχήμα 4.29: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του κάθετου διαγράμματος (“vertical chart”) του μέσου όρου τιμής κάθε δωματίου



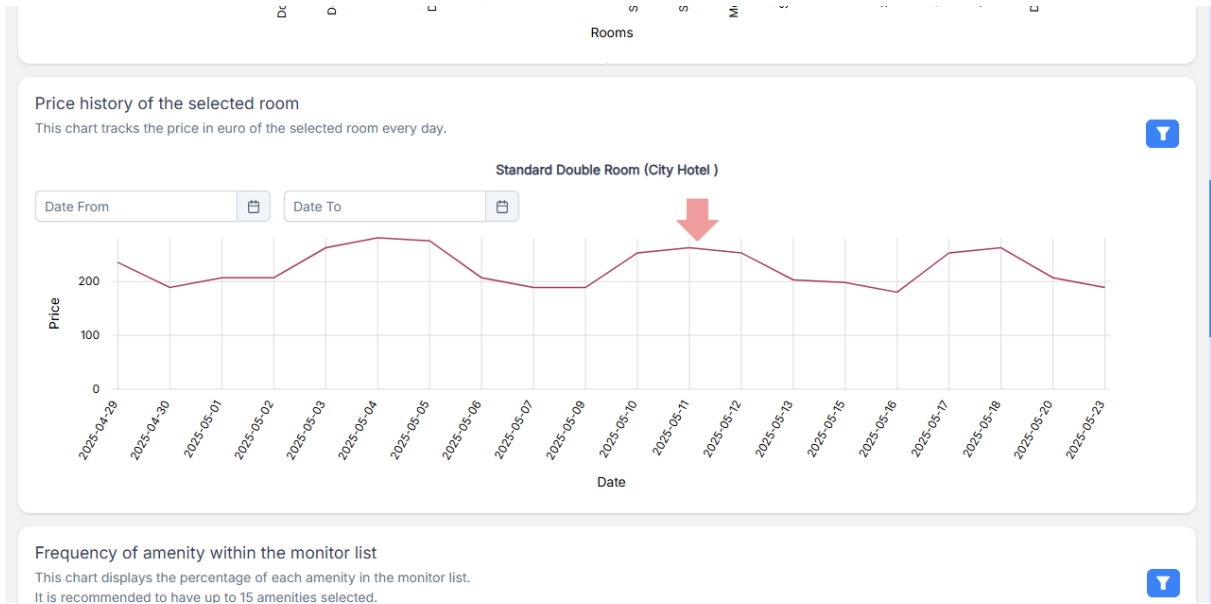
Σχήμα 4.30: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του κάθετου διαγράμματος (“vertical chart”) του μέσου όρου τιμής κάθε δωματίου και τον τρόπο προσθαφάιρεσης δωματίων στο διάγραμμα

### 4.6.3 Γράφημα χρονοσειράς (Line Chart)

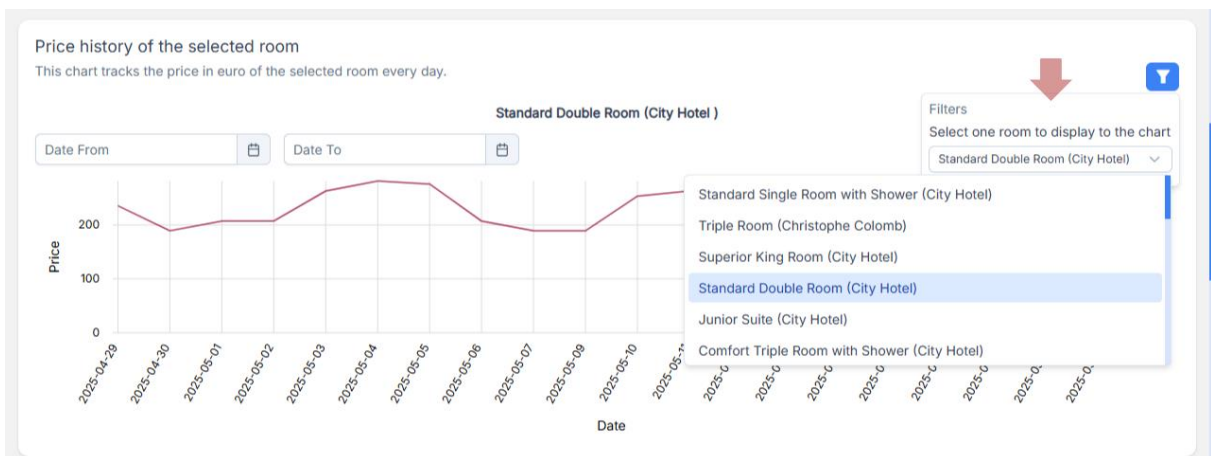
Το γράφημα χρονοσειράς απεικονίζει την πορεία της τιμής ενός συγκεκριμένου δωματίου σε όλες τις ημερομηνίες που έχουν οριστεί για παρακολούθηση. Η λειτουργία του περιορίζεται στην επιλογή ενός μόνο δωματίου κάθε φορά, γεγονός που επιτρέπει την εστιασμένη μελέτη της μεταβολής των τιμών του. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την χρονική περίοδο που τον ενδιαφέρει. Η χρονική περίοδος αυτή βρίσκεται μέσα στο όριο ημερομηνιών παρακολούθησης. Μέσω της γραφικής αυτής απεικόνισης, ο χρήστης μπορεί να παρακολουθήσει με ευκολία τις διακυμάνσεις και να αναγνωρίσει σημαντικές τάσεις, όπως:

- Εποχικές αυξομειώσεις, οι οποίες αντικατοπτρίζουν την τουριστική ζήτηση σε συγκεκριμένες περιόδους.
- Περιοχές προσφορών ή αιφνίδιων αυξήσεων τιμών, που μπορεί να υποδηλώνουν στρατηγικές τιμολόγησης εκ μέρους των καταλυμάτων.

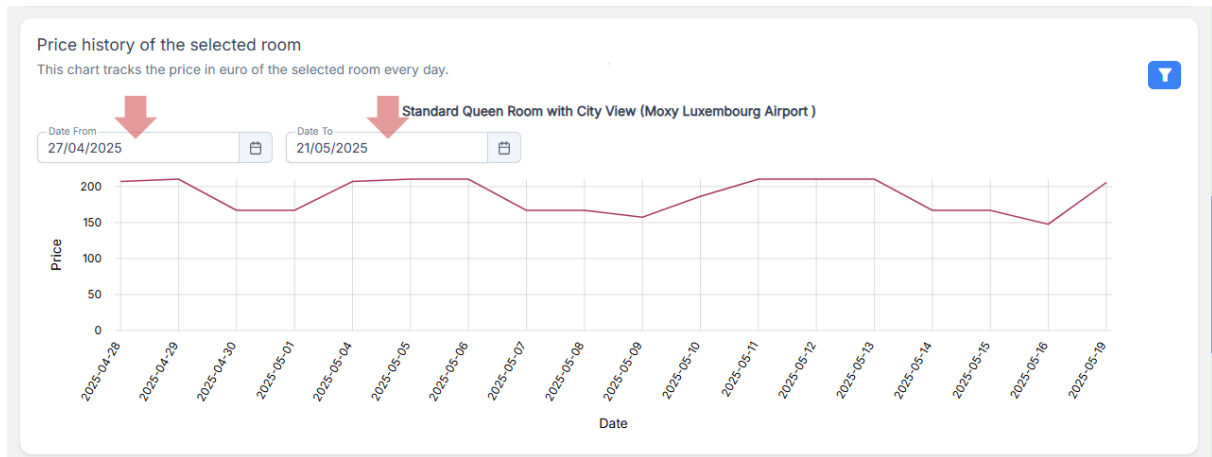
Η παρουσίαση των δεδομένων σε μορφή χρονοσειράς ενισχύει την ικανότητα του χρήστη να αντιλαμβάνεται την εξέλιξη των τιμών σε βάθος χρόνου, παρέχοντας πολύτιμη πληροφόρηση για τη λήψη αποφάσεων.



Σχήμα 4.31: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του γραφήματος χρονοσειράς (“line chart”) κάθε δωματίου ξεχωριστά



Σχήμα 4.32: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του γραφήματος χρονοσειράς (“line chart”) κάθε δωματίου ξεχωριστά και τον τρόπο επιλογής δωματίου



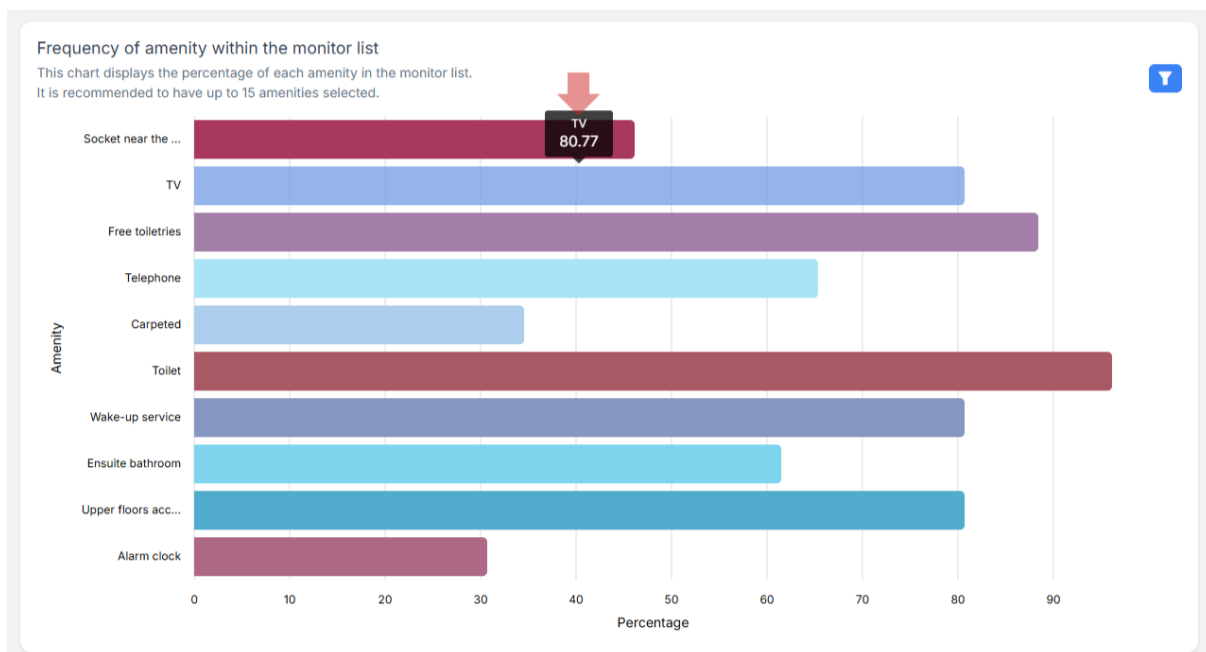
Σχήμα 4.33: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του γραφήματος χρονοσειράς (“line chart”) κάθε δωματίου ξεχωριστά και την επιλογή διαστήματος ημερομηνιών

