

Εφαρμογή Αναζήτησης Αεροπορικών Εισιτηρίων

Νεοπτόλεμος Κυριάκου
Πανεπιστήμιο Πατρών
1050612

Γιάννης Μιχάλου
Πανεπιστήμιο Πατρών
1021026

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη των διαφόρων πτυχών γύρω από την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών χρησιμοποιώντας τη μέθοδο προγραμματισμού Full Stack Javascript (backend και frontend) και η αναπτύξει μιας πρωτότυπης εφαρμογής βασισμένη σε αυτή τη στοίβα.

Ο κύριος στόχος της εργασίας ήταν η μελέτη της χρήσης των διάφορων τεχνολογιών όπως είναι το NodeJS, ExpressJS, MySQL και PUG για την ανάπτυξη μιας Full Stack Javascript διαδικτυακής εφαρμογής. Εκτός αυτού, απεικονίζονται οι πιθανές απειλές ασφαλείας μιας εφαρμογής βασισμένη στο NodeJS και διάφοροι τρόποι επίλυσής αυτών. Επιπλέον, αναπτύχθηκε μια πλήρως λειτουργική διαδικτυακή εφαρμογή χρησιμοποιώντας την αναφερόμενη στοίβα. Η εφαρμογή είναι ένα διαδικτυακό σύστημα κράτησης εισιτηρίων (Airline reservation system) και αναπτύχθηκε στο NodeJS κάνοντας χρήση του framework ExpressJS χρησιμοποιώντας τα βασικά πακέτα και μονάδες του NodeJS, καθώς και τα middlewares του ExpressJS. Χρησιμοποιήθηκαν και κάποια πακέτα που δημιούργησε η κοινότητα του NodeJS έτσι ώστε να γίνει εφικτή η πλήρης ανάπτυξη της εφαρμογής. Τέλος, η μέθοδος Full Stack Javascript θεωρείται η καλύτερη τεχνολογία για την ανάπτυξη σύγχρονων, επεκτάσιμων και ασφαλών διαδικτυακών εφαρμογών. Ωστόσο, η αδύναμία του NodeJS να χειρίστει πολύπλοκους υπολογισμούς δεδομένων και αλγόριθμους καθιστά ακατάλληλη την ανάπτυξη μεγάλων εταιρικών εφαρμογών.

Λέξεις κλειδιά

Database, web application, web framework, NodeJS, ExpressJS, mysql, reservation system, flights.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανάπτυξη του διαδικτύου έχει προχωρήσει πολύ από την εισαγωγή του Worldwide Web (WWW) το 1991. Στο παρελθόν, οι προγραμματιστές έπρεπε να αναπτύξουν ξεχωριστές εφαρμογές για καθένα από τα λειτουργικά συστήματα και να τις εγκαταστήσουν τοπικά στον υπολογιστή για να τις χρησιμοποιήσουν. Πλέον, όμως αυτό έχει αλλάξει με την εισαγωγή των διαδικτυακών εφαρμογών όπου η πρόσβαση τους γινόταν μέσω ενός φυλλομετρητή ανεξάρτητα από το λειτουργικό σύστημα του χρήστη. Οι διαδικτυακές εφαρμογές εξελίσσονται συνεχώς προσφέροντας νέες δυνατότητες στον χρήστη όπως το να μπορούν οι χρήστες να αλληλοεπιδράσουν με τον διακομιστή, να ακούσουν ένα τραγούδι η να παρακολουθήσουν ένα βίντεο, καθώς και να μπορούν να σχεδιάσουν χωρίς τη χρήση κάποιου ειδικού προγράμματος.

Αντό δεν ήταν εφικτό στο παρελθόν όπου ο χρήστης μπορούσε μόνο να διαβάσει το περιεχόμενο μιας στατικής σελίδας.

Η ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής γίνεται με το συνδυασμό του frontend και του backend. Προηγουμένως, δεν υπήρχαν γλώσσες προγραμματισμού που μπορούσαν να κάνουν και τα δύο, frontend καθώς και backend για την ανάπτυξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής και έτσι η ανάπτυξης τους γινόταν μέσα από ένα σύνολο προγραμμάτων το οποίο ονομαζόταν LAMP Stack (Linux, Apache, MySQL, PHP). Για το backend γινόταν κυρίως η χρήση της PHP ενώ για το frontend η HTML, η CSS και η Javascript. Επίσης η MySQL χρησιμοποιούταν ως η κύρια βάση δεδομένων της εφαρμογής. Τέλος το Apache λειτουργούσε ως διακομιστής στο λειτουργικό σύστημα Linux. Ωστόσο, η χρήση του LAMP απαιτούσε από τους προγραμματιστές να μάθουν περισσότερες από μία γλώσσα προγραμματισμού όπου κάθε γλώσσα χρησιμοποιούσε διαφορετική σύνταξη και είχε διαφορετική φύση. Έτσι, με την εμφάνιση του NodeJS ως μέσω για την δημιουργία ενός διακομιστή, η Javascript ήταν σε θέση να παρέχει την ανάπτυξη μιας Full Stack Javascript διαδικτυακής εφαρμογής χωρίς την ανάγκη για εκμάθηση κάποιας άλλης γλώσσας προγραμματισμού. Παρά το γεγονός ότι η NodeJS είναι η πιο διαδεδομένη τεχνολογία για την ανάπτυξη του backend, υπάρχουν πολλές άλλες τεχνολογίες όπως είναι η Angular, η React και η Vue.js καθώς επίσης και για frontend εκτός από την HTML μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι μηχανές templating όπως EJS, Handlebars και Pug παρέχοντας την δυνατότητα τα δεδομένα να περνάνε από το backend στο frontend χωρίς την παρέμβαση του χρήστη.

Στην παρούσα εργασία, η εφαρμογή έχει αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να κάνει χρήση των πιο πάνω τεχνολογιών και να παρέχει με ευκολία τις βασικές λειτουργίες που παρέχει μια τυπική ιστοσελίδα όπως είναι η Sky Scanner, η οποία βοηθά τους πελάτες να αναζητήσουν τη διαθεσιμότητα και τις τιμές αεροπορικών εισιτηρίων από διάφορες εταιρίες, καθώς και τα διαφορετικά πακέτα που διατίθενται με τις κρατήσεις. Επίσης καλύπτει διάφορες λειτουργίες όπως την ηλεκτρονική εγγραφή των χρηστών και διαχείριση των κρατήσεων τους.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

- NodeJS
- ExpressJS
- PugJS
- PassportJS

- HTML, CSS & Javascript (ES6)
- Bootstrap, jQuery
- MySQL
- MongoDB
- Mailgun API
- MySQL Workbench
- macOS Catalina & MAMP Bundle (Local Server)
- Ubuntu & NGINX (Remote Server)
- Openflights.com

NodeJS

To NodeJS είναι ένα ελαφρύ και γρήγορο διαδικτυακό περιβάλλον εκτέλεσης JavaScript, είναι χτισμένο πάνω από τη μηχανή JavaScript του Google Chrome V8 και χρησιμοποιείται συνήθως για τη δημιουργία του backend μιας διαδικτυακής εφαρμογής. Είναι ανοιχτού κώδικα και συμβατό με όλες τις πλατφόρμες. Η εισαγωγή του έγινε το 2009 και έκτοτε έγινε εξαιρετικά δημοφιλές αφού είναι ένα σύστημα IO χωρίς αποκλεισμό, βασισμένο στην ασύγχρονη λειτουργία. Με όλα λόγια δεν περιμένει να ολοκληρωθεί μία κλήση API για να καλέσει την επόμενη, αντ' αυτού εκτελεί το επόμενο συμβάν και επιστρέφει στο προηγούμενο συμβάν με μια συνάρτηση επανάκλησης που καθορίστηκε προηγούμενως. Το NodeJS δημιουργεί έναν διακομιστή από μόνο του χρησιμοποιώντας την κεντρική μονάδα HTTP, ακούει τα εισερχόμενα αιτήματα, χειρίζεται αυτά τα αιτήματα, επικυρώνει τα δεδομένα εισόδου, συνδέεται στη βάση δεδομένων και επιστρέφει την απόκριση είτε με μια σελίδα HTML είτε με απλή επιστροφή ενός JSON.

