



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων
που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων**

Νικόλαος Α. Σακελλαρίου

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:
Ανδριάνα Πρέντζα, Καθηγήτρια**

ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

Νικόλαος Σακελλαρίου

A.M.: E17129

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει θέμα τη σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων. Στη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία αναλύεται όλη η διαδικασία της ανάπτυξης του ηλεκτρονικού καταστήματος. Αρχικά, αναφέρεται πόσο μπορεί να ωφεληθεί μια παραδοσιακή επιχείρηση με τη κατάλληλη εφαρμογή του ηλεκτρονικού εμπορίου και πόσο εξυπηρετικό μπορεί να αποδειχθεί το ηλεκτρονικό εμπόριο για τους καταναλωτές. Έχει προστεθεί επίσης σύστημα συστάσεων στο ηλεκτρονικό κατάστημα που αναπτύχθηκε, το οποίο προτείνει βιβλία στον χρήστη στην αρχική σελίδα με βάσει βαθμολογίες που έχει αφήσει σε βιβλία. Ειδικότερα, χρησιμοποιείται η μέθοδος Collaborative Filtering, η οποία προσπαθεί να βρει τις προτιμήσεις του χρήστη με βάσει τις προτιμήσεις των άλλων χρηστών. Θα μελετηθούν οι απαιτήσεις που πρέπει να έχει ένα ηλεκτρονικό κατάστημα και τις προδιαγραφές του. Μεγάλη βάση θα δοθεί στη λειτουργικότητα του καταστήματος και στην ευκολία χρήσης του, ενώ δίνεται έμφαση και στην απαραίτητη ασφάλεια που πρέπει να υπάρχει για τα προσωπικά δεδομένα των χρηστών. Αναφέρονται επίσης και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν όπως είναι το Javalin, η MySQL, το Vue.js, το Bootstrap και τέλος το Apache Spark και πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη MLlib. Στην συνέχεια, γίνεται η αναλυτική παρουσίαση του συστήματος και από τη πλευρά του χρήστη και από τη πλευρά του διαχειριστή. Τέλος, παρατίθενται συμπεράσματα και μελλοντικές βελτιώσεις που είναι εφικτό να γίνουν στο σύστημα.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Ηλεκτρονικό Εμπόριο

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλεκτρονικό κατάστημα, Συστήματα συστάσεων, Collaborative Filtering, Matrix Factorization, Java

ABSTRACT

The topic of this thesis is the design and the development of an online bookstore that includes a Recommender System. In this thesis, the whole procedure of the development of the online bookstore will be described. First is mentioned how much a traditional business can benefit from the proper implementation of e-Commerce and how useful e-Commerce can be for consumers. A Recommender System has also been added to the online store that was developed, which offers books to the user on the home page based on ratings he has left in books. In particular, the Collaborative Filtering method is used, which tries to find the user's preferences based on the preferences of other users. The requirements that an online store must have, and its specifications are studied. Great emphasis will be given to the functionality of the store and its ease of use, while emphasis is also placed on the necessary security that must exist for the personal data of users. The technologies that were used include Javalin, MySQL, Vue.js, Bootstrap and finally Apache Spark and more specifically, the MLlib library was used. Then, the system is presented in detail from both the user's side and the administrator's side. Finally, conclusions and future improvements that can be made to the system are presented.

SUBJECT AREA: e-Commerce

KEYWORDS: e-shop, Recommender Systems, Collaborative Filtering, Matrix Factorization, Java

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	9
<u>1.1 Ορισμός του προβλήματος</u>	9
<u>1.2 Δομή της Πτυχιακής Εργασίας</u>	9
<u>1.3 Συνεισφορά της Πτυχιακής Εργασίας</u>	10
<u>2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ</u>	11
<u>2.1 Εισαγωγή</u>	11
<u>2.2 Ηλεκτρονικό εμπόριο</u>	11
<u>2.2.1 Ορισμός</u>	11
<u>2.2.2 Κατηγορίες</u>	11
<u>2.2.3 Πλεονεκτήματα</u>	12
<u>2.2.4 Μειονεκτήματα</u>	14
<u>2.3 Συστήματα συστάσεων</u>	15
<u>2.3.1 Ορισμός</u>	15
<u>2.3.2 Κατηγορίες</u>	15
<u>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ</u>	17
<u>3.1 Εισαγωγή</u>	17
<u>3.2 Ανάλυση απαιτήσεων</u>	17
<u>3.3 Προδιαγραφές συστήματος</u>	17
<u>4. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</u>	22
<u>4.1 Εισαγωγή</u>	22
<u>4.2 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν</u>	22
<u>5. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ</u>	24
<u>5.1 Εισαγωγή</u>	24

<u>5.2</u>	<u>Παρουσίαση του ηλεκτρονικού καταστήματος BookTime</u>	24
<u>6.</u>	<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ</u>	44
<u>6.1</u>	<u>Συμπεράσματα</u>	44
<u>6.2</u>	<u>Μελλοντικές βελτιώσεις</u>	45
	<u>ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ</u>	46
	<u>ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ</u>	47
	<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ</u>	48

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Wireframe αρχική σελίδα	18
Εικόνα 2: Wireframe αρχική σελίδα – προτάσεις.....	19
Εικόνα 3: Αρχική σελίδα συστήματος.....	24
Εικόνα 4: Αρχική σελίδα συστήματος – user icon	25
Εικόνα 5: Φόρμα σύνδεσης.....	25
Εικόνα 6: Φόρμα σύνδεσης – εγγραφή.....	26
Εικόνα 7: Φόρμα εγγραφής.....	26
Εικόνα 8: Προφίλ χρήστη.....	27
Εικόνα 9: Αρχική σελίδα συστήματος – μπάρα αναζήτησης.....	27
Εικόνα 10: Αποτελέσματα αναζήτησης.....	28
Εικόνα 11: Χαρακτηριστικά βιβλίου	28
Εικόνα 12: Σχόλια χρηστών.....	29
Εικόνα 13: Προτάσεις βιβλίων στον χρήστη NickSak3 – τα τρία πρώτα βιβλία	30
Εικόνα 14: Προτάσεις βιβλίων στον χρήστη NickSak3 – τα δυο τελευταία βιβλία.....	30
Εικόνα 15: Ιστορικό παραγγελιών.....	31
Εικόνα 16: Ερωτήσεις και απαντήσεις.....	32
Εικόνα 17: Φόρμα επικοινωνίας.....	33
Εικόνα 18: Δημοφιλή βιβλία.....	34
Εικόνα 19: Ταξινόμηση βιβλίων με βάσει τη κατηγορία τους.....	34
Εικόνα 20: Βιβλία της κατηγορίας fantasy.....	35
Εικόνα 21: Ταξινόμηση βιβλίων με βάσει τον συγγραφέα τους.....	35
Εικόνα 22: Βιβλία του συγγραφέα Stephen King.....	36
Εικόνα 23: Ταξινόμηση βιβλίων με βάσει τη γλώσσα που είναι γραμμένα.....	36
Εικόνα 24: Βιβλία που είναι γραμμένα στα ελληνικά.....	37
Εικόνα 25: Καλάθι χρηστών.....	37
Εικόνα 26: Εισαγωγή τόπου παραγγελίας.....	38

Εικόνα 27: Εισαγωγή τρόπου παραγγελίας.....	38
Εικόνα 28: Εισαγωγή προσωπικών στοιχείων.....	39
Εικόνα 29: Ιστορικό παραγγελιών μετά τη πραγματοποίηση της παραγγελίας.....	39
Εικόνα 30: Αρχική σελίδα διαχείρισης.....	40
Εικόνα 31: Στατιστικά καταστήματος.....	41
Εικόνα 32: Σελίδα διαχείρισης βιβλίων.....	42
Εικόνα 33: Αποτελέσματα αναζήτησης για τη διαχείριση βιβλίων.....	42
Εικόνα 34: Φόρμα προσθήκης βιβλίου.....	43

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ορισμός του προβλήματος

Με την ολοένα ταχύτερη ανάπτυξη τεχνολογιών και του διαδικτύου, το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει γνωρίσει τεράστια άνθιση τα τελευταία χρόνια, και αυτό γιατί δίνει τη δυνατότητα στους καταναλωτές να πραγματοποιήσουν μία συναλλαγή εύκολα και γρήγορα από το σπίτι τους. Τους δίνει τη δυνατότητα να ενημερώνονται και να πραγματοποιούν αγορές από μεγάλο πλήθος εγχώριων και ξένων καταστημάτων και μπορούν να συγκρίνουν τις τιμές και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων και των υπηρεσιών εύκολα και σύμφωνα με τη διάθεση του καταναλωτή.

Γι' αυτό λοιπόν, και οι παραδοσιακές επιχειρήσεις για να γίνουν πιο ανταγωνιστικές στη διεθνή αγορά θα πρέπει να αναπτύξουν δικό τους ηλεκτρονικό κατάστημα που θα πουλάνε τα προϊόντα τους ή τις υπηρεσίες τους στο ευρύ κοινό. Με αυτόν τον τρόπο κάνουν τα προϊόντα τους ή τις υπηρεσίες τους διαθέσιμες σε ολόκληρη την υφήλιο. Με τη κατάλληλη εφαρμογή του ηλεκτρονικού εμπορίου οι παραδοσιακές επιχειρήσεις, έχουν τεράστια περιθώρια κέρδους και ανάπτυξης.

Για να αξιοποιήσουν το ηλεκτρονικό εμπόριο περισσότερο οι επιχειρήσεις και να γίνουν ακόμα περισσότερο ανταγωνιστικές, μπορούν να δημιουργήσουν ένα σύστημα συστάσεων για το ηλεκτρονικό τους κατάστημα. Με αυτόν τον τρόπο, το κατάστημα θα προτείνει προϊόντα στον χρήστη που είναι πιο πιθανό να αγοράσει και η επιχείρηση θα μπορέσει να μεγαλώσει τις πωλήσεις της.

Εύκολα γίνεται αντιληπτό λοιπόν, ότι παρά το γεγονός ότι η παγκοσμιοποίηση της αγοράς έβαλε σε πολλά προβλήματα τις παραδοσιακές επιχειρήσεις, έδωσε και τεράστιες ευκαιρίες ανάπτυξης σε αυτές, αφού αν μπορέσουν να αξιοποιήσουν το ηλεκτρονικό εμπόριο κατάλληλα, θα δουν μεγάλη αύξηση κέρδους.

Δομή της Πτυχιακής Εργασίας

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μια εισαγωγή στο θέμα και παρουσιάζεται η συνεισφορά της πτυχιακής εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται μια βιβλιογραφική επισκόπηση του ηλεκτρονικού εμπορίου (e-Commerce) και των συστημάτων συστάσεων (Recommender Systems).

Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι απαιτήσεις του συστήματος.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, περιγράφονται οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής αλλά και ο τρόπος εφαρμογής τους.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται το σύστημα μέσα από παραδείγματα και εικόνες.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται συμπεράσματα και αναφέρονται μελλοντικές βελτιώσεις που μπορούν να εξελίσουν το σύστημα.

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

Συνεισφορά της Πτυχιακής Εργασίας

Η παρούσα πτυχιακή εργασία συνεισέφερε στη μελέτη, σχεδιασμό και υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού καταστήματος που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων. Το ηλεκτρονικό κατάστημα που υλοποιήθηκε κάνει τη διεπαφή χρήστη προσιτή και εύχρηστη στους καταναλωτές και τους βοηθά να βρουν πιθανά βιβλία που θα μπορούσαν να αγοράσουν και έτσι η επιχείρηση να μεγαλώσει τα κέρδη της.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο αναφέρεται στο ηλεκτρονικό εμπόριο και στα συστήματα συστάσεων. Ειδικότερα, θα γίνει αναφορά για το τι είναι το ηλεκτρονικό εμπόριο, με ποιους τρόπους μπορεί να κατηγοριοποιηθεί και θα αναφερθούν διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τόσο για τις επιχειρήσεις όσο και για τους καταναλωτές και τη κοινωνία γενικότερα. Και στο τέλος, θα γίνει μια σύντομη αναφορά στο τι είναι τα συστήματα συστάσεων, πόσο μπορεί να ωφεληθεί μια επιχείρηση που έχει στο ηλεκτρονικό της κατάστημα ένα σύστημα συστάσεων και θα αναφερθούν 2 τρόποι που μπορεί να κατηγοριοποιηθεί.

Ηλεκτρονικό εμπόριο

Ορισμός

Το ηλεκτρονικό εμπόριο αποτελεί τη διαδικασία αγοράς και πώλησης προϊόντων και υπηρεσιών από επιχειρήσεις μέσω του διαδικτύου. Είναι ένα υποσύνολο του ηλεκτρονικού επιχειρείν (e-Business), το οποίο καλύπτει την εξυπηρέτηση των πελατών, τη συνεργασία με τους επιχειρηματικούς εταίρους και όλων των συναφών διαδικασιών που έχουν σχέση με τα παραπάνω. Ενώ, το ηλεκτρονικό εμπόριο καλύπτει αποκλειστικά τις συναλλαγές που αναφέρονται στις αγοραπωλησίες προϊόντων. Περιλαμβάνει τα πληροφοριακά συστήματα και ολόκληρη τη πληροφοριακή υποδομή που υποστηρίζει τις δραστηριότητες αυτές, όπως για παράδειγμα τις διαδικασίες έκδοσης, τη διαχείριση και ανταλλαγή των απαιτούμενων παραστατικών (π.χ. τιμολογίων, δελτίων αποστολής, αποδείξεων λιανικής, κλπ.) [1].

Κατηγορίες

- **Επιχείρηση προς Καταναλωτή (Business to Consumer – B2C)**

Περιλαμβάνει συναλλαγές αποκλειστικά μεταξύ της επιχείρησης και του καταναλωτή. Αναφέρεται σε συναλλαγές που εστιάζονται στους καταναλωτές και όχι στις επιχειρήσεις. Χρησιμοποιώντας το διαδίκτυο οι κατασκευαστές μπορούν να έρθουν σε άμεση επαφή με τους πελάτες τους χωρίς τη παρουσία ενδιάμεσων. Πρόκειται για τη πιο διαδεδομένη μορφή ηλεκτρονικού εμπορίου.

- **Επιχείρηση προς Επιχείρηση (Business to Business – B2B)**

Περιλαμβάνει συναλλαγές αποκλειστικά μεταξύ επιχειρήσεων. Αναφέρεται δηλαδή στις πωλήσεις αγαθών και υπηρεσιών από επιχειρήσεις προς επιχειρήσεις (κατασκευαστές, λιανοπωλητές, χονδρέμποροι). Το ηλεκτρονικό εμπόριο δίνει τη δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας με προμηθευτές και διανομείς, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα να ενισχυθούν οι οργανωτικές και λειτουργικές δυνατότητες των επιχειρήσεων και να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά τους. Επίσης, απλοποιούνται οι διαδικασίες, ελαχιστοποιώντας το κόστος των

προμηθειών και τέλος η συνεργασία με τους προμηθευτές επιταχύνει τις παραδόσεις των προμηθειών και κάνει πιο αποτελεσματική τη διαχείριση των αποθεμάτων. Επιπλέον γίνεται πιο ποιοτική η εξυπηρέτηση των πελατών και βελτιώνεται ακόμη περισσότερο η αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων μέσω των ηλεκτρονικών πληρωμών μεταξύ προμηθευτών και διανομέων.

- **Καταναλωτής προς Επιχείρηση (Consumer to Business – C2B)**

Περιλαμβάνει ιδιώτες που πουλούν προϊόντα ή υπηρεσίες σε επιχειρήσεις ή ιδιώτες που αναζητούν πωλητές. Ένας καταναλωτής κάνει τις υπηρεσίες ή τα προϊόντα του διαθέσιμα για αγορά από εταιρείες. Αποτελεί μια πλήρη αντιστροφή της παραδοσιακής συναλλαγής, επειδή ο πελάτης καθορίζει τις τιμές του προϊόντος ή των υπηρεσιών. Αυτή η κατηγορία μειώνει τον χρόνο διαπραγμάτευσης, αυξάνεται η ευελιξία και δημιουργείται ευκολία στο σημείο πώλησης τόσο για τον έμπορο όσο και για τον καταναλωτή. Δεν αποτελεί μία από τις πιο παραδοσιακές μορφές ηλεκτρονικού εμπορίου.

- **Καταναλωτής προς Καταναλωτή (Consumer to Consumer – C2C)**

Περιλαμβάνει συναλλαγές αποκλειστικά μεταξύ καταναλωτών. Αναφέρεται σε πωλήσεις που πραγματοποιούνται άμεσα από καταναλωτές σε άλλους καταναλωτές. Υπάρχουν ηλεκτρονικές αγορές αυτής της κατηγορίας που επιτρέπουν σε καταναλωτές να πουλούν σε άλλους καταναλωτές διάφορα είδη, σε προκαθορισμένες τιμές. Υπάρχουν όμως και ηλεκτρονικές αγορές αυτής της κατηγορίας που χρησιμοποιούν το μοντέλο της δημοπρασίας. Κατά τη διαδικτυακή δημοπρασία ένας καταναλωτής δημοσιεύει ένα προϊόν προς πώληση και άλλοι καταναλωτές υποβάλλουν προσφορά για να το αγοράσουν. Συνήθως χρησιμοποιείται κάποιος διαμεσολαβητής, όπου ο διαμεσολαβητής χρεώνει με τη σειρά του ένα ποσοστό προμήθειας. Οποιοσδήποτε μπορεί να συμμετάσχει για να αποκτήσει ένα αγαθό που έχει δημοπρατηθεί.

