

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΡΙΟΔΟΥ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2022

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΣΙΩΝ ΣΤΟΝ
ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ



Ομάδα Χρηστών: Γεωργόπουλος-Μαρκόπουλος-Δαμιανάκης

Γεωργόπουλος Ιωάννης	1115201800026
Μαρκόπουλος Βασίλειος	1115201800108
Δαμιανάκης Δαμιανός	1115201800306

Περιεχόμενα

1.	Εισαγωγή	3
1.1.	Ρόλοι	3
1.2.	Σχεδιαστικές Αποφάσεις	3
2.	Οδηγός Εγκατάστασης	4
2.1.	Προαπαιτούμενα	4
2.2.	Εγκατάσταση	5
3.	Αυθεντικοποίηση - SSL/TLS	6
4.	Απαιτήσεις Εφαρμογής	6
4.1.	Σελίδα Καλωσορίσματος	6
4.2.	Σελίδα Εγγραφής	7
4.3.	Διαχειριστής	9
4.4.	Σελίδα Διαχείρισης Χρηστών Διαχειριστή	9
4.5.	Αρχική Σελίδα Χρήστη	10
4.6.	Ενέργειες Αρχικής Σελίδας Χρήστη	10
4.7.	Σελίδα Διαχείρισης Δημοπρασιών Χρήστη	10
4.7.1.	Δημιουργία Νέας Δημοπρασίας	11
4.7.2.	Προβολή των δημοπρασιών μου	12
4.7.3.	Προβολή δημοπρασιών που έχω συμμετάσχει	13
4.8.	Σελίδα αναζήτησης δημοπρασιών	14
4.9.	Προβολή αντικειμένου και υποβολή προσφοράς	15
4.10.	Ανταλλαγή Μηνυμάτων Μεταξύ Αγοραστή-Πωλητή	15
4.11.	Πλοήγηση Επισκεπτών	16
4.12.	Εξαγωγή Δημοπρασιών	17
4.13.	Δυναμική Πρόταση Αντικειμένων	18
5.	Bonus – Αλγόριθμος Συστάσεων Matrix Factorization	19
5.1.	Σχεδιαστικές Λεπτομέρειες	19
5.2.	Κόστος Λειτουργίας	19
6.	Επίλογος	20

1. Εισαγωγή

Στόχος αυτής της εργασίας είναι η ανάπτυξη εφαρμογής ηλεκτρονικών δημοπρασιών (bidding website). Η εφαρμογή υλοποιήθηκε βάσει της αρχιτεκτονικής Web Browser / Web Server και κάθε χρήστης έχει πρόσβαση σε αυτήν μέσω ενός φυλλομετρητή (Browser).

1.1. Ρόλοι

Στην εφαρμογή υπάρχουν 4 ρόλοι:

- | | |
|-------------------|----------|
| 1. Διαχειριστής | (Admin) |
| 2. Πωλητής | (Seller) |
| 3. Προσφοριοδότης | (Bidder) |
| 4. Επισκέπτης | (Guest) |

Κάθε χρήστης της εφαρμογής μπορεί να έχει περισσότερους από έναν ρόλους, εκτός από τον Επισκέπτη. Για παράδειγμα, ένας διαχειριστής μπορεί να γίνει πωλητής και να θέσει ένα αντικείμενο προς πώληση. Επίσης, ένας εγγεγραμμένος Πωλητής, μπορεί να δώσει κάποια προσφορά σε άλλο αντικείμενο, δρώντας έτσι και ως προσφοριοδότης. Τέλος, ένας επισκέπτης μπορεί μόνο να πλοηγηθεί στην διεπαφή της εφαρμογής, να αναζητήσει και να προβάλλει αντικείμενα, χωρίς να μπορεί να υποβάλλει προσφορές.

1.2. Σχεδιαστικές Αποφάσεις

- Το νωτιαίο άκρο της εφαρμογής (*Backend*) παρέχει προγραμματιστική διεπαφή υπηρεσιών REST API μέσω του **Typescript** Backend Framework **NestJS**, που είναι βασισμένο στην *NodeJS*.
- Το μετωπιαίο άκρο της εφαρμογής (*Frontend*) υλοποιήθηκε βάσει του Javascript Web Framework **React**, συγκεκριμένα με χρήση **Typescript**.
- Για την βάση δεδομένων (*Database*) της εφαρμογής, επιλέχθηκε η σχεσιακή βάση δεδομένων **MySQL**.

Η επιλογή του NestJS Framework για το backend έγινε λόγω της γλώσσας του (Typescript). Η ομάδα μας θέλησε να αξιοποιήσει τις γνώσεις Javascript και Typescript που αποκτήθηκαν στα πλαίσια του μαθήματος, επομένως καταλήξαμε σε NodeJS-based framework, και όχι java-based framework, όπως το Springboot. Το NestJS συγκεκριμένα επιλέχθηκε λόγω του υλικού που προσφέρει πάνω από το "γυμνό" NodeJS, της ευκολίας διασύνδεσης με βάση δεδομένων μέσω **ORM**, και της υποστήριξης Typescript.

2. Οδηγός Εγκατάστασης

2.1. Προαπαιτούμενα

Τα παρακάτω χρειάζονται για την εγκατάσταση και εκτέλεση της full-stack εφαρμογής. Μπορείτε να παρακάμψετε την εγκατάσταση όσων στοιχείων έχετε ήδη εγκατεστημένα.

1. Git

Ελέγξτε εάν έχετε το πρόγραμμα ελέγχου εκδόσεων git στο σύστημά σας χρησιμοποιώντας την εντολή
``git version``

Εάν δεν είναι εγκατεστημένο, χρησιμοποιήστε την εντολή
``sudo apt install git-all``

2. MySQL Server

Ελέγξτε εάν η MySQL είναι ήδη εγκατεστημένη στο σύστημά σας χρησιμοποιώντας
``systemctl status mysql.service``

Εάν δεν είναι εγκατεστημένη, ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες:

2.1. Εγκαταστήστε την mysql χρησιμοποιώντας την εντολή
``sudo apt install mysql-server``

2.2. Βεβαιωθείτε ότι ο server είναι ενεργός με την εντολή
``sudo systemctl start mysql.service``

Ανεξάρτητα από το εάν έχετε ήδη εγκατεστημένη την MySQL, θα πρέπει να δημιουργήσετε μια νέα βάση δεδομένων *dibid* για τις ανάγκες της εφαρμογής, ενώ θα βοηθούσε να δημιουργήσετε και έναν νέο χρήστη με δικαιώματα διαχειριστή στην παραπάνω βάση δεδομένων.

