



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**London Bookings**

**Γιάννης Ν. Γιαννακίδης**

**Επιβλέποντες: Κουμπάρακης Μανόλης, Καθηγητής ΕΚΠΑ  
Σταμούλης Γεώργιος, Υποψήφιος Διδάκτορας ΕΚΠΑ**

**ΑΘΗΝΑ**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2020**

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

London Bookings

**Γιάννης Ν. Γιαννακίδης**

**A.M.: 1115201500025**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ:** **Κουμπαράκης Μανόλης**, Καθηγητής ΕΚΠΑ  
**Σταμούλης Γεώργιος**, Υποψήφιος Διδάκτορας ΕΚΠΑ

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Την εποχή που διανύουμε στην Ελλάδα αλλά και στον κόσμο, ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την οικονομία είναι ο τουρισμός και τα πολλά ωφέλη αυτού. Πολλές φορές ως τουρίστες του εσωτερικού ή του εξωτερικού για λόγους ψυχαγωγίας, εκπαίδευσης ή εργασίας έχουμε όλοι μας βρεθεί αντιμέτωποι με το άγνωστο. Οι πληροφορίες που υπάρχουν την τωρινή εποχή στο διαδίκτυο είναι πάρα πολλές και υπεραρκετές για να μάθουμε πληροφορίες για μια καινούργια περιοχή που επισκεπτόμαστε για ένα σύντομο ή αλλά και μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Το πρόβλημα της ύπαρξης μεγάλου όγκου πληροφοριών είναι πως είναι διάσπαρτες σε πολλούς ιστοχώρους σε όλο το διαδίκτυο και υπάρχει δυσκολία στην εύρεση πληροφοριών καθώς είναι αρκετά χρονοβόρο.

Έχοντας τα παραπάνω ως δεδομένα, η πτυχιακή αυτή έχει ως κύρια ιδέα την διασύνδεση αυτών των πληροφοριών και την παρουσίαση τους ως οργανωμένες και συνδεδεμένες μεταξύ τους ως μία οντολογία σε έναν ιστοχώρο. Το όνομα αυτού του ιστοχώρου είναι London Bookings και μπορεί ο αναγνώστης να τον βρει στον προσωπικό μου λογαριασμό στο GitHub [1]. Όπως μπορεί εύκολα να διακρίνει κάποιος και από τον τίτλο η διαδικτυακή εφαρμογή αφορά έναν τουριστικό οδηγό με επίκεντρο το Λονδίνο. Η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση του back-end (οπίσθιο μέρος) της εφαρμογής ήταν η Java μαζί με το Strabon [2] που αποτελεί ένα SPARQL endpoint (τελικό σημείο) για την διασύνδεση των πληροφοριών από το διαδίκτυο και την αποθήκευση τους ενώ στο front-end (μετωπιαίο μέρος) χρησιμοποιήθηκαν HTML, CSS, Javascript και κάποιες επιπρόσθετες βιβλιοθήκες της τελευταίας.

Η εφαρμογή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ένα ευρύ πλήθος κόσμου και ο χρήστης έχει την δυνατότητα να αναζητήσει πληροφορίες αρχικά για ξενοδοχεία του Λονδίνου καθώς και για μουσεία, εστιατόρια, πάρκα, καζίνο, νοσοκομεία αλλά και κινηματογράφους. Ένας χρήστης που έχει λογαριασμό έχει την δυνατότητα να κάνει κράτηση σε ένα ξενοδοχείο καθώς και να δει τις κρατήσεις του. Στις κρατήσεις του περιληπτικά μπορεί να αξιολογήσει τις παλιές και να ακυρώσει τις μελλοντικές.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής, διασύνδεση δεδομένων

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Java, SPARQL endpoint

## **ABSTRACT**

In today's age in Greece and all over the world, one of the most important factors in the economy is tourism and its benefits. Many times as domestic or foreign tourists for entertainment, education or work reasons we were all in the position of the unknown. The plethora of information in today's age on the internet for learning information for a new location that we are visiting for a short or bigger amount of time is too much. The problem of the existence of plethora of information is that they are scattered in many websites and it is difficult and time consuming to find them.

With all that in mind, this thesis has as main idea to interlink those information and represent them as organised and connected to each other as one ontology in a website. The name of this website is London Bookings and the reader can find it to my personal Github account. As anyone can see with ease, this website is about a tourist guide with London as its center. Java was used as the backend language with Strabon as a SPARQL endpoint for interlinking information from the internet and storing them and in the front-end HTML, CSS, Javascript and some extra libraries of the latter were used.

This application can be used by a wide range of people and the user has the ability to search information for hotels from London and for museums, restaurants, parks, casinos, hospitals and cinemas. If a user has an account he has the ability to make a reservation to a hotel and check his reservations. Briefly, in his reservations he can rate the past ones and cancel the future ones.

**SUBJECT AREA:** Web application , interlinking information

**KEYWORDS:** Java, SPARQL endpoint

*Η παρούσα πτυχιακή είναι αφιερωμένη στους γονείς μου και στην αδερφή μου καθώς και  
ι στους φίλους μου που ήταν δίπλα μου σε κάθε εύκολη και δύσκολη στιγμή.*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους επιτηρητές μου,τον κύριο Κουμπάράκη για την άμεση ανταπόκριση του στην εκκίνηση της πτυχιάκης και στην ολοκλήρωση της καθώς και τον κύριο Σταμούλη που με βοήθησε καθόλη την διάρκεια της εκπόνησης της με πολύ κατατοπιστικές πληροφορίες.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....</b>	<b>8</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>9</b>
<b>2. ΕΡΕΥΝΑ.....</b>	<b>10</b>
2.1 Μελέτη.....	10
2.2 Οντολογία.....	10
2.3 Δεδομένα.....	10
2.4 Αποθήκευση δεδομένων.....	11
<b>3. Τεχνολογίες εφαρμογής.....</b>	<b>12</b>
3.1 Περιβάλλον.....	12
3.2 Βάση Δεδομένων.....	12
<b>4. Σύνδεση εφαρμογής-endpoint.....</b>	<b>13</b>
4.1 Επικοινωνία.....	13
<b>5. SPARQL queries.....</b>	<b>14</b>
5.1 Χρήση.....	14
5.2 Query αρχικής σελίδας.....	14
5.3 Query ξενοδοχείων.....	14
5.4 Αλφαβητική ταξινόμηση.....	15
5.5 Αναζήτηση με βάση το όνομα.....	16
5.6 Αναζήτηση με βάση την κατηγορία φαγητού.....	17
5.7 Αναζήτηση όλων των τύπων κουζίνας.....	18
5.8 Ώρα ανοίγματος.....	19
5.9 Κατοικίδια.....	19
5.10 Αξιολόγηση ξενοδοχείων.....	20
<b>6. Εφαρμογή.....</b>	<b>21</b>
6.1 Αρχική σελίδα.....	21
6.2 Sign-up χρήστη.....	23
6.3 Επεξεργασία προφίλ.....	24
6.4 Ξενοδοχεία.....	25
6.5 Κράτηση.....	26
6.6 Προηγούμενες κρατήσεις.....	27
6.7 Μελλοντικές κρατήσεις.....	28
6.8 Εστιατόρια.....	28
6.9 Υπόλοιπες ιστοσελίδες.....	29
<b>7. ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ.....</b>	<b>31</b>
<b>8. ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....</b>	<b>32</b>
<b>9. ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....</b>	<b>33</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Παράδειγμα μετατροπής.....σελ.11	σελ.11
Εικόνα 2: Query Αρχικής σελίδας.....σελ.12	σελ.12
Εικόνα 3: Σελίδα ξενοδοχείων.....σελ.15	σελ.15
Εικόνα 4: Ταξινόμηση.....σελ.16	σελ.16
Εικόνα 5: Αναζήτηση με όνομα.....σελ.17	σελ.17
Εικόνα 6: Αναζήτηση κουζίνας.....σελ.18	σελ.18
Εικόνα 7: Τύποι κουζίνας.....σελ.18	σελ.18
Εικόνα 8: Ώρα opening.....σελ.19	σελ.19
Εικόνα 9: Κατοικίδια.....σελ.20	σελ.20
Εικόνα 10: Αξιολόγηση.....σελ.20	σελ.20
Εικόνα 11: Αρχική.....σελ.21	σελ.21
Εικόνα 12: Αρχική συνέχεια.....σελ.22	σελ.22
Εικόνα 13: Αρχική σύνδεση.....σελ.22	σελ.22
Εικόνα 14: Sign-up.....σελ.23	σελ.23
Εικόνα 15: Επεξεργασία προφίλ.....σελ.24	σελ.24
Εικόνα 16: Ξενοδοχεία.....σελ.25	σελ.25
Εικόνα 17: Κράτηση.....σελ.27	σελ.27
Εικόνα 18: Παλιά κράτηση.....σελ.28	σελ.28
Εικόνα 19: Μελλοντική κράτηση.....σελ.28	σελ.28
Εικόνα 20: Εστιατόρια.....σελ.29	σελ.29
Εικόνα 21: Νοσοκομεία.....σελ.30	σελ.30