Πλεονεκτήματα

Τα πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου, σε σχέση με τον επωφελούμενο, διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες [2, pp. 68-70]:

1. Πλεονεκτήματα για τις επιχειρήσεις.
2. Πλεονεκτήματα για τους καταναλωτές.
3. Πλεονεκτήματα για τη κοινωνία.

Πρώτα, θα αναφερθούν τα πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου για τις επιχειρήσεις:

- Δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να επεκταθούν σε νέες διευρυμένες ή και εξειδικευμένες αγορές παγκοσμίως.
- Γίνεται αναδιοργάνωση και καλύτερη διεκπεραίωση εσωτερικών επιχειρηματικών διαδικασιών.

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

- Μειώνεται το κόστος συλλογής, επεξεργασίας, δημιουργίας, αποθήκευσης και διανομής των πληροφοριών, σε σχέση με τις ανάγκες, όπως εξεύρεση νέων αγορών, νέων προμηθευτών και πληροφόρηση για τις απαιτήσεις των πελατών.
- Δίνεται η δυνατότητα να μειωθούν τα αποθέματα, αφού ενισχύει τις διαδικασίες διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας με νέες σύγχρονες μεθόδους που έχουν χρησιμοποιηθεί και δοκιμασθεί επιτυχώς από διάφορες επιχειρήσεις.
- Βελτιώνεται αποτελεσματικά το επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών.

Όλα τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν συμβάλλουν στην αύξηση των πωλήσεων που είναι ο μεγαλύτερος σκοπός μιας επιχείρησης, να μεγιστοποιήσει τα κέρδη της.

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου για τους καταναλωτές:

- Ελαχιστοποιούνται τα προβλήματα διάθεσης χρόνου των καταναλωτών, αφού οι αγορές πραγματοποιούνται από οπουδήποτε, 24 ώρες την ημέρα και 7 ημέρες την εβδομάδα.
- Εκμηδενίζονται οι αποστάσεις, γιατί οι συναλλαγές γίνονται ανεξάρτητα από την απόσταση μεταξύ επιχείρησης και καταναλωτή.
- Ο καταναλωτής μπορεί να πραγματοποιεί σύγκριση τιμών και χαρακτηριστικών των προϊόντων και των υπηρεσιών μέσα από πληθώρα επιλογών.
- Ο καταναλωτής μπορεί να επωφεληθεί από τον ανταγωνισμό των επιχειρήσεων και να μειωθούν οι τιμές.
- Στη περίπτωση ηλεκτρονικών προϊόντων γίνεται άμεση παράδοση.
- Δίνεται η δυνατότητα οι καταναλωτές να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω ηλεκτρονικών κοινοτήτων και έτσι να μπορούν να ανταλλάσσουν ιδέες και εμπειρίες για προϊόντα και υπηρεσίες.

Και τέλος, όσον αφορά τα πλεονεκτήματα που αφορούν τη κοινωνία το ηλεκτρονικό εμπόριο:

- Δίνει τη δυνατότητα σε κοινωνίες που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές (μικρά ορεινά χωριά, νησιά) να έχουν πρόσβαση σε προϊόντα και υπηρεσίες με τις ίδιες συνθήκες που επικρατούν στις κοινωνίες των μεγάλων πόλεων.
- Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως στα πλεονεκτήματα ως προς τον καταναλωτή, ο ανταγωνισμός των επιχειρήσεων έχει ως αποτέλεσμα να μειώνονται σταδιακά οι τιμές και έτσι λιγότερο εύποροι άνθρωποι μπορούν να αγοράσουν περισσότερα και να αυξήσουν το βιοτικό τους επίπεδο.
- Αφού δίνεται η δυνατότητα οι καταναλωτές να ψωνίζουν από το σπίτι τους και να κάνουν λιγότερα ταξίδια για ψώνια, λιγοστεύει η κίνηση στους δρόμους και υπάρχει λιγότερη ατμοσφαιρική ρύπανση.

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

- Δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας.

Μειονεκτήματα

Τα μειονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου, διακρίνονται σε δυο βασικές κατηγορίες [3]:

1. Τεχνικά μειονεκτήματα.
2. Μη τεχνικά μειονεκτήματα.

Πρώτα, θα αναφερθούν τα τεχνικά μειονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου:

- Μπορεί το ηλεκτρονικό κατάστημα να μην παρέχει την απαραίτητη ασφάλεια που απαιτείται για να μην διαρρεύσουν τα στοιχεία των πελατών.
- Η βιομηχανία της ανάπτυξης λογισμικού ακόμα εξελίσσεται και αλλάζει διαρκώς.
- Δυσκολίες πρόσβασης και χρήσης διαδικτύου (ειδικά από ηλικιωμένους).
- Θα μπορούσε να υπάρχουν θέματα συμβατότητας, αφού το λογισμικό του ηλεκτρονικού καταστήματος μπορεί να μην είναι συμβατό με κάποιο λειτουργικό σύστημα.

Και τα μη τεχνικά μειονεκτήματα του ηλεκτρονικού εμπορίου:

- Αρχικό κόστος για τις επιχειρήσεις, αφού η κατασκευή ενός ηλεκτρονικού καταστήματος μπορεί να αποβεί δαπανηρή και χρονοβόρα λόγω λαθών και έλλειψη εμπειρίας.
- Οι καταναλωτές μπορεί να είναι δύσπιστοι να εμπιστευθούν έναν άγνωστο απρόσωπο πωλητή.
- Έλλειψη φυσικής συνεννόησης και συνεργασίας μεταξύ του καταναλωτή και του πωλητή, όπου αυτό έχει σημασία στην απόφαση μιας αγοράς.
- Δεν είναι εκ των προτέρων γνωστή η ποιότητα/κατάσταση των προϊόντων, ειδικά σε προϊόντα που διαθέτουν ημερομηνίες λήξης, μπορεί να είναι πρόβλημα.

Παρ' όλα αυτά, ο σύγχρονος άνθρωπος οφείλει να προσκομίζει τα θετικά του ηλεκτρονικού εμπορίου και να αποφεύγει την αρνητική πλευρά του. Γιατί η σωστή χρήση του ηλεκτρονικού εμπορίου μπορεί να βελτιώσει τις ζωές μας γλιτώνοντας κόπο, χρόνο και χρήμα. Άλλωστε ένας έξυπνος αγοραστής πρέπει να είναι προσεκτικός στις συναλλαγές του στο διαδίκτυο για να μη πέσει θύμα απάτης. Τέλος, σημαντικό είναι το γεγονός ότι όποιος αποφασίζει να εμπιστευθεί τις ηλεκτρονικές αγορές βάζει τον εαυτό του στη διαδικασία να κάνει έρευνα και να λάβει γνώση για πράγματα που ίσως τον ενδιαφέρουν για να μπορέσει έτσι να είναι περισσότερο ενημερωμένος.

Συστήματα συστάσεων

Ορισμός

Τα συστήματα συστάσεων προσπαθούν να βρουν τη προτίμηση που έχει ένας χρήστης για κάποιο αντικείμενο, όπως για παράδειγμα ένα προϊόν, ένα βιβλίο, μια ταινία κλπ. Τα αντικείμενα που προτείνει η εφαρμογή στον χρήστη στη κεντρική σελίδα της εφαρμογής, βασίζονται στα ενδιαφέροντα που έχει επιδείξει ο χρήστης για κάποια αντικείμενα μέσω της αλληλεπίδρασής του με την εφαρμογή, όπως για παράδειγμα οι βαθμολογίες που έχει αφήσει για τα αντικείμενα ή το ιστορικό παραγγελιών του. Ενώ, τα αντικείμενα που προτείνει η εφαρμογή στον χρήστη σε σελίδες αντικειμένων, είναι αντικείμενα που έχουν κοινά χαρακτηριστικά με το αντικείμενο της σελίδας και μπορεί να ενδιαφέρουν τον χρήστη να προβεί στην αγορά τους.

Ο χρήστης από μόνος του μπορεί να αναζητήσει όποιο αντικείμενο θέλει στην εφαρμογή αλλά αυτό που κάνουν στην ουσία τα συστήματα συστάσεων είναι να εμφανίζουν στον χρήστη αντικείμενα που ο ίδιος δεν θα σκεφτόταν να αναζητήσει και μπορεί να τα αγοράσει [4].

Κατηγορίες

Υπάρχουν συνολικά 2 κύριες κατηγορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αλλάξουν τον τρόπο που θα προτείνει η εφαρμογή αντικείμενα στον χρήστη [4]:

- **Content-based Filtering**

Το Content-based Filtering, όπου η εφαρμογή βρίσκει αντικείμενα που μπορούν να ενδιαφέρουν τον χρήστη με βάσει τα χαρακτηριστικά που έχουν τα αντικείμενα που ήδη έχει δείξει κάποιο ενδιαφέρον. Δηλαδή, η εφαρμογή θα του προτείνει αντικείμενα που έχουν κοινά χαρακτηριστικά με αυτά που έχει ήδη εκδηλώσει κάποιο ενδιαφέρον μέσα από τις βαθμολογίες που έχει αφήσει για άλλα αντικείμενα ή μέσα από το ιστορικό παραγγελιών του.

- **Collaborative Filtering**

Το Collaborative-Filtering, όπου η εφαρμογή βρίσκει αντικείμενα που μπορούν να ενδιαφέρουν τον χρήστη με βάσει τα ενδιαφέροντα άλλων χρηστών. Δηλαδή, αν δυο χρήστες έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον για παρόμοια αντικείμενα, τότε η εφαρμογή θα τους προτείνει αντικείμενα με βάσει τον άλλο χρήστη. Για παράδειγμα, αν σε δυο χρήστες οι προτιμήσεις τους είναι παρόμοιες και στον πρώτο χρήστη του αρέσει κάποιο βιβλίο, τότε το σύστημα θα προτείνει αυτό το βιβλίο και στον δεύτερο χρήστη, ακόμα και αν ο δεύτερος χρήστης δεν έχει εκδηλώσει ενδιαφέρον για κανένα παρόμοιο βιβλίο. Για να επιτευχθεί το Collaborative Filtering μπορεί να χρησιμοποιηθεί το matrix factorization το οποίο είναι μια τεχνική με την οποία γίνεται αναζήτηση “κρυμμένων στοιχείων” σε πίνακες με βαθμολογίες χρηστών. Αυτά είναι στοιχεία που δε φαίνονται με μια πρώτη ματιά σε πίνακες με βαθμολογίες χρηστών για αντικείμενα. Με τη κατάλληλη επεξεργασία (πολλαπλασιασμό πινάκων)

μπορούν να υπολογιστούν οι προτιμήσεις που μπορεί να έχει κάποιος χρήστης για κάποια κατηγορία. Χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο Alternating Least Squares (ALS) μπορούν να βρεθούν αυτά τα “κρυμμένα στοιχεία”. Το Alternating Least Squares προσπαθεί να εκτιμήσει τις βαθμολογίες του πίνακα R ως το αποτέλεσμα από την αλληλεπίδραση δυο πινάκων χαμηλότερου βαθμού, X και Y , δηλαδή $X * Y^t = R$. Τυπικά, αυτές οι προσεγγίσεις λέγονται πίνακες συντελεστών. Η γενική προσέγγιση είναι η επαναληψιμότητα. Κατά τη διάρκεια κάθε επανάληψης, ένας από τους πίνακες συντελεστών κρατιέται σταθερός, ενώ ο άλλος λύνεται χρησιμοποιώντας ελάχιστα τετράγωνα. Ο καινούργιος πίνακας συντελεστών που προκύπτει κρατιέται τότε σταθερός ενώ λύνεται ο άλλος πίνακας συντελεστών [5].

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή

Στο 3ο κεφάλαιο θα αναλυθούν οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές του συστήματος που πρέπει να δοθούν προσοχή στην υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού καταστήματος αγοράς βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων.

Ανάλυση απαιτήσεων

Η ανάλυση απαιτήσεων θα πρέπει να προηγείται της δημιουργίας δικτυακού τόπου, ειδικά όταν αυτός προορίζεται για την άσκηση ηλεκτρονικού εμπορίου. Για να δημιουργηθεί ένα πετυχημένο ηλεκτρονικό κατάστημα θα πρέπει να τεθούν ζητήματα που θα συμβάλλουν σε ορθολογικό σχεδιασμό.

Στην αρχή, θα πρέπει να τεθούν προς απάντηση επιχειρηματικά ζητήματα. Για παράδειγμα, ποια είναι τα προϊόντα που θα εμπορευθούν, ποιο είναι το στοχευμένο κοινό, τι μεθόδους διανομής και πληρωμών θα εφαρμοστούν και τι μέτρα θα ληφθούν για την ασφάλεια των συναλλαγών και των προσωπικών δεδομένων.

Στη συνέχεια θα πρέπει να τεθούν τεχνικά ζητήματα. Για παράδειγμα, θα επιλεγεί κάποια προκατασκευασμένη πλατφόρμα ή το ηλεκτρονικό κατάστημα θα αναπτυχθεί εκ του μηδενός, θα ενοικιαστεί χώρος σε κάποιον διακομιστή ή σε κάποιον πάροχο, σε ποιους φυλλομετρητές (browsers) θα είναι καλύτερα προσβάσιμο και με ποια βάση δεδομένων θα συνεργάζεται.

Τα παραπάνω δεν αποτελούν παρά ελάχιστα από τα ερωτήματα που θα μπορούσαν να τεθούν. Ωστόσο, οι απαντήσεις που θα δοθούν αρκούν για τη χάραξη της αρχικής στρατηγικής. Έτσι, τα ερωτήματα που τέθηκαν θα μπορούσαν να απαντηθούν ενδεικτικά : Υπάρχει επιθυμία για δημιουργία ενός ηλεκτρονικού καταστήματος που θα πουλάει βιβλία. Το στοχευμένο κοινό θα απαρτίζεται από χρήστες διαφόρων ηλικιών. Υπάρχει επιθυμία να διανεμηθούν τα προϊόντα σε όλη την Ελλάδα και ο πελάτης να μπορεί να πληρώνει με αντικαταβολή, με πιστωτική κάρτα ή ακόμα μέσω PayPal. Ακόμα, να έχει εγκατεστημένο το πλέον προηγμένο σύστημα για τη ταυτοποίηση των χρηστών και την ασφάλεια των δεδομένων. Δεν είναι σημαντικό αν θα επιλεγεί μια έτοιμη πλατφόρμα ή θα κατασκευασθεί κάποια εξαρχής. Το πιο σημαντικό είναι η διαχείριση του περιεχομένου να γίνεται εύκολα και να συνεργάζεται με κάποια βάση δεδομένων. Επίσης, υπάρχει επιθυμία για βέλτιστη υποστήριξη των browsers που διαθέτουν οι περισσότεροι χρήστες.