ExpressJS

To ExpressJS είναι ένα web framework του NodeJS το οποίο βασίζεται στα χαρακτηριστικά του NodeJS αλλά παρέχει και κάποιες επιπλέον δυνατότητες ώστε η ανάπτυξη του backend να είναι πιο εύκολη. Παρέχει εύχρηστη λειτουργικότητα που ικανοποιεί τις ανάγκες της χρήσης ενός διακομιστή. Είναι ανοιχτού κώδικα, δωρεάν, εύκολο στην επέκταση, υψηλής απόδοσης και έχει πολλά προ-κατασκευασμένα πακέτα που μπορεί ο προγραμματιστής απλά να τα εγκαταστήσει και να τα χρησιμοποιήσει, για να εκτελέσει όλα τα ζητούμενα μιας backend εφαρμογής με σχετικά εύκολο τρόπο.

HTML

Hypertext Markup Language (HTML) είναι μια δημοφιλής γλώσσα σήμανσης που χρησιμοποιείται για να ορίσει τη δομή και το περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας (κείμενα, κεφαλίδες, εικόνες, κλπ.). Η HTML μπορεί απλά να γραφτεί σε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου και να δοκιμαστεί μέσω ενός φυλλομετρητή. Η πρώτη έκδοση της HTML δημιουργήθηκε από τον Sir Tim Berners-Lee στα τέλη του 1991, επίσημα εκδόθηκε το 1995 σαν HTML 2.0. Έκτοτε εξελίχθηκε αρκετά και πλέον έχει μεταβεί από απλά

έγγραφα κειμένου σε πλούσιες εφαρμογές διαδικτύου με εικόνες βίντεο και άλλες πολλές ιδιότητες.

CSS

Cascading Style Sheets (CSS) είναι η γλώσσα που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία στυλ ενός αρχείου HTML δίνοντας εντολές στον φυλλομετρητή πώς πρέπει να παρουσιάσει τα στοιχεία της σελίδας (γραμματοσειρά, χρώμα, φόντο και άλλες ιδιότητες που μπορούμε να τροποποιήσουμε μέσω του CSS). Συνήθως εφαρμόζεται σε αρχεία κειμένου που είναι γραμμένα σε κάποια γλώσσα όπως HTML, XML, SVG. Ένα αρχείο CSS περιέχει κανόνες CSS, κάθε κανόνας αποτελείται από 2 μέρη: ο επιλογέας (είναι μια συμβολοσειρά που προσδιορίζει ένα ή περισσότερα στοιχεία του DOM της σελίδας), το μπλοκ δήλωσης στυλ για το συγκεκριμένο επιλόγεα ακολουθώντας μια συγκεκριμένη σύνταξη αναλόγως με τις αλλαγές που θέλουμε να κάνουμε.

Javascript

Javascript είναι μια από τις πιο δημοφιλείς γλώσσες προγραμματισμού στον κόσμο, δημιουργήθηκε το 1995 και από τότε εξελισσόταν σταδιακά αφού ήταν η πρώτη γλώσσα script που χρησιμοποιούνταν από τους φυλλομετρητές. Δίνει το διαδραστικό στοιχείο στις ιστοσελίδες έτσι ώστε ο χρήστης μπορεί να δώσει στοιχεία στην εφαρμογή και να πάρει αποτέλεσμα. Παρόλο που η Javascript χρησιμοποιούνταν κυρίως για scripting από τη πλευρά του πελάτη για την εκτέλεση διαδικτυακών λειτουργιών, έχει εξελιχθεί σημαντικά και πλέον υποστηρίζει το scripting από την πλευρά του διακομιστή. Η Javascript έχει πλέον εξελιχθεί ως γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για εφαρμογές frontend και backend διαδικτυακών εφαρμογών, βάσεων δεδομένων καθώς και στη ρομποτική.

MongoDB

MongoDB είναι μια ευέλικτη και επεκτάσιμη βάση δεδομένων που αποτελείται από μια συλλογή έγγραφων. Απορρίπτει την παραδοσιακή μέθοδο αποθήκευσης δεδομένων σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων και αποθηκεύει τα δεδομένα με ένα ευέλικτο τρόπο χωρίς περιορισμούς στη μορφή και τη δομή των δεδομένων. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα έγγραφο με τη μορφή BSON, που είναι στην ουσία ένα δυαδικό JSON και μπορεί να περιέχει γραμματοσειρές, αριθμούς, πίνακες και αντικείμενα. Με αυτό το τρόπο κάνει τη λειτουργία της βάσης δεδομένων πιο γρήγορη και απλούστερη. Το κύριο χαρακτηριστικό της MongoDB είναι η ικανότητά της να αποθηκεύει δυναμικά δεδομένα. Με όλα λόγια, τα έγγραφα στην ίδια συλλογή μπορούν να έχουν διαφορετικές ιδιότητες και ζεύγη τιμών-κλειδιών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνει την απαίτηση αποθήκευσης δεδομένων που έχουν παρόμοια δομή, τα οποία είναι υποχρεωτικά σε άλλες σχετικές βάσεις δεδομένων, και έτσι να παρέχει περισσότερη ευελιξία για την αποθήκευση μη όμοιων δεδομένων σε μία συλλογή. Επιπλέον, η αποθήκευση όλων των δεδομένων για μια οντότητα σε ένα μόνο έγγραφο βελτιώνει την ταχύτητα της

λειτουργίας της βάσης δεδομένων σε σύγκριση με τη σχεσιακή βάση δεδομένων έτσι ώστε να γίνεται η αποφυγή της ανάγκης σύνδεσης πολλών πινάκων για τη λήψη δεδομένων από διαφορετικές σειρές και στήλες.

PassportJS

Το PassportJS είναι ένα middleware ελέγχου ταυτότητας στο NodeJS, εξαιρετικά ευέλικτο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε διαδικτυακή εφαρμογή Express. Δίνει δυνατότητα ελέγχου ταυτότητας χρησιμοποιώντας είτε απλή στρατηγική με όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης, είτε με πιο περίπλοκες στρατηγικές όπως την ταυτοποίηση μέσω Facebook, Google και Twitter.

Mailgun API

Το Mailgun είναι μια υπηρεσία αυτοματοποίησης συναλλαγών email. Προσφέρει μια ολοκληρωμένη υπηρεσία email για αποστολή, λήψη και παρακολούθηση email που αποστέλλονται μέσω της εφαρμογής.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το προσχέδιο της εφαρμογής ήταν σημαντικό έτσι ώστε η ανάπτυξη της εφαρμογής να είναι γρήγορη και αποτελεσματική. Αρχικά σχεδιάστηκε μία πρόχειρη διάταξη της ιστοσελίδας και στη συνέχεια έχουν καταγραφεί τα απαραίτητα χαρακτηριστικά όπως ο σχεδιασμός του συστήματος, ο σχεδιασμός της βάσης δεδομένων και ο τρόπος με τον οποίο προοριζόταν να λειτουργήσει η εφαρμογή πριν την έναρξη της δημιουργίας της εφαρμογής. Μετά τη λήψη των προγραμμάτων για τη δημιουργία της εφαρμογής, έχουν παρθεί κάποια βοηθήματα και μαθήματα έτσι ώστε να γίνει η εξοικείωση με τα προγράμματα και μετά ξεκίνησε η διαδικασία της δημιουργίας.

Σχεδιασμός του Συστήματος

Η εφαρμογή που θα αναπτυχθεί θα είναι ένα σύστημα κράτησης εισιτηρίων μέσω του διαδικτύου και ονομάζεται Flight Finder. Η εφαρμογή θα παρέχει της βασικές λειτουργίες ενός τέτοιου συστήματος αλλά στο μέλλον μπορεί να αναπτυχθεί για να καλύψει ακόμη περισσότερες πτυχές ενός συστήματος κράτησης εισιτηρίων. Επίσης να είναι πολύ απλή και φιλική προς το χρήστη και να αποτελείται τουλάχιστον από πέντε κύριες υποσελίδες, οι οποίες είναι χωρισμένες ανάλογα με τον τύπο του χρήστη.

Μετά τη διερεύνηση των απαιτήσεων της εφαρμογής και των πελατών που δύναται να εξυπηρετήσει, πάρθηκαν οι ακόλουθες απαιτήσεις για να είναι έτοιμη η εφαρμογή ως:

- Οι χρήστες θα μπορούν να δημιουργήσουν λογαριασμό.
- Οι χρήστες θα μπορούν να επεξεργάζονται τα στοιχεία του λογαριασμού τους.
- Οι χρήστες θα μπορούν να επεξεργάζονται τον κωδικό πρόσβασής τους.