### 4.6.4 Οριζόντιο γράφημα παροχών (Horizontal Chart – Amenities)

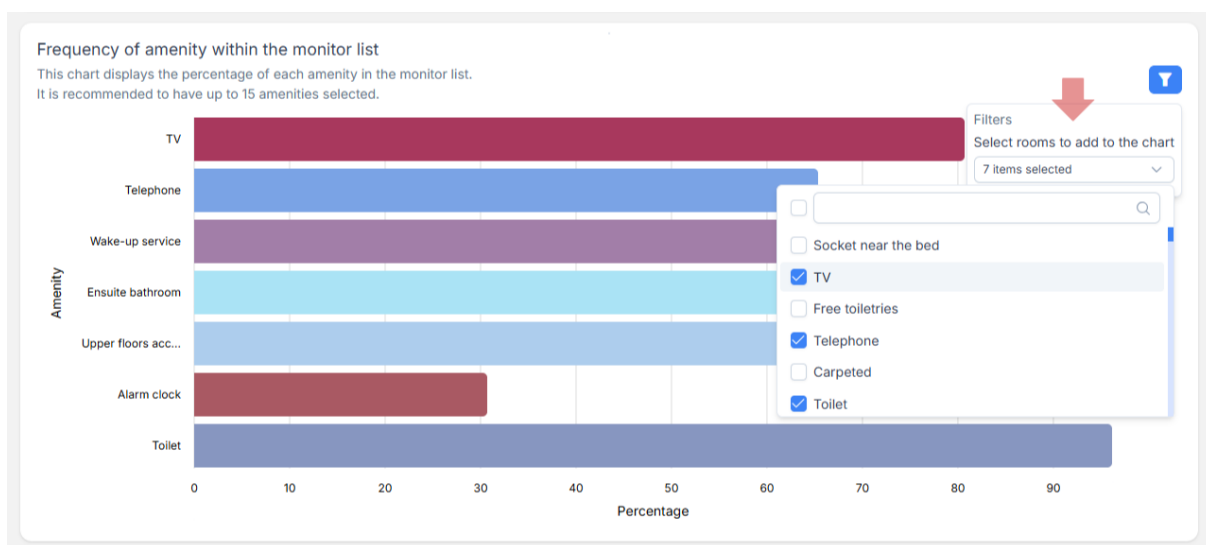
Το οριζόντιο γράφημα παροχών απεικονίζει την κατανομή των παροχών (amenities) που διαθέτουν τα δωμάτια μιας monitor list, παρουσιάζοντάς τες σε ποσοστιαία μορφή. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης μπορεί να αποκτήσει μια σαφή εικόνα του επιπέδου εξοπλισμού των καταλυμάτων που παρακολουθεί. Ενδεικτικά, το γράφημα μπορεί να παρουσιάζει ποσοστά όπως:

- TV – 98%,
- Desk – 40,5%,
- Air Conditioning – 85%.

Η γραφική αυτή απεικόνιση διευκολύνει τη σύγκριση μεταξύ καταλυμάτων, αναδεικνύοντας τόσο τις πιο κοινές παροχές όσο και τις λιγότερο συνηθισμένες. Έτσι, παρέχεται στον χρήστη ένα εργαλείο κατανόησης του βαθμού άνεσης και ποιότητας που προσφέρουν τα καταλύματα, συμβάλλοντας σε πιο στοχευμένες αποφάσεις παρακολούθησης και επιλογής.



Σχήμα 4.34: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του οριζόντιου γραφήματος (“horizontal chart”) παροχών



Σχήμα 4.35: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του οριζόντιου γραφήματος (“horizontal chart”) παροχών και τον τρόπο προσθαφαίρεσης αυτών

#### 4.6.5 Πίνακας δωματίων (Table View)

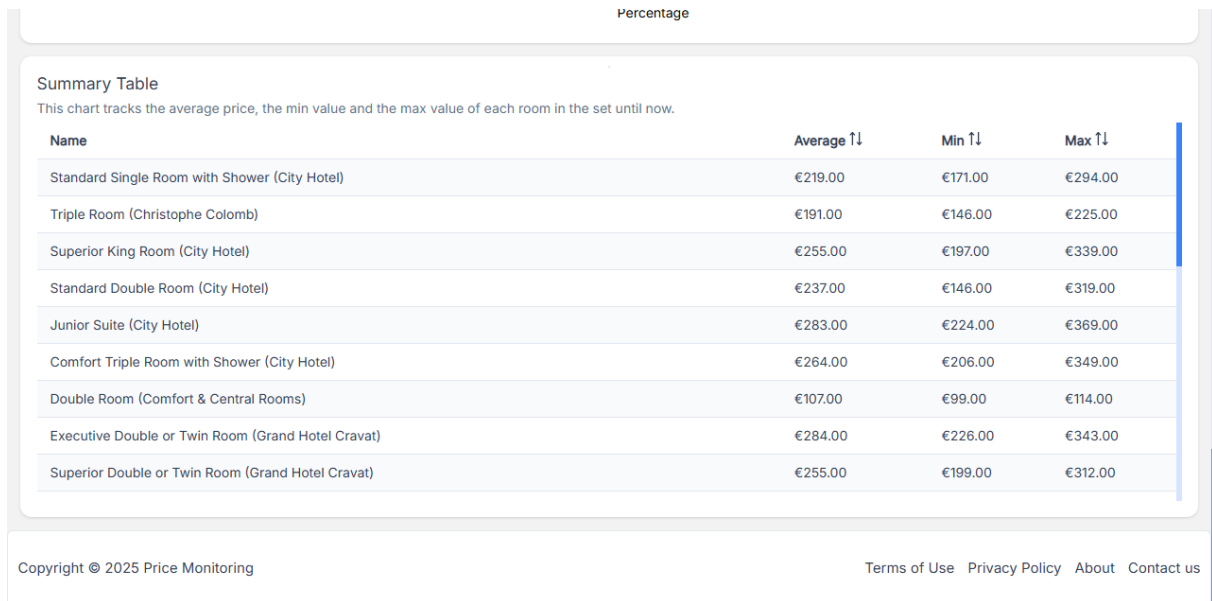
Ο πίνακας δωματίων αποτελεί μια αναλυτική και ταυτόχρονα ευέλικτη αναπαράσταση των δεδομένων που αφορούν τα δωμάτια κάθε monitor list. Κάθε γραμμή του πίνακα αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο δωμάτιο και περιλαμβάνει βασικές πληροφορίες, όπως:

- Όνομα δωματίου,
- Μέση τιμή,

## Κεφάλαιο 4

- Υψηλότερη καταγεγραμμένη τιμή,
- Χαμηλότερη καταγεγραμμένη τιμή.

Ο πίνακας συνοδεύεται από δυνατότητες ταξινόμησης (π.χ. αύξουσα ή φθίνουσα τιμή), δίνοντας στον χρήστη την ευχέρεια να εστιάσει σε συγκεκριμένα κριτήρια. Με αυτόν τον τρόπο, παρέχεται μια πιο λεπτομερής εικόνα των δωματίων, διευκολύνοντας τη συγκριτική αξιολόγηση και την ανάλυση των τιμών.



Percentage

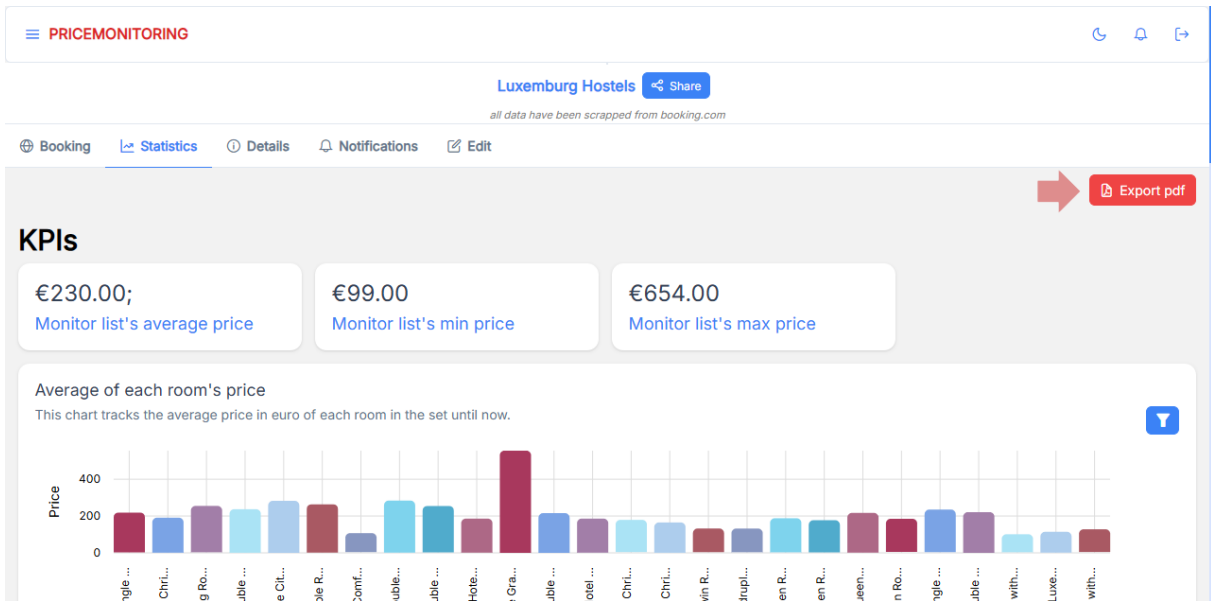
**Summary Table**  
This chart tracks the average price, the min value and the max value of each room in the set until now.