Προδιαγραφές συστήματος

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω από την ανάλυση των απαιτήσεων, θα αναλυθούν οι προδιαγραφές του συστήματος και η εμφάνιση του ηλεκτρονικού καταστήματος. Αρχικά, στο wireframe που ακολουθεί απεικονίζεται πως

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

φαίνεται η αρχική σελίδα όταν κάποιος δεν έχει εγγραφεί στο σύστημα ή δεν έχει ακόμα συνδεθεί με τον λογαριασμό του:

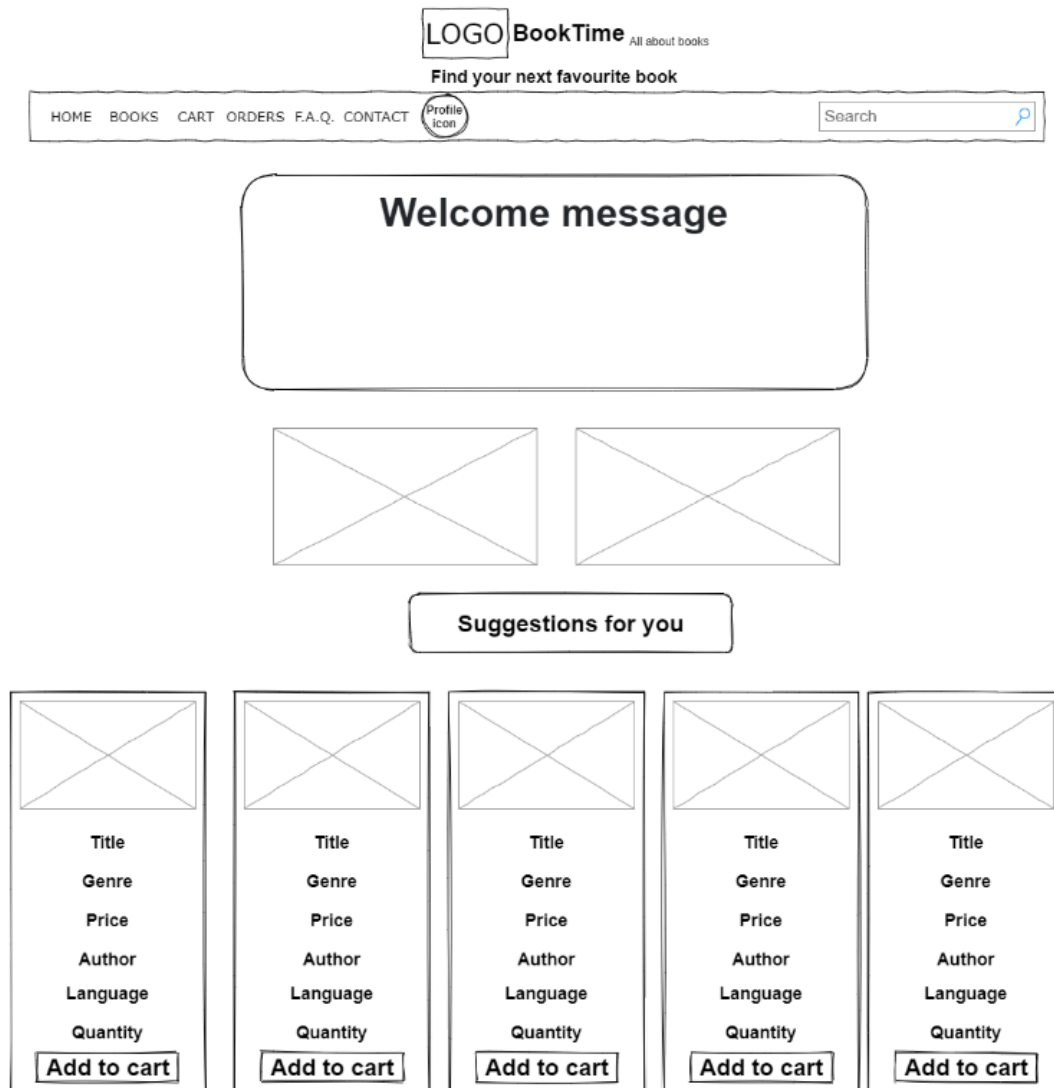


Εικόνα 1: Wireframe αρχική σελίδα

Στο navigation bar φαίνονται οι βασικές σελίδες του συστήματος. Η αρχική σελίδα (HOME), τη σελίδα με όλα τα βιβλία του καταστήματος (BOOKS), το καλάθι του συστήματος (CART), τη σελίδα με το ιστορικό παραγγελιών του χρήστη (ORDERS), τη σελίδα με κάποιες ερωτήσεις και απαντήσεις που έχουν σκοπό να δείξουν πως λειτουργεί το ηλεκτρονικό κατάστημα (F.A.Q.), τη σελίδα με μια φόρμα επικοινωνίας που ο χρήστης θα μπορεί να συμπληρώνει τα προσωπικά του στοιχεία και να στέλνει ένα μήνυμα στους διαχειριστές του συστήματος (CONTACT), τον λογαριασμό του χρήστη αν έχει συνδεθεί, αν δεν έχει συνδεθεί θα του εμφανίζεται μια φόρμα για να συμπληρώσει το username του και τον κωδικό του ή να κάνει εγγραφή ή να συνδεθεί ως διαχειριστής με τα απαραίτητα credentials (Profile icon) και τέλος τη μπάρα αναζήτησης όπου ο χρήστης θα μπορεί να αναζητήσει κάποιο συγκεκριμένο βιβλίο.

Επειδή υπάρχει επιθυμία το ηλεκτρονικό κατάστημα να περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων, αν κάποιος χρήστης έχει συνδεθεί με τον λογαριασμό του και έχει αφήσει τουλάχιστον μια κριτική σε κάποιο βιβλίο του ηλεκτρονικού καταστήματος, στο κάτω μέρος της αρχικής σελίδας θα του εμφανίζονται 5 βιβλία που θα τον ενδιέφεραν να αγοράσει σύμφωνα με τις κριτικές του:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



Εικόνα 2: Wireframe αρχική σελίδα – προτάσεις

Σύμφωνα με την εικόνα, θα εμφανίζονται κάποια χαρακτηριστικά για κάθε βιβλίο και αν θέλει ο χρήστης, είτε να τα προσθέσει το καλάθι του είτε αν πατήσει πάνω στην εικόνα του βιβλίου να μεταφερθεί στην αντίστοιχη σελίδα του, όπου υπάρχουν όλα τα χαρακτηριστικά του, όπως για παράδειγμα περιγραφή, ISBN κ.ο.κ. αλλά και όλες οι κριτικές των άλλων χρηστών με σχόλια και βαθμολογίες.

Μετά από τα παραπάνω, οι επιθυμητές προδιαγραφές του συστήματος είναι:

- Ο κάθε χρήστης αν το επιθυμεί μπορεί να δημιουργήσει τον δικό του λογαριασμό. Όταν ο χρήστης κάνει εγγραφή στο σύστημα, ζητούνται τα προσωπικά του στοιχεία για να μπορέσει να γίνει η ταυτοποίηση και έτσι πλέον θα αναγνωρίζεται από το σύστημα και ο ίδιος θα έχει περισσότερες δυνατότητες από έναν απλό επισκέπτη.
- Ο κωδικός που δίνει ο χρήστης στο σύστημα για να κάνει εγγραφή και στη συνέχεια για να μπορεί να συνδεθεί, κρατιέται στη βάση δεδομένων κρυπτογραφημένος για να μην ξέρει κανένας άλλος εκτός από τον ίδιο

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

τον χρήστη τον κωδικό, ενώ του δίνεται η δυνατότητα να τον αλλάξει αν θέλει.

- Υπάρχει η επιθυμία η εγγραφή στο σύστημα να μην είναι υποχρεωτική για κάποιον, ενώ θέλει μόνο να πραγματοποιήσει κάποια παραγγελία, οπότε μπορεί ο οποιοσδήποτε να κάνει τις αγορές του χωρίς τη δημιουργία λογαριασμού, όμως κατά τη διάρκεια πραγματοποίησης της παραγγελίας, θα πρέπει να δίνει τα προσωπικά του στοιχεία για να μπορέσει να γίνει η ταυτοποίηση.
- Ο διαχειριστής της ιστοσελίδας θα μπορεί να διαχειριστεί το περιεχόμενο της ιστοσελίδας μέσα από την αντίστοιχη σελίδα και να βλέπει τα στατιστικά του ηλεκτρονικού καταστήματος, πόσοι χρήστες είναι εγγεγραμμένοι, πόσα βιβλία υπάρχουν στο κατάστημα συνολικά κλπ.
- Για κάθε βιβλίο, θα πρέπει να υπάρχουν όλες οι απαραίτητες λεπτομέρειες για να μπορέσει ο χρήστης να αποφασίσει αν θέλει να προβεί στην αγορά του αντίστοιχου βιβλίου. Θα πρέπει να υπάρχει μια εκτενής περιγραφή με το θέμα του βιβλίου, σε ποια κατηγορία ανήκει, ποιος είναι ο συγγραφέας κλπ.
- Ο χρήστης θα μπορεί να βλέπει μέχρι την ολοκλήρωση της παραγγελίας του τα προϊόντα που έχει επιλέξει με τη χρήση του καλαθιού αγορών του.
- Οι χρήστες θα μπορούν να πληρώνουν είτε με τη μέθοδο της αντικαταβολής, είτε με τη χρήση της πιστωτικής κάρτας, είτε μέσω PayPal.
- Στη βάση δεδομένων, πρέπει να αποθηκεύονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες των παραγγελιών των χρηστών, για να μπορεί το κατάστημα να προβεί στην επιτυχή ολοκλήρωσή τους.
- Θα πρέπει να υπάρχει μια σελίδα με απαραίτητες πληροφορίες για το κατάστημα που μπορούν να βοηθήσουν τον χρήστη, με τη μορφή ερωτήσεων και απαντήσεων.
- Κάθε χρήστης σε περίπτωση που θέλει να επικοινωνήσει με τον διαχειριστή του καταστήματός μας θα πρέπει να συμπληρώνει μια φόρμα επικοινωνίας με τα στοιχεία του και το πρόβλημα που προκύπτει. Ο διαχειριστής θα πρέπει εντός κάποιων ωρών το πολύ ημερών να επικοινωνεί μαζί με τον χρήστη στο e-mail του με σκοπό να δώσουν λύση στο πρόβλημα αυτό. Αυτή η μέθοδος επικοινωνίας συναντάται σε πάρα πολλά ηλεκτρονικά καταστήματα διότι είναι αξιόπιστη αφού ο διαχειριστής μπορεί να καταγράψει τα προβλήματα των χρηστών και να προχωρήσει σε ανάλογη ενέργεια όπως κάποια εσωτερική αναβάθμιση της ιστοσελίδας του.
- Θα πρέπει να υπάρχει μια μπάρα αναζήτησης, που ο χρήστης θα μπορεί να αναζητεί πιο συγκεκριμένα τι θέλει.
- Θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να μπορούν να αφήνουν μόνο ένα σχόλιο για κάποιο βιβλίο αν έχουν δημιουργήσει λογαριασμό, ενώ θα τους δίνεται η δυνατότητα να το αφαιρέσουν αν θέλουν.

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

- Το σύστημα θα προτείνει βιβλία στην αρχική σελίδα στους χρήστες που έχουν δημιουργήσει λογαριασμό και έχουν αφήσει τουλάχιστον μια κριτική.
- Οι εγγεγραμμένοι χρήστες θα μπορούν να δουν όλες τις παραγγελίες που έχουν πραγματοποιήσει στη σελίδα με το ιστορικό παραγγελιών.

4. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Εισαγωγή

Στο 4ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, για τη δημιουργία του REST API χρησιμοποιήθηκε το Javalin που είναι Java Web Framework, για το Front-end έχει χρησιμοποιηθεί το Vue.js και το Bootstrap, σαν βάση δεδομένων έχει χρησιμοποιηθεί η MySQL και για να περιέχει η εφαρμογή σύστημα συστάσεων χρησιμοποιήθηκε το Apache Spark και ειδικότερα η βιβλιοθήκη MLlib (machine learning) που χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο Alternating Least Squares (ALS) για να επιτευχθεί το collaborative filtering.

Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

- **Javalin**

Το Javalin είναι ένα Java Web Framework το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία του REST API και την επικοινωνία ουσιαστικά με τη βάση δεδομένων που έχει δημιουργηθεί. Είναι πολύ απλό και ελαφρύ Framework, χωρίς να χρειάζεται κάποιος να μάθει πολύπλοκες έννοιες για να μπορέσει να το χρησιμοποιήσει. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε με τη Java είτε με τη Kotlin [6].

- **MySQL**

Η MySQL είναι ένα περιβάλλον διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Εκεί υπάρχει η δυνατότητα για προσθήκη, ανάκτηση και διαχείριση πληροφοριών που είναι αποθηκευμένες σε μια βάση δεδομένων. Η σχεσιακή MySQL σημαίνει ότι μια πληροφορία αποθηκεύεται σε χωριστούς πίνακες και όχι σε έναν μεγάλο πίνακα. Μπορούν να καθιερωθούν σχέσεις μεταξύ πινάκων και να ανακτηθούν εύκολα πληροφορίες χρησιμοποιώντας δομημένη γλώσσα διατύπωσης ερωτήσεων (SQL) [7].

Η SQL αποτελείται από τις δομικές μονάδες:

- DDL (Data Definition Language), αποτελείται από τις εντολές με τις οποίες καθορίζεται η λογική οργάνωση των δεδομένων της βάσης, δηλαδή δημιουργούνται οι πίνακες και οι μεταξύ τους σχέσεις.
- DML (Data Manipulation Language), αποτελείται από τις εντολές με τις οποίες ενημερώνονται τα δεδομένα της βάσης και δημιουργούνται ερωτήματα για ανάκτηση πληροφοριών από τη βάση.

- **Vue.js**

Το Vue.js είναι ένα ανοιχτού κώδικα Front-end JavaScript Framework για τη δημιουργία διεπαφών χρήστη και εφαρμογών μίας σελίδας. Ο κύριος σκοπός του είναι να διευκολύνει την ανάπτυξη εφαρμογών ιστού μειώνοντας τη πολυπλοκότητα του κώδικα δεσμεύοντας μπλοκ κώδικα σε τμήματα HTML. Αυτή η μεθοδολογία διευκολύνει την εισαγωγή

διαδραστικότητας και δυναμικού περιεχομένου από ότι με απλή HTML, CSS και JavaScript. Με το Vue.js είναι πολύ εύκολο να επαναχρησιμοποιηθεί ο κώδικας σε πολλά έργα και πιθανώς να εξοικονομηθεί χρόνος [8].

- **Bootstrap**

Το Bootstrap είναι μια συλλογή εργαλείων ανοιχτού κώδικα για τη δημιουργία ιστοσελίδων και διαδικτυακών εφαρμογών. Περιέχει πρότυπα σχεδίασης HTML και CSS για τυπογραφία, φόρμες, κουμπιά, πλοήγηση και άλλα στοιχεία διεπαφής, καθώς και προαιρετικές επεκτάσεις JavaScript. Υποστηρίζει όλους τους γνωστούς browsers και όλες σχεδόν τις εκδόσεις τους. Οι λόγοι που χρησιμοποιήθηκε το Bootstrap είναι επιγραμματικά, γιατί είναι εύκολο στη εγκατάσταση και στη χρήση, διαθέτει πλήθος από web components και έχει πολύ καλό documentation και δυναμική κοινότητα που το αναπτύσσει [9].

- **Apache Spark**

Το Apache Spark είναι ένα κατανεμημένο framework για εξαγωγή και επεξεργασία μεγάλων δεδομένων. Λειτουργεί γρήγορα επειδή εκτελεί πολύπλοκες αναλύσεις στη μνήμη. Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η MLlib η οποία είναι μια βιβλιοθήκη machine learning και κάνει τη εκτέλεση του machine learning πιο εύκολη και κλιμακούμενη. Αυτή η βιβλιοθήκη κατέστησε δυνατό η εφαρμογή που υλοποιήθηκε να περιέχει σύστημα συστάσεων που χρησιμοποιεί το Collaborative Filtering χρησιμοποιώντας το matrix factorization [10].

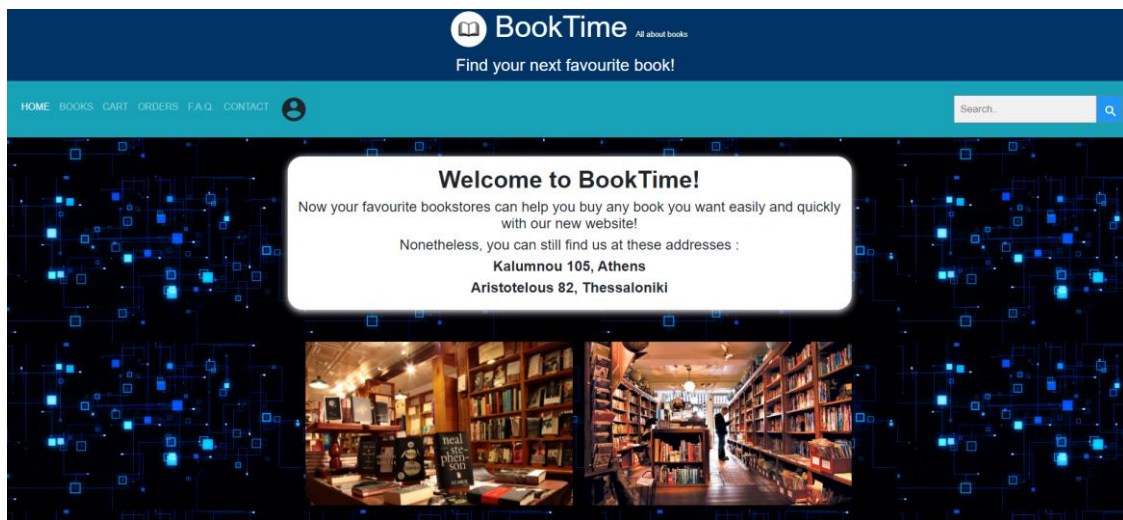
5. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Εισαγωγή

Στο 5ο κεφάλαιο παρουσιάζεται το σύστημα που υλοποιήθηκε μέσα από παραδείγματα και εικόνες. Θα παρουσιαστούν διάφορες λειτουργικότητες του συστήματος για έναν απλό χρήστη και τον διαχειριστή τονίζοντας πως υλοποιήθηκαν οι απαιτήσεις που χρειάζεται να έχει ένα ηλεκτρονικό κατάστημα βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων, όπως αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Παρουσίαση του ηλεκτρονικού καταστήματος BookTime

Αρχικά, η κεντρική σελίδα του ηλεκτρονικού καταστήματος BookTime είναι:



Εικόνα 3: Αρχική σελίδα συστήματος

Στη σελίδα αυτή γίνεται η παρουσίαση του καταστήματος, ο χρήστης ενημερώνεται ότι πρόκειται για ένα ηλεκτρονικό κατάστημα βιβλίων καθώς και ότι η εταιρεία δεν αποτελείται από ένα κατάστημα αλλά είναι μια αλυσίδα στα οποία ο χρήστης μπορεί να εμπιστευτεί και από κοντά εκτός από ηλεκτρονικά.