• Οι χρήστες θα μπορούν να διαγράψουν τον λογαριασμό τους.

• Οι χρήστες θα μπορούν να αναζητούν όλες τις διαθέσιμες πτήσεις.

• Οι χρήστες θα μπορούν να ελέγχουν την τιμή και τη λεπτομερή περιγραφή μιας συγκεκριμένης διαδρομής.

• Οι χρήστες θα μπορούν να φιλτράρουν τις διαδρομές πτήσεων με βάση τις προτιμήσεις τους.

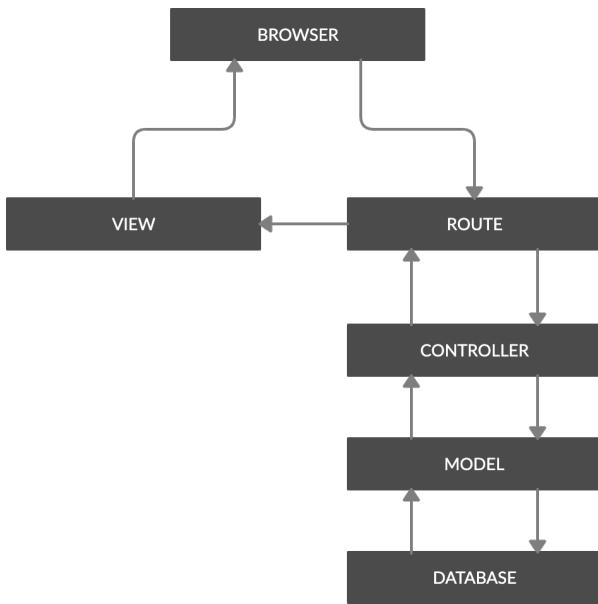
• Οι χρήστες θα μπορούν να δουν μια λεπτομερή περίληψη της χρέωσης πριν επιβεβαιώσουν την κράτηση.

• Οι χρήστες θα μπορούν να κάνουν κράτηση για μια πτήση, ανεξάρτητα από το αν έχουν λογαριασμό ή όχι.

• Οι χρήστες θα μπορούν να επεξεργάζονται τις λεπτομέρειες μιας κράτησης.

• Οι χρήστες θα μπορούν να ακυρώσουν μια κράτηση.

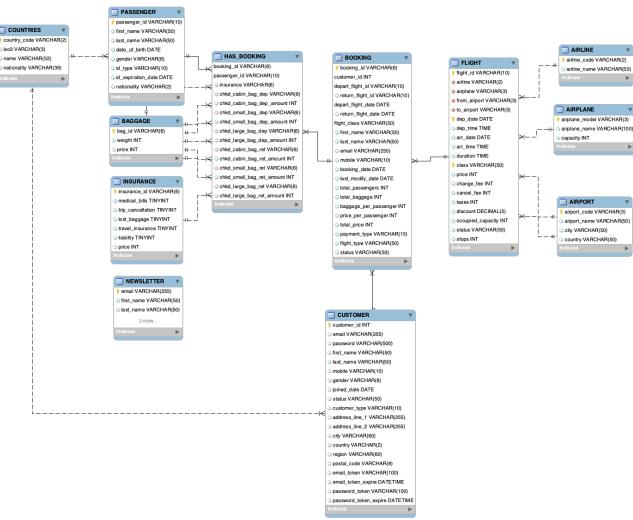
Με βάση τις απαιτήσεις που αναφέρονται παραπάνω, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε μια εφαρμογή MVC (Model – View – Controller). Η πλευρά του διακομιστή αποτελείται από το μοντέλο και τον ελεγκτή, ενώ οι προβολές εφαρμόζονται από την πλευρά του πελάτη. Μια εφαρμογή που έχει σχεδιαστεί χρησιμοποιώντας το MVC χωρίζεται σε τρία ξεχωριστά μέρη, ένα μοντέλο, έναν ελεγκτή και μια προβολή, τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους. Τα μοντέλα είναι ένα αντικείμενο που περιέχει τα δεδομένα της εφαρμογής. Το μοντέλο μπορεί να λάβει δεδομένα από τον ελεγκτή καθώς και να στείλει τα δεδομένα στην προβολή. Ο ελεγκτής είναι ο κύριος κορμός μιας εφαρμογής που περιέχει όλη τη λογική που απαιτείται για τη λειτουργία μιας εφαρμογής. Οι ενέργειες όπως η προσθήκη, η επεξεργασία, η διαγραφή και η ανάκτηση δεδομένων από μοντέλα αντιμετωπίζονται στον ελεγκτή. Οι προβολές μιας εφαρμογής είναι αυτές που βλέπει και αλληλοεπιδρά ο χρήστης. Οι χρήστες παρέχουν τα δεδομένα μέσω της προβολής, η οποία στην ουσία δείχνει σε κάποια συγκεκριμένη διαδρομή, και τα δεδομένα εμφανίζονται ξανά στην προβολή όπως φαίνεται και από την Εικόνα 1.



Εικόνα 1. Διάγραμμα ροής των flask

Σχεδιασμός της βάσης δεδομένων

Στην Εικόνα 2 παρουσιάζεται η δομή της βάσης δεδομένων της εφαρμογής. Για το σχεδιασμό της χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα MySQL Workbench το οποίο εκτός από τον σχεδιασμό της βάσης, παρέχει και τη δυνατότητα σύνδεσης σε απομακρυσμένο διακομιστή έτσι ώστε να γίνεται πιο ομαλή και εύκολη η διαδικασία της δημιουργίας και συγχρονισμού της βάσης όταν γίνει κάποια αλλαγή στο σχήμα της.

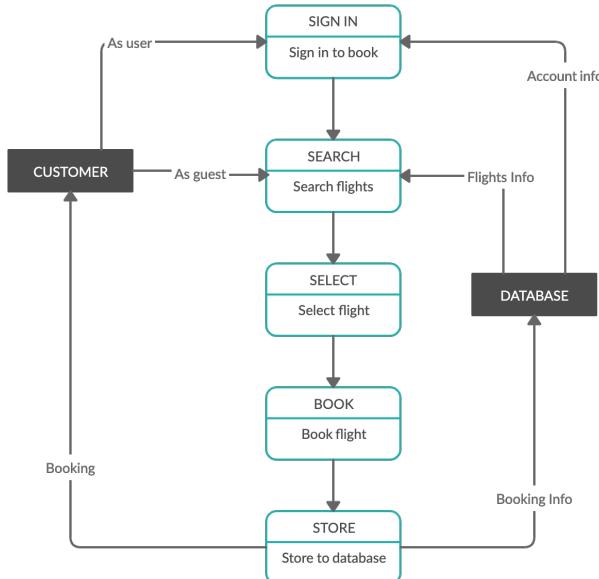


Εικόνα 2. Σχήμα βάσης δεδομένων

Σχεδιασμός της Ιστοσελίδας

Στην Εικόνα 3 παρουσιάζεται η γενική ροή της εφαρμογής όπου ο χρήστης/πελάτης μπορεί πρώτα να κάνει σύνδεση, εάν είναι υφιστάμενος πελάτης, και να ψάξει για κάποια πτήση βάση των κριτηρίων που ορισε είτε να ψάξει

απευθείας σαν επισκέπτης. Αφού διασταυρωθούν τα κριτήρια με τη δεδομένα της βάσης, τότε τα δεδομένα από τη βάση δεδομένων επιστρέφουν στον χρήστη ως διαθέσιμες πτήσεις. Στη συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στην επιλογή της επιθυμητής πτήσης. Στην επόμενη σελίδα, ο χρήστης καλείται να καταχωρίσει τα στοιχεία που απαιτούνται και να επιβεβαιώσει την κράτηση του έτσι ώστε να καταχωριθεί στη βάση δεδομένων. Έπειτα, η βάση χρησιμοποιεί τα δεδομένα αυτά για να επιστρέψει πίσω στο χρήστη μια φόρμα με την επιβεβαίωση της κράτησης καθώς επίσης και την περίληψη της.