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην συγχρονή εποχή όλοι μας έχουμε πρόσβαση μέσω του κινητού μας τηλεφώνου ή μέσω του προσωπικού μας υπολογιστή στο διαδίκτυο.Υπάρχουν πλέον πάρα πολλές εφαρμογές για όλες τις ανάγκες μας αλλά όταν επισκεπτόμαστε έναν προορισμό για ένα σύντομο χρονικό διάστημα και χρειαζόμαστε άμεσα κάποιες πληροφορίες,το να κατεβάσουμε μια εφαρμογή δεν είναι πολλές φορές αποδοτικό.Για αυτόν τον λόγο μια διαδικτυακή εφαρμογή αποτελεί έναν γρήγορο τρόπο να βρούμε πληροφορίες για ένα εστιατόριο π.χ. και στον συγκεκριμένο ιστοχώρο όλες οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες για τον χρήστη χωρίς να χρειαστεί να δημιουργηθεί κάποιος λογαριασμός.

## 2. ΕΡΕΥΝΑ

### 2.1 Μελέτη

Η αρχική έρευνα ξεκίνησε από τις διαφάνειες [3] του κύριου Κουμπάρακη. Αρχικά, μελετήθηκε πώς τα δεδομένα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους και πώς τα γεωγραφικά δεδομένα είναι αποθηκεύμενα στο διαδίκτυο. Αυτό έγινε και μέσω των dataset (σύνολο δεδομένων) του openstreetmap [4] και της Wikipedia [5] όπου υλοποίησα κάποια script σε python για να δώ πως είναι αποθηκευμένη η πληροφορία στα dataset καθώς και τι είδους πληροφορία υπάρχει διαθέσιμη.

### 2.2 Οντολογία

Μέσω του Schema [6] πήρα classes (κλάσεις) που με ενδιέφεραν για να φτιάξω μία οντολογία που θα περιγράφει την οντολογία που θέλω να πάρω από τα dataset. Τα δεδομένα που επέλεξα να αναπαραστήσω σε συνδυασμό με τα ξενοδοχεία ήταν για τα καζίνο, για πάρκα, για εστιατόρια, για κινηματογράφους, για νοσοκομεία καθώς και για μουσεία. Για αυτά τα classes πήρα κάποια properties (ιδιότητες) για τις πληροφορίες που θέλω να αναπαραστήσω (πχ. Όνομα του ξενοδοχείου). Στην συνέχεια χρησιμοποίησα αυτά τα properties για να δημιουργήσω μια οντολογία που θα χρησιμοποιήσω στην εφαρμογή. Η οντολογία δημιουργήθηκε μέσω του εργαλείου protege [7].

### 2.3 Δεδομένα

Με βάση την οντολογία που δημιούργησα και τα δεδομένα που θέλω να αναπαραστήσω, τις πληροφορίες μου τις κατέβασα από το Overpass API [8] του Openstreetmap. Στην συνέχεια έγραψα ένα script σε python προκειμένου να μετατρέψω τα δεδομένα μου σε RDF [8] χρησιμοποιώντας τα URIs της οντολογίας μου. Συγκεκριμένα τα μετέτρεψα σε N-Triples [9] για την αποθήκευσή τους.

```

@prefix schema: <https://schema.org/> .
@prefix geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> .

_:100 schema:Place "Restaurant" .
_:100 schema:name "Napa" .
_:100 geo:lat 51.4924822 .
_:100 geo:lon -0.2780734 .
_:100 schema:openingHours 10 .

```

**Εικόνα 1: Παράδειγμα μετατροπής**

Στην εικόνα φαίνεται ένα παράδειγμα ενός αρχείου σε μορφή N-Triples.

## 2.4 Αποθήκευση δεδομένων

Η αποθήκευση των δεδομένων μου έγινε χρησιμοποιώντας το Strabon ως SPARQL endpoint. Συγκεκριμένα όλα τα αρχεία μου τα αποθήκευσα στο endpoint για να μπορέσω στην συνέχεια να τα χρησιμοποιήσω στην εφαρμογή. Μέσω του endpoint εκτέλεσα διάφορα SPARQL queries (ερωτήματα) [10] για να μπορέσω να αναπαραστήσω τα δεδομένα στην εφαρμογή ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη.

### **3. Τεχνολογίες εφαρμογής**

#### **3.1 Περιβάλλον**

Το περιβάλλον που αναπτύχθηκε η εφαρμογή είναι το Eclipse [11].Σαν server χρησιμοποιήθηκε ο Tomcat [12].Η προγραμματιστικές γλώσσες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής ήταν Java στο back-end σε συνδυασμό με SQL καθώς και SPARQL.Στο front-end χρησιμοποιήθηκαν HTML,CSS καθώς και Javascript με κάποιες βιβλιοθήκες της.

#### **3.2 Βάση Δεδομένων**

Στον ιστοχώρο δίνεται η δυνατότητα σε έναν χρήστη να δημιουργήσει έναν λογαριασμό καθώς και να διαχειριστεί τις κρατήσεις του στα ξενοδοχεία.Για αυτόν τον σκοπό χρησιμοποιήθηκε η PostgreSQL [13] για να δημιουργηθεί μία βάση δεδομένων που θα αποθηκεύονται αυτές οι πληροφορίες.

## 4. Σύνδεση εφαρμογής-endpoint

### 4.1 Επικοινωνία

Η επικοινωνία μεταξύ της εφαρμογής και των αποθηκευμένων δεδομένων στο endpoint έγινε μέσω ενός protocol [14]. Πιο αναλυτικά έγινε χρήση HTTP get request (αίτημα απόκτησης) με τα SPARQL queries σαν παράμετρο και παίρνουμε ως response (ανταπόκριση) τα αποτελέσματα του query. Στην συνέχεια γίνεται ένα parse (ανάλυση) των αποτελεσμάτων μέσω Java προκειμένου να παρουσιαστούν τα δεδομένα αυτά στον χρήστη.

## 5. SPARQL queries

### 5.1 Χρήση

Για τις διάφορες ιστοσελίδες του ιστοχώρου ανάλογα με την κάθε μία εκτελούνται πολλά διαφορετικά queries προς το endpoint για την πληροφορία που θέλουμε να αναπαραστήσουμε. Για παράδειγμα θα χρησιμοποιηθεί ένα query για να αναπαραστήσουμε όλα τα εστιατόρια και τις πληροφορίες τους. Θα χρησιμοποιηθεί ένα διαφορετικό query για όλα τα εστιατόρια που έχουν Ιταλική κουζίνα και το όνομα τους ξεκινάει από την συμβολοσειρά “Α”.