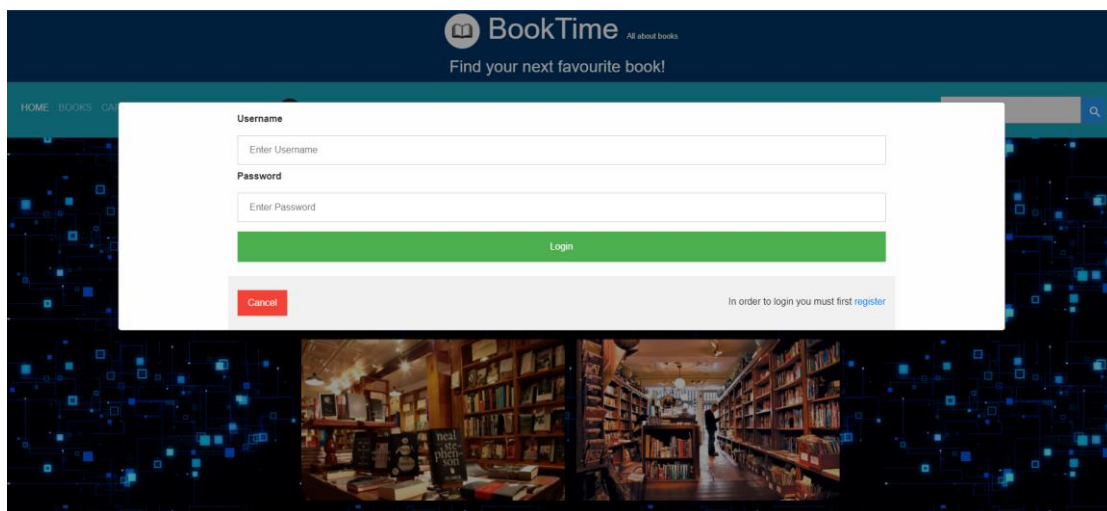
Στο navigation bar υπάρχει ένα user icon:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



Εικόνα 4: Αρχική σελίδα συστήματος – user icon

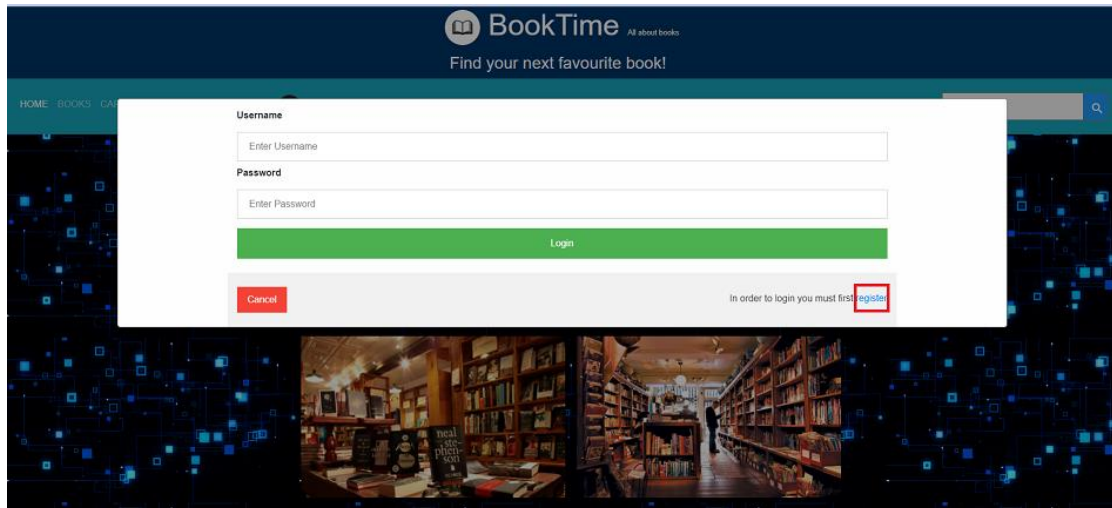
Αν ο χρήστης πατήσει πάνω σε αυτό θα του εμφανιστεί η εξής φόρμα:



Εικόνα 5: Φόρμα σύνδεσης

Όπου μπορεί να εισάγει το username του και τον κωδικό του αν έχει κάνει ήδη εγγραφή, ενώ αν δεν έχει κάνει εγγραφή μπορεί πατώντας εδώ:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



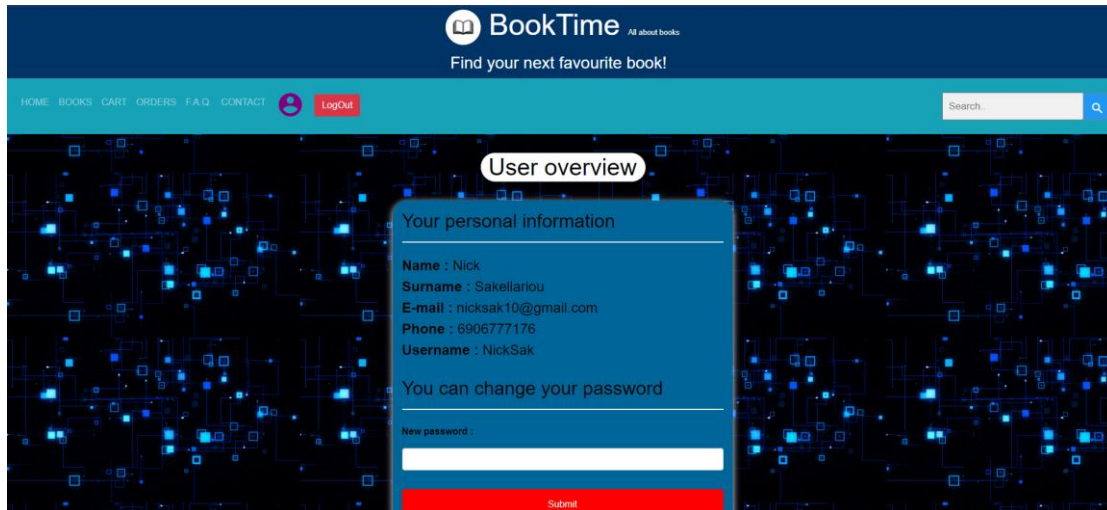
Εικόνα 6: Φόρμα σύνδεσης – εγγραφή

Και θα μεταβεί σε νέα σελίδα όπου θα μπορεί να υποβάλλει τα προσωπικά του στοιχεία για να κάνει εγγραφή στο σύστημα:

Εικόνα 7: Φόρμα εγγραφής

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

Αφού έχει κάνει εγγραφή και έχει συνδεθεί στο σύστημα θα μπορεί να μεταβεί στη σελίδα του προσωπικού του λογαριασμού κάθε φορά που πατάει στο user icon:



Εικόνα 8: Προφίλ χρήστη

Εδώ του εμφανίζονται τα προσωπικά του στοιχεία και του δίνεται η δυνατότητα να αλλάξει τον κωδικό του. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως ο κωδικός αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων κρυπτογραφημένος.

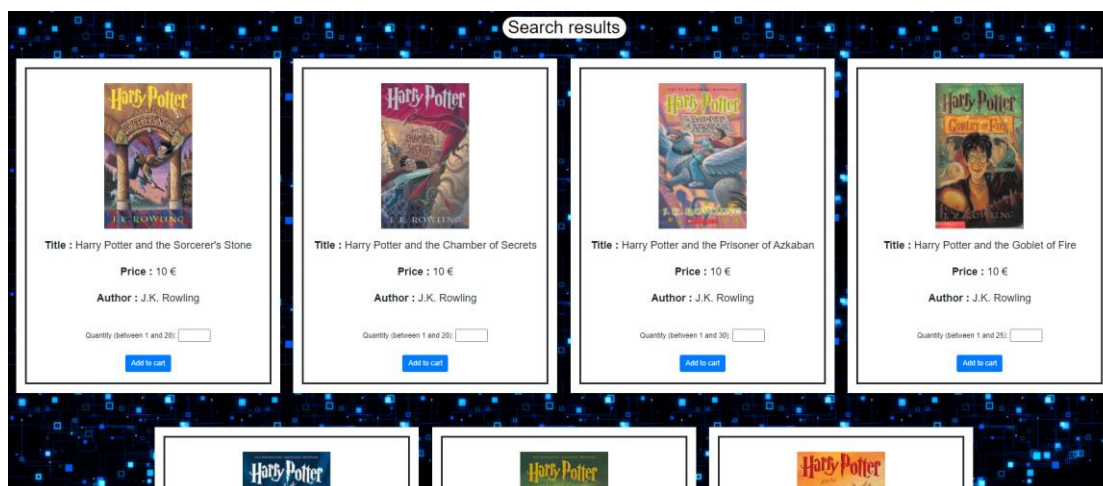
Στη συνέχεια, στο navigation bar υπάρχει και η φόρμα αναζήτησης όπου μπορεί να αναζητήσει όποιο βιβλίο θέλει. Εδώ, πραγματοποιείται αναζήτηση με τις λέξεις harry potter:



Εικόνα 9: Αρχική σελίδα συστήματος – μπάρα αναζήτησης

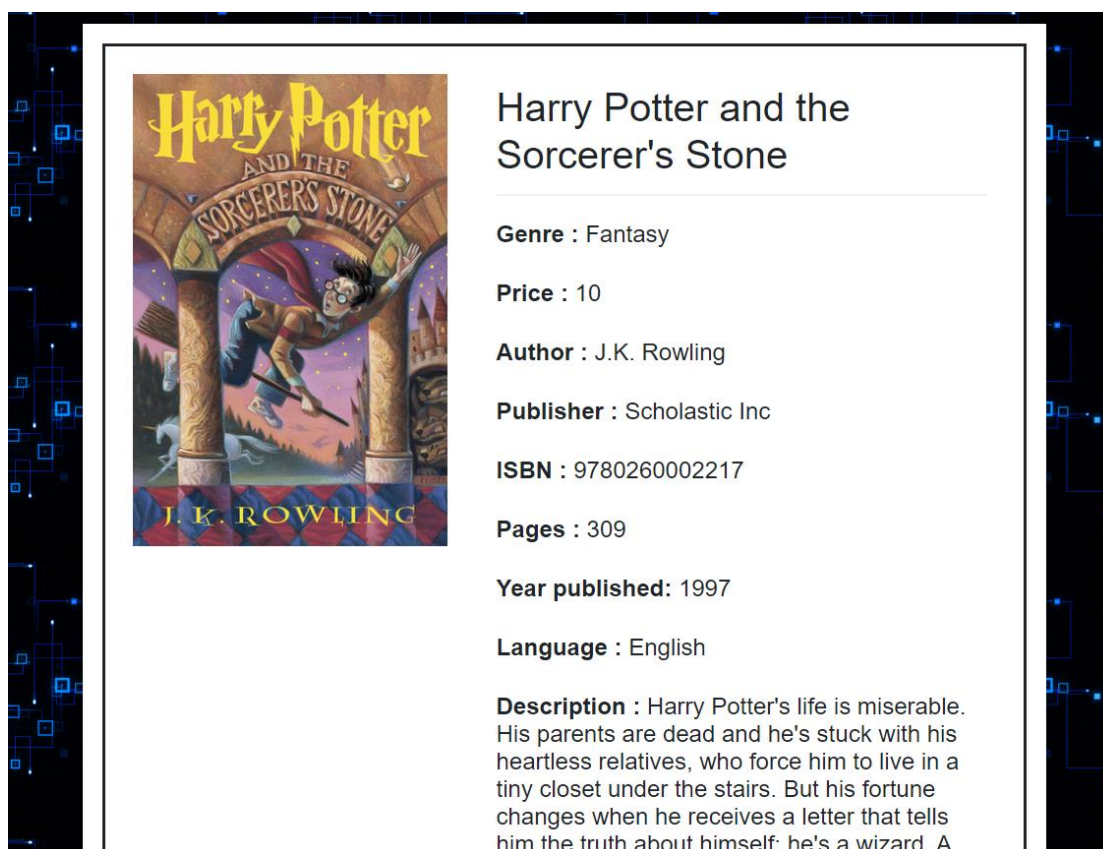
Και θα εμφανιστούν στον χρήστη όλα τα βιβλία που σχετίζονται με αυτές τις λέξεις:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



Εικόνα 10: Αποτελέσματα αναζήτησης

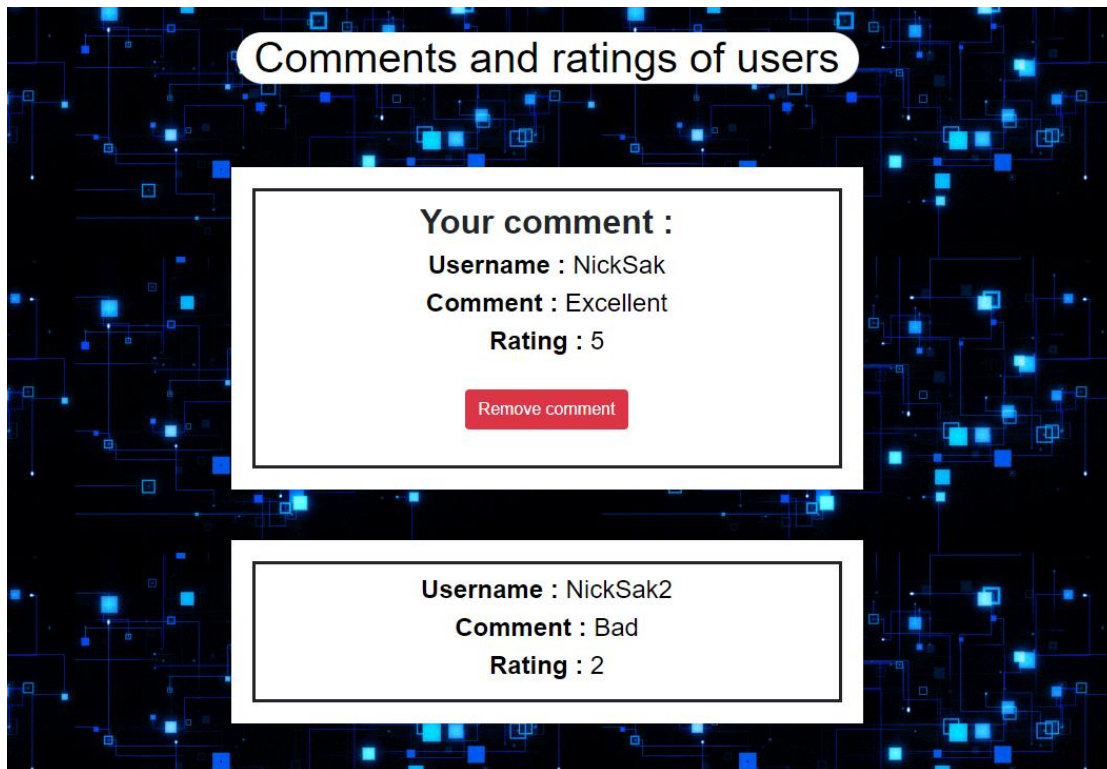
Για κάθε βιβλίο εμφανίζονται διάφορες πληροφορίες που το χαρακτηρίζουν, όπως είναι ο τίτλος, η τιμή, ο συγγραφέας, η συνολική ποσότητα που υπάρχει στο κατάστημα και δίνεται η δυνατότητα να προστεθεί στο καλάθι (σημείωση : δεν μπορεί να προσθέσει ο χρήστης στο καλάθι παραπάνω ποσότητα από αυτήν που αναγράφεται). Αν ο χρήστης πατήσει πάνω στην εικόνα του βιβλίου θα μεταβεί στην αντίστοιχη σελίδα του όπου μπορεί να δει επιπλέον χαρακτηριστικά του βιβλίου:



Εικόνα 11: Χαρακτηριστικά βιβλίου

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

Και στο κάτω μέρος της σελίδας θα εμφανιστούν όλα τα σχόλια και οι βαθμολογίες των χρηστών για αυτό το βιβλίο:



Εικόνα 12: Σχόλια χρηστών

Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι έχει ήδη προστεθεί σχόλιο και βαθμολογία για το βιβλίο με τον λογαριασμό που έχει πραγματοποιηθεί σύνδεση και δίνεται η δυνατότητα να αφαιρεθεί. Για κάθε βιβλίο είναι δυνατή η προσθήκη μέχρι ένα σχόλιο για κάθε λογαριασμό.

Αφού αναφέρθηκαν οι κριτικές των βιβλίων, στη συνέχεια θα γίνει αναφορά στο σύστημα συστάσεων που περιλαμβάνει το κατάστημα. Αρχικά, να σημειωθεί ότι χρησιμοποιείται η μέθοδος Collaborative Filtering, που προτείνει αντικείμενα στον χρήστη με βάση τις προτιμήσεις του και των άλλων χρηστών. Δηλαδή, αν δύο χρήστες έχουν μεταξύ τους παρόμοιες προτιμήσεις, τότε το σύστημα θα τους προτείνει βιβλία που μπορεί να τους ενδιαφέρουν με βάση τον άλλο χρήστη. Για να φανεί αυτό πρακτικά, στο ηλεκτρονικό κατάστημα που υλοποιήθηκε δημιουργήθηκαν συνολικά 3 λογαριασμοί: NickSak, NickSak2, και NickSak3.