Name	Average ↑↓	Min ↑↓	Max ↑↓
Standard Single Room with Shower (City Hotel)	€219.00	€171.00	€294.00
Triple Room (Christophe Colomb)	€191.00	€146.00	€225.00
Superior King Room (City Hotel)	€255.00	€197.00	€339.00
Standard Double Room (City Hotel)	€237.00	€146.00	€319.00
Junior Suite (City Hotel)	€283.00	€224.00	€369.00
Comfort Triple Room with Shower (City Hotel)	€264.00	€206.00	€349.00
Double Room (Comfort & Central Rooms)	€107.00	€99.00	€114.00
Executive Double or Twin Room (Grand Hotel Cravat)	€284.00	€226.00	€343.00
Superior Double or Twin Room (Grand Hotel Cravat)	€255.00	€199.00	€312.00

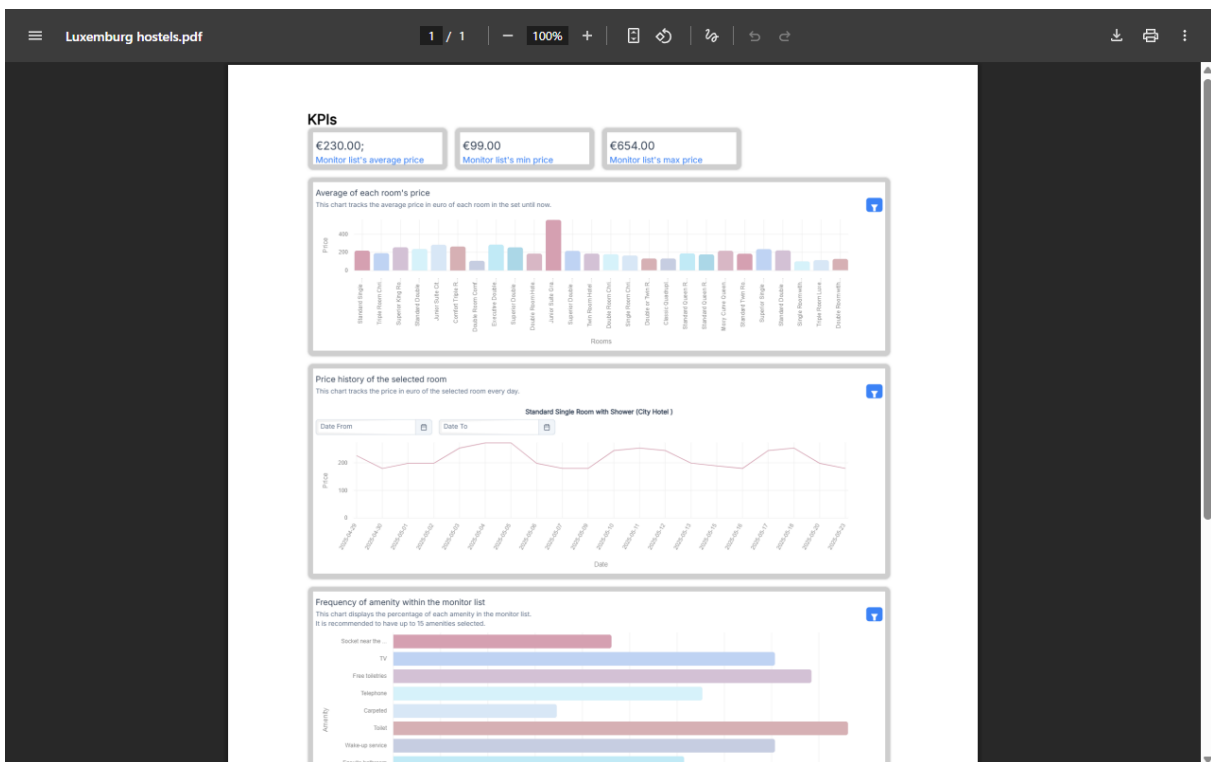
Copyright © 2025 Price Monitoring [Terms of Use](#) [Privacy Policy](#) [About](#) [Contact us](#)

Σχήμα 4.36: Statistic tab της monitor list που υποδεικνύει την καρτέλα του πίνακα δωματίων που περιλαμβάνει σε κάθε εγγραφή τον μέσο όρο τιμής, την μεγαλύτερη και τη μικρότερη τιμή ενός δωματίου

Η ενότητα στατιστικών στοιχείων προσφέρει στον χρήστη πολύτιμη πληροφόρηση για τη λήψη αποφάσεων, είτε πρόκειται για επαγγελματική διαχείριση τιμών (π.χ. ξενοδόχοι, αναλυτές αγοράς) είτε για προσωπική χρήση. Η δυναμική παρουσίαση των δεδομένων και η δυνατότητα φιλτραρίσματος επιτρέπουν την εξαγωγή στοχευμένων συμπερασμάτων, προσαρμοσμένων στις ανάγκες κάθε περίπτωσης. Επιπλέον, όλες οι πληροφορίες μπορούν να εξαχθούν σε μορφή PDF, ώστε ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης, κοινοποίησης ή περαιτέρω επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.



Σχήμα 4.37: Statistic tab της monitor list που περιλαμβάνει την επιλογή εξαγωγής των στατιστικών στοιχείων σε pdf αρχείο



Σχήμα 4.38: Το pdf αρχείο στατιστικών στοιχείων μιας λίστας

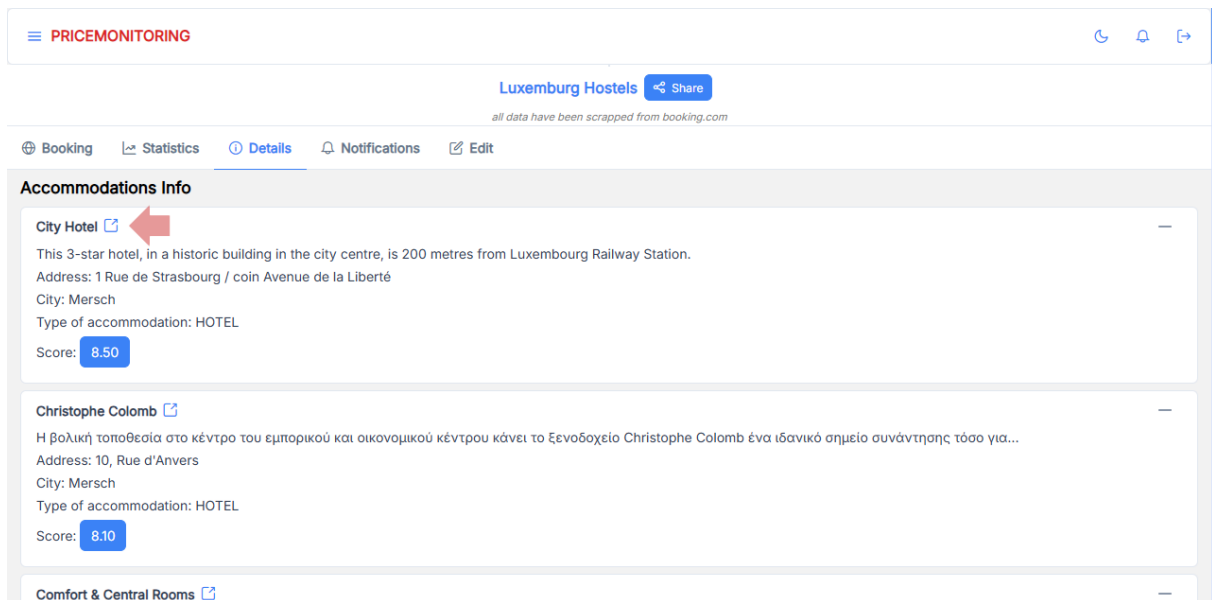
## 4.7 Σελίδα λεπτομερειών καταλυμάτων και δωματίων

Η σελίδα λεπτομερειών παρέχει στον χρήστη πλήρη εικόνα για τα καταλύματα και τα δωμάτια που περιλαμβάνονται στη monitor list, συνδυάζοντας πληροφορίες περιγραφικού χαρακτήρα με τεχνικά χαρακτηριστικά και παροχές.

Η σελίδα χωρίζεται σε δύο κύριες ενότητες:

### 1. Πληροφορίες καταλύματος

- Παρουσιάζονται όλες οι βασικές πληροφορίες για κάθε ξενοδοχείο ή κατάλυμα που περιλαμβάνεται στη λίστα:
  - a. Περιγραφή: συνοπτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών του καταλύματος,
  - b. Διεύθυνση και πόλη,
  - c. Τύπος καταλύματος (π.χ. hotel, apartment, hostel),
  - d. Σκορ αξιολόγησης (π.χ. 8,7/10), όπως αυτό εμφανίζεται στη booking.com.
- Όλες οι πληροφορίες αντλούνται μέσω scraping από τη Booking.com και ενημερώνονται περιοδικά.
- Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, μέσω του εικονιδίου που εμφανίζεται δίπλα από το όνομα του καταλύματος, να ανοίξει νέα καρτέλα στον φυλλομετρητή του, όπου προβάλλεται απευθείας η σελίδα του καταλύματος στην πλατφόρμα Booking.com.



Σχήμα 4.39: Details tab της monitor list που υποδεικνύει την ενότητα πληροφοριών κάθε καταλύματος

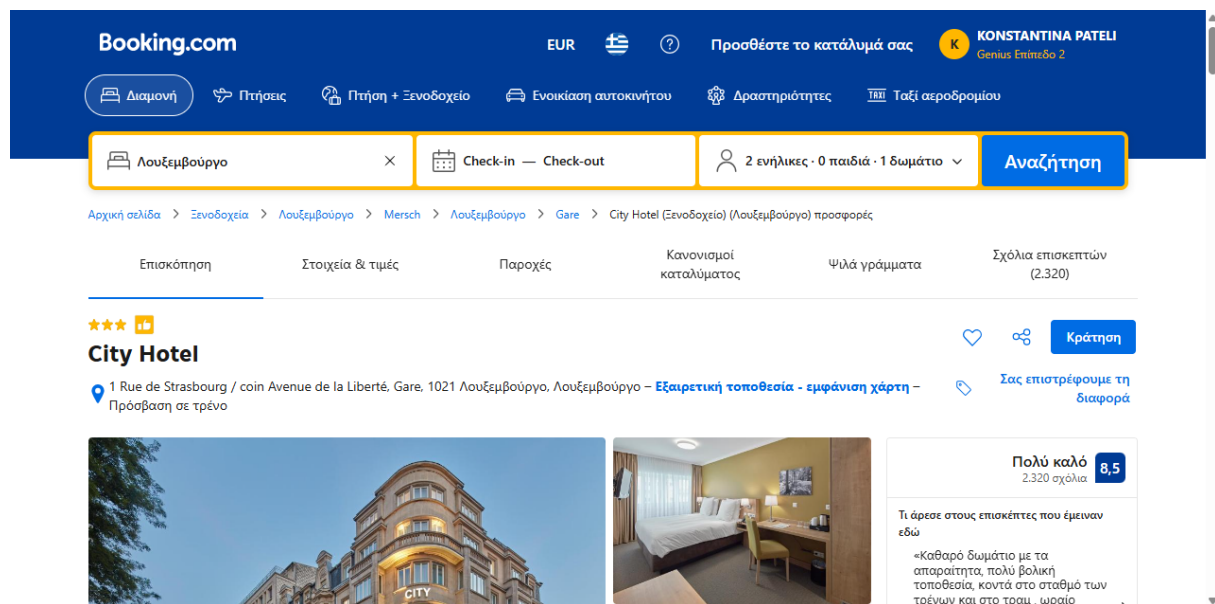
### 2. Πληροφορίες δωματίων και παροχών

- Για κάθε δωμάτιο εμφανίζονται:
  - a. Όνομα δωματίου (π.χ. "Triple Room, Christophe Colomb"),