Εικόνα 3. Διάγραμμα ροής ιστοσελίδας

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το στάδιο ανάπτυξης της εφαρμογής είναι το πιο κρίσιμο μέρος του έργου. Παρόλο που είναι μια απλή διαδικτυακή εφαρμογή, η εξοικείωση με τα προγράμματα και τα χαρακτηριστικά τους είναι απαραίτητη για την ομαλή διεξαγωγή της ανάπτυξης. Αφού αποφασίστηκε για το πώς θα ήταν η μορφή της εφαρμογής, όλα τα απαραίτητα προγράμματα έχουν εγκατασταθεί σωστά και η διαδικασία της ανάπτυξης πραγματοποιήθηκε βήμα προς βήμα. Μαζί με τον προγραμματισμό, η διαδικασία περιλάμβανε επίσης συγνές δοκιμές και τροποποιήσεις στο κώδικα για την ανάπτυξη της επιθυμητής έκδοσης της εφαρμογής.

Ρύθμιση της βάσης δεδομένων

Για την εισαγωγή κάποιων δεδομένων στη βάση ώστε αυτή να μπορεί να δουλεύει σωστά, όπως είναι οι αεροπορικές εταιρίες, τα αεροπλάνα, τα αεροδρόμια και οι πτήσεις έγινε με τη χρήση της υπηρεσίας OpenFlights. Η OpenFlights είναι μια ιστοσελίδα η οποία διατηρεί, ανοιχτού κώδικα, μεγάλο όγκο βάσεων δεδομένων για οιδήποτε έχει σχέση με αεροπορικές πτήσεις. Ετσι μετά από αρκετή μελέτη των δεδομένων, επιλέχτηκαν στην τύχη 20 αεροδρόμια και στη συνέχεια δημιουργήθηκαν μικρά βοηθητικά προγράμματα

γραμμένα σε γλώσσα προγραμματισμού Python όπου φόρτωναν τα κατάλληλα δεδομένα από την ιστοσελίδα και, με βάση τα αεροδρόμια, εξήγαγαν τις διαδρομές των αεροδρομίων, τις εταιρίες για κάθε διαδρομή καθώς επίσης και το αεροπλάνο που αντιστοιχεί και τα αποθήκευαν σε .csv αρχείο με τις κατάλληλες ονομασίες στις στήλες. Με αυτό το τρόπο δεν θα χρειάζοταν να γίνει κάποια μετατροπή για να εισαχθούν τα δεδομένα στη βάση αφού η MySQL αναγνωρίζει αυτού του τύπου αρχεία.

Για την διαχείριση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πακέτο προγραμμάτων MAMP, το οποίο παρέχει εύκολα και έτοιμα προς χρήση τα προγράμματα Nginx και MySQL τα οποία απαιτούνται από την εφαρμογή για την δημιουργία του SQL διακομιστή ο οποίος θα είναι στην ουσία η βάση δεδομένων της εφαρμογής. Αυτό έχει χρησιμοποιηθεί μόνο στο περιβάλλον ανάπτυξης της εφαρμογής για καλύτερη επίλυση προβλημάτων κατά την διεκπεραίωση των δοκιμών.

Αφού έχουν γίνει οι πιο πάνω εργασίες τα δεδομένα που συλλέχτηκαν από την OpenFlights.com περάστηκαν στο MySQL Workbench και έπειτα έγινε συγχρονισμός της βάσης στο MAMP με τα δεδομένα που είχε τώρα το MySQL Workbench.

Ρύθμιση του NodeJS και ExpressJS

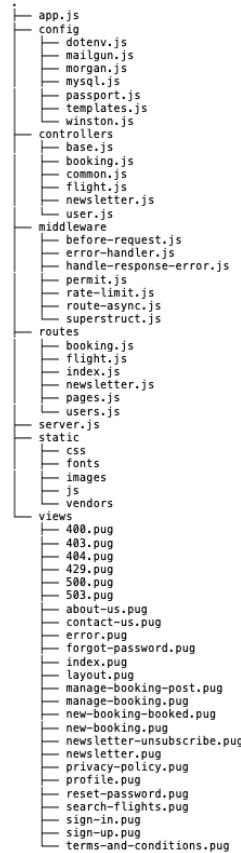
Ο φάκελος «static» περιέχει όλα τα στατικά αρχεία που παρέχονται στο χρήστη κατά τη χρήση της εφαρμογής όπως javascript, css, fonts και εικόνες.

Ο φάκελος «config» αποτελείται από διάφορες ρυθμίσεις που έγιναν σε κάποια modules, που χρειάζονται για να λειτουργεί η εφαρμογή, έτσι ώστε να είναι πιο εύκολα στη χρήση τους και να είναι όσο το δυνατόν πιο αυτοματοποιημένα.

Ομοίως, ο φάκελος «middleware» περιέχει κάποιες βοηθητικές συναρτήσεις οι οποίες αποσκοπούν στο να γίνει πιο ομαλή η ανταλλαγή δεδομένων χρήστη με διακομιστή αλλά και να γίνονται κάποιοι σημαντικοί έλεγχοι πριν γίνει η επεξεργασία της αίτησης του χρήστη.

Το αρχείο «server.js» περιέχει τον κώδικα ο οποίος χρησιμοποιεί το HTTP module της NodeJS έτσι ώστε να δημιουργεί ένα διακομιστή ο οποίος θα παρέχει πρόσβαση σε ένα χρήστη να αλληλοεπιδρά με την εφαρμογή.

Το αρχείο «app.js» περιέχει τις βασικές λειτουργίες που χρειάζεται η εφαρμογή για να δουλεύει σωστά όπως είναι το σερβίρισμα των στατικών αρχείων, ρύθμιση της διαχείρισης των cookies καθώς επίσης ορίζει και τις διάφορες διαδρομές που θα παρέχει η εφαρμογή.



Εικόνα 4. Δομή της εφαρμογής

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η ασφάλεια παίζει ένα σημαντικό ρόλο στις διαδικτυακές εφαρμογές. Ο κίνδυνος ασφάλειας των διαδικτυακών εφαρμογών αυξάνεται μέρα με τη μέρα λόγω της ραγδαίας αύξησης των διαδικτυακών επιθέσεων και της παραβιάσης δεδομένων. Οι χάκερ χρησιμοποιούν διάφορες μεθόδους, όπως το ηλεκτρονικό ψάρεμα και η υποκλοπή των εμπιστευτικών του χρήστη μιας ιστοσελίδας καθώς και τα δεδομένα της πιστωτικής κάρτας. Επιπλέον, οι απροστάτευτες διαδρομές παρέχουν εύκολη πρόσβαση για τους εισβολείς στην εφαρμογή, για αυτό το λόγο οι διαδικτυακές εφαρμογές πρέπει να είναι καλά ασφαλισμένες. Οι διαδικτυακές εφαρμογές ηλεκτρονικής κράτησης εισιτηρίων περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό χρηματικών συναλλαγών για αυτό το λόγο τέτοιες εφαρμογές θα πρέπει να θέσουν την ασφάλεια της ιστοσελίδας ως την κορυφαία προτεραιότητα τους. Μια μικρή παραβίαση της ασφάλειας θα μπορούσε να οδηγήσει σε τεράστια απώλεια για την εταιρεία και τους πελάτες της. Η πιο κάτω δυνατότητες ασφαλείας χτησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή για να διασφαλίσουμε την ασφάλεια των χτηστών.

Αυθεντικοποίηση και εξουσιοδότηση

Ο έλεγχος ταυτότητας είναι η διαδικασία επαλήθευσης της ταυτότητας ενός χρήστη για να έχει πρόσβαση στην εφαρμογή. Οι χρήστες μπορούν να επαληθεύσουν τον λογαριασμό τους στον διακομιστή με την απλή φόρμα

σύνδεσης, τα ηλεκτρονικά τραπεζικά δεδομένα τους, το δακτυλικό αποτύπωμα τους, αναγνώριση της φωνής και του προσώπου τους. Η πιο κοινή διαδικασία για επαλήθευση της αυθεντικότητας ενός χρήστη γίνεται μέσω της φόρμας σύνδεσης. Ο χρήστης δημιουργεί έναν λογαριασμό με κάποιες βασικές πληροφορίες, όπως email και έναν κωδικό πρόσβασης που κρυπτογραφείται και αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων. Κατά τη σύνδεση, ο διακομιστής επαληθεύει τις πληροφορίες που παρέχονται από το χρήστη με τις πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στη βάση δεδομένων. Όταν η επαλήθευση είναι επιτυχής, δημιουργείται μια περίοδος σύνδεσης για τον χρήστη που είναι αποθηκευμένη στον φυλλομετρητή του πελάτη ως cookie και αποστέλλεται με κάθε άλλο αίτημα που κάνει ο χρήστης. Η περίοδος σύνδεσης καταστρέφεται όταν ο χρήστης αποσυνδεθεί από την εφαρμογή ή όταν ο φυλλομετρητής κλείσει εάν δεν έχει επιλέξει την επιλογή να θυμάται τα στοιχεία που έβαλε.