Με τον χρήστη NickSak, δόθηκαν καλές βαθμολογίες σε βιβλία των κατηγοριών fantasy και fiction. Ενώ, δόθηκαν κακές βαθμολογίες σε βιβλία των κατηγοριών horror και plays.

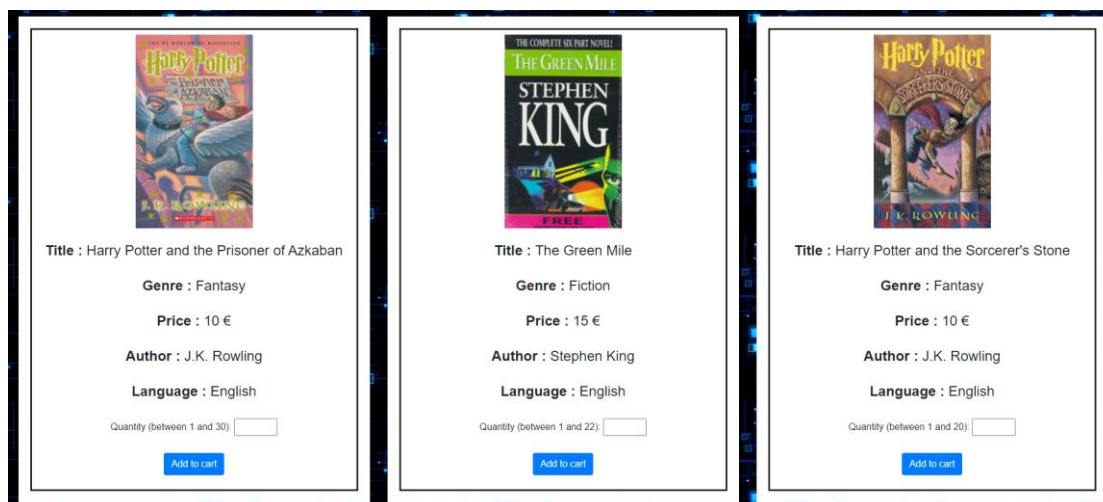
Με τον χρήστη NickSak2, δόθηκαν καλές βαθμολογίες σε βιβλία των κατηγοριών horror και plays. Ενώ, δόθηκαν κακές βαθμολογίες σε βιβλία των κατηγοριών fantasy και fiction.

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

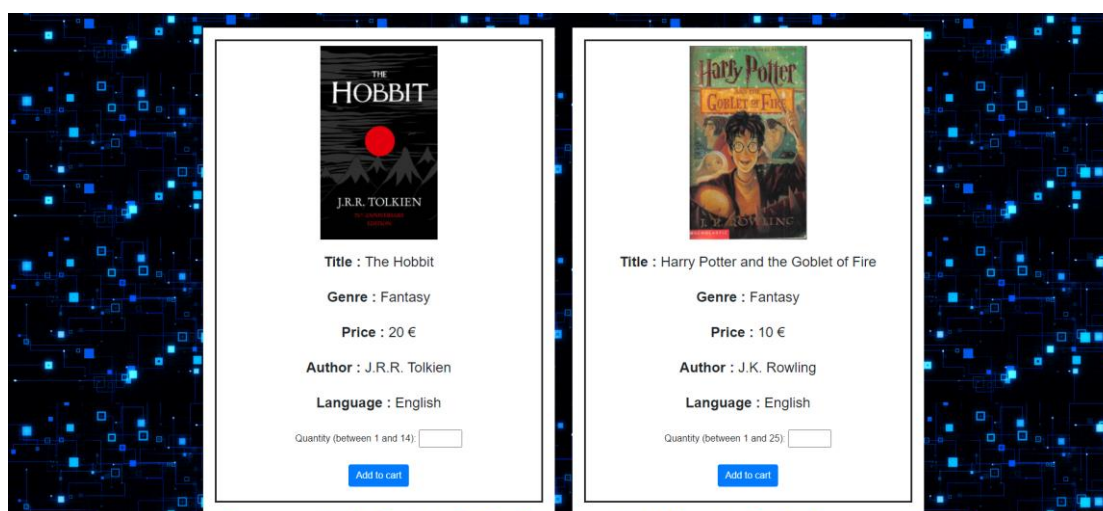
Με τον χρήστη NickSak3, δόθηκε καλή βαθμολογία σε βιβλίο της κατηγορίας fantasy και κακή βαθμολογία σε βιβλίο της κατηγορίας horror.

Οπότε, σύμφωνα με τα παραπάνω, το ηλεκτρονικό κατάστημα πρέπει να προτείνει στον χρήστη NickSak3 βιβλία των κατηγοριών fantasy και fiction και κανένα από τις κατηγορίες horror και plays. Γιατί οι χρήστες NickSak και NickSak3 έχουν παρόμοιες προτιμήσεις, οπότε με τη μέθοδο Collaborative Filtering θα τους προτείνονται και βιβλία που αρέσουν στον άλλο χρήστη, στη συγκεκριμένη περίπτωση βιβλία των κατηγοριών fantasy και fiction. Ενώ, οι χρήστες NickSak2 και NickSak3 έχουν πολύ διαφορετικές προτιμήσεις οπότε δεν θα τους προτείνονται βιβλία με βάσει τις προτιμήσεις του άλλου χρήστη.

Συνοψίζοντας, στην αρχική σελίδα του NickSak3 θα του προτείνονται τα εξής βιβλία:



Εικόνα 13: Προτάσεις βιβλίων στον χρήστη NickSak3 – τα τρία πρώτα βιβλία



Εικόνα 14: Προτάσεις βιβλίων στον χρήστη NickSak3 – τα δυο τελευταία βιβλία

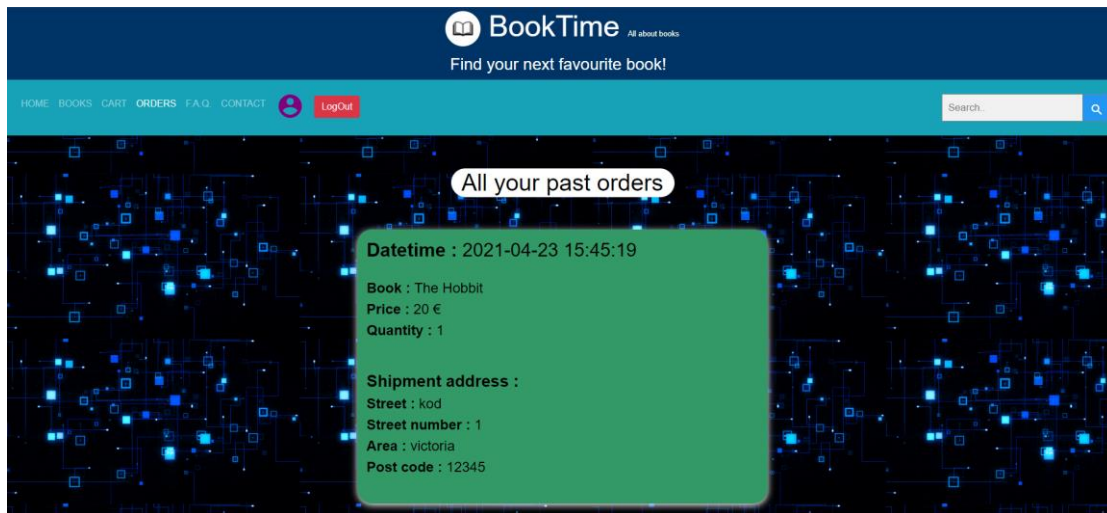
Ενώ ο χρήστης NickSak3 δεν είχε εκδηλώσει ποτέ κάποιο ενδιαφέρον για βιβλία της κατηγορίας Fiction, το δεύτερο βιβλίο ανήκει σε αυτή τη κατηγορία, γιατί είναι βιβλίο που άρεσε στον χρήστη NickSak με τον οποίο έχουν παρόμοιες

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

προτιμήσεις. Όπως και τα υπόλοιπα είναι βιβλία που άρεσαν στον χρήστη NickSak.

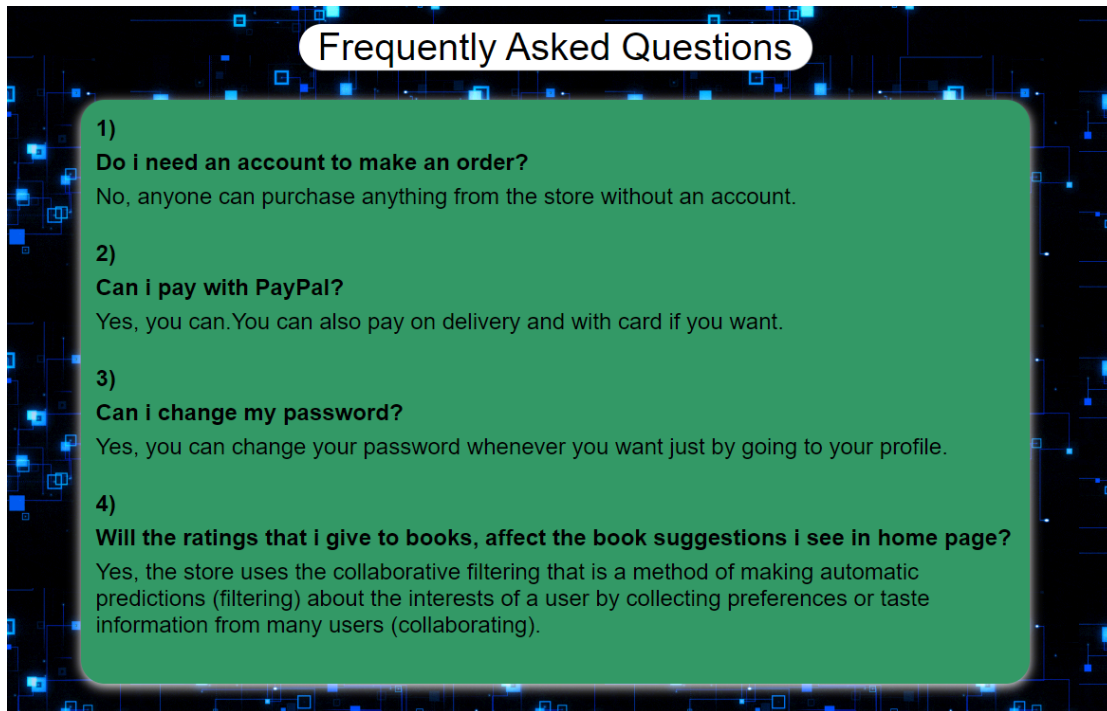
Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν και οι υπόλοιπες σελίδες του συστήματος πριν παρουσιαστεί ο τρόπος που μπορεί να πραγματοποιηθεί μια παραγγελία και πως μπορεί ο διαχειριστής να διαχειρίζεται το περιεχόμενο του ηλεκτρονικού καταστήματος.

Από το navigation bar, αν ο χρήστης επιλέξει τη σελίδα orders, θα μεταβεί στη σελίδα με όλες τις παραγγελίες που έχει πραγματοποιήσει:



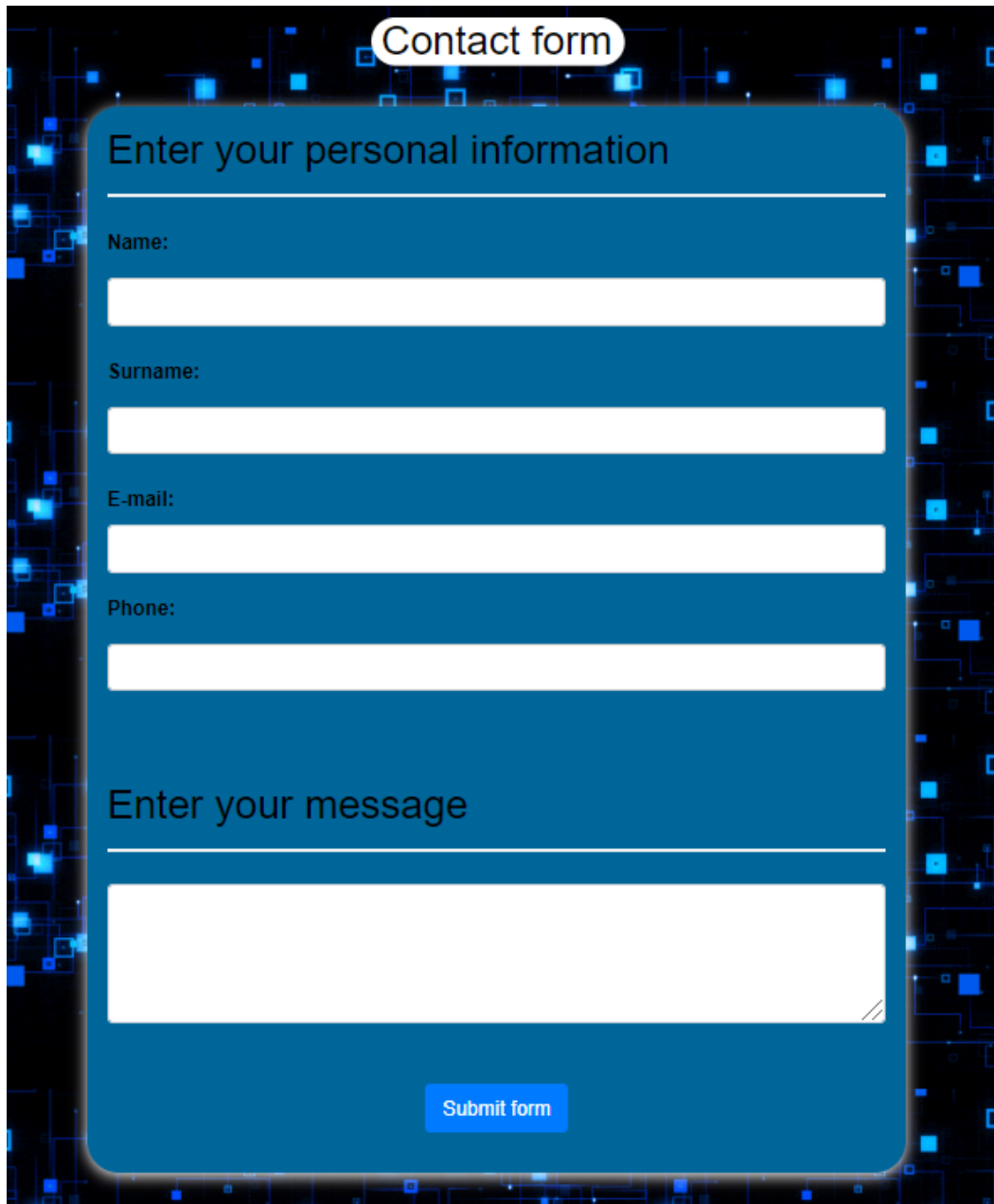
Εικόνα 15: Ιστορικό παραγγελιών

Από το navigation bar, αν ο χρήστης επιλέξει τη σελίδα F.A.Q., θα μεταβεί στη σελίδα με κάποιες ερωτήσεις και απαντήσεις που μπορούν να βοηθήσουν τον χρήστη να του δείξουν πως λειτουργεί το ηλεκτρονικό κατάστημα:



Εικόνα 16: Ερωτήσεις και απαντήσεις

Από το navigation bar, αν ο χρήστης επιλέξει τη σελίδα contact, θα μεταβεί στη σελίδα με τη φόρμα επικοινωνίας που ο χρήστης μπορεί να συμπληρώσει τα προσωπικά του στοιχεία και το μήνυμα που θέλει να στείλει στον διαχειριστή του ηλεκτρονικού καταστήματος:

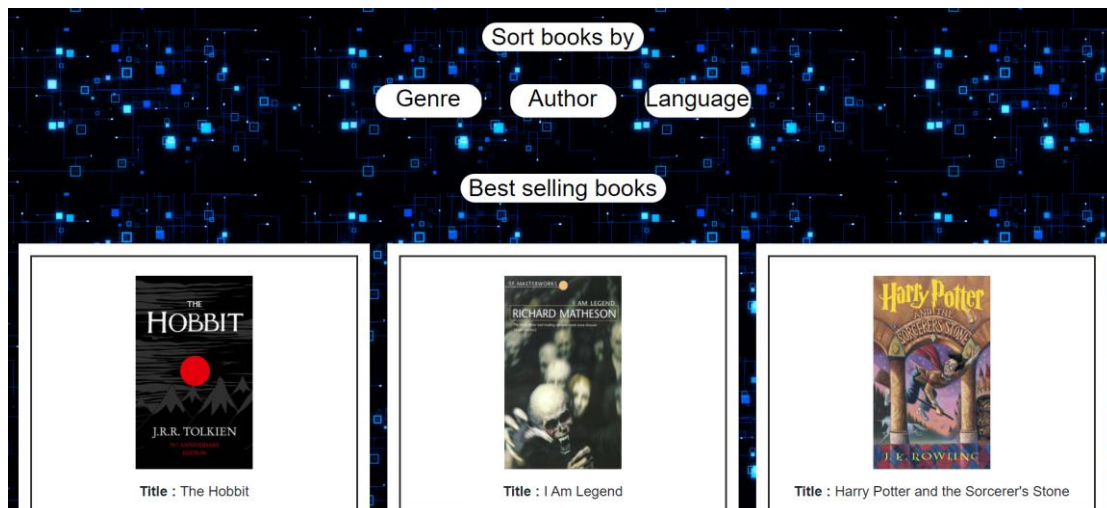


The image shows a contact form titled "Contact form" in a white rounded rectangle at the top. Below the title, the text "Enter your personal information" is displayed. There are four input fields: "Name:", "Surname:", "E-mail:", and "Phone:", each followed by a white rectangular input box. Below these fields, the text "Enter your message" is displayed, followed by a large white rectangular text area. At the bottom of the form is a blue button with the text "Submit form". The entire form is set against a dark blue background with a glowing circuit pattern.