- b. Παροχές (amenities) που διαθέτει, π.χ. TV, Air Conditioning, Free Wi-Fi, Desk.
- Όταν ο χρήστης επιλέγει μία παροχή:
  - a. Αυτή επισημαίνεται (hover/highlight),
  - b. Παράλληλα εμφανίζεται η παροχή σε όλα τα υπόλοιπα δωμάτια που την διαθέτουν, διευκολύνοντας τη σύγκριση.
- Ο χρήστης έχει κι εδώ τη δυνατότητα, μέσω του εικονιδίου που εμφανίζεται δίπλα από το όνομα του δωματίου, να ανοίξει νέα καρτέλα στον φυλλομετρητή του, όπου προβάλλεται απευθείας η σελίδα του καταλύματος που ανήκει στην πλατφόρμα Booking.com.



Σχήμα 4.40: Details tab της monitor list που υποδεικνύει την ενότητα παροχών κάθε δωματίου και επισήμανση μιας παροχής με σκοπό την προβολή της σε κάθε δωμάτιο



Σχήμα 4.41: Η ιστοσελίδα του καταλύματος στην Booking.com που επέλεξε ο χρήστης από το details tab

Η σελίδα λεπτομερειών λειτουργεί ως εργαλείο άμεσης πληροφόρησης για τον χρήστη, ο οποίος μπορεί να αξιολογήσει όχι μόνο τις τιμές αλλά και την ποιότητα και τον εξοπλισμό των καταλυμάτων. Η δυνατότητα διασταυρούμενης προβολής παροχών ανά δωμάτιο προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία και ταχύτητα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

### 4.8 Κανόνες και ειδοποιήσεις (Notifications & Rules)

Η λειτουργία ειδοποιήσεων αποτελεί ένα από τα πιο προηγμένα χαρακτηριστικά της εφαρμογής, καθώς επιτρέπει στον χρήστη να ορίσει προσωποποιημένους κανόνες παρακολούθησης τιμών. Με αυτόν τον τρόπο, το σύστημα μπορεί να ειδοποιεί αυτόματα, όταν πληρούνται συγκεκριμένες συνθήκες, εξοικονομώντας χρόνο και διασφαλίζοντας ότι ο χρήστης δεν χάνει σημαντικές αλλαγές τιμών. Οι κανόνες αναφέρονται πάντα στον μέσο όρο τιμής δωματίου ή λίστας παρακολούθησης.

Η δημιουργία κανόνων πραγματοποιείται μέσα από το τρίτο tab, το οποίο εμφανίζεται μόνο αν ο χρήστης έχει αποδεχτεί την λήψη ειδοποιήσεων στη συσκευή του. Ο χρήστης ακολουθεί τα εξής βήματα:

#### 1. Επιλογή τύπου παρακολούθησης

- Room: Ο κανόνας εφαρμόζεται σε ένα συγκεκριμένο δωμάτιο καταλύματος.
- List: Ο κανόνας εφαρμόζεται σε ολόκληρη τη monitor list.

#### 2. Επιλογή δωματίου

- Αν ο χρήστης επιλέξει Room, εμφανίζεται λίστα με όλα τα δωμάτια της monitor list ώστε να διαλέξει το επιθυμητό.
- Αν επιλέξει List, η ρύθμιση αφορά το σύνολο των δωματίων.

#### 3. Ορισμός συνθήκης

- Διαθέσιμοι τελεστές (operators):
  - a. < (μικρότερο από),
  - b. > (μεγαλύτερο από),
  - c. = (ίσο με),
  - d. increased by (αυξήθηκε κατά),
  - e. decreased by (μειώθηκε κατά).
- Παράδειγμα:
  - a. «Ο μέσος όρος του δωματίου X είναι μικρότερος από 100 €»,
  - b. «Ο μέσος όρος της λίστας αυξήθηκε κατά 15%».

#### 4. Καθορισμός τιμής και μονάδας

- Ο χρήστης εισάγει:
  - a. Ποσό (π.χ. 20, 100, 15%),

b. Μονάδα μέτρησης (ευρώ ή ποσοστό %).

5. Αν ο τελεστής είναι < ή > ή =, τότε η μονάδα μέτρησης είναι νόμισμα (€). Αν είναι «increased by» ή «decreased by» τότε είναι ποσοστό (%).
6. Αποθήκευση και ενεργοποίηση κανόνα

- Ο κανόνας αποθηκεύεται και τίθεται σε ισχύ.
- Η εφαρμογή εκτελεί αυτόματο έλεγχο καθημερινά στις 18:00 ώρα Ελλάδας.

Αν κάποιος κανόνας βρεθεί αληθής, αποστέλλεται ειδοποίηση (push notification στην συσκευή του χρήστη).

The screenshot displays the 'Add notification rule' screen within the 'PRICEMONITORING' application. At the top, the application name 'PRICEMONITORING' is visible on the left, and navigation icons (refresh, notifications, share) are on the right. Below this, the specific list being monitored, 'Luxemburg Hostels', is shown with a 'Share' button. A note states 'all data have been scrapped from booking.com'. The main navigation bar includes 'Booking', 'Statistics', 'Details', 'Notifications' (which is active), and 'Edit'. The 'Add notification rule' section contains a sub-header 'Rules refer to AVG value of rooms or list.' and a 'Current list avg: 230'. The form fields are: 'Type' (list), 'Operator' (increased by), 'Amount' (10), and 'Module' (%). A 'Save rule' button is positioned below the form. Below the form, two messages are displayed: 'There are no notification rules yet' and 'There are no notifications yet'. The footer contains 'Copyright © 2025 Price Monitoring' and links for 'Terms of Use', 'Privacy Policy', 'About', and 'Contact us'.

Σχήμα 4.42: Notification tab της monitor list που υποδεικνύει την ενότητα δημιουργίας κανόνων παρακολούθησης τιμών λίστας και δωματίων

## Κεφάλαιο 4

PRICEMONITORING

Luxemburg Hostels [Share](#)

all data have been scrapped from booking.com

Booking Statistics Details **Notifications** Edit

### Add notification rule

Rules refer to AVG value of rooms or list.

Current list avg: 230

Selected room avg: 283

Type: room Room: Junior Suite (City Hote) Operator: > Amount: 160 Module: €

[Save rule](#)

There are no notification rules yet

There are no notifications yet

Copyright © 2025 Price Monitoring [Terms of Use](#) [Privacy Policy](#) [About](#) [Contact us](#)

Σχήμα 4.43: Notification tab της monitor list που υποδεικνύει τα πεδία της φόρμας δημιουργίας κανόνων συμπληρωμένα

PRICEMONITORING

Luxemburg Hostels [Share](#)

all data have been scrapped from booking.com

Booking Statistics Details Edit

### Add notification rule

Rules refer to AVG value of rooms or list.

Current list avg: 230

Type: Operator: Amount: Module:

[Save rule](#)

Type	Name	Operator	Amount	Module	Actions
list		increased by	10	%	<a href="#">Delete</a>
room	Junior Suite	>	160	€	<a href="#">Delete</a>

Σχήμα 4.44: Notification tab της monitor list που υποδεικνύει τον πίνακα κανόνων παρακολούθησης τιμών μιας λίστας

The screenshot shows the 'Add notification rule' interface. At the top, there's a header for 'Luxemburg Hostels' with a 'Share' button and a note 'all data have been scrapped from booking.com'. Below the header are navigation tabs: 'Booking', 'Statistics', 'Details', and 'Edit'. The main section is titled 'Add notification rule' and includes a sub-note 'Rules refer to AVG value of rooms or list.' and 'Current list avg: 230'. There are four dropdown menus: 'Type', 'Operator', 'Amount', and 'Module', followed by a 'Save rule' button. Below this is a table of existing rules:

Type	Name	Operator	Amount	Module	Actions
list		increased by	10	%	
room	Junior Suite	>	160	€	

Below the table, a red notification banner displays the text: 'Current average value (230.0) of monitor list Luxemburg hostels is higher than 35.' with a date 'Aug 21, 2025'. A red arrow points from the 'Amount' field of the second rule in the table to this notification banner.

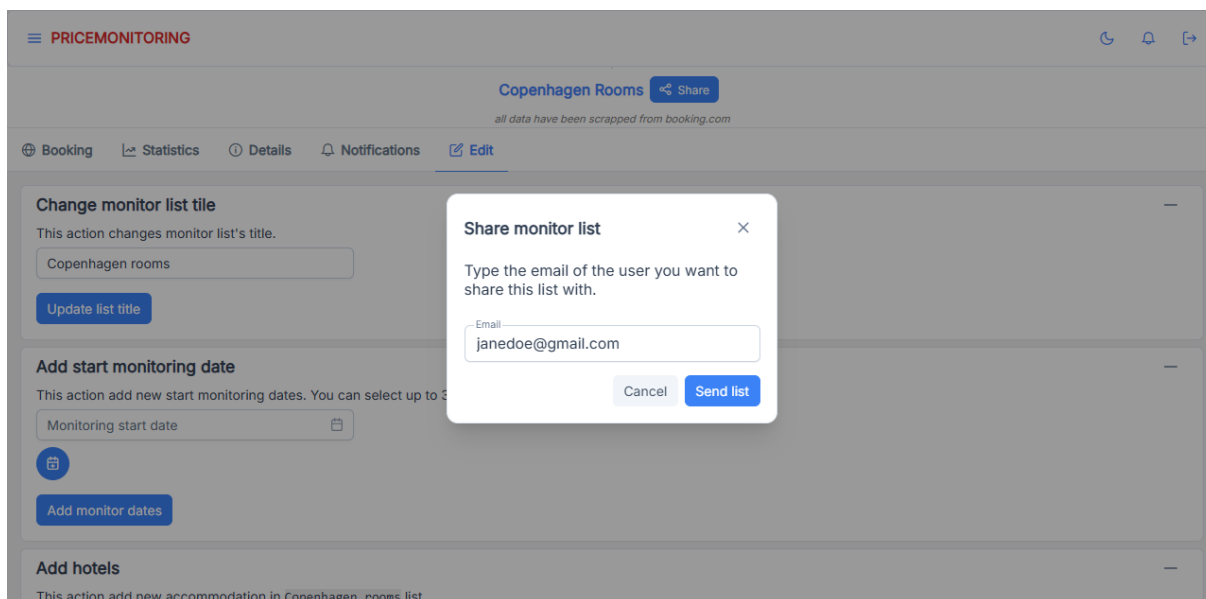
Σχήμα 4.45: Notification tab της monitor list που υποδεικνύει τη λίστα των notifications

Με αυτόν τον τρόπο, οι κανόνες ειδοποίησης μετατρέπουν την εφαρμογή από ένα απλό εργαλείο παρακολούθησης τιμών σε έναν αυτοματοποιημένο μηχανισμό έγκαιρης ενημέρωσης, ιδανικό για επαγγελματίες της φιλοξενίας αλλά και για ιδιώτες χρήστες.