2.3. Εκτελέστε την mysql ως root user (εάν δεν έχετε ήδη root account)
``sudo mysql``

Τώρα θα μπειτε στην κονσόλα mysql ως με δικαιώματα διαχειριστή.

2.4. Δημιουργήστε μια νέα βάση δεδομένων
``CREATE DATABASE dibid;``

2.5. Δημιουργήστε έναν χρήστη για τις ανάγκες της εφαρμογής.
``CREATE USER 'dibid'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'password';``

Παρακαλώ χρησιμοποιήστε έναν ισχυρό κωδικό πρόσβασης!

2.6. Δώστε πρόσβαση στον νέο χρήστη στη βάση δεδομένων που δημιουργήσαμε.
``GRANT ALL PRIVILEGES ON dibid.* TO 'dibid'@'localhost';``
``FLUSH PRIVILEGES``

Πλέον, έχουμε μια νέα καθαρή βάση δεδομένων 'dibid' και έναν νέο χρήστη 'dibid', με πλήρη δικαιώματα στη βάση μας. Αυτό θα μας διευκολύνει να ακολουθήσουμε τις οδηγίες ρύθμισης του *ormconfig* αργότερα.

3. npm

Ελέγξτε εάν το npm είναι ήδη εγκατεστημένο στο σύστημά σας χρησιμοποιώντας

``npm -version``

Εάν δεν είναι εγκατεστημένο, χρησιμοποιήστε απλά

```
`npm install -g npm`
```

4. mkcert

Εγκατάσταση mkcert:

```
`sudo apt-get install wget libnss3-tools -y`
```

```
`wget https://github.com/FiloSottile/mkcert/releases/download/v1.4.3/mkcert-v1.4.3-linux-amd64`
```

```
`sudo mv mkcert-v1.4.3-linux-amd64 /usr/bin/mkcert`
```

```
`sudo chmod +x /usr/bin/mkcert`
```

```
`mkcert -install`
```

2.2. Εγκατάσταση

Θα μελετήσουμε την εγκατάσταση σε λειτουργικό σύστημα *Ubuntu 22.04*.

Ανοίξτε την τοποθεσία εγκατάστασης σε ένα τερματικό, πχ `/home/user/Projects`

1. Αντιγράψτε τοπικά τον πηγαίο κώδικα από το github.

```
`git clone https://github.com/vmarkop/dibid.git`
```

(μπορείτε να παρακάμψετε αυτό το βήμα εάν έχετε λάβει τα αρχεία πηγαίου κώδικα με άλλο τρόπο)

2. Μεταφερθείτε στον φάκελο της εφαρμογής

```
`cd dibid`
```

3. Αρχικοποιήστε την βάση δεδομένων

```
`mysql -u dibid -p dibid < db/init/init.sql`
```

Η παραπάνω εντολή ζητάει τον κωδικό του χρήστη dibid που δημιουργήσαμε παραπάνω, και γεμίζει την βάση δεδομένων με αρχικά στοιχεία, όπως ο Διαχειριστής, οι Χώρες και οι Κατηγορίες.

4. Δημιουργία των τοπικών πιστοποιητικών SSL

```
`mkcert localhost`
```

5. Στήσιμο backend:

5.1.

```
`cd backend`
```

Εγκατάσταση dependencies

5.2.

```
`npm i`
```

Αλλάξτε τον κωδικό στο αρχείο `ormconfig.json` στον ασφαλή κωδικό που χρησιμοποιήσατε για τον χρήστη dibid της mysql.

5.3.

```
`npm run start`
```

Το backend μόλις ξεκίνησε στην πόρτα 8000 του localhost.

6. Στήσιμο frontend:

6.1.

```
`cd ../frontend`
```

Εγκατάσταση dependencies

6.2. `npm i`

Για την χρήση SSL, χρησιμοποιήστε την εντολή

```
`npm run https`
```

Η full-stack εφαρμογή είναι έτοιμη!

Επισκεφθείτε την τοποθεσία <https://localhost:3000> για να ξεκινήσετε.

3. Αυθεντικοποίηση - SSL/TLS

Οι αιτήσεις και οι συναλλαγές μεταξύ νωτιαίου και μετωπιαίου άκρου γίνονται μέσω του SSL/TLS πρωτοκόλλου. Η εγκατάσταση των απαραίτητων πιστοποιητικών (certificates) περιγράφεται παραπάνω, στον Οδηγό Εγκατάστασης.

Για την διασφάλιση της επικοινωνίας και της πιστοποίησης του χρήστη σε κάθε αίτηση, συμπεριλαμβάνουμε το JSON Web Token (JWT) το οποίο λαμβάνει κάθε χρήστης κατά τη σύνδεσή του στην εφαρμογή. Το JWT κωδικοποιείται και υπογράφεται χρησιμοποιώντας την βιβλιοθήκη jose.

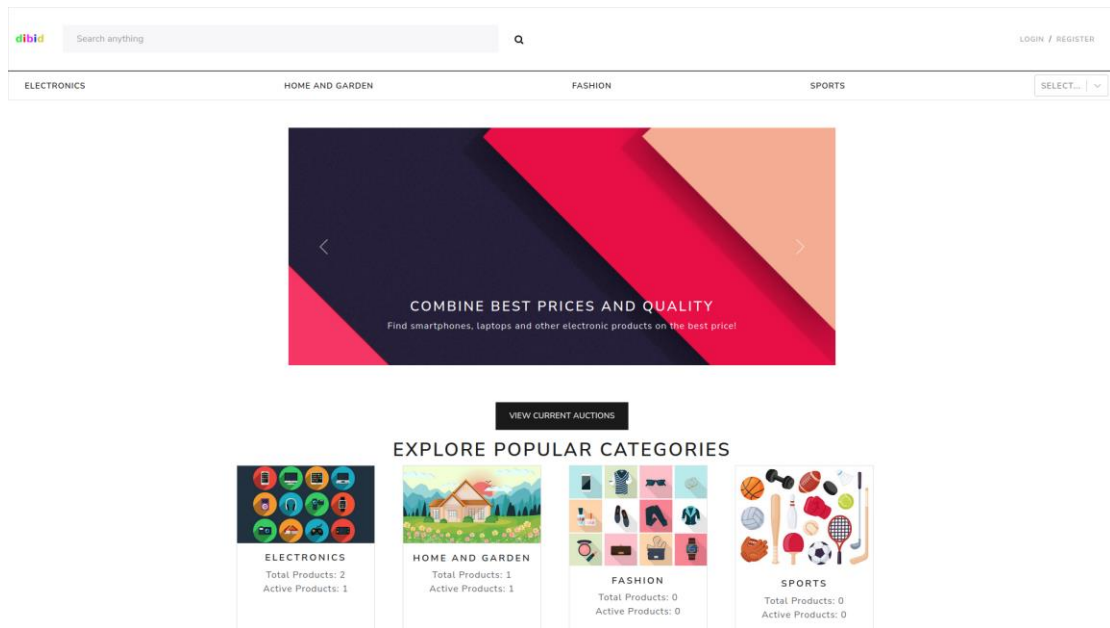
Το JWT περιέχει το όνομα του χρήστη, τον ρόλο του, καθώς και την ημερομηνία λήξης του token.