Εικόνα 17: Φόρμα επικοινωνίας

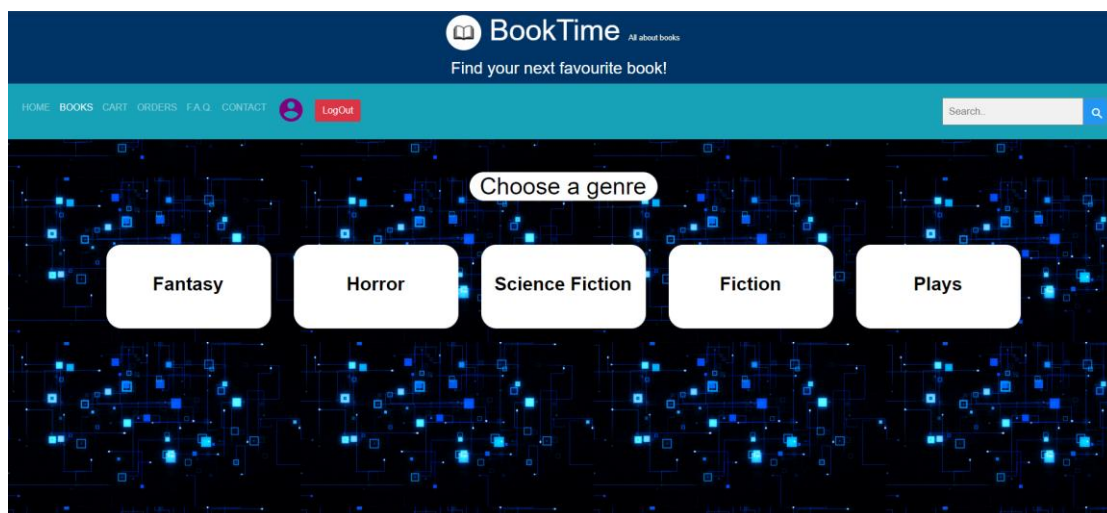
Στη συνέχεια, αν ο χρήστης επιλέξει τη σελίδα books από το navigation bar, θα μεταβεί στη σελίδα που θα του εμφανίζονται τα 10 βιβλία με τις περισσότερες πωλήσεις και θα του δίνεται η δυνατότητα να κατηγοριοποιήσει όλα τα βιβλία του ηλεκτρονικού καταστήματος με βάση τη κατηγορία τους, τον συγγραφέα τους και τη γλώσσα που είναι γραμμένα:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



Εικόνα 18: Δημοφιλή βιβλία

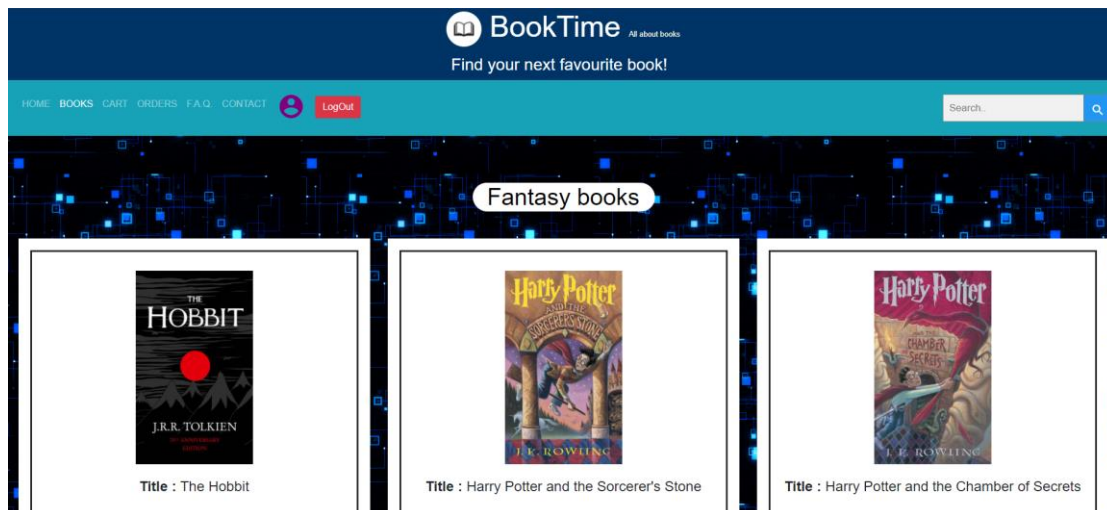
Αν επιλέξει να τα ταξινομήσει με βάσει τη κατηγορία τους, θα του εμφανιστούν όλες οι διαθέσιμες κατηγορίες του συστήματος:



Εικόνα 19: Ταξινόμηση βιβλίων με βάσει τη κατηγορία τους

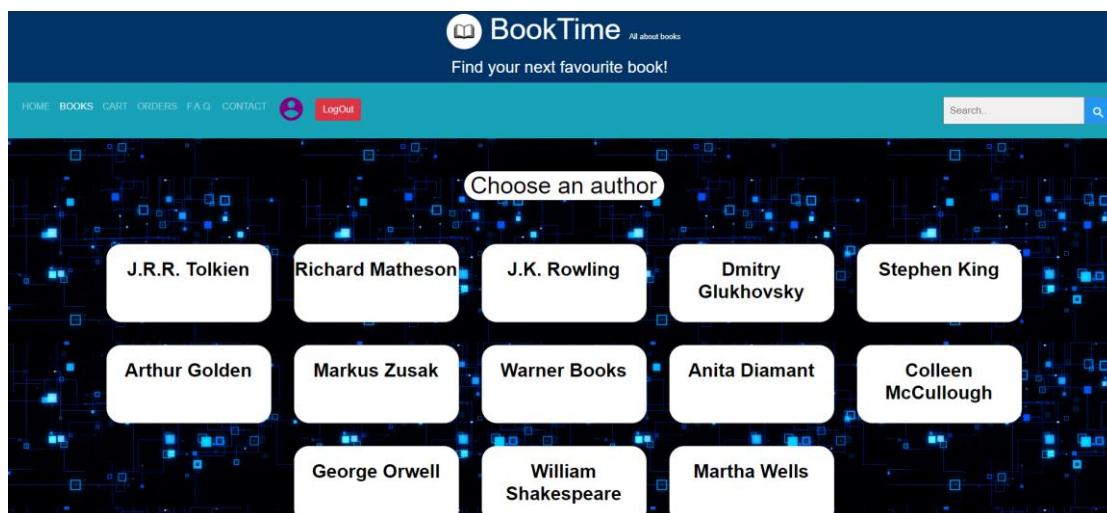
Και αν επιλέξει για παράδειγμα τη κατηγορία fantasy, θα του εμφανιστούν όλα τα βιβλία που ανήκουν σε αυτή τη κατηγορία:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



Εικόνα 20: Βιβλία της κατηγορίας fantasy

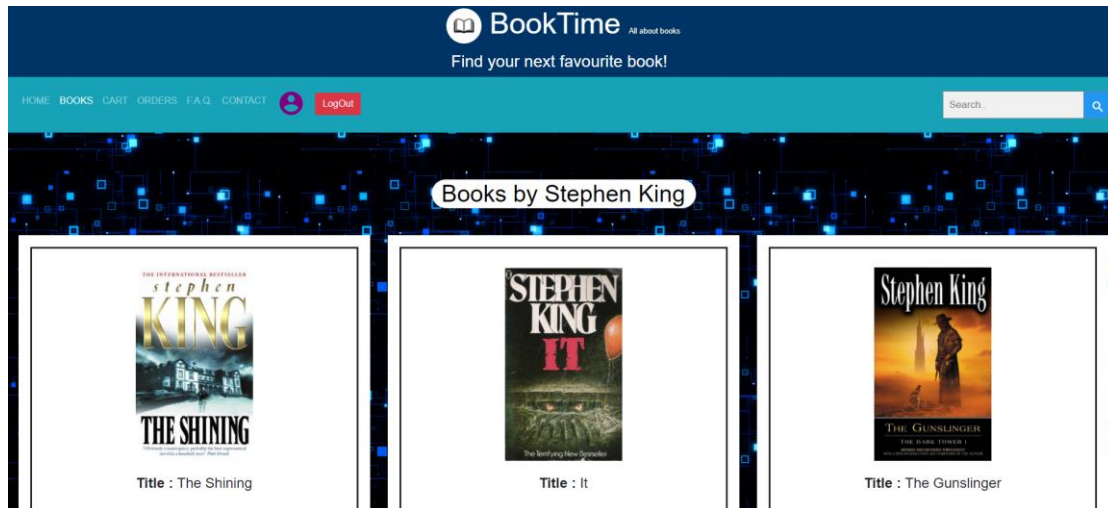
Αν επιλέξει να τα ταξινομήσει με βάσει τον συγγραφέα τους, θα του εμφανιστούν όλοι οι διαθέσιμοι συγγραφείς του συστήματος:



Εικόνα 21: Ταξινόμηση βιβλίων με βάσει τον συγγραφέα τους

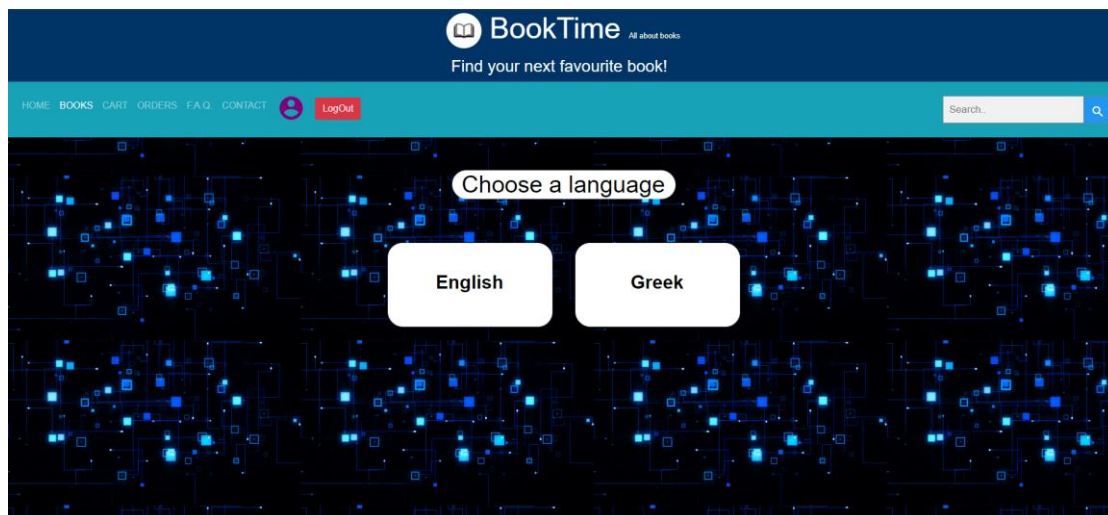
Και αν επιλέξει για παράδειγμα τον συγγραφέα Stephen King, θα του εμφανιστούν όλα τα βιβλία αυτού του συγγραφέα:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



Εικόνα 22: Βιβλία του συγγραφέα Stephen King

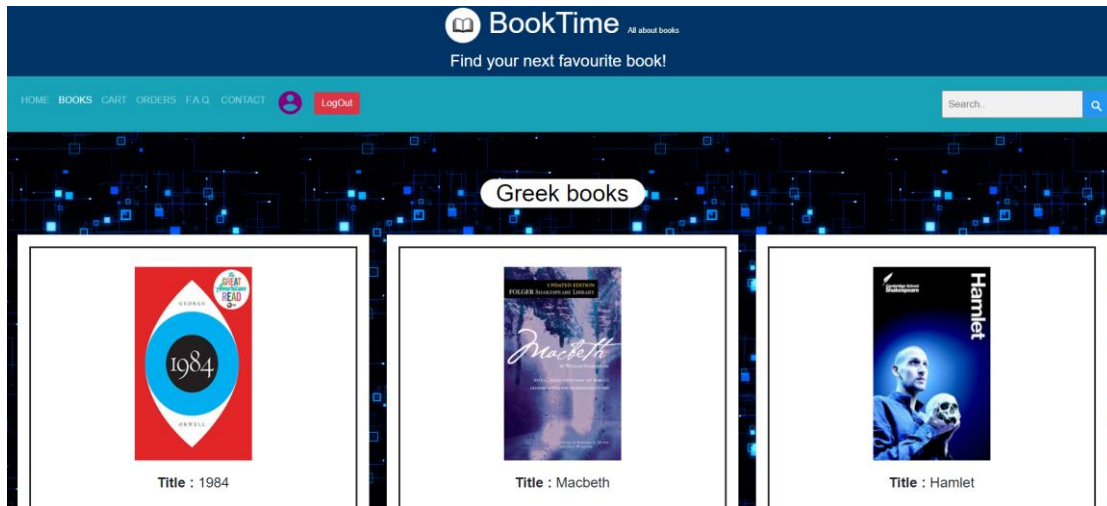
Και τέλος, αν επιλέξει να τα ταξινομήσει με βάση τη γλώσσα που είναι γραμμένα, θα του εμφανιστούν όλες οι διαθέσιμες γλώσσες του συστήματος:



Εικόνα 23: Ταξινόμηση βιβλίων με βάση τη γλώσσα που είναι γραμμένα

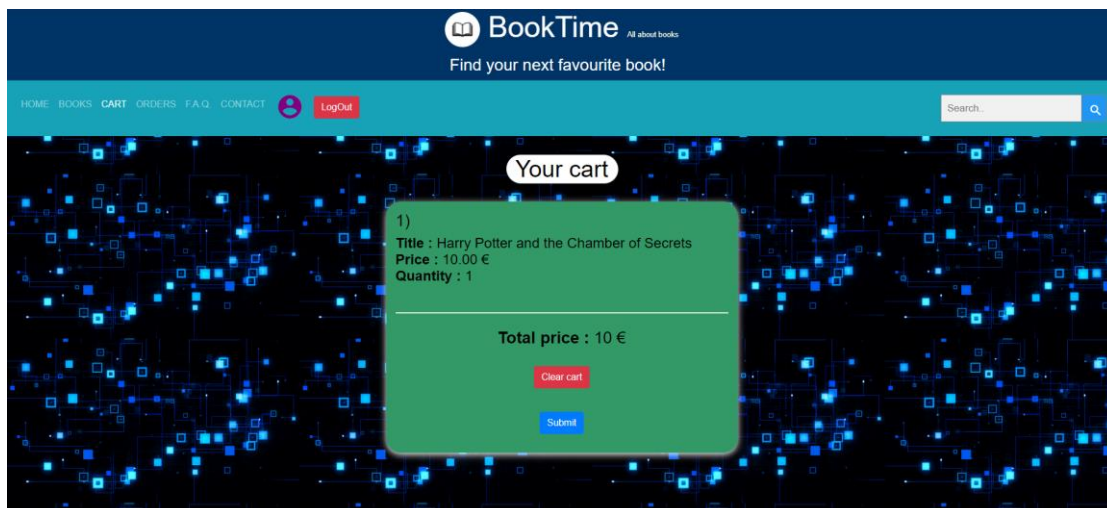
Και αν επιλέξει για παράδειγμα την ελληνική γλώσσα, θα του εμφανιστούν όλα τα βιβλία που είναι γραμμένα στα ελληνικά:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



Εικόνα 24: Βιβλία που είναι γραμμένα στα ελληνικά

Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί ο τρόπος που ένας χρήστης μπορεί να πραγματοποιήσει μια παραγγελία. Αρχικά, θα πρέπει να προσθέσει κάποιο βιβλίο στο καλάθι του:



Εικόνα 25: Καλάθι χρηστών

Με την επιλογή clear cart το καλάθι θα αδειάσει, ενώ με την επιλογή submit μπορεί να συνεχίσει με τη πραγματοποίηση της παραγγελίας του. Οπότε, αν το πατήσει θα μεταβεί σε καινούργια σελίδα που θα του ζητείται η διεύθυνση που επιθυμεί να φθάσει η παραγγελία του:

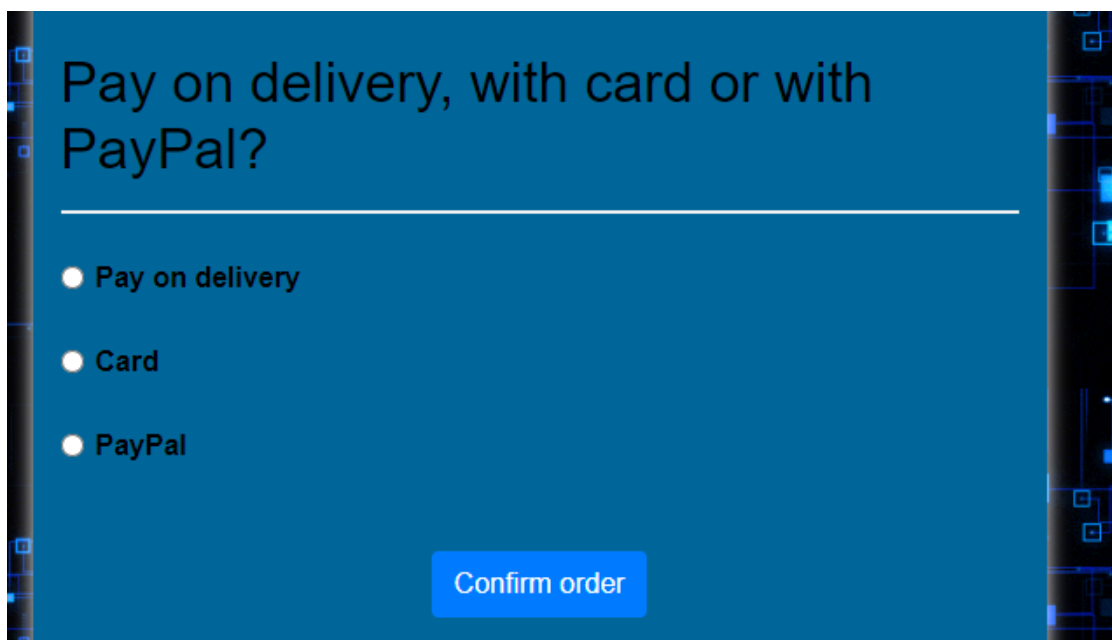
Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



The image shows a web form titled "Enter shipment address" on a dark blue background with a circuit-like pattern. The form contains four input fields, each preceded by a label: "Street:", "Street number:", "Area:", and "Post code:". Each label is followed by a white rectangular input field.