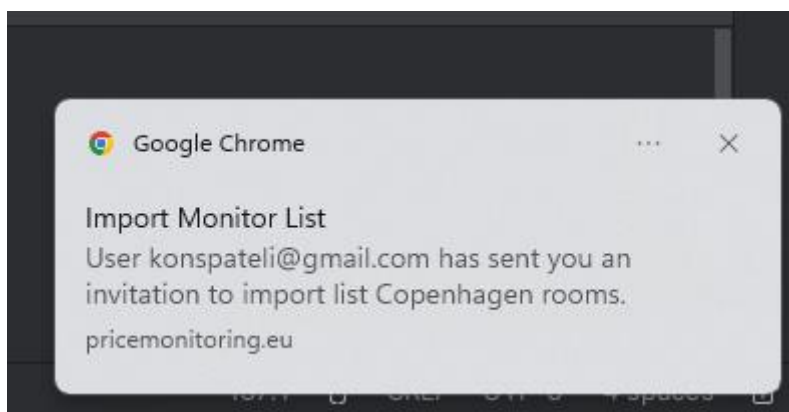
#### 4.9 Κοινοποίηση monitor list σε άλλο χρήστη

Η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα κοινοποίησης μίας monitor list από έναν χρήστη σε άλλον. Η διαδικασία πραγματοποιείται με την εισαγωγή της διεύθυνσης email του παραλήπτη, ο οποίος πρέπει να διαθέτει λογαριασμό στην εφαρμογή. Σε περίπτωση που ο παραλήπτης έχει αποδεχθεί τη λήψη ειδοποιήσεων, η ενημέρωση πραγματοποιείται μέσω push notification. Εναλλακτικά, εάν δεν έχει ενεργοποιήσει τις ειδοποιήσεις, αποστέλλεται ενημερωτικό email με ένα σύνδεσμο. Ο σύνδεσμος αυτός οδηγεί στην εφαρμογή και η λίστα αποθηκεύεται αυτόματα. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η συνεργατικότητα μεταξύ των χρηστών, ενώ παράλληλα διευκολύνεται η ανταλλαγή και αξιοποίηση των monitor lists.

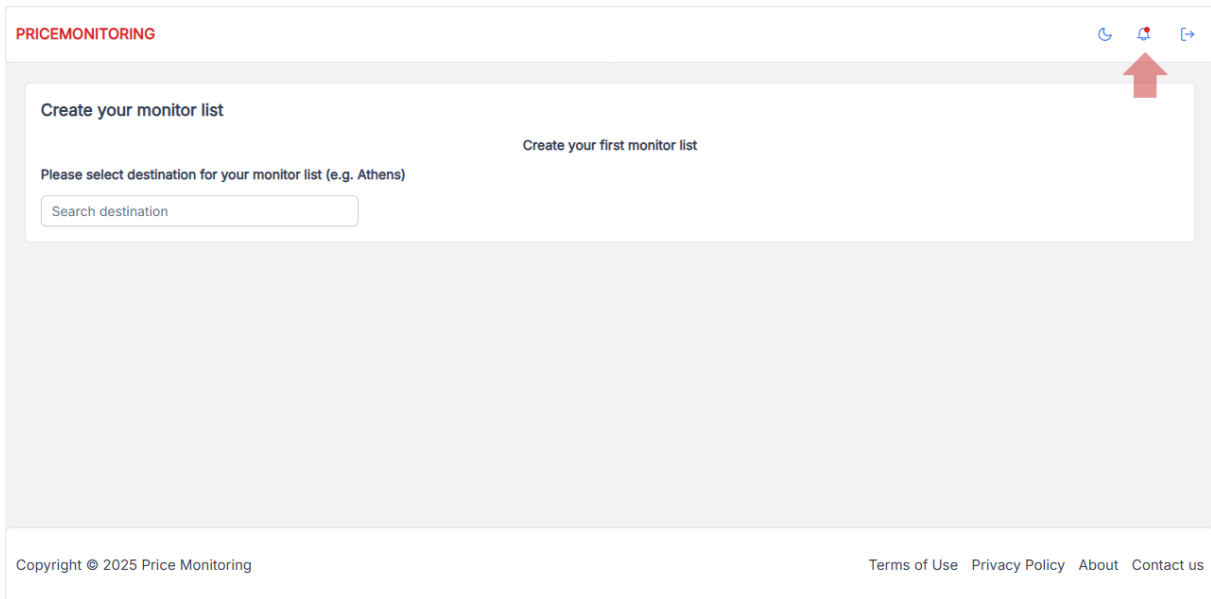
## Κεφάλαιο 4



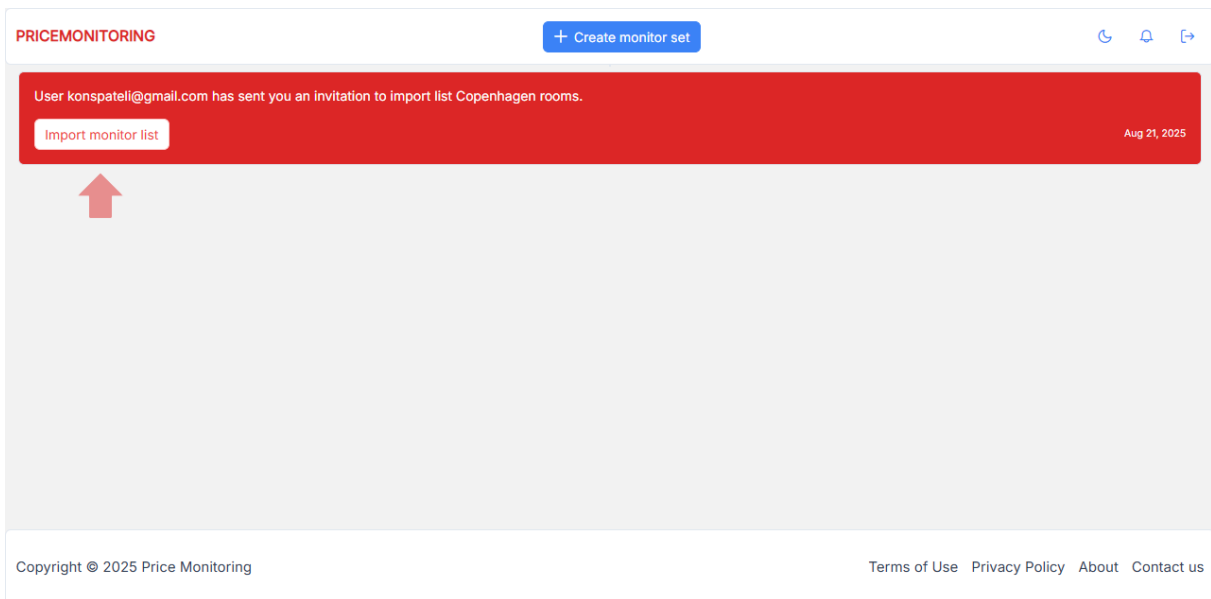
Σχήμα 4.46: Pop-up κοινοποίησης μιας monitor list σε άλλο χρήστη



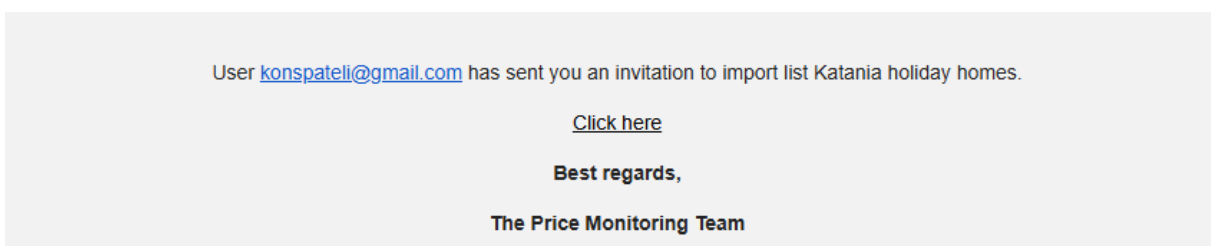
Σχήμα 4.47: Notification κοινοποίησης μιας monitor list σε χρήστη