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες, λειτουργούν διαδικασίες τύπου AuthGuard τόσο στο frontend, όσο και στο backend, ώστε ένας μη αυθεντικοποιημένος χρήστης (ή χρήστης με ακατάλληλο όνομα/ρόλο/κλπ) να μην έχει πρόσβαση ούτε σε frontend σελίδες μέσω φυλλομετρητή, αλλά ούτε σε backend controllers που ελέγχουν ζωτικές διαδικασίες της εφαρμογής.

4. Απαιτήσεις Εφαρμογής

4.1. Σελίδα Καλωσορίσματος

Η εφαρμογή στέλνει αρχικά στο φυλλομετρητή (browser) του επισκέπτη μια σελίδα καλωσορίσματος (welcome page).



Η σελίδα αυτή παρέχει τη δυνατότητα στον χρήστη να κάνει εγγραφή στην εφαρμογή πατώντας το αντίστοιχο κουμπί.

Επίσης, ένας εγγεγραμμένος χρήστης μπορεί να πατήσει login από το πάνω πανbar για να μεταφερθεί στη σελίδα σύνδεσης, όπου συνδέεται στην εφαρμογή δίνοντας τα στοιχεία χρήστη.

LOG IN

Username

Password

LOG IN REGISTER


4.2. Σελίδα Εγγραφής

Η σελίδα εγγραφής ενός νέου χρήστη απαιτεί την εισαγωγή των ακόλουθων πεδίων:

- Όνομα Χρήστη
- Κωδικός Χρήστη

- Επιβεβαίωση Κωδικού Χρήστη
- Όνομα
- Επώνυμο
- Διεύθυνση Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου (email)
- Τηλέφωνο Επικοινωνίας
- ΑΦΜ
- Στοιχεία Χώρας, Διεύθυνσης και Γεωγραφικής Τοποθεσίας

REGISTER

Username
Password
Confirm Password
Name
Surname
Email address
Phone Number
TIN
Address
Location

Country
Select...
REGISTER


Η επιλογή γεωγραφικής τοποθεσίας γίνεται με τη χρήση χάρτη OpenStreetMap (OSM).

Κατά την επιλογή του πλήκτρου Εγγραφής, ελέγχονται τα στοιχεία και παρέχεται δυναμική ανατροφοδότηση (feedback) με form-validation στον χρήστη για στοιχεία που άφησε κενά ή που δεν συμπλήρωσε σωστά.

Εάν το όνομα χρήστη που δοθεί κατά την εγγραφή χρησιμοποιείται ήδη, η εφαρμογή προτρέπει τον χρήστη να επιλέξει ένα καινούριο username.

REGISTER
Username already exists!


Username	admin
Password	*****
Confirm Password	*****
Name	Fake
Surname	Admin
Email address	admin@admin.com
Phone Number	697123456
TIN	123456789
Address	S. A Street
Location	Athens



Country: Greece

REGISTER

Μετά την εγγραφή του χρήστη, ενημερώνεται ότι εκκρεμεί η έγκριση της αίτησης εγγραφής του στην εφαρμογή από τον διαχειριστή.



Q

WELCOME BILLY / MY MESSAGES / MY AUCTIONS / LOGOUT

USER PENDING VALIDATION

User billy must be validated by an administrator before proceeding.

If this is taking too long, please contact an administrator.

[Logout](#)

4.3. Διαχειριστής

Στην εφαρμογή υπάρχει ενσωματωμένος από την εγκατάσταση ένας χρήστης που θα κατέχει το ρόλο του διαχειριστή. Όταν ο διαχειριστής εισάγει σωστά το όνομα του χρήστη που του αντιστοιχεί και τον κωδικό του, οδηγείται στη σελίδα διαχείρισης χρηστών.

4.4. Σελίδα Διαχείρισης Χρηστών Διαχειριστή

Μέσω της σελίδας διαχείρισης χρηστών, ο διαχειριστής μπορεί να πλοηγηθεί στη λίστα των χρηστών. Από τη λίστα των χρηστών μπορεί να πλοηγείται στη σελίδα των στοιχείων κάθε χρήστη, μέσω της οποίας μπορεί να εξετάσει τα στοιχεία των χρηστών και να εγκρίνει την αίτηση εγγραφής τους στο σύστημα αν πρόκειται για νέους χρήστες.