Η εξουσιοδότηση είναι η διαδικασία εντοπισμού εάν ένας πιστοποιημένος χρήστης έχει άδεια πρόσβασης στις υπηρεσίες που παρέχονται από την εφαρμογή. Η Flight Finder έχει 2 ρόλους χρηστών, μη εξουσιοδοτημένοι χρήστες και πιστοποιημένοι χρήστες. Δηλαδή όταν ο χρήστης δεν έχει κάνει εγγραφή τότε είναι επισκέπτης και του εμφανίζονται μόνο οι τέσσερις υποσελίδες από τις πέντε όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η υποσελίδα εγγραφής και σύνδεσης χρήστη καθώς επίσης και η διαχείριση της κράτησης του εάν έχει κάνει και γνωρίζει τα στοιχεία της. Όταν όμως ο χρήστης έχει κάνει εγγραφή, τότε του εμφανίζονται οι τέσσερις πιο πάνω αλλά και η υποσελίδα για διαχείριση του λογαριασμού του και τη διαχείριση όλων των κρατήσεων που έχει κάνει με αυτό το λογαριασμό.

Οι πιο πάνω ενέργειες επιτυγχάνονται με το πακέτο τρίτων passportjs και το middleware permit το οποίο ελέγχει εάν είναι εξουσιοδοτημένος ο χρήστης η όχι.

Επικύρωση δεδομένων εισαγωγής

Τα δεδομένα που εισάγονται από τους χρήστες προς τον διακομιστή πρέπει πάντα να θεωρούνται ως απειλές. Οι χρήστες που χρησιμοποιούν την εφαρμογή δεν είναι πάντα γνήσιοι χρήστες, μπορεί να υπάρχουν μερικοί που προσπαθούν να βλάψουν τον διακομιστή ή να κλέψουν εμπιστευτικές πληροφορίες από τη βάση δεδομένων. Τα δεδομένα που αποστέλλονται από τον χρήστη στον διακομιστή πρέπει πάντα να επικυρώνονται. Η επικύρωση μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στην πλευρά του πελάτη όσο και στην πλευρά του διακομιστή. Η επικύρωση από την πλευρά του πελάτη στην πραγματικότητα δεν εμποδίζει την εφαρμογή από επιβλαβείς επιθέσεις. Ως εκ τούτου, από την πλευρά του διακομιστή, η επικύρωση είναι απαραίτητη για όλες τις εφαρμογές που περιλαμβάνουν τα δεδομένα χρήστη.

Το express-superstruct είναι ένα πακέτο τρίτων που επικυρώνει τα δεδομένα που αποστέλλονται από τους χρήστες με τη χρήση κάποιων σχημάτων που στην ουσία περιγράφουν πως πρέπει να είναι η δομή των δεδομένων που

αποστέλλει ο χρήστης. Τα εισερχόμενα δεδομένα ελέγχονται σε κάθε διαδρομή όπου απαιτείται έλεγχος. Εάν υπάρχει κάποιο σφάλμα στη δομή των δεδομένων τότε αποστέλνεται μήνυμα στον χρήστη ότι έκανε κάποιο λάθος.

HTTP header injection

Η εισαγωγή κακόβουλου κώδικα στην κεφαλίδα HTTP ενδέχεται να επηρεάσει τους μηχανισμούς της ασφάλειας του φυλλομετρητή όπως το φίλτρο Same-Site-Origin ή το φίλτρο XSS (Cross-Site Scripting). Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην έκθεση ευαίσθητων πληροφοριών όπως το CSRF token. Επιπλέον, ο εισβολέας μπορεί εκμεταλλευτεί τις "τρύπες" του XSS προσθέτοντας κακόβουλα cookies. Για παράδειγμα, ο εισβολέας μπορεί να εισαγάγει κάποιουν κώδικα που απενεργοποιεί το φίλτρο Same-site-Origin του φυλλομετρητή και ενεργοποιεί το CORS (Cross-Origin Resource Sharing), και έτσι οι ευαίσθητες πληροφορίες ενδέχεται να κλαπούν χρησιμοποιώντας κώδικα απλό Javascript.

Cookies

Οι εισβολείς μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε μια εφαρμογή κλέβοντας τη συνεδρία από τη σύνδεση των χρηστών. Οι συνεδρίες και τα cookies που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή πρέπει πάντα να είναι ασφαλισμένα έτσι οι εισβολείς να μην μπορούν να τα κλέψουν από τον φυλλομετρητή ενός πελάτη. Η συνεδρία μπορεί να κλαπεί κυρίως με hijacking της συνεδρίας. Δηλαδή, ο εισβολέας προσπαθεί να κλέψει ή να προβλέψει ένα έγκυρο αναγνωριστικό περιόδου σύνδεσης και να το χρησιμοποιήσει για να αποκτήσει μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στον διακομιστή. Οι κοινές μέθοδοι για hijacking μιας περιόδου σύνδεσης είναι η πρόβλεψη έγκυρου token περιόδου σύνδεσης, κλοπή του token περιόδου σύνδεσης, επιθέσεις από την πλευρά του πελάτη όπως XSS και τρέξιμο κακόβουλου κώδικα Javascript, καλώς και από παρεμπόδιση της επικοινωνίας μεταξύ του πελάτη και του διακομιστή.

Το express-session χρησιμοποιείται στην εφαρμογή για τον χειρισμό της περιόδου σύνδεσης και των cookies. Για να ασφαλιστεί ένα cookie, γίνεται με τη χρήση ενός υπογεγραμμένου cookie το οποίο κρυπτογραφείται με τον ορισμό μιας μυστικής φράσης η οποία δεν είναι εύκολη στην εύρεση της. Διάφορες άλλες επιλογές μπορούν να οριστούν κατά την προετοιμασία της συνεδρίας οι οποίες εξασφαλίζουν την ασφάλεια των cookies. Οι επιλογές «secure» και «httpOnly», εάν οριστούν, τα cookies στέλνονται μόνο μέσω της ασφαλούς σύνδεσης HTTPS ενώ οι επιλογές «domain» και «path» συγκρίνουν το «domain» του cookie με αυτό του διακομιστή και το cookie στέλνεται μαζί με το request μόνο εάν και τα δύο ταιριάζουν. Επίσης τα cookies μπορούν να οριστούν να λήγουν μετά από ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, ελαχιστοποιώντας έτσι τον κίνδυνο κατάχρησης.

ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές σε μια εφαρμογή είναι πολύ σημαντικό κομμάτι καθώς σε βοηθά να βρεις τα προβλήματα που μπορούν να

προκύψουν κατά την λειτουργία της εφαρμογής και να τα διορθώσεις. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα η τελική έκδοση να είναι ασφαλές για χρήστη από οποιοδήποτε. Πιο κάτω φαίνεται η λίστα με τα αντικείμενα που θα εξεταστούν:

- Εγγραφή χρήστη.
- Σύνδεση χρήστη.
- Τροποποίηση χρήστη.
- Διαγραφή χρήστη.
- Αναζήτηση πτήσης.
- Κράτηση πτήσης.
- Διαχείριση κράτησης.
- Τροποποίηση κράτησης.

Αποτελέσματα Δοκιμών

Στο Πίνακα 1 εμφανίζονται τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από τις δοκιμές που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Περίπτωση	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
#1	Εγγραφή χρήστη	Επιτυχία
#2	Σύνδεση χρήστη	Επιτυχία
#3	Τροποποίηση χρήστη	Επιτυχία
#4	Διαγραφή χρήστη	Επιτυχία
#5	Αναζήτηση πτήσης	Επιτυχία
#6	Κράτηση πτήσης	Επιτυχία
#7	Διαχείριση κράτησης	Επιτυχία
#8	Τροποποίηση κράτησης	Επιτυχία

Πίνακας 1. Αποτελέσματα δοκιμών

Αναλυτικά Αποτελέσματα Δοκιμών

Λόγω της πολυπλοκότητας των διαφόρων εργαλείων αυτόματης διεξαγωγής δοκιμών και του χρόνου που ήταν διαθέσιμος για τη δοκιμή ολόκληρης της εφαρμογής, οι δοκιμές έχουν γίνει χειροκίνητα. Η χειροκίνητη δοκιμή είναι μία από τις παλαιότερες και αυστηρότερες μεθόδους δοκιμών λογισμικού. Αυτή η στρατηγική δοκιμής επιτρέπει να ελεκτεί προσεκτικά κάθε σελίδα και να επιβεβαιωθεί ότι λειτουργεί με τον αναμενόμενο τρόπο.