### 5.2 Query αρχικής σελίδας

Στην φωτογραφία που ακολουθεί φαίνεται ένα sparql query που εκτελείται στο endpoint προκειμένου να παρουσιαστούν 6 ξενοδοχεία από το dataset, στην αρχική σελίδα της διαδικτυακής εφαρμογής.

```
121 PREFIX schema: <https://schema.org/>
122 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
123 SELECT ?name ?lat ?lon ?url ?email ?telephone ?address ?description ?checkinTime ?checkoutTime ?starRating ?numberOfRooms ?petsAllowed
124 WHERE {
125   ?x schema:Place "Hotel" .
126   ?x schema:name ?name .
127   ?x geo:lat ?lat .
128   ?x geo:lon ?lon .
129   ?x schema:checkinTime ?checkinTime .
130   ?x schema:checkoutTime ?checkoutTime .
131   ?x schema:starRating ?starRating .
132   ?x schema:petsAllowed ?petsAllowed .
133   ?x schema:numberOfRooms ?numberOfRooms .
134   OPTIONAL { ?x schema:url ?url } .
135   OPTIONAL { ?x schema:email ?email } .
136   OPTIONAL { ?x schema:telephone ?telephone } .
137   OPTIONAL { ?x schema:address ?address } .
138   OPTIONAL { ?x schema:description ?description } .
139 }
140 LIMIT 6
```

Εικόνα 2: Query αρχικής σελίδας

### 5.3 Query ξενοδοχείων

Στην φωτογραφία που ακολουθεί φαίνεται ένα query για την σελίδα που παρουσιάζονται όλα τα ξενοδοχεία από το dataset.

```

304 PREFIX schema: <https://schema.org/>
305 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
306 SELECT ?name ?lat ?lon ?url ?email ?telephone ?address ?description ?checkinTime ?checkoutTime ?starRating ?numberOfRooms ?petsAllowed
307 WHERE {
308   ?x schema:Place "Hotel" .
309   ?x schema:name ?name .
310   ?x geo:lat ?lat .
311   ?x geo:lon ?lon .
312   ?x schema:checkinTime ?checkinTime .
313   ?x schema:checkoutTime ?checkoutTime .
314   ?x schema:starRating ?starRating .
315   ?x schema:petsAllowed ?petsAllowed .
316   ?x schema:numberofRooms ?numberOfRooms .
317   OPTIONAL { ?x schema:url ?url } .
318   OPTIONAL { ?x schema:email ?email } .
319   OPTIONAL { ?x schema:telephone ?telephone } .
320   OPTIONAL { ?x schema:address ?address } .
321   OPTIONAL { ?x schema:description ?description } .
322 }

```

Εικόνα 3: Σελίδα ξενοδοχείων

## 5.4 Αλφαβητική ταξινόμηση

Στην φωτογραφία που ακολουθεί φαίνεται το φιλτράρισμα των αποτελεσμάτων για τους κινηματογράφους με βάση την αλφαβητική σειρά του ονόματος τους.

```
207 PREFIX schema: <https://schema.org/>
208 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
209 SELECT ?name ?lat ?lon ?url ?email ?telephone ?address ?description ?openingHours
210 WHERE {
211   ?x schema:Place "Cinema" .
212   ?x schema:name ?name .
213   ?x geo:lat ?lat .
214   ?x geo:lon ?lon .
215   OPTIONAL { ?x schema:url ?url } .
216   OPTIONAL { ?x schema:email ?email } .
217   OPTIONAL { ?x schema:telephone ?telephone } .
218   OPTIONAL { ?x schema:address ?address } .
219   OPTIONAL { ?x schema:description ?description } .
220   OPTIONAL { ?x schema:openingHours ?openingHours } .
221 } ORDER BY ASC(?name)
222
```

Εικόνα 4: Ταξινόμηση

## 5.5 Αναζήτηση με βάση το όνομα

Στην φωτογραφία που ακολουθεί φαίνεται ένα query για την αναζήτηση όλων των κινηματογράφων με βάση μια συμβολοσειρά που έχει δώσει ο χρήστης.



```
174 PREFIX schema: <https://schema.org/>
175 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
176 SELECT ?name ?lat ?lon ?url ?email ?telephone ?address ?description ?openingHours
177 WHERE {
178   ?x schema:Place "Cinema" .
179   ?x schema:name ?name .
180   ?x geo:lat ?lat .
181   ?x geo:lon ?lon .
182   OPTIONAL { ?x schema:url ?url } .
183   OPTIONAL { ?x schema:email ?email } .
184   OPTIONAL { ?x schema:telephone ?telephone } .
185   OPTIONAL { ?x schema:address ?address } .
186   OPTIONAL { ?x schema:description ?description } .
187   OPTIONAL { ?x schema:openingHours ?openingHours } .
188   FILTER regex(str(?name), ".*name_var.*", "i") .
189 }
```

Εικόνα 5: Αναζήτηση με όνομα

## 5.6 Αναζήτηση με βάση την κατηγορία φαγητού

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η εμφάνιση όλων των ξενοδοχείων του endpoint με βάση την κατηγορία της κουζίνας που διαθέτουν.

```

290 PREFIX schema: <https://schema.org/>
291 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
292 SELECT ?name ?servesCuisine ?lat ?lon ?url ?email ?telephone ?address ?description ?openingHours
293 WHERE {
294   ?x schema:Place "Restaurant" .
295   ?x schema:name ?name .
296   ?x geo:lat ?lat .
297   ?x geo:lon ?lon .
298   ?x schema:servesCuisine ?servesCuisine .
299   OPTIONAL { ?x schema:url ?url } .
300   OPTIONAL { ?x schema:email ?email } .
301   OPTIONAL { ?x schema:telephone ?telephone } .
302   OPTIONAL { ?x schema:address ?address } .
303   OPTIONAL { ?x schema:description ?description } .
304   OPTIONAL { ?x schema:openingHours ?openingHours } .
305   FILTER regex(str(?servesCuisine),".*category_var.*","i")
306 }

```

Εικόνα 6: Αναζήτηση κουζίνας

## 5.7 Αναζήτηση όλων των τύπων κουζίνας

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η αναζήτηση όλων των διαθέσιμων τύπων κουζίνας στα εστιατόρια που διαθέτουμε στο dataset.

```

15 PREFIX schema: <https://schema.org/>
16 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
17 SELECT DISTINCT ?servesCuisine
18 WHERE{
19   ?x schema:servesCuisine ?servesCuisine.
20 }

```

Εικόνα 7: Τύποι κουζίνας

## 5.8 Ώρα ανοίγματος

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η αναζήτηση των κινηματογράφων με βάση την ώρα που ανοίγουν.

```
191 PREFIX schema: <https://schema.org/>
192 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
193 SELECT ?name ?lat ?lon ?url ?email ?telephone ?address ?description ?openingHours
194 WHERE {
195   ?x schema:Place "Cinema" .
196   ?x schema:name ?name .
197   ?x geo:lat ?lat .
198   ?x geo:lon ?lon .
199   OPTIONAL { ?x schema:url ?url } .
200   OPTIONAL { ?x schema:email ?email } .
201   OPTIONAL { ?x schema:telephone ?telephone } .
202   OPTIONAL { ?x schema:address ?address } .
203   OPTIONAL { ?x schema:description ?description } .
204   OPTIONAL { ?x schema:openingHours ?openingHours } .
205   FILTER ( ?openingHours = hour_var ) .
206 }
```

Εικόνα 8: Ώρα opening

## 5.9 Κατοικίδια

Στην φωτογραφία που ακολουθεί, επιστρέφονται όλα τα ξενοδοχεία ανάλογα με το κριτήριο του αν δέχονται ή όχι κατοικίδια ζώα.

```

424 PREFIX schema: <https://schema.org/>
425 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
426 SELECT ?name ?lat ?lon ?url ?email ?telephone ?address ?description ?checkinTime ?checkoutTime ?starRating ?numberOfRooms ?petsAllowed
427 WHERE {
428   ?x schema:Place "Hotel" .
429   ?x schema:name ?name .
430   ?x geo:lat ?lat .
431   ?x geo:lon ?lon .
432   ?x schema:checkinTime ?checkinTime .
433   ?x schema:checkoutTime ?checkoutTime .
434   ?x schema:starRating ?starRating .
435   ?x schema:petsAllowed ?petsAllowed .
436   ?x schema:numberOfRooms ?numberOfRooms .
437   OPTIONAL { ?x schema:url ?url } .
438   OPTIONAL { ?x schema:email ?email } .
439   OPTIONAL { ?x schema:telephone ?telephone } .
440   OPTIONAL { ?x schema:address ?address } .
441   OPTIONAL { ?x schema:description ?description } .
442   FILTER regex(str(?petsAllowed),pets_var) .
443 }