[WELCOME ADMIN](#) / [MY MESSAGES](#) / [MANAGE USERS](#) / [MY AUCTIONS](#) / [LOGOUT](#)

[All users](#)
[Admin users](#)
[Validated users](#)
[Validation pending users](#)
[Export Bids to XML](#)
[Export Bids to JSON Object](#)

[+ BACK](#)

USER INFO

Username

Name

Surname

Email

Phone number

TIN

Country

Address

Validated

Bidder Rating

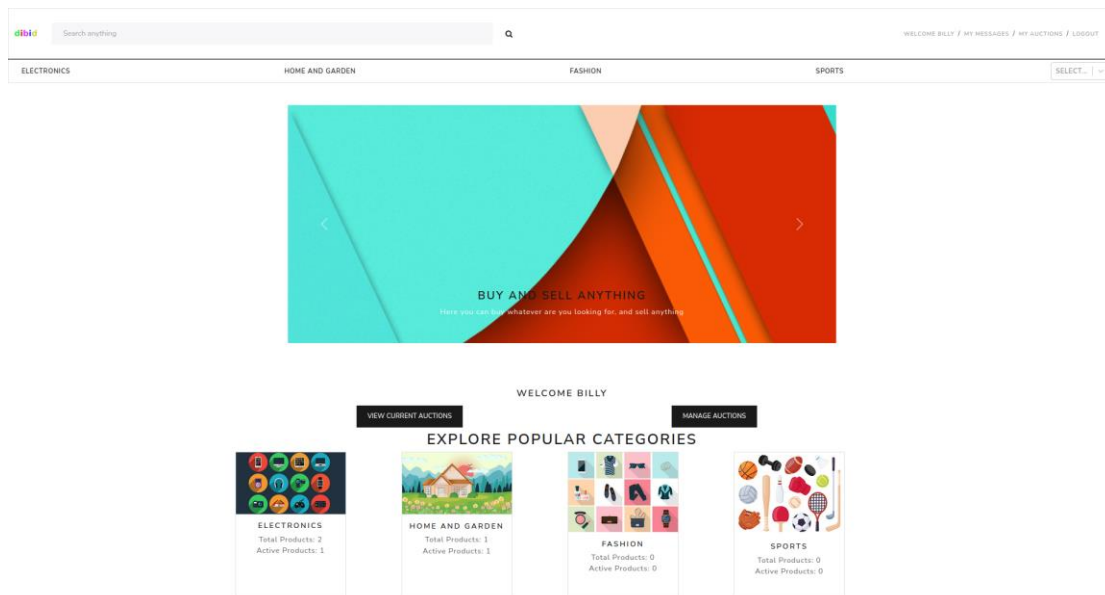
Seller Rating

Latitude

Longitude

4.5. Αρχική Σελίδα Χρήστη

Όταν εισέρχεται στην εφαρμογή ένας εγγεγραμμένος χρήστης, πλοηγείται στην αρχική σελίδα της εφαρμογής. Η αρχική σελίδα της εφαρμογής βασίζεται στην απλή οθόνη καλωσορίσματος (βλ. 1), όμως έχει επιπλέον προσωπικό καλωσόρισμα στον χρήστη, πλήκτρο Διαχείρισης Δημοπρασιών (βλ. 6), και προτεινόμενα αντικείμενα (βλ. 13).

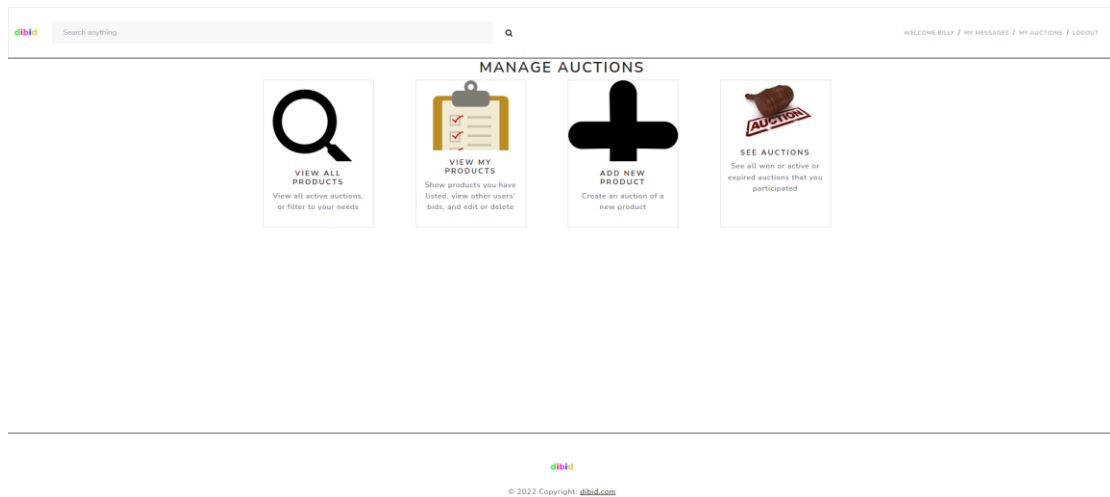


4.6. Ενέργειες Αρχικής Σελίδας Χρήστη

Από την αρχική σελίδα, οι εγγεγραμμένοι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να πλοηγηθούν στη σελίδα διαχείρισης δημοπρασιών, όπως προαναφέρθηκε ή στη σελίδα πλοήγησης / αναζήτησης δημοπρασιών.

4.7. Σελίδα Διαχείρισης Δημοπρασιών Χρήστη

Η σελίδα διαχείρισης δημοπρασιών προσφέρει στους εγγεγραμμένους χρήστες τις ακόλουθες λειτουργίες:



4.7.1. Δημιουργία Νέας Δημοπρασίας

The image shows the "Add New Product" form on the ddbid.com website. The form is titled "HP Laptop" and has a "Categories" dropdown menu set to "Electronics". There is a "Starting bid price" field with the value "50". Below this, there are links for "Set instant buy price" and "Set starting date". There is an "Ending Date" field. Below the "Ending Date" field, there is a "Browse..." button and a file input field containing "laptopicon.jpg". There is a "Description" field with the text "Good quality 2013 made HP 15 inch laptop". There is a "Location" field with the text "Athens". Below the "Location" field, there is a map of Athens. At the bottom of the form, there is a "SUBMIT ITEM" button. At the bottom of the page, there is a footer with the ddbid.com logo and the text "© 2022 Copyright: ddbid.com".

Τα στοιχεία μιας νέας δημοπρασίας φαίνονται στην παραπάνω εικόνα. Αξιοσημείωτα είναι η δυνατότητα επιλογής πολλαπλών κατηγοριών, η δυνατότητα αποθήκευσης μιας φωτογραφίας ανά αντικείμενο, η δυνατότητα επιλογής γεωγραφικών συντεταγμένων τοποθεσίας μέσω χάρτη OSM και η δυνατότητα επιλογής χρόνου έναρξης/λήξης δημοπρασίας

WELCOME BILLY / MY MESSAGES / MY AUCTIONS / LOGOUT

HP Laptop

Categories

Electronics

X

Starting bid price

50

[Set instant buy price](#)

[Set starting date](#)

Starting Date

10/03/2022

Set a custom starting time

October 2022

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
25	26	27	28	29	30	
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4
5						

Time

5:30 PM
6:00 PM
6:30 PM
7:00 PM
7:30 PM
8:00 PM
8:30 PM

Ending Date

Browse...

laptopicon.jpg

SUBMIT ITEM

4.7.2. Προβολή των δημοπρασιών μου

WELCOME BILLY / MY MESSAGES / MY AUCTIONS / LOGOUT

MY PRODUCTS

HP LAPTOP

USD 505


Expires in 00:00:59:37

Good quality 2013 made HP 15 inch laptop

Εδώ οι χρήστες μπορούν να δουν συγκεντρωμένες όλες τις δημοπρασίες που έχουν δημιουργήσει.