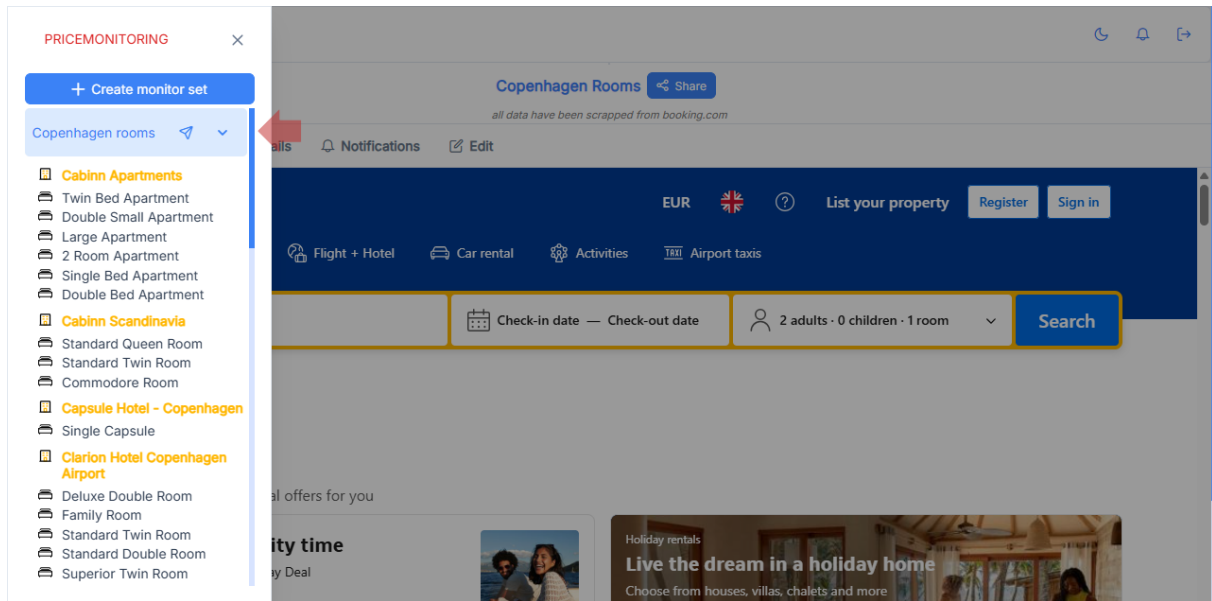
Σχήμα 4.48: Εικονίδιο notification που αποδεικνύει ότι υπάρχουν αδιάβαστες ειδοποιήσεις



Σχήμα 4.49: Σελίδα προβολής notification



Σχήμα 4.50: Μήνυμα που αποστέλλεται στην διεύθυνση email του χρήστη με τον αντίστοιχο σύνδεσμο για αποδοχή της κοινοποιημένης λίστας από άλλων χρήστη



Σχήμα 4.51: Σελίδα προβολής λιστών που αποδεικνύει την αποθήκευση της κοινοποιημένης λίστας

### 4.10 Επίλογος

Το κεφάλαιο αυτό παρουσίασε αναλυτικά τη βασική λειτουργικότητα της εφαρμογής, από τη δημιουργία και διαχείριση λογαριασμού μέχρι την παρακολούθηση τιμών και την ανάλυση στατιστικών στοιχείων. Μέσα από τη δυνατότητα δημιουργίας και επεξεργασίας monitor lists, ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί επιλεγμένα δωμάτια καταλυμάτων και να έχει πρόσβαση σε πολύτιμες πληροφορίες, όπως η εξέλιξη των τιμών και η κατανομή των παροχών.

Η σελίδα λεπτομερειών προσφέρει πλήρη εικόνα για τα καταλύματα και τα δωμάτια, ενώ η ενότητα κανόνων και ειδοποιήσεων αυτοματοποιεί τη διαδικασία παρακολούθησης, εξασφαλίζοντας ότι ο χρήστης ενημερώνεται έγκαιρα για σημαντικές αλλαγές.

Συνολικά, οι λειτουργίες αυτές μετατρέπουν την εφαρμογή σε ένα ολοκληρωμένο εργαλείο διαχείρισης πληροφορίας, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από επαγγελματίες του κλάδου της φιλοξενίας όσο και από ιδιώτες που θέλουν να εντοπίζουν τις καλύτερες δυνατές τιμές.



## Κεφάλαιο 5ο: Παραδείγματα Χρήσης και Σενάρια Εφαρμογής

### 5.1 Εισαγωγή

Η εφαρμογή PriceMonitoring έχει σχεδιαστεί ώστε να εξυπηρετεί διαφορετικές κατηγορίες χρηστών, από επαγγελματίες της τουριστικής βιομηχανίας μέχρι ιδιώτες ταξιδιώτες. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τρία χαρακτηριστικά σενάρια χρήσης που αναδεικνύουν τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα του συστήματος, δείχνοντας πώς μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες διαφορετικών ρόλων.

### 5.2 Σενάριο 1: Ιδιοκτήτης ξενοδοχείου

Ο ιδιοκτήτης ενός ξενοδοχείου σε τουριστική περιοχή δημιουργεί μια monitor list που περιλαμβάνει δωμάτια παρόμοιας κατηγορίας από ανταγωνιστικά καταλύματα στην ίδια περιοχή.

- **Στόχος:** Να παρακολουθεί την τιμολογιακή πολιτική των ανταγωνιστών του.
- **Δράση:** Ορίζει κανόνες ειδοποίησης για να ενημερώνεται όταν η μέση τιμή των ανταγωνιστικών δωματίων πέσει κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο ή αυξηθεί σημαντικά.
- **Αποτέλεσμα:** Μπορεί να προσαρμόσει τις τιμές του έγκαιρα, διατηρώντας την ανταγωνιστικότητά του.

### 5.3 Σενάριο 2: Αναλυτής αγοράς τουρισμού

Ένας αναλυτής που εργάζεται σε δημόσιο φορέα τουρισμού χρησιμοποιεί την εφαρμογή για να συλλέγει δεδομένα τιμών από διάφορες περιοχές.

- **Στόχος:** Να αναλύει την εποχικότητα και τις τάσεις της αγοράς.
- **Δράση:** Δημιουργεί πολλαπλές monitor lists για διαφορετικούς προορισμούς και κατηγορίες καταλυμάτων και αξιολογεί τα στατιστικά KPIs και τα γραφήματα.
- **Αποτέλεσμα:** Αποκτά πολύτιμες πληροφορίες για τη στρατηγική προβολής και την ενίσχυση του τουρισμού.

### 5.4 Σενάριο 3: Ιδιώτης χρήστης

Ένας ταξιδιώτης που προγραμματίζει τις διακοπές του θέλει να πετύχει την καλύτερη δυνατή τιμή για το κατάλυμα που τον ενδιαφέρει.

- **Στόχος:** Να εντοπίσει την πιο οικονομική περίοδο κράτησης.
- **Δράση:** Δημιουργεί μια monitor list για την περιοχή που θέλει, επιλέγει συγκεκριμένα δωμάτια και ενεργοποιεί κανόνες για να ειδοποιείται όταν η τιμή πέσει κάτω από ένα συγκεκριμένο ποσό.
- **Αποτέλεσμα:** Κλείνει το δωμάτιο στην ιδανική στιγμή, εξοικονομώντας χρήματα.

## 5.5 Επίλογος

Τα παραδείγματα χρήσης δείχνουν ότι η εφαρμογή δεν περιορίζεται σε μία μόνο κατηγορία χρηστών, αλλά καλύπτει ένα ευρύ φάσμα αναγκών. Είτε πρόκειται για επιχειρηματική αξιοποίηση είτε για προσωπική χρήση, το σύστημα παρέχει τα απαραίτητα εργαλεία για έξυπνη και έγκαιρη λήψη αποφάσεων.

## Κεφάλαιο 6ο: Αξιολόγηση της Εφαρμογής

### 6.1 Εισαγωγή

Η αξιολόγηση της εφαρμογής αποτελεί κρίσιμο βήμα για την επιβεβαίωση ότι καλύπτει τους στόχους που τέθηκαν κατά τον σχεδιασμό της και ότι προσφέρει αξία στους τελικούς χρήστες. Στην ενότητα αυτή εξετάζονται η λειτουργικότητα, η χρηστικότητα, η απόδοση και ο βαθμός αυτοματοποίησης, καθώς και οι περιορισμοί που εντοπίστηκαν.

### 6.2 Αξιολόγηση λειτουργικότητας

Η εφαρμογή υλοποιεί όλες τις βασικές λειτουργίες που ορίστηκαν στις απαιτήσεις:

- Δημιουργία και επεξεργασία monitor lists.
- Επιλογή και παρακολούθηση συγκεκριμένων δωματίων.
- Προβολή στατιστικών στοιχείων (KPIs, γραφήματα, πίνακες).
- Ρύθμιση κανόνων ειδοποίησης και αυτόματη ενημέρωση.
- Διαχείριση λογαριασμού και ρυθμίσεων χρήστη. Οι λειτουργίες αυτές καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες των διαφορετικών κατηγοριών χρηστών, ενώ η δομή της εφαρμογής επιτρέπει την εύκολη επέκταση.

### 6.3 Αξιολόγηση χρηστικότητας

Η χρηστικότητα της εφαρμογής αξιολογήθηκε με γνώμονα την ευκολία πλοήγησης, τη σαφήνεια παρουσίασης των δεδομένων και τον χρόνο εκμάθησης από νέους χρήστες. Η διεπαφή χρήστη σχεδιάστηκε με έμφαση στην απλότητα και την καθαρή οργάνωση, ώστε να διευκολύνει την καθημερινή χρήση.

Βασικά χαρακτηριστικά της διεπαφής:

- Καθαρή δομή μενού και σελίδων, με λογική ταξινόμηση λειτουργιών.
- Οπτικοποίηση δεδομένων μέσω ευανάγνωστων γραφημάτων και πινάκων.
- Εύκολη αναζήτηση καταλυμάτων με δυνατότητα φιλτραρίσματος αποτελεσμάτων.

Η εμπειρία χρήσης αξιολογήθηκε θετικά από δοκιμαστικούς χρήστες, οι οποίοι ανέφεραν ότι ο χρόνος εκμάθησης ήταν μικρός και η πλοήγηση γρήγορη και αποτελεσματική. Ιδιαίτερα θετικά σχολιάστηκε η δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ light και dark theme, η οποία ενίσχυσε την προσαρμοστικότητα της εφαρμογής στις συνθήκες φωτισμού και στις προσωπικές προτιμήσεις κάθε χρήστη.

Συνολικά, η εφαρμογή κρίθηκε φιλική, λειτουργική και κατάλληλη για χρήση τόσο από επαγγελματίες όσο και από ιδιώτες.

## 6.4 Αξιολόγηση απόδοσης και αυτοματοποίησης

Η αξιολόγηση της απόδοσης και των μηχανισμών αυτοματοποίησης της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε τόσο με εμπειρικές μετρήσεις κατά τη χρήση της, όσο και με εργαλεία αυτοματοποιημένου ελέγχου.

### 6.4.1 Χειροκίνητες μετρήσεις απόδοσης

Η εφαρμογή επιδεικνύει σταθερή απόδοση ακόμη και σε μεγάλα σύνολα δεδομένων. Συγκεκριμένα:

- Ο χρόνος δημιουργίας μιας monitor list κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 5–10 λεπτών, ανάλογα με την πολυπλοκότητα της αναζήτησης και τον όγκο των δεδομένων.
- Οι ενημερώσεις τιμών και ο έλεγχος κανόνων εκτελούνται αυτόματα σε καθημερινή βάση, μέσω του προγραμματισμένου scheduler, χωρίς να απαιτείται καμία παρέμβαση από τον χρήστη.

Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος και η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που λαμβάνει ο τελικός χρήστης.

### 6.4.2 Αξιολόγηση με Lighthouse

Για την περαιτέρω αξιολόγηση της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο Lighthouse, διαθέσιμο ως επέκταση στο Google Chrome. Το Lighthouse προσφέρει αυτοματοποιημένους ελέγχους σε βασικούς τομείς όπως [21]:

- Performance: χρόνος φόρτωσης σελίδων, First Contentful Paint, Time to Interactive.
- Accessibility: συμμόρφωση με πρότυπα WCAG.
- Best Practices: χρήση ασφαλών και αποδοτικών μεθόδων ανάπτυξης.
- SEO: βελτιστοποίηση για μηχανές αναζήτησης.

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε κρίσιμες σελίδες της εφαρμογής (π.χ. δημιουργία λίστας, στατιστικά, ειδοποιήσεις) και έδειξαν υψηλή βαθμολογία σε προσβασιμότητα και βέλτιστες πρακτικές, με μικρά περιθώρια βελτίωσης στο κομμάτι της απόδοσης. Συγκεκριμένα, επισημάνθηκαν σημεία όπως η βελτιστοποίηση εικόνων και η ελαχιστοποίηση του μεγέθους του JavaScript bundle.

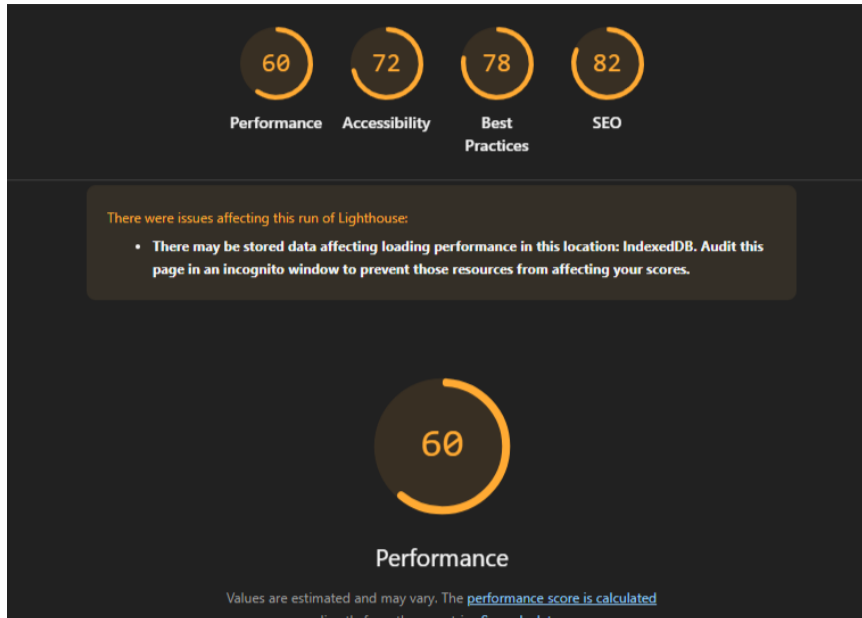
Τα αποτελέσματα αυτά συνέβαλαν στον εντοπισμό πιθανών σημείων βελτίωσης και στην περαιτέρω αναβάθμιση της εμπειρίας χρήστη.

Για την καλύτερη κατανόηση της απόδοσης της εφαρμογής, πραγματοποιήθηκαν τρεις διαδοχικές μετρήσεις με το εργαλείο Lighthouse, εστιάζοντας στο Statistics Tab, το οποίο αποτελεί μία από τις πιο απαιτητικές σελίδες της εφαρμογής λόγω των δυναμικών γραφημάτων και του μεγάλου όγκου δεδομένων που απεικονίζει.

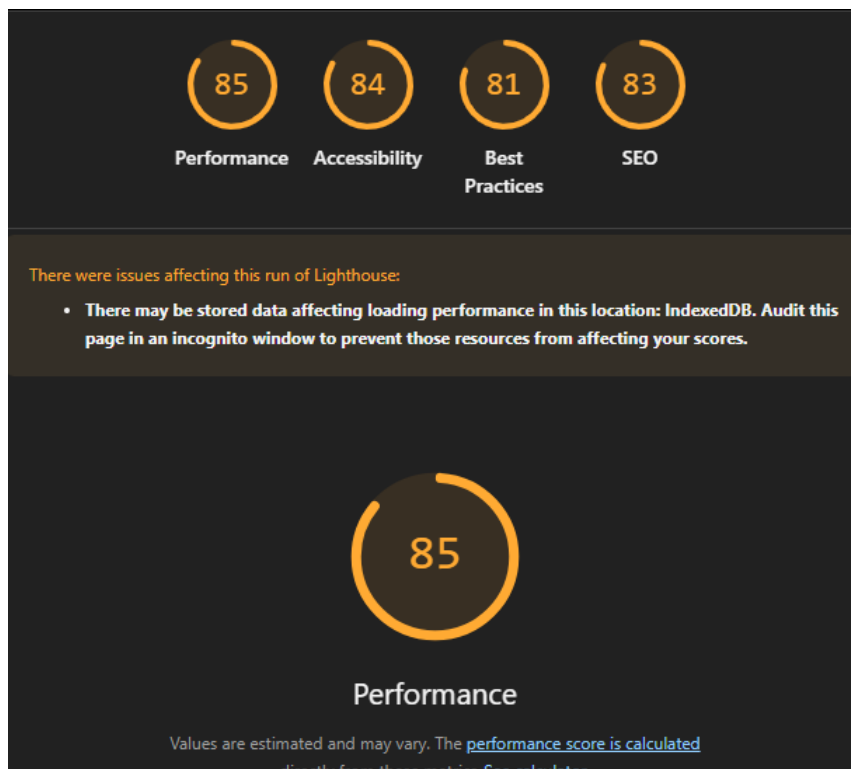
Στα Σχήματα 6.1–6.3 παρουσιάζεται η πορεία εξέλιξης των αποτελεσμάτων κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Αρχικά, η βαθμολογία Performance ήταν χαμηλότερη, γεγονός που αποδόθηκε στο μεγάλο μέγεθος του JavaScript bundle και στη μη βελτιστοποιημένη φόρτωση των γραφημάτων. Μετά από στοχευμένες παρεμβάσεις (βελτιστοποίηση φόρτωσης, lazy loading modules, minification), οι βαθμολογίες βελτιώθηκαν σημαντικά, καταδεικνύοντας την πρόοδο στη συνολική απόδοση της εφαρμογής.

## Κεφάλαιο 6

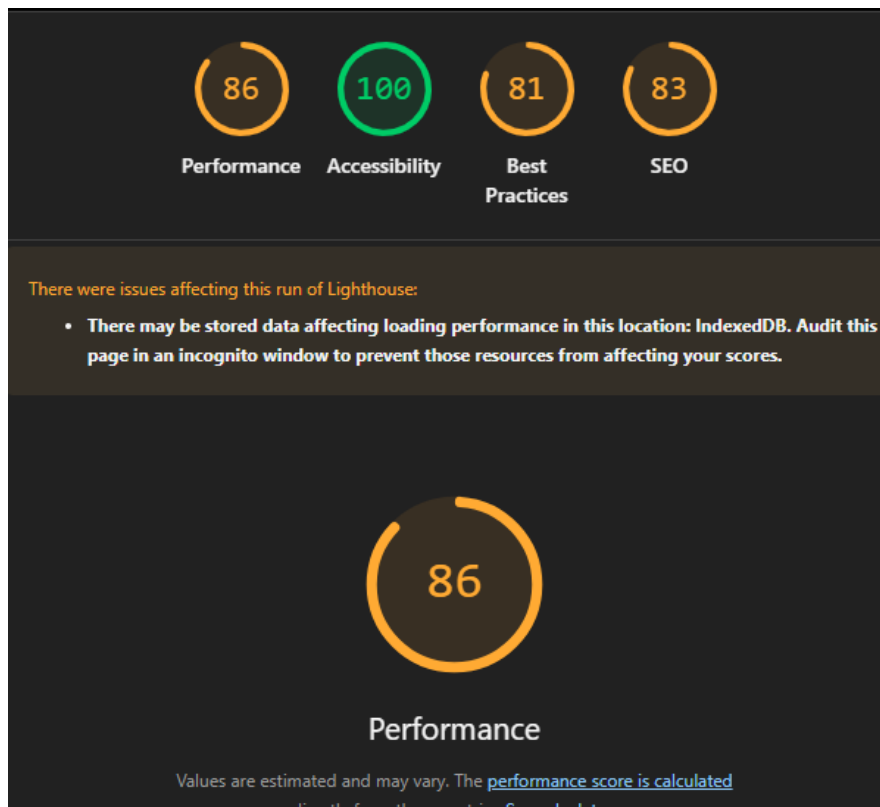
Παράλληλα, οι μετρήσεις έδειξαν πολύ υψηλές βαθμολογίες στα πεδία Accessibility και Best Practices, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι η εφαρμογή είναι φιλική προς διαφορετικές κατηγορίες χρηστών και συμμορφώνεται με καθιερωμένα πρότυπα ανάπτυξης. Στον τομέα του SEO, τα αποτελέσματα ήταν επίσης θετικά, καθώς η εφαρμογή πληροί τις περισσότερες πρακτικές βελτιστοποίησης για μηχανές αναζήτησης.



Σχήμα 6.1: Lighthouse αποτελέσματα (αρχική μέτρηση του Statistics Tab)



Σχήμα 6.2: Lighthouse αποτελέσματα (ενδιάμεση μέτρηση του Statistics Tab)



Σχήμα 6.3: Lighthouse αποτελέσματα (τελική μέτρηση του Statistics Tab)

## 6.5 Περιορισμοί του συστήματος

Παρά τα θετικά στοιχεία, υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί:

- Η εξάρτηση από το scraping του Booking.com σημαίνει ότι τυχόν αλλαγές στη δομή της σελίδας μπορεί να απαιτήσουν αναπροσαρμογές στον κώδικα.
- Η ταχύτητα δημιουργίας monitor lists μπορεί να επηρεαστεί από την ταυτόχρονη χρήση από πολλούς χρήστες.
- Δεν υποστηρίζεται ακόμη πλήρης ενσωμάτωση με άλλες OTA πλατφόρμες (π.χ. Expedia, Airbnb).
- Οι ειδοποιήσεις (push notifications) εξαρτώνται από τη διαθεσιμότητα της συσκευής και τις ρυθμίσεις του χρήστη.