```

Εικόνα 9: Κατοικίδια

## 5.10 Αξιολόγηση ξενοδοχείων

Στην εικόνα που ακολουθεί,επιστρέφονται όλα τα ξενοδοχεία φιλτραρισμένα με βάση την αξιολόγηση τους.

```

448 PREFIX schema: <https://schema.org/>
449 PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
450 SELECT ?name ?lat ?lon ?url ?email ?telephone ?address ?description ?checkinTime ?checkoutTime ?starRating ?numberOfRooms ?petsAllowed
451 WHERE {
452   ?x schema:Place "Hotel" .
453   ?x schema:name ?name .
454   ?x geo:lat ?lat .
455   ?x geo:lon ?lon .
456   ?x schema:checkinTime ?checkinTime .
457   ?x schema:checkoutTime ?checkoutTime .
458   ?x schema:starRating ?starRating .
459   ?x schema:petsAllowed ?petsAllowed .
460   ?x schema:numberOfRooms ?numberOfRooms .
461   OPTIONAL { ?x schema:url ?url } .
462   OPTIONAL { ?x schema:email ?email } .
463   OPTIONAL { ?x schema:telephone ?telephone } .
464   OPTIONAL { ?x schema:address ?address } .
465   OPTIONAL { ?x schema:description ?description } .
466   FILTER ( ?starRating >= _star_var ) .
467 }

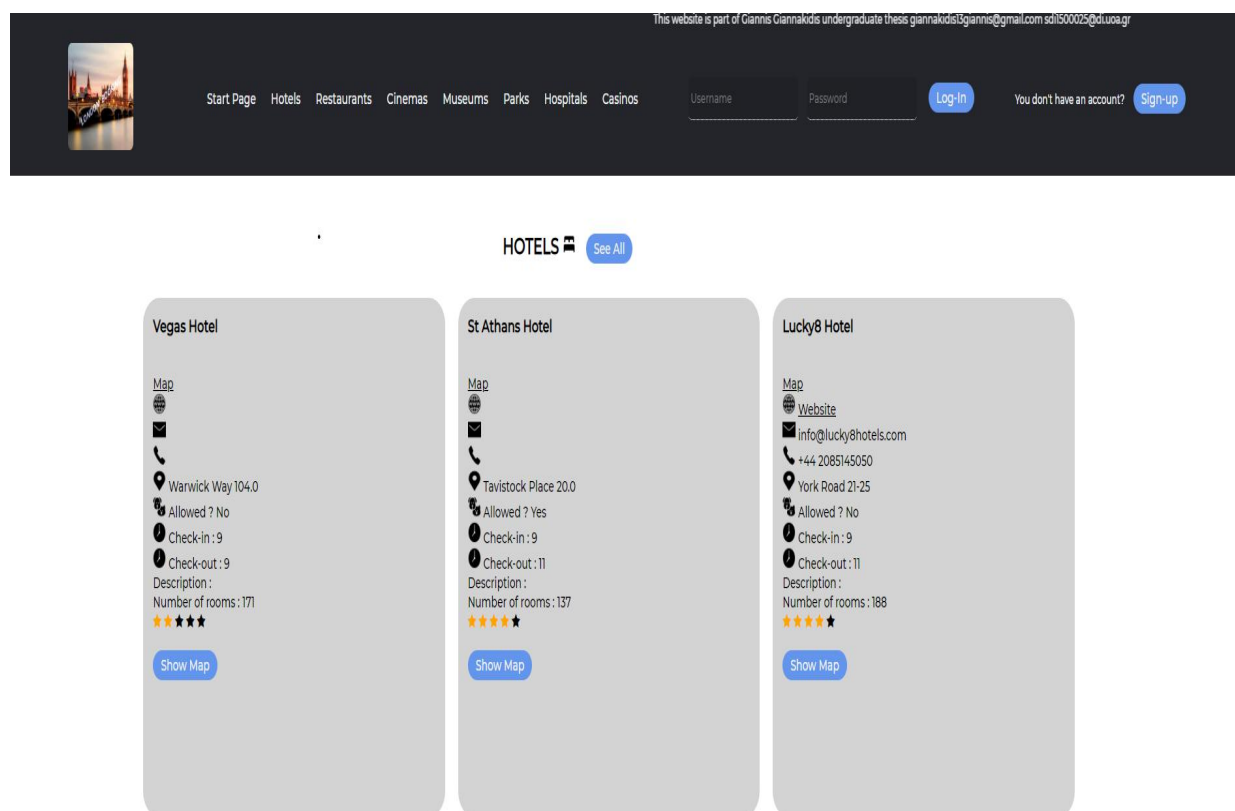
```

Εικόνα 10: Αξιολόγηση

## 6. Εφαρμογή

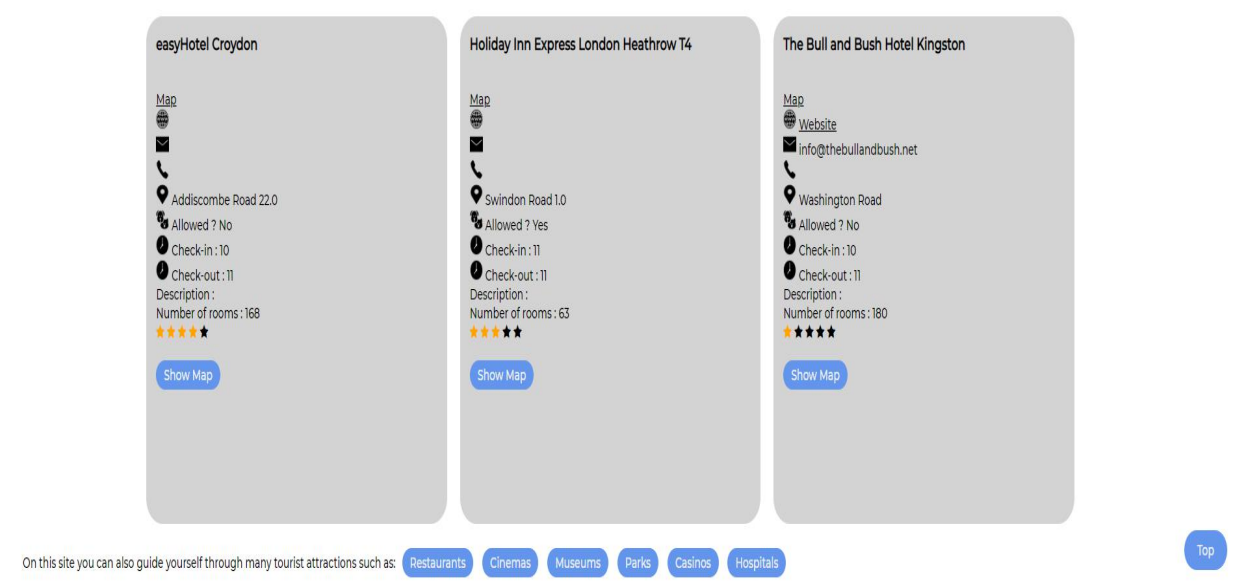
### 6.1 Αρχική σελίδα

Ο χρήστης όταν εισέρχεται στον ιστοχώρο, εμφανίζεται η αρχική σελίδα. Στην αρχική σελίδα υπάρχει η μπάρα πλοήγησης για όλες τις κατηγορίες που μπορεί ο χρήστης να πλοηγηθεί. Στην μπάρα πλοήγησης υπάρχει επίσης και η φόρμα σύνδεσης του χρήστη με τα στοιχεία του λογαριασμού του καθώς και επιλογή δημιουργίας λογαριασμού. Επιπλέον, εμφανίζονται και ενδεικτικές πληροφορίες για 6 τυχαία επιλεγμένα ξενοδοχεία. Όπως και στις υπόλοιπες ιστοσελίδες έτσι και στην αρχική εμφανίζονται διάφορες πληροφορίες για κάθε μέρος καθώς και επίσης χάρτης μέσω του openstreetmap για την τοποθεσία κάθε μέρους αλλά και link (σύνδεσμος) για έναν μεγαλύτερο χάρτη.