Για μια συγκεκριμένη του δημοπρασία, ο χρήστης μπορεί:

- Να επισκοπήσει τις υποβληθείσες προσφορές.



WELCOME BILLY / MY MESSAGES / MY AUCTIONS / LOGOUT

HP LAPTOP




Description: Good quality 2013 made HP 15 inch laptop

Categories: **Electronics**

Seller: billy, Rating: 1

Location: Athens



Current Bid: 55

Your bid:

EDIT

DELETE


BIDS

55

bidder: Michael123


Date: Sun Oct 02 2022 22:58:10 GMT+0300

location: Athens




© 2022 Copyright: [dibid.com](#)

- Να μεταβάλλει τα στοιχεία μιας δημοπρασίας, πριν υποβληθεί η πρώτη προσφορά.



WELCOME BILLY / MY MESSAGES / MY AUCTIONS / LOGOUT

BICYCLE




Description: A good quality vintage bicycle

Categories: **Other**

Seller: billy, Rating: 2

Location: Petralona



Current Bid: 80

Your bid:

EDIT

DELETE

EDIT PRODUCT

Name: Bicycle


Categories:


Starting bid price: 90

[Set instant buy price](#)

Description: A good quality vintage bicycle - UPDATE: My brakes do not work anymore

Location: Petralona



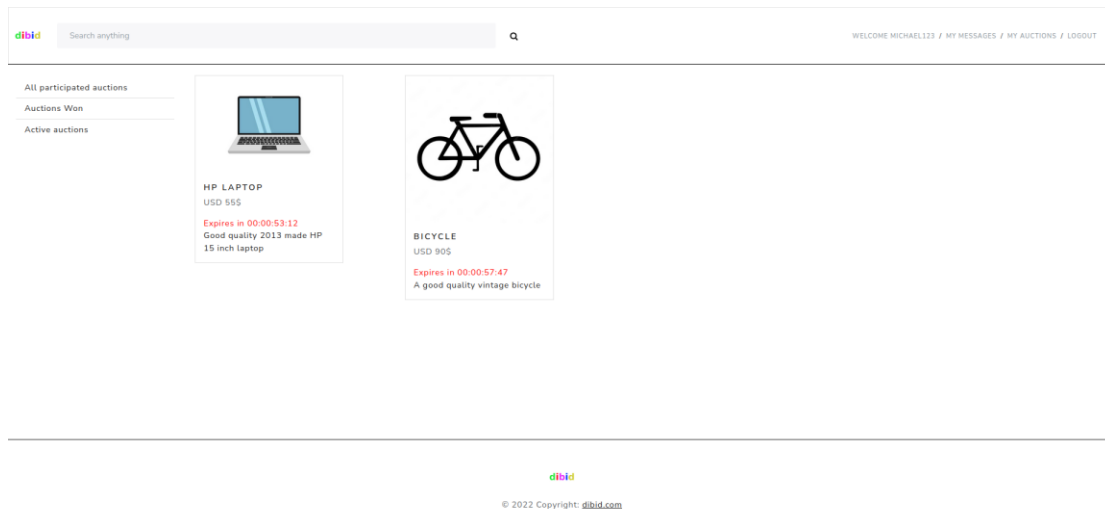


© 2022 Copyright: [dibid.com](#)

4.7.3. Προβολή δημοπρασιών που έχω συμμετάσχει

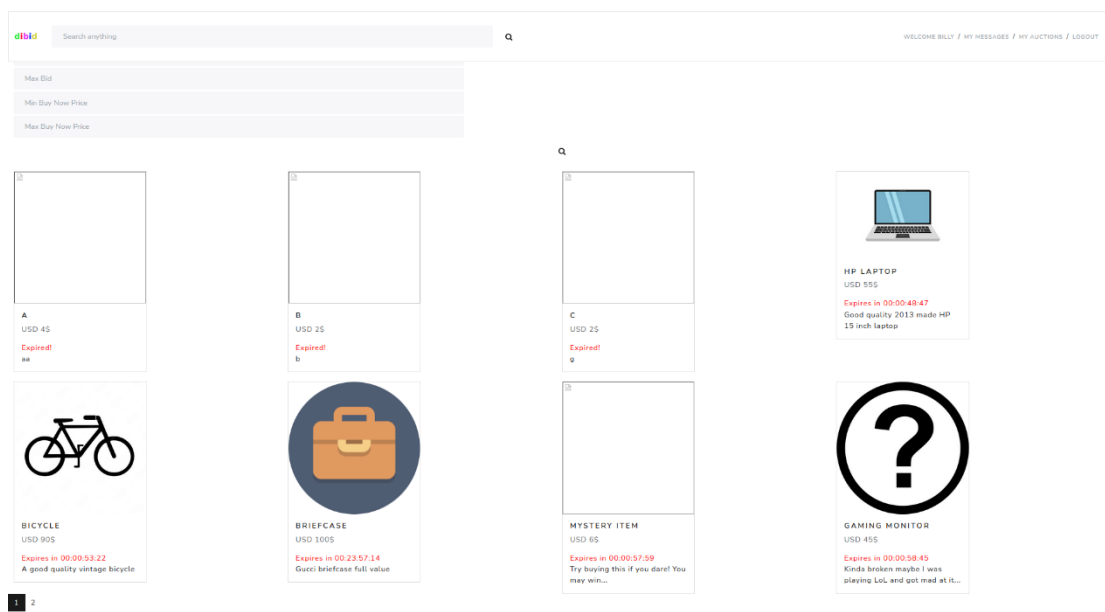
Εδώ οι χρήστες μπορούν να δουν τις δημοπρασίες στις οποίες έχουν λάβει μέρος, και να φιλτράρουν κατάλληλα μεταξύ των δημοπρασιών:

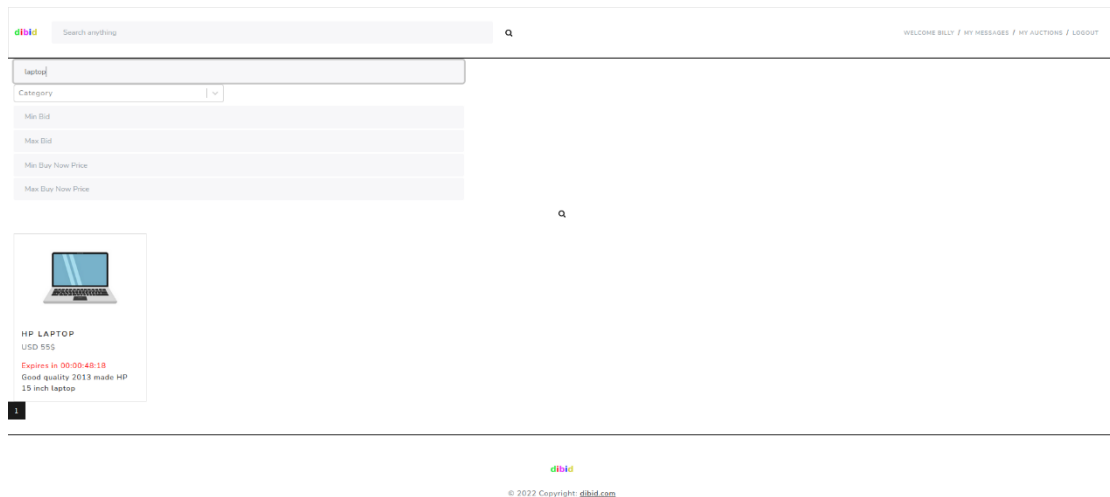
- που έχει συμμετέχει (όλες)
- που έχουν κερδίσει
- που δεν έχουν λήξει ακόμα



4.8. Σελίδα αναζήτησης δημοπρασιών

Στη σελίδα πλοήγησης / αναζήτησης δημοπρασιών οι χρήστες μπορούν να πλοηγούνται στις δημοπρασίες βάσει της κατηγορίας τους ή να εκτελούν αναζητήσεις βάσει κατηγορίας, περιγραφής (αναζήτηση ελεύθερου κειμένου), τιμής και τοποθεσίας. Οι δημοπρασίες εμφανίζονται σε πίνακες κατάλληλα σελιδοποιημένους ώστε η πλοήγηση / αναζήτηση να είναι εύχρηστη.





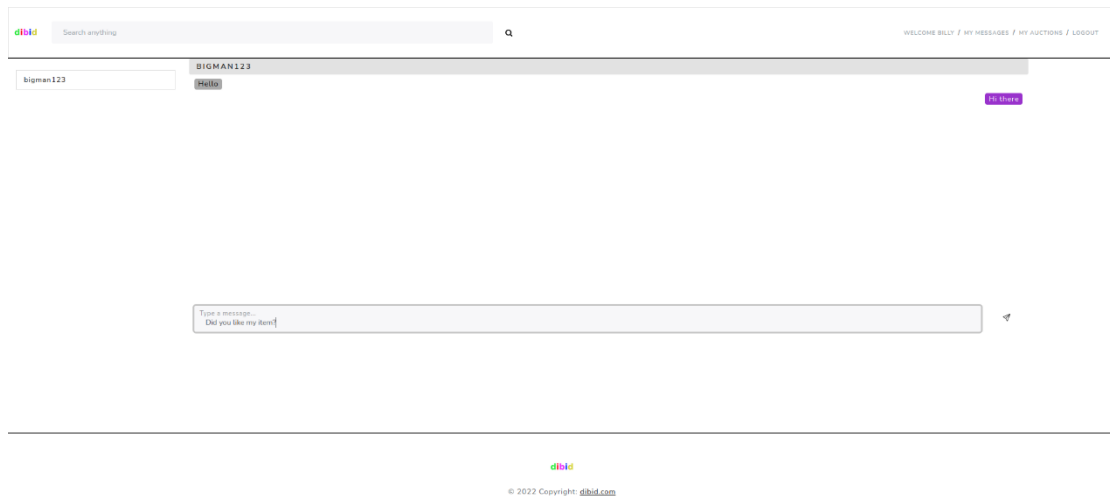
4.9. Προβολή αντικειμένου και υποβολή προσφοράς

Ένας χρήστης μπορεί να προβάλει τα αναλυτικότερα στοιχεία μιας δημοπρασίας και να υποβάλλει προσφορές. Στη διεπαφή χρήστη αναλυτικότερων στοιχείων μιας δημοπρασίας προβάλλεται χάρτης OpenStreetMap όπου εμφανίζεται η γεωγραφική τοποθεσία της δημοπρασίας. Προσφορές μπορούν να υποβληθούν μία ή περισσότερες φορές όταν η δημοπρασία είναι ενεργή. Για κάθε προσφορά ζητείται επιβεβαίωση υποβολής, αφού δεν είναι δυνατή η αναίρεσή της μετά την υποβολή της.