Εικόνα 26: Εισαγωγή τόπου παραγγελίας

Και από κάτω θα του εμφανίζονται οι επιλογές που έχει όσον αφορά τη πληρωμή της παραγγελίας του:

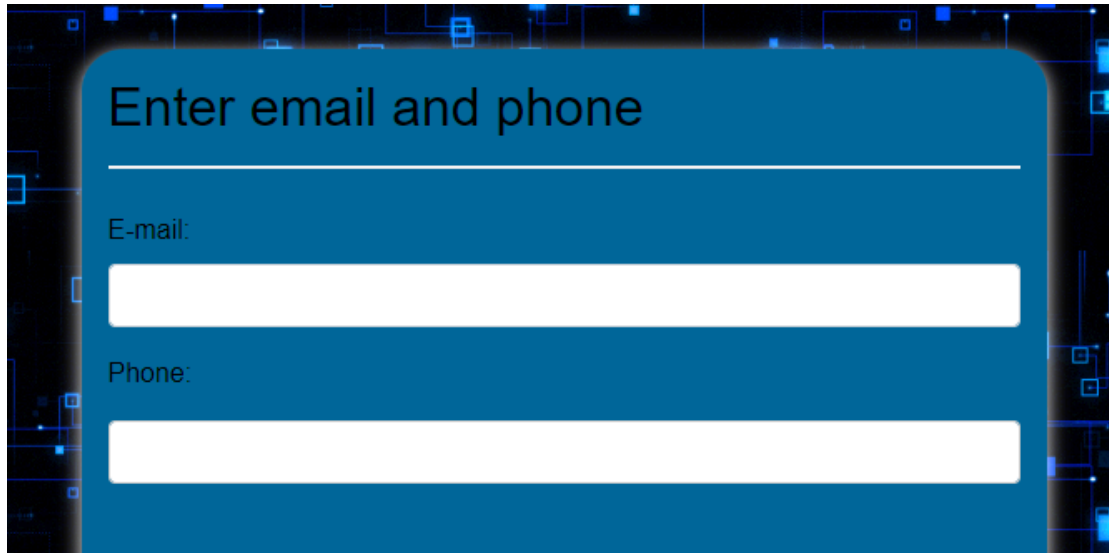


The image shows a web form titled "Pay on delivery, with card or with PayPal?" on a dark blue background with a circuit-like pattern. Below the title is a horizontal line. There are three radio button options: "Pay on delivery", "Card", and "PayPal". At the bottom right, there is a blue button with the text "Confirm order".

Εικόνα 27: Εισαγωγή τρόπου παραγγελίας

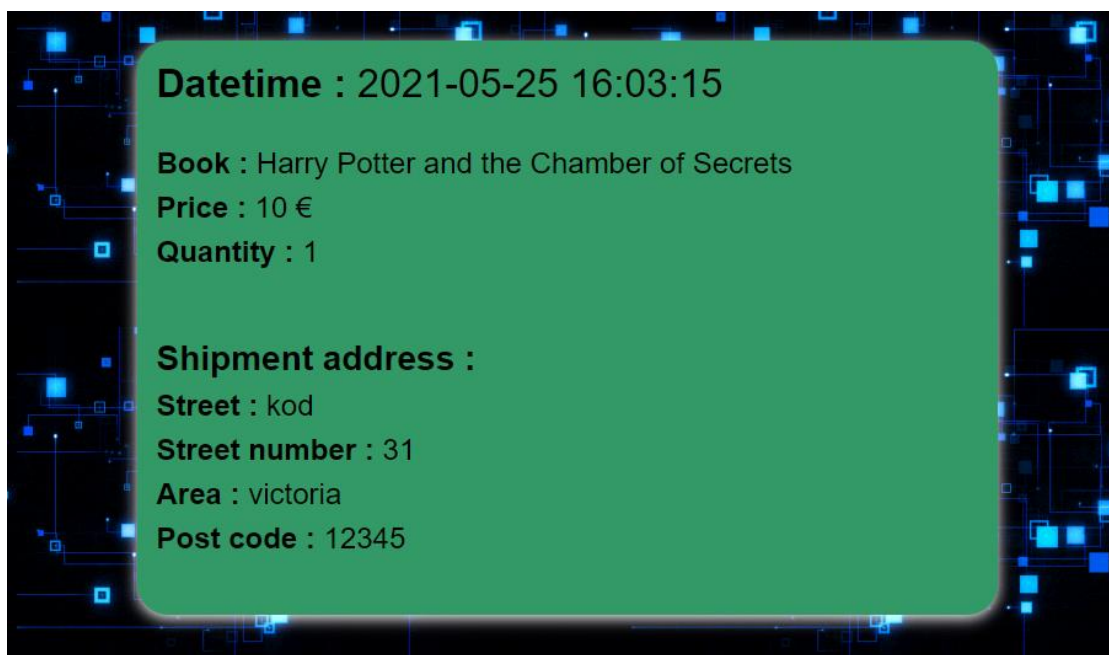
Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

Η μοναδική διαφορά που υπάρχει σε έναν χρήστη που έχει κάνει εγγραφή και σύνδεση στο σύστημα με κάποιον που δεν έχει, είναι ότι στη προηγούμενη φόρμα θα του ζητηθούν και ένα email και ένα τηλέφωνο:

A screenshot of a web form with a blue background and a dark blue border. The title 'Enter email and phone' is at the top in white. Below it is a white input field. Then, the label 'E-mail:' is followed by another white input field. Below that, the label 'Phone:' is followed by a third white input field. The background of the form has a subtle pattern of small blue squares and lines.

Εικόνα 28: Εισαγωγή προσωπικών στοιχείων

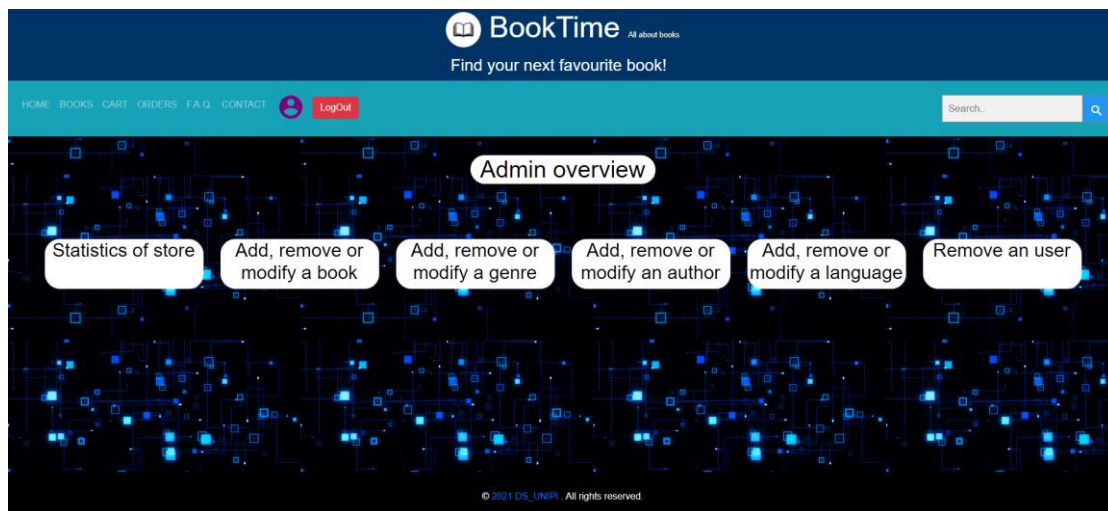
Και αν έχει κάνει εγγραφή και σύνδεση στο σύστημα ο χρήστης, όταν ολοκληρώνεται η παραγγελία, θα μπορεί να τη δει στο ιστορικό παραγγελιών:

A screenshot of a web form with a green background and a dark green border. The title 'Datetime : 2021-05-25 16:03:15' is at the top in white. Below it, the text 'Book : Harry Potter and the Chamber of Secrets' is displayed. Then, 'Price : 10 €' and 'Quantity : 1' are shown. Below that, the title 'Shipment address :' is displayed. Then, 'Street : kod', 'Street number : 31', 'Area : victoria', and 'Post code : 12345' are shown. The background of the form has a subtle pattern of small blue squares and lines.

Εικόνα 29: Ιστορικό παραγγελιών μετά τη πραγματοποίηση της παραγγελίας

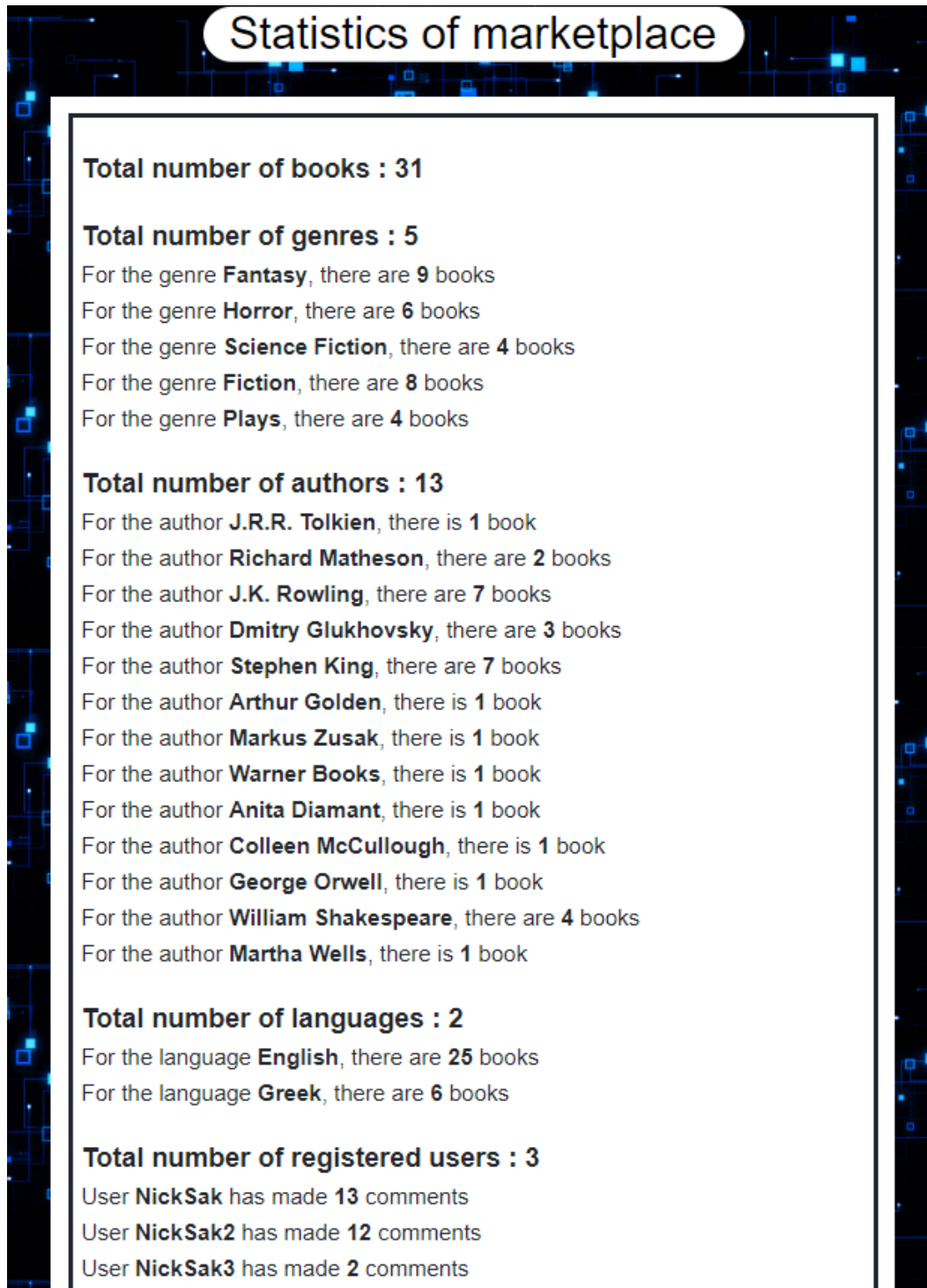
Τέλος, θα παρουσιαστεί ο τρόπος που ο διαχειριστής μπορεί να διαχειρίζεται το περιεχόμενο του ηλεκτρονικού καταστήματος. Αρχικά, μπορεί να συνδεθεί βάζοντας στο username και στο password στη φόρμα σύνδεσης τη λέξη admin και θα μεταβεί στη κεντρική σελίδα διαχείρισης:

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων



Εικόνα 30: Αρχική σελίδα διαχείρισης

Όπου μπορεί αν πατήσει την επιλογή statistics of store, να μεταβεί στη σελίδα με διάφορα στατιστικά του καταστήματος:



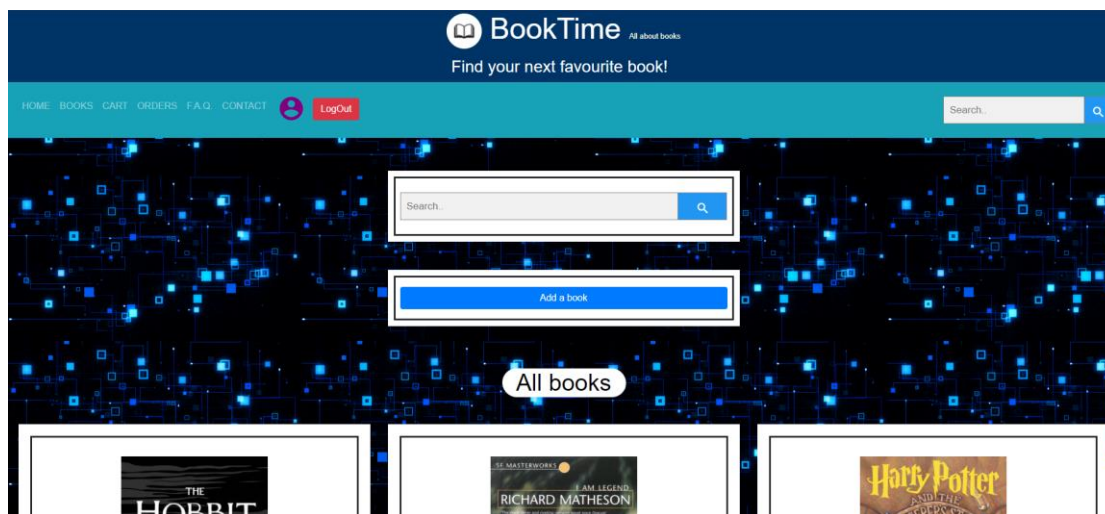
Εικόνα 31: Στατιστικά καταστήματος

Όπου φαίνονται πόσα βιβλία υπάρχουν συνολικά στο ηλεκτρονικό κατάστημα, πόσες κατηγορίες, συγγραφείς και γλώσσες, και πόσα βιβλία περιέχονται για κάθε ένα από αυτά και επίσης πόσοι χρήστες υπάρχουν και πόσα σχόλια έχει αφήσει ο καθένας.