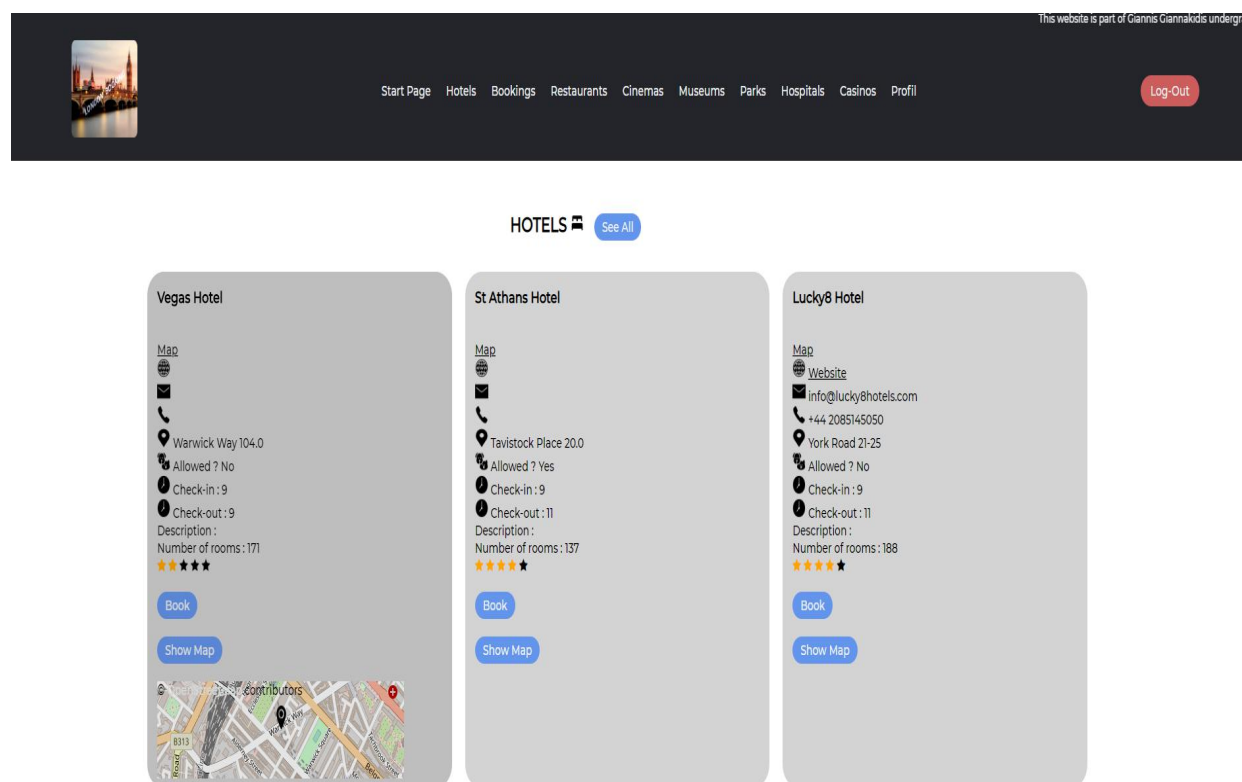
Εικόνα 11: Αρχική





**Εικόνα 12: Αρχική συνέχεια**

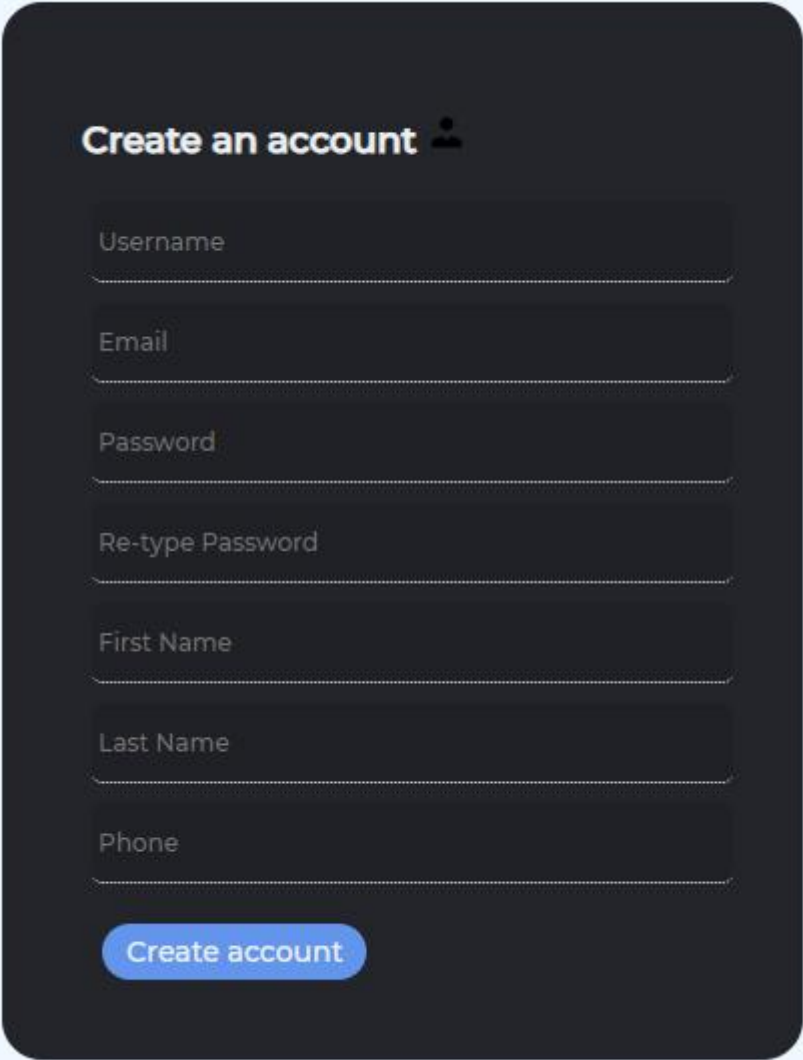
Αν ένας χρήστης συνδεθεί με τα στοιχεία του λογαριασμού του εμφανίζεται η επιλογή αποσύνδεσης καθώς και η επιλογή κράτησης σε κάποιο από τα ξενοδοχεία της επιλογής του.




**Εικόνα 13: Αρχική σύνδεση**

## 6.2 Sign-up χρήστη

Σε περίπτωση που ένας χρήστης δεν διαθέτει λογαριασμό, του δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσει έναν. Τα στοιχεία που χρειάζεται να εισάγει είναι ένα username (όνομα χρήστη), ένα email (διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου), ένα password (κωδικός) καθώς και να το επαναπληκτρολογήσει για επιβεβαίωση καθώς και το μικρό του όνομα, το επίθετο του και το κινητό του τηλέφωνο.