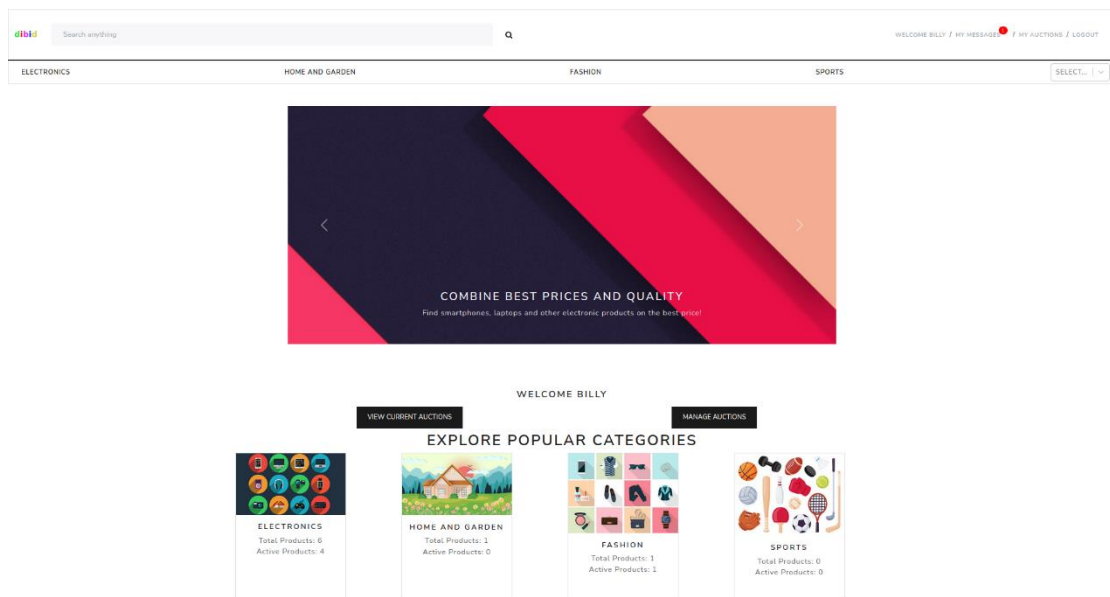


4.10. Ανταλλαγή Μηνυμάτων Μεταξύ Αγοραστή-Πωλητή

Μετά την ολοκλήρωση της δημοπρασίας δίνεται η δυνατότητα επικοινωνίας πωλητή-πλειοδότη μέσω κατάλληλης σελίδας messaging.



Η πληροφορία της ύπαρξης νέων μηνυμάτων εμφανίζεται στο Header της εφαρμογής και είναι ορατή κατά την πλοήγηση οπουδήποτε στην εφαρμογή.



Ένας χρήστης μπορεί να επικοινωνήσει μέσω μηνυμάτων με οποιονδήποτε χρήστη της εφαρμογής, όμως οι πωλητές-πλειοδότες εμφανίζονται με ευκολία στην πλαϊνή λίστα (sidebar).

Τα μηνύματα ανανεώνονται κατά την ανανέωση της σελίδας.

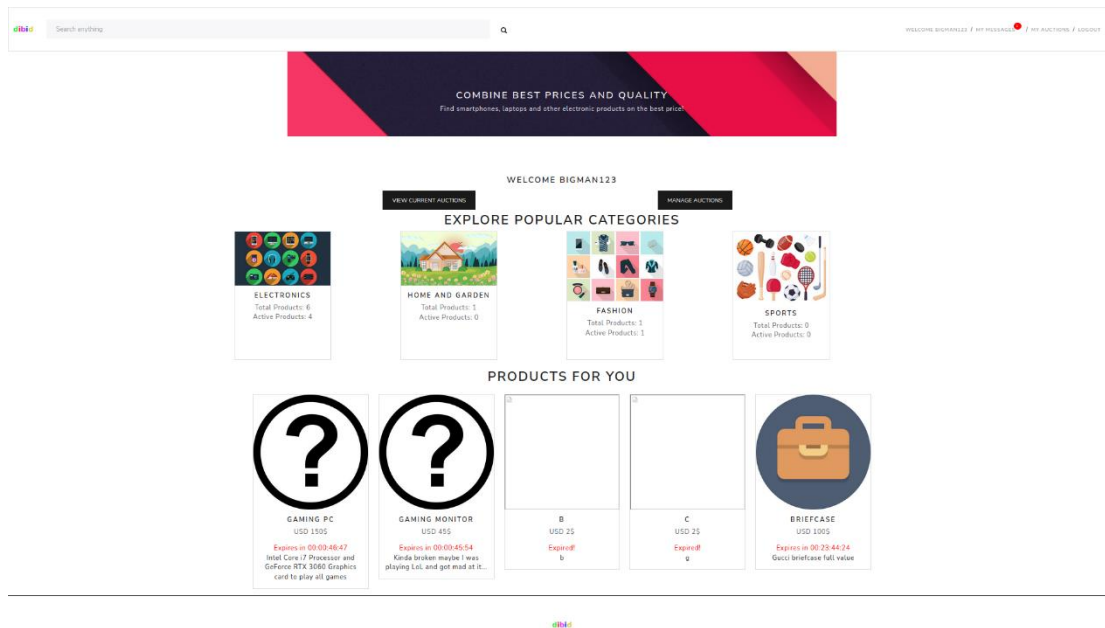
4.11. Πλοήγηση Επισκεπτών

Οι επισκέπτες μπορούν να πλοηγούνται και να αναζητούν αντικείμενα στις δημοπρασίες χωρίς να μπορούν να υποβάλλουν προσφορές.


```
Open  bids-2022-10-02T20 10 46.546Z.json  Save  Download
1 [
  {
    "item": {
      "id": "1",
      "name": "a",
      "category": "Home and Garden",
      "currently": "a",
      "first_bid": "1",
      "number_of_bids": "1",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:194Z",
            "amount": "3",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:194Z",
            "amount": "3"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:194Z",
            "amount": "3"
        }
      ],
      "location": "ath",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "a"
      },
      "id": "1",
      "name": "a",
      "category": "Electronics",
      "currently": "b",
      "first_bid": "1",
      "number_of_bids": "1",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "b",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:154Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:154Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "b"
      },
      "id": "2",
      "name": "c",
      "category": "Electronics",
      "currently": "c",
      "first_bid": "1",
      "number_of_bids": "1",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "g",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:137Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:137Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "g"
      },
      "id": "3",
      "name": "c",
      "category": "Electronics",
      "currently": "c",
      "first_bid": "1",
      "number_of_bids": "1",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "g",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "g"
      },
      "id": "4",
      "name": "HP Laptop",
      "category": "Electronics",
      "currently": "55",
      "first_bid": "1",
      "number_of_bids": "1",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "g",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "g"
      },
      "id": "5",
      "name": "Bicycle",
      "category": "Other",
      "currently": "90",
      "first_bid": "80",
      "number_of_bids": "1",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "g",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "g"
      },
      "id": "6",
      "name": "Briefcase",
      "category": "Fashion",
      "currently": "100",
      "first_bid": "100",
      "number_of_bids": "0",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "g",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "g"
      },
      "id": "7",
      "name": "Mystery Item",
      "category": "Electronics",
      "currently": "c",
      "first_bid": "1",
      "number_of_bids": "1",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "g",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "g"
      },
      "id": "8",
      "name": "Gaming monitor",
      "category": "Electronics",
      "currently": "45",
      "first_bid": "150",
      "number_of_bids": "0",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "g",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "g"
      },
      "id": "9",
      "name": "Intel Core i7 Processor and Geforce RTX 3060 Graphics card to play all games",
      "category": "Electronics",
      "currently": "c",
      "first_bid": "1",
      "number_of_bids": "1",
      "bids": [
        {
          "bid": {
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2",
            "bidder": {
              "rating": "7",
              "user_id": "a",
              "location": "a",
              "country": "Greece"
            },
            "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
          },
          "time": "2022-10-02T22:22:10:125Z",
            "amount": "2"
        }
      ],
      "location": "g",
      "country": "Greece",
      "started": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "ends": "2022-10-02T22:22:10:138Z",
      "seller": {
        "rating": "9",
        "user_id": "admin",
        "description": "g"
      }
    }
  ]
]
```