Οι υπόλοιπες επιλογές του διαχειριστή είναι είτε να προσθέσει είτε να αφαιρέσει είτε να τροποποιήσει ή βιβλίο ή κατηγορία ή συγγραφέα ή γλώσσα είτε να

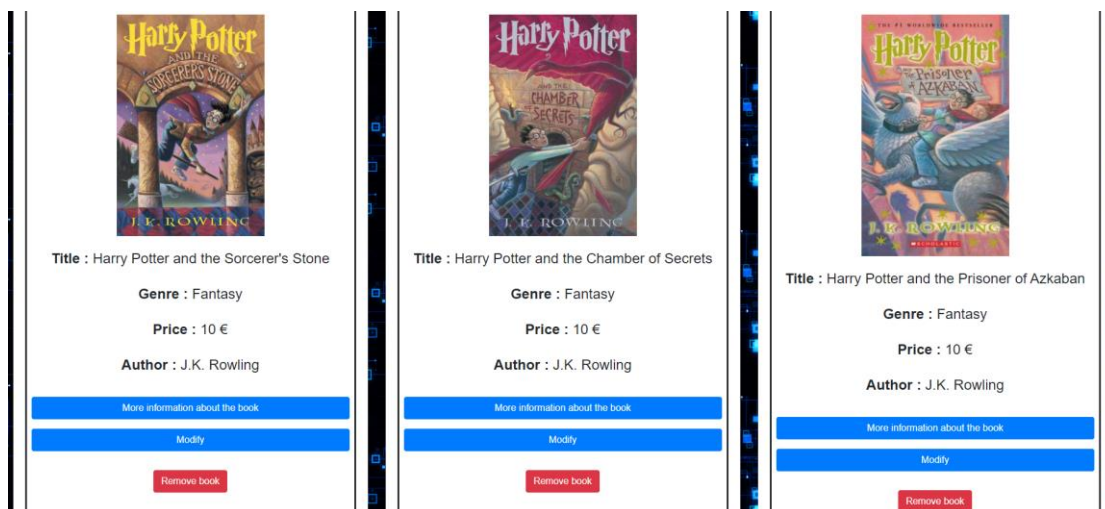
Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

αφαιρέσει κάποιον χρήστη. Εδώ να αναφερθεί, πως αν αφαιρεθεί μια κατηγορία, θα αφαιρεθούν και όλα τα βιβλία που περιέχονται σε αυτήν. Το ίδιο ισχύει και για τον συγγραφέα και για τη γλώσσα. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστεί η σελίδα με τη διαχείριση των βιβλίων:



Εικόνα 32: Σελίδα διαχείρισης βιβλίων

Στη κορυφή υπάρχει μια μπάρα αναζήτησης, η οποία είναι παρόμοια με τη μπάρα αναζήτησης που μπορεί να χρησιμοποιήσει και ένας απλός χρήστης, αλλά στη προκειμένη περίπτωση, τα βιβλία που θα εμφανιστούν από την αναζήτηση, ο διαχειριστής θα μπορεί είτε να τα τροποποιήσει είτε να τα αφαιρέσει:

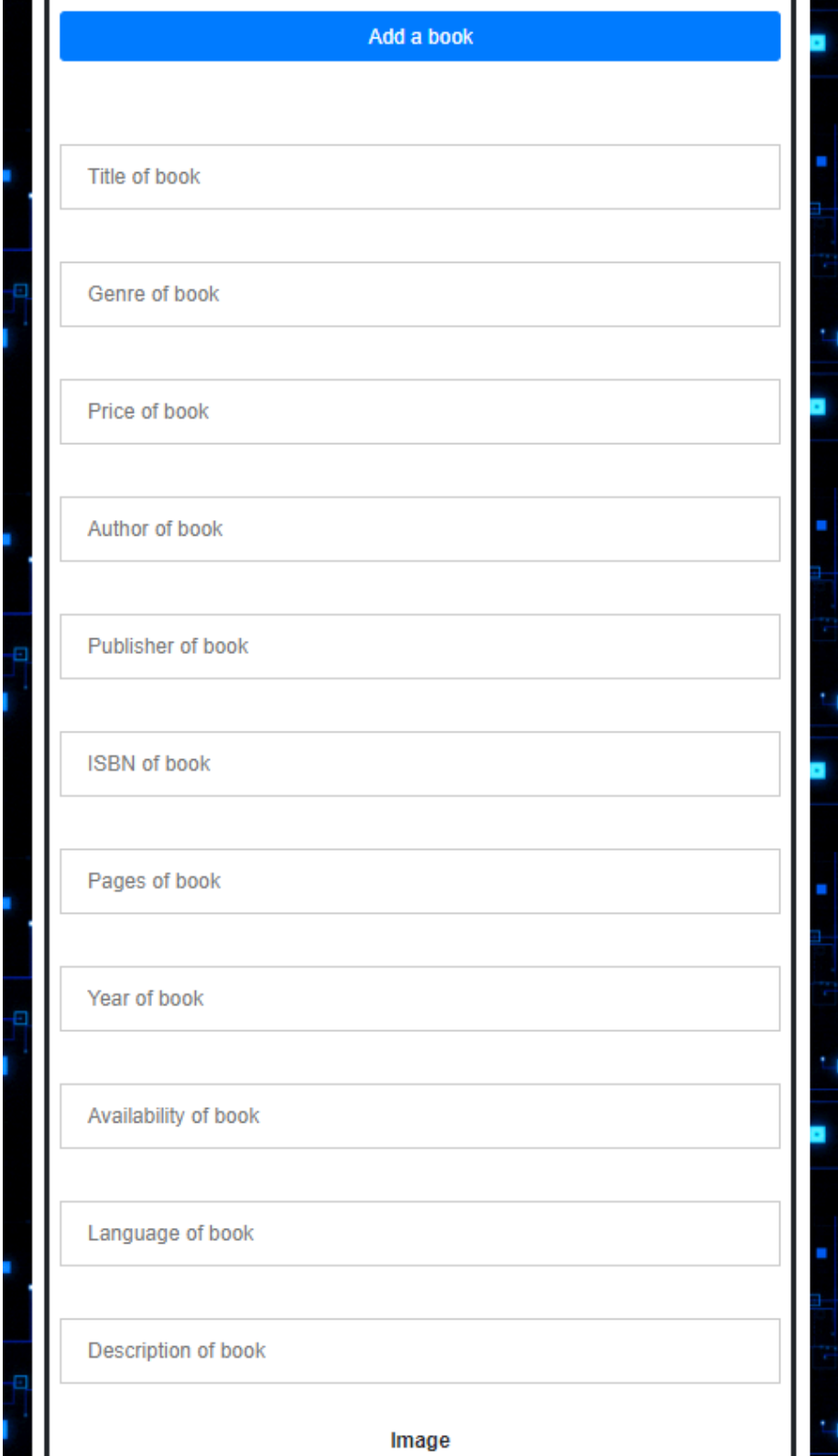


Εικόνα 33: Αποτελέσματα αναζήτησης για τη διαχείριση βιβλίων

Η επιλογή more information about the book, θα εμφανίσει επιπρόσθετες πληροφορίες για το βιβλίο, η επιλογή modify θα εμφανίσει μια φόρμα όπου ο διαχειριστής θα μπορεί να τροποποιήσει τα χαρακτηριστικά του βιβλίου και η επιλογή remove book θα αφαιρέσει το βιβλίο από τη βάση δεδομένων. Ενώ, για να προσθέσει ο διαχειριστής ένα βιβλίο θα πρέπει να πατήσει την επιλογή add a book που βρίσκεται στη κορυφή της σελίδας κάτω από τη μπάρα αναζήτησης

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

και να συμπληρώσει τα χαρακτηριστικά του βιβλίου στη φόρμα που θα του εμφανιστεί:



The image shows a web form titled "Add a book" in a blue header bar. Below the header, there are ten white input fields with light gray borders, each containing a placeholder text. The fields are arranged vertically. The last field is a larger text area. Below the text area, there is a label "Image" centered. The form is flanked by two vertical black bars with blue circuit-like patterns.

Add a book
Title of book
Genre of book
Price of book
Author of book
Publisher of book
ISBN of book
Pages of book
Year of book
Availability of book
Language of book
Description of book
Image

Εικόνα 34: Φόρμα προσθήκης βιβλίου

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Συμπεράσματα

Η διαχείριση της γνώσης λαμβάνει όλο και μεγαλύτερη σημασία όσο αυξάνεται ο όγκος των πληροφοριών που διακινούνται στα πλαίσια μίας επιχείρησης, ενός οργανισμού, και γενικά, σε όλες τις λειτουργίες της σύγχρονης κοινωνίας. Η αποτελεσματικότερη και, όσο το δυνατόν, ταχύτερη διαδικασία επεξεργασίας πληροφοριών έχει ως αποτέλεσμα, μεταξύ άλλων, την αύξηση της κερδοφορίας των επιχειρήσεων και τη καλύτερη εξυπηρέτηση των καταναλωτών. Είναι σημαντικό οι επιχειρήσεις που θέλουν να γίνουν ανταγωνιστικές στην αγορά, να διαθέτουν ένα ηλεκτρονικό κατάστημα που να μπορούν να το διαχειριστούν εύκολα. Δηλαδή, να μπορούν να επεξεργαστούν τη πληροφορία που υπάρχει σε αυτό χωρίς προβλήματα.

Για την εκπόνηση αυτής της εργασίας δημιουργήθηκε ένα ηλεκτρονικό κατάστημα αγοράς βιβλίων με την ονομασία BookTime που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων. Κάνοντας χρήση πολλών τεχνολογιών, δημιουργήθηκε ένα σύστημα με εύχρηστη διεπαφή χρήστη που είναι φιλική για τους καταναλωτές. Είναι φιλική όμως και για τους διαχειριστές του ηλεκτρονικού καταστήματος, καθώς είναι πολύ εύκολη η διαχείριση του περιεχομένου. Η δυσκολία στη κατασκευή αυτού του ηλεκτρονικού καταστήματος έγκειται στο γεγονός ότι έπρεπε να δοθεί βαρύτητα σε διάφορες σημαντικές παραμέτρους, όπως για παράδειγμα να γίνει εύχρηστο για τους χρήστες και για τους διαχειριστές. Όλες οι επιχειρήσεις μπορούν να κατασκευάσουν ένα ηλεκτρονικό κατάστημα αλλά αν δεν δοθεί η κατάλληλη έμφαση σε σημαντικά ζητήματα, τότε το ηλεκτρονικό κατάστημα δεν θα μπορέσει να είναι επιτυχημένο.

Γι' αυτό λοιπόν, στο ηλεκτρονικό κατάστημα που δημιουργήθηκε για την εκπόνηση αυτής της εργασίας, δόθηκε αρχικά έμφαση στην ασφάλεια των δεδομένων των χρηστών, αφού οι κωδικοί των λογαριασμών τους καταχωρούνται στη βάση δεδομένων κρυπτογραφημένοι. Δόθηκε επίσης και η δυνατότητα να πραγματοποιείται μια παραγγελία χωρίς τη δημιουργία λογαριασμού, οπότε γίνεται και πιο εύκολο και πιο γρήγορο για τους καταναλωτές να αγοράσουν κάτι από το ηλεκτρονικό κατάστημα. Επιπλέον, δόθηκε και η δυνατότητα οι χρήστες να μπορούν να αφήνουν κριτικές στα βιβλία και έτσι οι υπόλοιποι χρήστες να μπορούν να ενημερώνονται κατάλληλα για τα βιβλία που τους ενδιαφέρουν. Και με το σύστημα συστάσεων που περιλαμβάνει το ηλεκτρονικό κατάστημα προτείνονται στους χρήστες βιβλία που είναι πιθανό να τους βοηθήσουν να προβούν σε αγορά και έτσι η επιχείρηση να μεγαλώσει τα κέρδη της. Η δυσκολία που υπήρχε για την εφαρμογή του συστήματος συστάσεων, ήταν η επιλογή του τρόπου που θα προτείνει η εφαρμογή αντικείμενα στον χρήστη, δηλαδή με χρήση Content-based Filtering ή Collaborative Filtering και πως θα εμφανίζονται στον χρήστη αυτές οι προτάσεις. Στη συνέχεια, δόθηκε και η δυνατότητα οι χρήστες να μπορούν να επικοινωνούν με τους διαχειριστές με την αντίστοιχη φόρμα επικοινωνίας, το οποίο κάνει πολύ εύκολο να εισακουστούν οι χρήστες σε περίπτωση που αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα και να ληφθεί η κατάλληλη μέριμνα. Τέλος, δόθηκε η δυνατότητα οι χρήστες να μπορούν να επιλέξουν πολλούς τρόπους πληρωμής, για να μπορεί να επιλέξει ο κάθε χρήστης ότι του είναι πιο βολικό.

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

Συνοψίζοντας, έχει δημιουργηθεί ένα σύστημα στο οποίο έχει γίνει προσπάθεια να γίνει όσο το δυνατό πιο εύχρηστο για τους χρήστες γίνεται. Έχουν ληφθεί υπόψιν πολλοί παράγοντες, όπως για παράδειγμα η ασφάλεια των δεδομένων και η εξοικονόμηση χρόνου από τη πλευρά των χρηστών για να δημιουργηθεί ένα ηλεκτρονικό κατάστημα που οι καταναλωτές μπορεί να εμπιστευόντουσαν για να πραγματοποιήσουν τις αγορές τους και έτσι η επιχείρηση να μεγιστοποιήσει τα κέρδη της.

Μελλοντικές βελτιώσεις

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας, το σύστημα που υλοποιήθηκε θα μπορούσε να θεωρηθεί ολοκληρωμένο. Παρ' όλα αυτά θα μπορούσαν να γίνουν περαιτέρω παρεμβάσεις για τη βελτιστοποίησή του:

- Δημιουργία newsletter στο οποίο θα μπορεί να κάνει εγγραφή όποιος χρήστης θέλει, εγγεγραμμένος ή μη, δίνοντας απλά το email του και θα στέλνεται είτε μια φορά την εβδομάδα είτε μια φορά τον μήνα και θα περιέχει είτε προσφορές είτε το οτιδήποτε που θα μπορούσε να ενδιαφέρει τους αναγνώστες.
- Δημιουργία chatbot, μέσα από το οποίο οι χρήστες θα μπορούν να επικοινωνούν μαζί του και να λαμβάνουν πληροφορίες που αφορούν το κατάστημα πολύ γρήγορα και αποδοτικά.
- Παροχή ηλεκτρονικού καταστήματος σε πολλαπλές γλώσσες για να μπορέσει να επεκταθεί και σε άλλες χώρες και να γίνει περισσότερο δημοφιλές.
- Δυνατότητα φωνητικής αναζήτησης, όπου ο χρήστης θα μπορεί να αναζητεί βιβλία στο ηλεκτρονικό κατάστημα χρησιμοποιώντας μόνο τη φωνή του.

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
e-Commerce	Ηλεκτρονικό εμπόριο
Recommender Systems	Συστήματα συστάσεων
e-Business	Ηλεκτρονικό επιχειρείν

Σχεδίαση και ανάπτυξη ηλεκτρονικού καταστήματος βιβλίων που περιλαμβάνει σύστημα συστάσεων

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

REST	Representational State Transfer
API	Application Programming Interface
ALS	Alternating Least Squares

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] W. Chai, “e-commerce” Dec. 2020; <https://searchcio.techtarget.com/definition/e-commerce> [Προσπελάστηκε 12/9/21]
- [2] Σ. Βαλσαμίδης, Ι. Καζανίδης, Ηλεκτρονικό εμπόριο & εφαρμογές διαδικτύου, 2020, pp. 68-70.
- [3] A. Khurana, “Disadvantages of E-commerce” 14 Jan. 2019; <https://www.thebalancesmb.com/disadvantages-of-e-commerce-1141571> [Προσπελάστηκε 12/9/21]
- [4] B. Rocca, “Introduction to recommender systems” 3 Jun. 2019; <https://towardsdatascience.com/introduction-to-recommender-systems-6c66cf15ada> [Προσπελάστηκε 12/9/21]
- [5] K. Liao, “Prototyping a Recommender System Step by Step Part 2: Alternating Least Square (ALS) Matrix Factorization in Collaborative Filtering” 17 Nov. 2018; <https://towardsdatascience.com/prototyping-a-recommender-system-step-by-step-part-2-alternating-least-square-als-matrix-4a76c58714a1> [Προσπελάστηκε 12/9/21]
- [6] D. Carleto, “Introducing Javalin: a Lightweight Web Framework for Java and Kotlin” 19 July 2019; <https://www.infoq.com/news/2019/07/javalin/> [Προσπελάστηκε 12/9/21]
- [7] P. Pickett, “What Is SQL?” 21 July 2020; <https://www.thebalancecareers.com/what-is-sql-and-uses-2071909> [Προσπελάστηκε 12/9/21]
- [8] M. Mamani, “What is Vue.js and How do we Use It?” 26 Nov. 2019; <https://www.avantica.com/blog/what-is-vue.js-and-how-do-we-use-it> [Προσπελάστηκε 12/9/21]
- [9] A. Ouellette, “What is Bootstrap: A Beginner’s Guide” 8 July 2021; <https://careerfoundry.com/en/blog/web-development/what-is-bootstrap-a-beginners-guide/> [Προσπελάστηκε 12/9/21]
- [10] I. Pointer, “What is Apache Spark? The big data platform that crushed Hadoop” 16 Mar. 2020; <https://www.infoworld.com/article/3236869/what-is-apache-spark-the-big-data-platform-that-crushed-hadoop.html> [Προσπελάστηκε 12/9/21]