**Create an account** 

Username

Email

Password

Re-type Password

First Name

Last Name

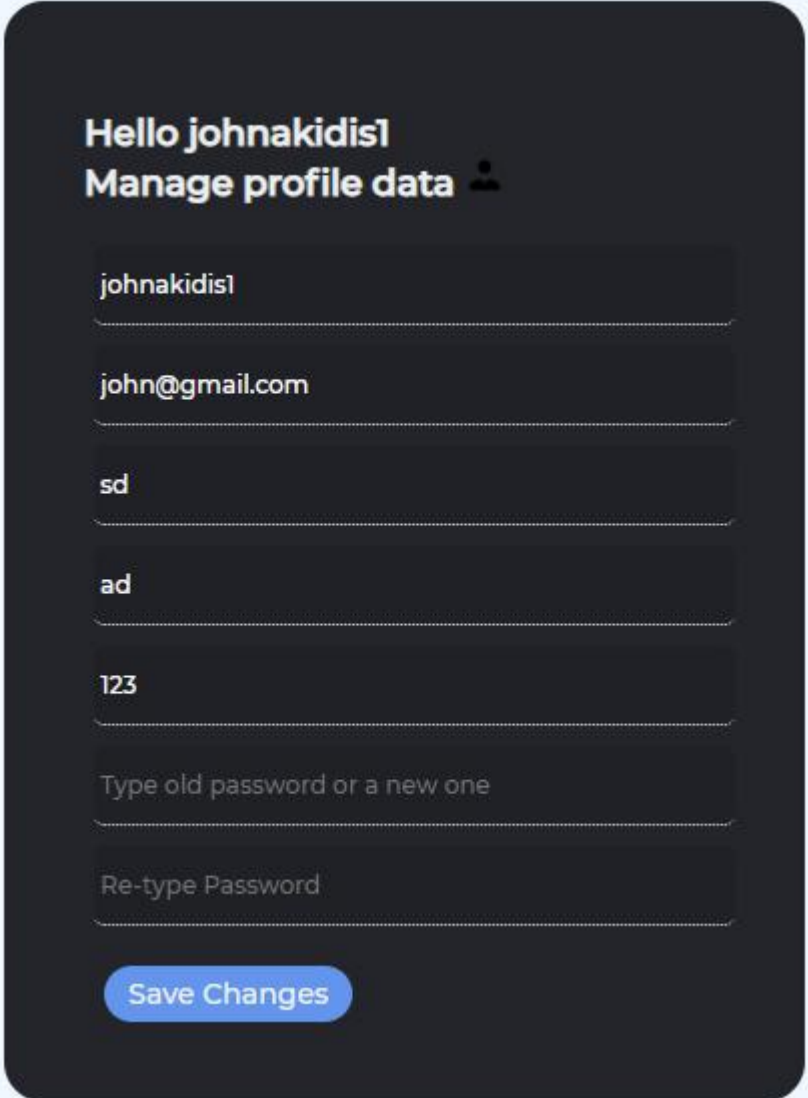
Phone

Create account

Εικόνα 14: Sign-up

## 6.3 Επεξεργασία προφίλ

Ένας χρήστης,εφόσον έχει συνδεθεί μπορεί να επεξεργαστεί όλα τα στοιχεία του λογαριασμού του.



The image shows a dark-themed user profile management interface. At the top, it says 'Hello johnakidis1' and 'Manage profile data' with a user icon. Below this are several input fields: a text field with 'johnakidis1', an email field with 'john@gmail.com', a text field with 'sd', a text field with 'ad', a text field with '123', a password field with the placeholder 'Type old password or a new one', and another password field with the placeholder 'Re-type Password'. At the bottom is a blue 'Save Changes' button.

Εικόνα 15: Επεξεργασία προφίλ



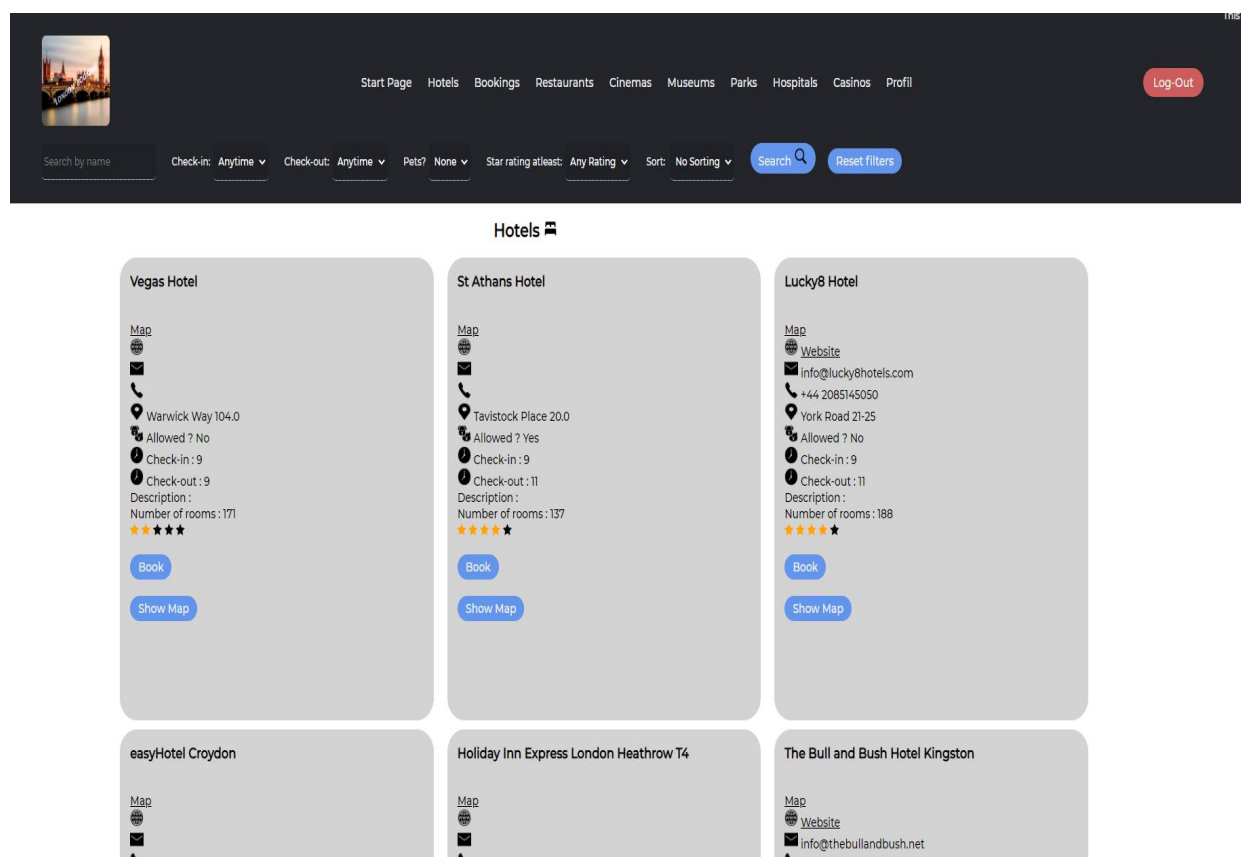
## 6.4 Ξενοδοχεία

Στην σελίδα των ξενοδοχείων ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί σε όλα τα ξενοδοχεία του dataset και να δει αναλυτικές πληροφορίες για το καθένα καθώς και έναν χάρτη για το κάθε ένα.Επιπλέον,αν είναι συνδεδεμένος μπορεί να κάνει μία κράτηση σε ένα ξενοδοχείο.

Στην μπάρα πλοήγησης έχει προστεθεί και η επιλογή της αναζήτησης ξενοδοχείου όπου ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλα τα ξενοδοχεία με βάση το όνομα,την ώρα του check-in (ώρα άφιξης) ,την ώρα του check-out (ώρα αποχώρησης) ,το αν επιτρέπονται ή όχι κατοικίδια ζώα,την αξιολόγηση τους καθώς και να ταξινομήσει αλφαβητικά τα αποτελέσματα.

Για τις αναζητήσεις αλλά και την εμφάνιση των αντίστοιχων ιστοσελίδων εκτελούνται τα αντίστοιχα queries που περιγράφηκαν στην ενότητα 5.

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται το αρχικό κομμάτι της ιστοσελίδας των ξενοδοχείων,στην συνέχεια της ιστοσελίδας ακολουθούν παρόμοιες πληροφορίες με το ίδιο μοτίβο για τα υπόλοιπα ξενοδοχεία.