4.13. Δυναμική Πρόταση Αντικειμένων

Βάσει του ιστορικού των συναλλαγών και των δημοπρασιών που έχει επισκεφτεί ο χρήστης, στο κάτω μέρος της αρχικής σελίδας της εφαρμογής προβάλλονται προτεινόμενα αντικείμενα με τη χρήση του αλγορίθμου Matrix Factorization. Ο αλγόριθμος περιγράφεται αναλυτικά στο παρακάτω κεφάλαιο.



5. Bonus – Αλγόριθμος Συστάσεων Matrix Factorization

5.1. Σχεδιαστικές Λεπτομέρειες

Ο αλγόριθμος δουλεύει με βάση το ιστορικό επισκέψεων και το ιστορικό συναλλαγών. Οι συναλλαγές έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα από τις επισκέψεις.

Στη βάση κρατάμε έναν πίνακα όλων των γνωστών συνδυασμών χρηστών-αντικειμένων, δηλαδή όλων των αντικειμένων που ένας χρήστης έχει επισκεφθεί ή έχει προσφέρει κάποια προσφορά. Επίσης, στην βάση κρατάμε έναν πίνακα όλων των πιθανών συνδυασμών χρηστών-αντικειμένων ($N \times M$), για N χρήστες και M αντικείμενα, με τιμές που προκύπτουν από τον αλγόριθμο Matrix Factorization.

5.2. Κόστος Λειτουργίας

Λόγω του κόστους σε επεξεργαστική ισχύ του υπολογισμού αυτού του πίνακα για μεγάλα μεγέθη χρηστών και αντικειμένων, η ανανέωση του πίνακα γίνεται μη τακτικά, σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα.

Επιλέξαμε για περιβάλλον παραγωγής να γίνεται ανανέωση κάθε μέρα στις 7 το πρωί, ώστε να μην υπάρχει πολύ traffic.

Για τις ανάγκες της παρουσίασης, γίνεται ανανέωση κάθε 1 λεπτό, ώστε να αναδείξουμε την λειτουργία του αλγορίθμου. Όμως γνωρίζουμε ότι κάτι αντίστοιχο δεν θα ήταν εφικτό με πλήθος δεδομένων παραγωγής.

Επίσης για τις ανάγκες της παρουσίασης, ένας διαχειριστής μπορεί να ανανεώσει κατά βούληση τον πίνακα συστάσεων, μέσω κατάλληλου endpoint.

Εφ' όσον ο πίνακας όλων των πιθανών συνδυασμών έχει αποθηκευτεί και έχουν οριστεί κατάλληλες τιμές, η εμφάνιση των προτάσεων σε κάθε χρήστη είναι πολύ απλή και γρήγορη υπόθεση, αφού ζητείται απλά από την βάση δεδομένων η εμφάνιση των 5 δημοπρασιών με την μεγαλύτερη τιμή συσχέτισης.

Επομένως, το κόστος του υπολογισμού των συστάσεων γίνεται μια φορά στο παρασκήνιο, ώστε να μην επηρεάζεται η εμπειρία του χρήστη της εφαρμογής.

6. Επίλογος

Αναπτύξαμε την εφαρμογή χρησιμοποιώντας το σύστημα ελέγχου εκδόσεων Github. Δεν μπορούμε να φανταστούμε πως θα μπορούσαμε να συνεργαστούμε, ως ομάδα 3 ατόμων, χωρίς κάποιο σύστημα version control.

Οι μεγαλύτερες δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε ήταν:

1. Η πρώτη επαφή με τα NestJS και React Frameworks.

Ήταν η πρώτη φορά που η ομάδα μας ασχολείται με Full Stack Web App Development. Παρά την πληθώρα διαθέσιμου διδακτικού υλικού στα πλαίσια του μαθήματος και διαθέσιμων οδηγιών στο διαδίκτυο, η εξοικείωση με τις νέες σε εμάς τεχνολογίες πήρε καιρό, μερικές εβδομάδες για την ακρίβεια.

2. Η αυθεντικοποίηση των χρηστών και η φύλαξη διαδρομών για διαχειριστές (Auth Guards, JWTs)

Η έννοια των JSON Web Tokens και των Authentication Guards ήταν κάτι καινούριο που χρειάστηκε να ψάξουμε για να το υλοποιήσουμε. Ιδιαίτερα χρήσιμες ήταν οι διαφάνειες του μαθήματος σχετικά με τα JWT.

3. Η χρήση Docker Container για την αποθήκευση και εύκολη εισαγωγή - εξαγωγή της βάσης δεδομένων MySQL.

Αρχικά σκεφτήκαμε ότι αυτό θα έκανε ευκολότερη την ανταλλαγή βάσεων δεδομένων ανάμεσα στους υπολογιστές και το στήσιμο ανεξαρτήτως λειτουργικού συστήματος, αλλά τελικά δημιούργησε περισσότερα προβλήματα από αυτά που έλυσε. Τελικά, καταλήξαμε να χρησιμοποιήσουμε απλή MySQL χωρίς Docker.

4. Το Bonus ερώτημα

Χώρια από την υλοποίηση του αλγορίθμου, η εύρεση ιδανικών παραμέτρων για το Matrix Factorization. ήθελε αρκετές προσπάθειες και χρονοβόρες επανεκτελέσεις του αλγορίθμου.

Ελπίζουμε να βρείτε την εφαρμογή μας ικανοποιητική!

Η ομάδα μας,

Γεωργόπουλος Ιωάννης,

Μαρκόπουλος Βασίλειος,

Δαμιανάκης Δαμιανός