Στους πίνακες πιο κάτω εμφανίζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από τις δοκιμές που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εγγραφής	Λανθασμένα δεδομένα λόγω μη σωστής σύνταξης	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι κάτι έχει γράψει λάθος

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εγγραφής	Τίδιο email με υφιστάμενο χρήστη	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι υπάρχει χρήστης με αυτό το email
Εγγραφής	Κενά ζητούμενα πεδία	Εμφάνιση μηνύματος για συμπλήρωση των κενών πεδίων
Εγγραφής	Σωστά δεδομένα	Εισαγωγή νέου χρήστη στη βάση με τα στοιχεία που έχει εισάγει και σύνδεση στην ιστοσελίδα

Πίνακας 2. Αποτελέσματα δοκιμών εγγραφής χρήστη

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Σύνδεσης	Λανθασμένα δεδομένα λόγω μη σωστής σύνταξης	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι κάτι έχει γράψει λάθος
Σύνδεσης	Ο κωδικός δεν συμπίπτει με αυτόν που είναι αποθηκευμένο στη βάση	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι υπάρχει έχει δώσει λανθασμένο κωδικό
Σύνδεσης	Κενά ζητούμενα πεδία	Εμφάνιση μηνύματος για συμπλήρωση των κενών πεδίων
Σύνδεσης	Σωστά δεδομένα	Ανάκτηση των στοιχείων του χρήστη βάση του email και σύνδεση στην ιστοσελίδα

Πίνακας 3. Αποτελέσματα δοκιμών σύνδεσης χρήστη

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εκτέλεση	Λανθασμένα δεδομένα λόγω μη σωστής σύνταξης	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι κάτι έχει γράψει λάθος
Εκτέλεση	Ο κωδικός δεν συμπίπτει με αυτόν που είναι αποθηκευμένο στη βάση	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι υπάρχει έχει δώσει λανθασμένο κωδικό
Εκτέλεση	Κενά ζητούμενα πεδία	Εμφάνιση μηνύματος για συμπλήρωση των κενών πεδίων

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εκτέλεση	Σωστά δεδομένα	Αλλαγή των στοιχείων στη βάση με τα στοιχεία που έχει εισάγει ο χρήστης και αποσύνδεση για να γίνουν οι απαραίτητες αλλαγές

Πίνακας 4. Αποτελέσματα δοκιμών τροποποίησης χρήστη

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εκτέλεσης		Κενά ζητούμενα πεδία
Εκτέλεσης	Σωστά δεδομένα	Εμφάνιση μηνύματος για συμπλήρωση των κενών πεδίων Εισαγωγή νέας κράτησης στη βάση με τα στοιχεία που έχει εισάγει ο χρήστη

Πίνακας 7. Αποτελέσματα δοκιμών κράτησης πτήσης

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Διαγραφής	Λανθασμένα δεδομένα λόγω μη σωστής σύνταξης	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι κάτι έχει γράψει λάθος
	Ο κωδικός δεν συμπίπτει με αυτόν που είναι αποθηκευμένο στη βάση	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι υπάρχει έχει δώσει λανθασμένο κωδικό
Διαγραφής	Κενά ζητούμενα πεδία	Εμφάνιση μηνύματος για συμπλήρωση των κενών πεδίων
Διαγραφής	Σωστά δεδομένα	Διαγραφή χρήστη από την βάση μαζί με όλα τα δεδομένα του

Πίνακας 5. Αποτελέσματα δοκιμών διαγραφής χρήστη

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εκτέλεσης	Λανθασμένα δεδομένα λόγω μη σωστής σύνταξης	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι κάτι έχει γράψει λάθος
	Ο κωδικός κράτησης ή το όνομα δεν συμπίπτει με τα αυτά που είναι αποθηκευμένα στη βάση	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι δεν έχει βρεθεί κάποια κράτηση που να iκανοποιεί τα κριτήρια αναζήτησης
Εκτέλεσης	Κενά ζητούμενα πεδία	Εμφάνιση μηνύματος για συμπλήρωση των κενών πεδίων
Εκτέλεσης	Σωστά δεδομένα	Εκτέλεση της κατάλληλης ενέργειας που επιλεξε ο χρήστης

Πίνακας 8. Αποτελέσματα δοκιμών διαχείρισης κράτησης

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εκτέλεσης	Λανθασμένα δεδομένα λόγω μη σωστής σύνταξης	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι κάτι έχει γράψει λάθος
	Κενά ζητούμενα πεδία	Εμφάνιση μηνύματος για συμπλήρωση των κενών πεδίων
Εκτέλεσης	Σωστά δεδομένα	Ανάκτηση των πτήσεων από τη βάση δεδομένων βάση των κριτήριων του χρήστη

Πίνακας 6. Αποτελέσματα δοκιμών αναζήτησης πτήσης

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εκτέλεσης	Λανθασμένα δεδομένα λόγω μη σωστής σύνταξης	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι κάτι έχει γράψει λάθος
	Κενά ζητούμενα πεδία	Εμφάνιση μηνύματος για συμπλήρωση των κενών πεδίων
Εκτέλεσης	Σωστά δεδομένα	Αλλαγή των δεδομένων της κράτησης στη βάση δεδομένων με αυτά του χρήστη

Πίνακας 9. Αποτελέσματα δοκιμών τροποποίησης κράτησης

Κουμπί	Περιγραφή	Αποτέλεσμα
Εκτέλεσης	Λανθασμένα δεδομένα λόγω μη σωστής σύνταξης	Εμφάνιση μηνύματος που ενημερώνει το χρήστη ότι κάτι έχει γράψει λάθος

ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Παρουσιάζεται στο τέλος αυτού του εγγράφου.

ΧΡΟΝΟΛΙΑΓΡΑΜΜΑ

Ο Πίνακας 10 απεικονίζει τη διάρκεια κάθε φάσης για την ανάπτυξη της εφαρμογής.

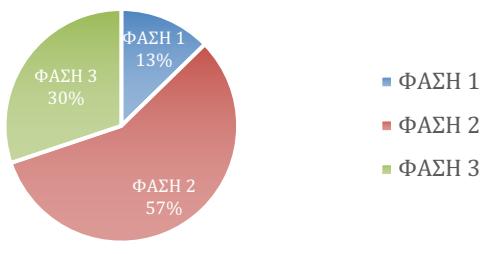
Φάση	Έναρξη	Λήξη
I	25 Μαρ 2020	5 Απρ 2020
II	1 Απρ 2020	1 Ιουν 2020
III	1 Ιουν 2020	14 Ιουν 2020

Πίνακας 10. Διάρκεια κάθε φάσης

Ο Πίνακας 11 απεικονίζει τις ώρες που χρειάστηκαν για κάθε φάση καθώς επίσης τις συνολικές ώρες. Το Γράφημα 1 δείχνει το ποσοστό που καταλαμβάνει κάθε φάση.

Τύπος	Φάση I	Φάση II	Φάση III	Σύνολο
Μελέτη	15	40	10	65
Σχεδιασμός	20	30	15	65
Προγραμματισμός	0	100	50	150
Δοκιμή	0	5	15	20
Αναφορά	5	5	5	15
Σύνολο	40	180	95	315

Πίνακας 11. Κατανομή ωρών κάθε φάσης



Πίνακας 12. Ποσοστό διάρκειας κάθε φάσης

ΔΙΣΚΟΛΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η εφαρμογή δημιουργήθηκε σε χρονικό διάστημα τριών μηνών περίπου επομένως αρκετοί συμβιβασμοί έχουν γίνει στα χαρακτηριστικά της εφαρμογής λόγω αυτού του χρονικού περιορισμού. Αρχικά χρειάστηκε αρκετός χρόνος για την εγκατάσταση και ρύθμιση όλων των προγραμμάτων που χρησιμοποιήθηκαν καθώς επίσης χρειάστηκε σημαντικός χρόνος στην εκμάθηση όλων των απαιτούμενων εργαλείων. Δεδομένου ότι υπήρχαν αμέτρητες δυνατότητες βελτίωσης της εφαρμογής και της προσθήκης νέων χαρακτηριστικών, η ανάπτυξη της διαδικτυακής εφαρμογής έχει περιοριστεί στις βασικές λειτουργίες έτσι ώστε στο τέλος το αποτέλεσμα που θα προκύψει να είναι μια λειτουργισμοί εφαρμογή.