Εικόνα 16: Ξενοδοχεία

## 6.5 Κράτηση

Ένας συνδεδεμένος χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα ξενοδοχείο της αρεσκείας του προκειμένου να δημιουργήσει μία κράτηση. Όταν επιλέξει ένα ξενοδοχείο, τότε μεταφέρεται σε μια καινούργια ιστοσελίδα όπου εμφανίζονται οι πληροφορίες του ξενοδοχείου που επέλεξε. Μαζί με τις πληροφορίες εμφανίζεται και μια φόρμα όπου ο χρήστης συμπληρώνει το πλήθος των ατόμων της κράτησης καθώς και την ημερομηνία άφιξης και ολοκλήρωσης της κράτησης. Τέλος του δίνεται η επιλογή να επιστρέψει στην σελίδα που βρισκόταν πριν.

### St Athans Hotel

Map

🕒 Check-in : 9


🕒 Check-out : 11

👤 Allowed ? Yes

Number of rooms : 137

📍 Tavistock Place 20.0

★★★★★



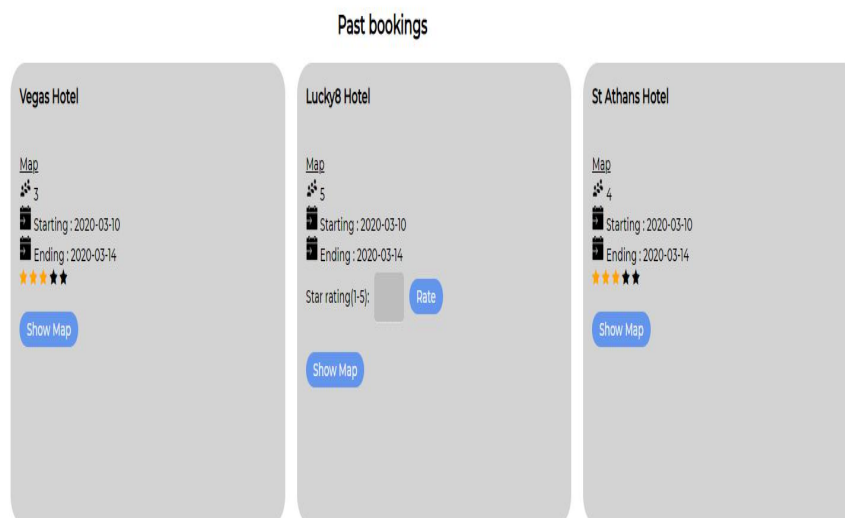
### Booking information

Εικόνα 17: Κράτηση

## 6.6 Προηγούμενες κρατήσεις

Ο χρήστης εφόσον είναι συνδεδεμένος μπορεί να δει όλες τις κρατήσεις του.Οι κρατήσεις ανάλογα με την ημερομηνία χωρίζονται σε παλιές,τωρινές και

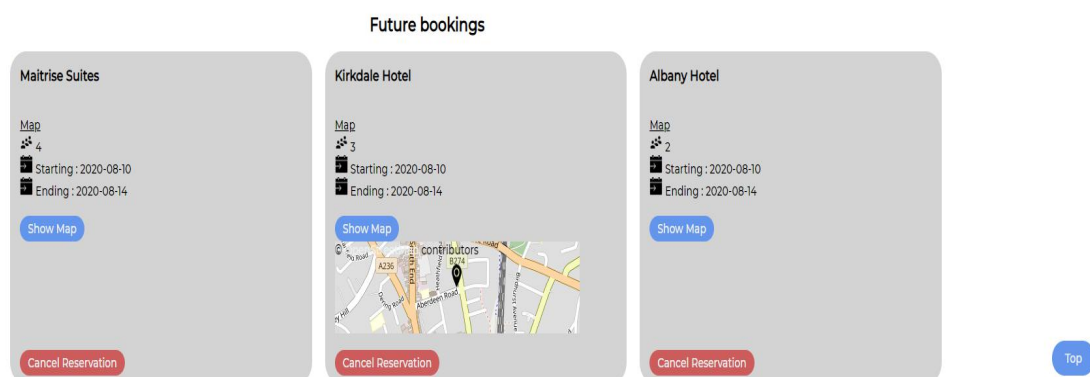
μελλοντικές.Στις παλιές κρατήσεις ο χρήστης μπορεί να δει τις πληροφορίες για τις κρατήσεις καθώς και να αξιολογήσει την κράτηση του.



Εικόνα 18: Παλιά κράτηση

## 6.7 Μελλοντικές κρατήσεις

Στις μελλοντικές του κρατήσεις,ο χρήστης μπορεί να δει όλες τις πληροφορίες της κράτησης καθώς και να ακυρώσει κάποια κράτηση της επιλογής του



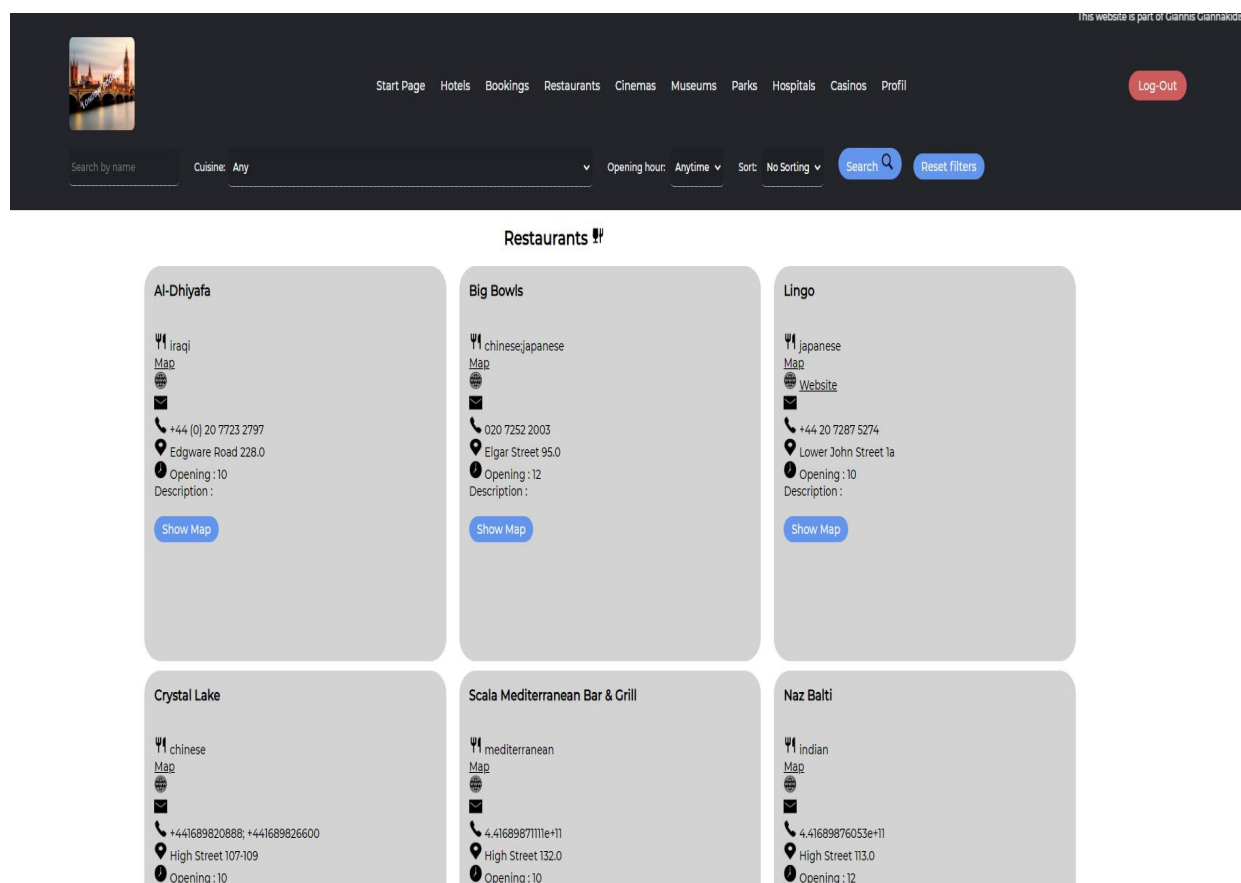
Εικόνα 19: Μελλοντική κράτηση

## 6.8 Εστιατόρια

Στην σελίδα των εστιατορίων,αντίστοιχα με την σελίδα των ξενοδοχείων ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί σε όλα τα εστιατόρια του dataset.Μπορεί να προβεί σε

αντίστοιχες αναζητήσεις καθώς και να αναζητήσει εστιατόρια με βάση τον τύπο κουζίνας που σερβίρουν.