## 6.6 Επίλογος

Η αξιολόγηση καταδεικνύει ότι η εφαρμογή πετυχαίνει τους στόχους της, παρέχοντας ένα αξιόπιστο, εύχρηστο και αυτοματοποιημένο εργαλείο παρακολούθησης τιμών ξενοδοχείων. Παρά τους περιορισμούς, η αρχιτεκτονική της επιτρέπει μελλοντικές βελτιώσεις και επεκτάσεις, ενισχύοντας τη μακροπρόθεσμη χρησιμότητά της.

## Κεφάλαιο 7ο: Συμπεράσματα ή/και Προτάσεις Βελτίωσης

### 7.1 Συμπεράσματα

Η υλοποίηση της εφαρμογής PriceMonitoring απέδειξε ότι είναι εφικτό να συνδυαστούν τεχνολογίες web development, αυτοματοποίηση συλλογής δεδομένων και ανάλυση τιμών σε μία ολοκληρωμένη πλατφόρμα.

Η εφαρμογή:

- Προσφέρει ευκολία στον χρήστη, επιτρέποντάς του να δημιουργεί και να διαχειρίζεται monitor lists.
- Παρέχει ακρίβεια στην ενημέρωση των τιμών και των στατιστικών.
- Υποστηρίζει ευελιξία, καθώς καλύπτει τις ανάγκες τόσο επαγγελματιών του τουρισμού όσο και ιδιωτών ταξιδιωτών.
- Αυτοματοποιεί τη διαδικασία παρακολούθησης, μειώνοντας τον χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται.

Συνολικά, η εφαρμογή αποτελεί μια αξιόπιστη λύση για την έγκαιρη και τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων στην αγορά της φιλοξενίας.

### 7.2 Πιθανές μελλοντικές βελτιώσεις

Για να επεκταθούν οι δυνατότητες και να ενισχυθεί η χρησιμότητα της εφαρμογής, προτείνονται οι ακόλουθες βελτιώσεις:

- Υποστήριξη επιπλέον OTA πλατφορμών (Expedia, Airbnb, Trivago) για ευρύτερη κάλυψη αγοράς.
- Πιο σύνθετοι κανόνες ειδοποίησης που συνδυάζουν πολλαπλά κριτήρια (π.χ. τιμή, παροχές, αξιολόγηση).
- Mobile εφαρμογή για Android και iOS, ώστε οι χρήστες να παρακολουθούν τις τιμές εν κινήσει.
- Machine Learning αλγόριθμοι για πρόβλεψη μελλοντικών τιμών (price prediction).
- Δυνατότητα συνεργατικής χρήσης monitor lists από ομάδες ή εταιρικούς λογαριασμούς.
- Real-time ενημέρωση τιμών μέσω API όπου είναι διαθέσιμο.

### 7.3 Τελικές παρατηρήσεις

Η ανάπτυξη της εφαρμογής αποτέλεσε όχι μόνο μια τεχνική πρόκληση, αλλά και μια διαδικασία που ανέδειξε τη σημασία της κατανόησης των αναγκών της αγοράς. Η εμπειρία έδειξε ότι η παρακολούθηση τιμών δεν είναι απλώς μια λειτουργία, αλλά ένα στρατηγικό εργαλείο για την εμπορική επιτυχία. Με τις κατάλληλες επεκτάσεις και βελτιώσεις, η εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να εξελιχθεί σε βασικό σύμμαχο για επαγγελματίες και ταξιδιώτες σε παγκόσμια κλίμακα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] H. Zhang, S. Gordon, D. Buhalis, and X. Ding, “Experience value cocreation on destination online platforms,” *J. Travel Res.*, vol. 57, no. 8, pp. 1093–1107, 2018.
- [2] Ebsco.com. [Online]. Available: <https://research.ebsco.com/c/2wspce/search/details/wdfad4vdtb?db=asx>. [Accessed: 14-Aug-2025].
- [3] C. Bisschoff and W. Joubert, “Brand loyalty towards online accommodation booking platforms,” *Innov. Mark.*, vol. 16, no. 2, pp. 1–14, 2020.
- [4] D. Pinto and P. Peres, “Knowledge management in online travel agencies,” in *2023 18th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2023, pp. 1–6.
- [5] T. Taslim, A. Feby, E. Rizki, T. L. Anita, and T. Wiyana, “The impact of online travel agents and offline travel agents on hotel industry revenue,” in *2024 9th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR)*, 2024, pp. 1329–1333.
- [6] *Org.tr*. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ahtr/issue/72454/865546>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [7] *Booking.com*. [Online]. Available: <https://.booking.com/content/about.el.html>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [8] E. Sánchez-Amboage, T.-J. Ochoa-Ochoa, R.-L. Ramírez-Coronel, and M.-M. Rodríguez-Fernández, “Positioning of Ecuador hotels on Booking.com. The case of Cuenca, Loja, Guayaquil, Quito and Galápagos Islands,” in *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2017, pp. 1–5.
- [9] “Revenue management and dynamic pricing tool for vacation rentals,” *PriceLabs*, 27-Nov-2023. [Online]. Available: <https://hello.pricelabs.co/>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [10] “About,” *Lighthouse*. [Online]. Available: <https://www.mylighthouse.com/company/about>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [11] *Trivago.gr*. [Online]. Available: <https://www.trivago.gr/el>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [12] “About hotel campaigns in Google Ads,” *Google.com*. [Online]. Available: <https://support.google.com/hotelprices/answer/9238461?hl=en>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [13] “What is angular?” *Angular.dev*. [Online]. Available: <https://angular.dev/overview>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [14] “Spring boot,” *Spring.io*. [Online]. Available: <https://docs.spring.io/spring-boot/index.html>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [15] “Run JavaScript everywhere,” *Nodejs.org*. [Online]. Available: <https://nodejs.org/en>. [Accessed: 18-Aug-2025].

- [16] Redis, “Redis - the real-time data platform,” *Redis*, 10-Feb-2025. [Online]. Available: <https://redis.io/>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [17] “Firebase documentation,” *Firebase*. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [18] “Apache Kafka,” *Apache Kafka*. [Online]. Available: <https://kafka.apache.org/>. [Accessed: 18-Aug-2025].
- [19] G. Kambala, “Dynamic micro-frontend architectures for enhancing scalability and performance in multi-tenant web application,” in *2025 8th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*, 2025, pp. 633–639.
- [20] M. F. ELHejazi and W. H. A. Muragaa, “Improving the security and reliability of SDN controller REST APIs using JSON web token (JWT) with OpenID and auth2.0,” in *2024 IEEE 4th International Maghreb Meeting of the Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering (MI-STA)*, 2024, pp. 398–402.
- [21] T. McGill, O. Bamgboye, X. Liu, and C. S. Kalutharage, “Towards improving accessibility of web auditing with Google lighthouse,” in *2023 IEEE 47th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)*, 2023, pp. 1594–1599.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Docker-compose.yaml (μέρος 1)

```
1 version: '3.8'
2
3 services:
4   frontend:
5     build:
6       context: .
7       dockerfile: front-end/Dockerfile
8     ports:
9       - "4202:80"
10    depends_on:
11      - node-backend
12      - spring-backend
13
14   node-backend:
15     build:
16       context: .
17       dockerfile: front-end/booking-server.Dockerfile
18     ports:
19       - "3008:3008"
20     environment:
21       - REDIS_HOST=redis
22       - KAFKA_BROKER=kafka:9092
23
24   spring-backend:
25     build:
26       context: .
27       dockerfile: back-end/Dockerfile
28     ports:
29       - "8084:8084"
30     environment:
31       SPRING_DATASOURCE_URL:
32       SPRING_DATASOURCE_USERNAME:
33       SPRING_DATASOURCE_PASSWORD:
34       SPRING_KAFKA_BOOTSTRAP_SERVERS: kafka:9092
35       SPRING_DATA_REDIS_HOST: redis
36       SPRING_DATA_REDIS_PORT: 6379
37     depends_on:
38       - kafka
39       - redis
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Docker-compose.yaml (μέρος 2)

```
40
41 > redis:
42   image: redis:7
43   ports:
44     - "6379:6379"
45
46 > zookeeper:
47   image: confluentinc/cp-zookeeper:7.4.0
48   environment:
49     ZOOKEEPER_CLIENT_PORT: 2181
50   ports:
51     - "2181:2181"
52
53 > kafka:
54   image: confluentinc/cp-kafka:7.4.0
55   ports:
56     - "9092:9092"
57   environment:
58     KAFKA_BROKER_ID: 1
59     KAFKA_ZOOKEEPER_CONNECT: zookeeper:2181
60     KAFKA_ADVERTISED_LISTENERS: PLAINTEXT://kafka:9092
61     KAFKA_OFFSETS_TOPIC_REPLICATION_FACTOR: 1
62   depends_on:
63     - zookeeper
64
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ : Nginx.conf

```
1  server {
2      listen 80;
3      server_name localhost;
4
5      root /usr/share/nginx/html;
6      index index.html;
7
8      location / {
9          try_files $uri $uri/ /index.html;
10     }
11 }
12
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ :Angular Dockerfile

```
1 # Stage 1: Build Angular app
2 FROM node:18 AS build
3 WORKDIR /app
4 COPY front-end/package*.json ./
5 RUN npm install
6 COPY front-end/ .
7 RUN npm run build --prod
8
9 # Stage 2: Serve with Nginx
10 FROM nginx:stable-alpine
11 COPY --from=build /app/dist/front-end/browser /usr/share/nginx/html
12 COPY front-end/nginx.conf /etc/nginx/conf.d/default.conf
13 EXPOSE 80
14 CMD ["nginx", "-g", "daemon off;"]
15
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε : Node.js Dockerfile

```
1 # Stage 1: Build Angular app
2 FROM node:18 AS build
3 WORKDIR /app
4 COPY front-end/package*.json ./
5 RUN npm install
6 COPY front-end/ .
7 RUN npm run build --prod
8
9 # Stage 2: Serve with Nginx
10 FROM nginx:stable-alpine
11 COPY --from=build /app/dist/front-end/browser /usr/share/nginx/html
12 COPY front-end/nginx.conf /etc/nginx/conf.d/default.conf
13 EXPOSE 80
14 CMD ["nginx", "-g", "daemon off;"]
15
```

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ : Spring Boot Dockerfile

```
1 >> FROM openjdk:21
2     WORKDIR /app
3     COPY back-end/target/*.jar app.jar
4     EXPOSE 8084
5     ENTRYPOINT ["java", "-jar", "app.jar"]
6
```