Υπήρξαν κάποιες προηγμένες ιδέες, όπως η δημιουργία ηλεκτρονικού εισιτηρίου σε μορφή PDF, χρήση αληθινού συστήματος πιστοποίησης πληρωμών με πιστωτικές κάρτες κτλ. αλλά δεν μπορούσαν να υλοποιηθούν λόγω της έλλειψης επαρκών γνώσεων και του χρονικού περιορισμού.

Παρόλες τις πιο πάνω δυσκολίες το περιθώριο για περαιτέρω αναβαθμίσεις παραμένει ανοιχτό για την ενίσχυση της εφαρμογής ώστε να προσφέρει περισσότερες λειτουργίες στον χρήστη.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Ο κύριος στόχος της εργασίας ήταν να μελετήσει και να αναφέρει της διάφορες πτυχές της μεθόδου Full Stack JavaScript και να αναπτύξει μια πρωτότυπη εφαρμογή βασισμένη σε αυτήν. Ένας σημαντικός χρόνος αφιερώθηκε στην εκμάθηση των διαφόρων τεχνολογιών που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εφαρμογή όπως το NodeJS και το ExpressJS. Τα πλεονεκτήματα καθώς και τα μειονεκτήματα της ανάπτυξης μιας διαδικτυακής εφαρμογής χρησιμοποιώντας αυτές τις τεχνολογίες εξετάστηκαν και συγκρίθηκαν με άλλες παρόμοιες τεχνολογίες. Επιπλέον, αναγνωρίστηκε η ταχύτητα και η απόδοση της εφαρμογής. Η εμπειρία που αποκτήθηκε κατά τη διάρκεια της εργασίας απέδειξε ότι η γλώσσα προγραμματισμού JavaScript είναι η καλύτερη γλώσσα για την ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών, καθώς παρέχει όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για την ανάπτυξη εφαρμογών, όπως το NodeJS για την πλευρά του διακομιστή, HTML, CSS και JS/jQuery και άλλα για την πλευρά του πελάτη, καθώς και τη MySQL ως βάση δεδομένων. Επιπλέον, η παρουσία ενός τεράστιου συνόλου βιβλιοθηκών και πακέτων για το NodeJS βοηθά στην επέκταση των υπηρεσιών που παρέχονται από το NodeJS χωρίς μεγάλη ανησυχία. Ακόμη, με τις νέες δυνατότητες που προστίθενται στη γλώσσα JavaScript κάθε χρόνο και τη κυκλοφορία νέων εκδόσεων ECMAScript που προγραμματίζεται, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η Javascript είναι η τεχνολογία του μέλλοντος. Ωστόσο, η μέθοδος Full Stack JavaScript δεν είναι η καλύτερη λύση για την ανάπτυξη όλων των ειδών εφαρμογών αφού το NodeJS δεν μπορεί να χειρίστει βαριά επεξεργασία δεδομένων και υπολογισμούς στο backend. Ως εκ τούτου, οι μεγάλες επιχειρήσεις τεχνολογίας που χρησιμοποιούν μηχανική μάθηση ή αλγόριθμους δεν μπορούν να επωφεληθούν από αυτήν την τεχνολογία. Παρά το γεγονός αυτό, με την συμμετοχή της κοινότητας προγραμματιστών JavaScript και την ύπαρξη του ανοιχτού κώδικα, το NodeJS πρόκειται να εξελιχθεί και να αναπτυχθεί ακόμη περισσότερο.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

- [1] <https://eclasse.upatras.gr>
- [2] <https://w3schools.com>
- [3] <https://stackoverflow.com>
- [4] <https://github.com>
- [5] <https://aegeanair.com>
- [6] <https://skyscanner.com>

- [7] <https://openflights.org>
- [8] <https://mysql.com>
- [9] <https://mongodb.com>
- [10] <https://expressjs.com/>
- [11] <https://nodejs.org/>
- [12] <https://pugjs.org/>
- [13] <https://npmjs.com/>
- [14] <https://developer.mozilla.org/en/docs/Web/JavaScript>
- [15] https://en.wikipedia.org/wiki/Airline_reservations_system
- [16] https://en.wikipedia.org/wiki/Database_transaction
- [17] <https://whatis.techtarget.com/definition/e-ticket-electronic-ticket>

ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Plan Your Next Trip
Pick your next flight from a variety of destinations

Why Choose

- Best Flight Deals**
Save more on your summer vacation, holiday getaway or dream trip to a bucket list destination.
- Award-Winning Service**
Travel worry-free knowing that we're here if you need us - 24 hours a day.
- Worldwide Coverage**
Travel to more than 5,000 destinations all over the world.

Popular Destinations

Athens → Barcelona
Athens, GR → Barcelona, ESP | Fri, 12 Jun - Mon, 22 Jun

FILTERS

- Stops**: Non Stop, 1 Stop, 2 Stop, 3 Stop
- Price Range**: €374 - €421
- Time Range**: Departure Time (23:00 - 00:45), Return Time (01:00 - 01:45)
- Airlines**: Aegean Airlines, Iberia Airlines, Olympic Airlines, Formosa Airlines

Flight Details	Price
21:10 ATH → 23:54 BCN Non Stop 2h 44m	€374 Book now
10:45 BCN → 13:29 ATH Non Stop 2h 44m	€374 Book now
21:10 ATH → 23:54 BCN Non Stop 2h 44m	€374 Book now
21:10 ATH → 01:24 ATH Non Stop 2h 44m	€374 Book now
21:10 ATH → 23:54 BCN Non Stop 2h 44m	€393 Book now
06:55 BCN → 09:44 ATH Non Stop 2h 44m	€402 Book now
21:10 ATH → 23:54 BCN Non Stop 2h 44m	€421 Book now
21:10 ATH → 23:54 BCN Non Stop 2h 44m	€421 Book now

Newsletter
Sign up for our mailing list to get latest updates and offers.

Flight Finder
Your next flight is around the corner, book it now easily through Flight Finder

Useful Links

- About us
- Sign in
- Sign up
- Contacts

Contact us

- University Campus
26904, Rio, Achaea, Greece
- info@flightfinder.gr
- +30 210 3456 789

Useful Links

- About us
- Sign in
- Sign up
- Contacts

Contact us

- University Campus
26904, Rio, Achaea, Greece
- info@flightfinder.gr
- +30 210 3456 789

Flight Details

Athens → Barcelona

IB971	Iberia Airlines	21:10	22:40	BCN	2h 44m	Non Stop	01:24	ATH	23:54
Airbus A320		Fri, 12 Jun	Athens, Greece		2h 44m				Barcelona, Spain

Barcelona → Athens

IB144	Iberia Airlines	07:00	07:00	ATH	Economy	2h 44m	23:54	Mon, 22 Jun	Athens, Greece
Airbus A320		Mon, 22 Jun	Barcelona, Spain		2h 44m				

Flight Details

Flight Details

Flight Details

 Flight Finder

[Manage booking](#) [Sign up](#) [Sign in](#)

Who's travelling?

Passenger

Personal information

First name * Neopolemos Last name * Kyriakou Date of Birth * dd mm yyyy Gender * Male

Nationality * Greek ID type * Passport ID number * 0123456789 Expiration date * dd mm yyyy

Baggage

Cabin bag 42x32x20cm Free
Checked bag 32kg €50

Athens to Barcelona 23 kg + €25
Barcelona to Athens 32 kg + €50

Insurance

No insurance x Medical bills x Trip cancellation x Lost luggage x Travel insurance x Liability €0

Travel basic ✓ Medical bills ✓ Trip cancellation ✓ Lost luggage ✓ Travel insurance ✓ Liability €15

Travel plus ✓ Medical bills ✓ Trip cancellation ✓ Lost luggage ✓ Travel insurance ✓ Liability €25

SUMMARY

Flights €393

Departure (847)
21:10 Fri, 12 Jun Athens, Greece
23:54 Fri, 12 Jun Barcelona, Spain

Return (39144)
07:00 Mon, 22 Jun Barcelona, Spain
09:44 Mon, 22 Jun Athens, Greece

Passengers €65

Neopolemos Kyriakou
1x cabin bag free
1x checked bag €50
insurance €15

Total €458

Where do we contact you?

First name * John First name * Doe Email address * john@placeholder.com Mobile number * 0123456789

How would you pay?

Owner name * John Doe Card number * 0000-0000-0000-0000

Month * MM Year * YYYY CVV * 000

By continuing, you agree to the Terms and Conditions

Newsletter

Sign up for our mailing list to get latest updates and offers.

Email address

© 2020 FlightFinder [Terms and Conditions](#) [Privacy Policy](#)

 Flight Finder

[Manage booking](#) [Sign up](#) [Sign in](#)

Booking Summary

Booking reference 267617

First name Neopolemos
Last name Kyriakou
E-mail neostix@gmail.com
Mobile 6945049482

Flight trip Athens to Barcelona
Flight type Roundtrip
Date Fri, 12 Jun

No. passengers 1
Total price €458

Booking details
Follow the link below to view a detailed overview of your booking.
[View booking details](#)

Newsletter

Sign up for our mailing list to get latest updates and offers.

Email address

Flight Finder

Your next flight is around the corner, book it now easily through Flight Finder



Useful Links

About us
Sign in
Sign up
Contacts

Contact us

University Campus
26504, Rio, Achaea, Greece
info@flightfinder.live
+30 012 3456 789

© 2020 FlightFinder [Terms and Conditions](#) [Privacy Policy](#)

Flight Finder

Account sign up

Male

>Password strength:

- Contains at least 8 characters
- Contains at least one letter
- Contains at least one number
- Contains at least one uppercase character (A-Z, a-z)
- Contains only safe characters

I have read and accept the [Term and Conditions](#)

[Sign up](#)

Already a member? [Sign in](#)

Newsletter

Sign up for our mailing list to get latest updates and offers.

Flight Finder

Your next flight is around the corner, book it now easily through Flight Finder

[About us](#) [Sign in](#) [Sign up](#) [Newsletter](#)

Useful Links

[About us](#) [Sign in](#) [Sign up](#) [Newsletter](#)

Contact us

University Campus
26504, Rio, Achaea, Greece
info@flightfinderlive
+30 012 3456 789

Useful Links

[About us](#) [Sign in](#) [Sign up](#) [Newsletter](#)

[Terms and Conditions](#) [Privacy Policy](#)

[Terms and Conditions](#) [Privacy Policy](#)

Flight Finder

Account sign in

Remember my password

[Forgot your password?](#)

[Don't have an account? Sign up here](#)

Newsletter

Sign up for our mailing list to get latest updates and offers.

Flight Finder

Your next flight is around the corner, book it now easily through Flight Finder

[About us](#) [Sign in](#) [Sign up](#) [Newsletter](#)

Useful Links

[About us](#) [Sign in](#) [Sign up](#) [Newsletter](#)

Contact us

University Campus
26504, Rio, Achaea, Greece
info@flightfinderlive
+30 012 3456 789

[Terms and Conditions](#) [Privacy Policy](#)

Flight Finder

Profile

Saved date:
Sun, 21 May
neoptolemoskyriakou@gmail.com
01450411482

Sex: Male
Not configured yet

Bookings history

Upcoming

ID	Flight	From	To	Date	Passenger	Action
01	ATH-BAR	Athens	Barcelona	2020-05-21	Passenger 1	Manage

Add booking

Booking ID* First name* Last name*

[Add](#)

Account settings

Personal information

Male

Change password

Delete account

Deleting your account will remove all of your information and data from our database permanently. Enter your current password below to confirm your request.

Newsletter

Sign up for our mailing list to get latest updates and offers.

Flight Finder

Your next flight is around the corner, book it now easily through Flight Finder

[About us](#) [Sign in](#) [Sign up](#) [Newsletter](#)

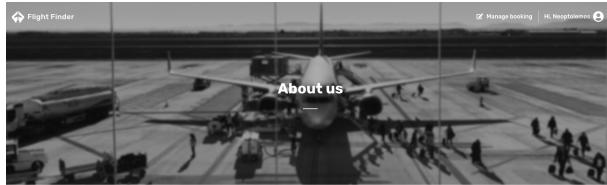
Useful Links

[About us](#) [Sign in](#) [Sign up](#) [Newsletter](#)

Contact us

University Campus
26504, Rio, Achaea, Greece
info@flightfinderlive
+30 012 3456 789

[Terms and Conditions](#) [Privacy Policy](#)



Why Choose

- Best Flight Deals**
Save more on your next summer vacation or dream trip to dream trip to a bucket list destination. Register as a member to receive even bigger discounts.
- Award-Winning Service**
Travel worry free knowing that we're here if you need us. Our customer service team is available 24 hours a day via phone or email.
- Worldwide Coverage**
No matter where in the world you want to go, Flight Finder has you covered. Our global network connects all corners of the globe.
- Secure Payments**
Data security is our top priority, whether you're paying by credit card or one of the many other third party payment options available, your payment data will always be protected.
- Satisfied Customers**
With more than 2000+ satisfied customers, Flight Finder is the perfect place to book and plan your next trip that's right for you.
- Instant Booking**
At Flight Finder, every booking is instantly confirmed. Once you've found your perfect destination, a few clicks are all it takes.

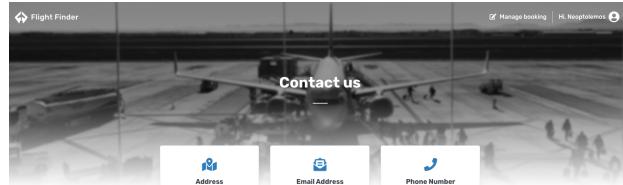
We're truly dedicated to make your travel experience as much simple and fun as possible!

Our Story

Bringing together modern, comfortable, and connected travel experience is one of our highest priorities and that's why continuously try to improve your experience when you book anything with us.

Travel is vital to perspective, dignity, and narrow-mindedness, and many of our people need it only on these accounts. Broad, wholesome, charitable views of men and things cannot be acquired by vegetating in one little corner of the earth all one's life-time.

— Mark Twain, 1869



Contact us

- Address**
University Campus,
26504, Rio, Achaea, Greece
- Email Address**
info@flightfinder.live
Monday to Friday from 9:00am
- Phone Number**
00-30-0123456789
Monday to Friday from 9:00am

Ask Anything

First name*
 John

Last name*
 Doe

Email address*
 john.doe@placeholder.com

Mobile number*
 0123456789

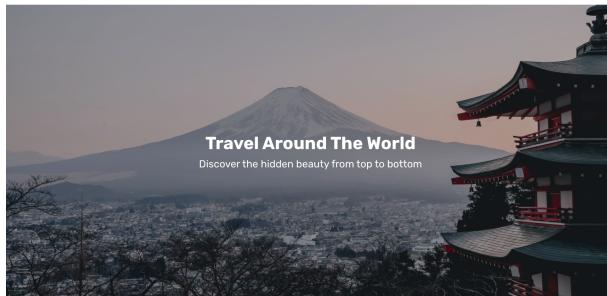
Subject*
 Feedback

Message*

Hi there, I would like to ask...

Send Inquiry

Usually, we reply within 2 business days



Travel Around The World

Discover the hidden beauty from top to bottom

Dedicated Team



Neophytos Kyriakou
Founder & President/CEO



Gianis Michalidis
Founder & Investor

Newsletter

Sign up for our mailing list to get latest updates and offers.

Email address

Submit

Flight Finder

Your next flight is around the corner, book it now easily through Flight Finder



Useful Links

About us
Sign in
Sign up
Contacts

Contact us

University Campus
26504, Rio, Achaea, Greece
info@flightfinder.live
+30 0123456789

Newsletter

Sign up for our mailing list to get latest updates and offers.

Email address

Submit

Flight Finder

Your next flight is around the corner, book it now easily through Flight Finder



Useful Links

About us
Sign in
Sign up
Contacts

Contact us

University Campus
26504, Rio, Achaea, Greece
info@flightfinder.live
+30 0123456789

[Terms and Conditions](#) · [Privacy Policy](#)

© 2020 FlightFinder

Terms and Conditions · Privacy Policy