Και σε αυτήν την ιστοσελίδα χρησιμοποιούνται αντίστοιχα κάποια queries που περιγράφηκαν στην ενότητα 5.

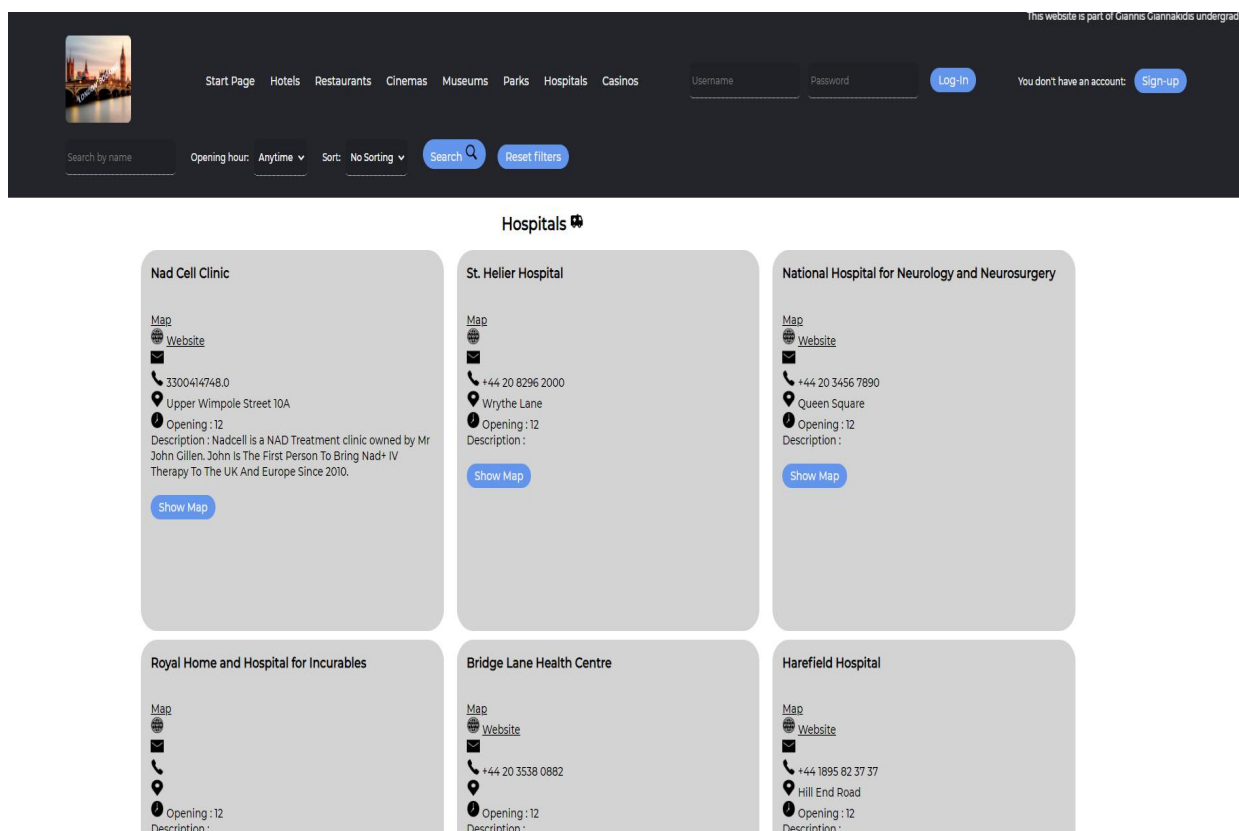


Εικόνα 20: Εστιατόρια

## 6.9 Υπόλοιπες ιστοσελίδες

Αντίστοιχα με τα εστιατόρια και τα ξενοδοχεία έχουν υλοποιηθεί οι σελίδες για τα καζίνο, τα μουσεία, τα πάρκα, τους κινηματογράφους και τα νοσοκομεία. Ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί και να δει πληροφορίες για καθένα από αυτά τα μέρη που υπάρχουν στο dataset και να δει έναν χάρτη με την τοποθεσία του μέρους. Μπορεί να κάνει παρόμοιες αναζητήσεις στις οποίες και εδώ εκτελούνται τα sparql queries που έχουν ήδη περιγραφεί στην αντίστοιχη περίπτωση.

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται ένα παράδειγμα της αρχής της ιστοσελίδας των νοσοκομείων, όπου η συνέχεια της είναι πληροφορίες και για τα υπόλοιπα νοσοκομεία. Αντίστοιχη υλοποίηση έχει πραγματοποιηθεί και στις ιστοσελίδες για τα υπόλοιπα μέρη του ιστοχώρου.



**Εικόνα 21: Νοσοκομεία**

## 7. ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός όρος
Dataset	Σύνολο δεδομένων
Classes	Κλάσεις
Properties	Ιδιότητες
Queries	Ερωτήματα
Back-end	Οπίσθιο μέρος
Front-end	Μπροστινό μέρος
Get request	Αίτημα απόκτησης
Response	Ανταπόκριση
Endpoint	Τελικό σημείο
Link	Σύνδεσμος
Username	Όνομα χρήστη
Password	Κωδικός
E-mail	Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
Check-in	Ώρα άφιξης
Check-out	Ώρα αποχώρησης
Parse	ανάλυση

**8. ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ**

SPARQL	SPARQL Protocol and RDF Query Language
HTML	Hypertext Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
RDF	Resource Description Framework
API	Application Programming Interface
URI	Uniform Resource Identifier
HTTP	Hypertext Transfer Protocol



## 9. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] Giannis N. Giannakidis “London Bookings”

<https://github.com/johnakidis/London-Bookings> [Προσπελάστηκε 20/06/2020]

[2] Strabon. The most powerful spatiotemporal RDF Store!

<http://www.strabon.di.uoa.gr/> {Προσπελάστηκε 10/05/2020}

[3] M164 - CS2: Knowledge Technologies

<http://cgi.di.uoa.gr/~pms509/lectures.htm> [Προσπελάστηκε 10/11/2019]

[4] OpenStreetMap is a map of the world

<https://www.openstreetmap.org/> [Προσπελάστηκε 10/12/2019]

[5] [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main\\_Page](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page) [Προσπελάστηκε 10/12/2019]

[6] Schema.org is a collaborative, community activity with a mission to create, maintain, and promote schemas for structured data on the Internet, on web pages, in email messages, and beyond

<https://schema.org/> [Προσπελάστηκε 20/12/2019]

[7] A free open-source ontology editor

<https://protege.stanford.edu/> [Προσπελάστηκε 15/01/2020]

[8] RDF is a standard model for data interchange on the Web

<https://www.w3.org/RDF/> [Προσπελάστηκε 15/02/2020]

[9] N-Triples is a line-based, plain text format for encoding an RDF graph.

<https://www.w3.org/TR/n-triples/> [Προσπελάστηκε 25/02/2020]

[10] <https://www.w3.org/2001/sw/DataAccess/rq23/examples.html> [Προσπελάστηκε 25/04/2020]

[11] <https://www.eclipse.org/> [Προσπελάστηκε 10/05/2020]

[12] <http://tomcat.apache.org/> [Προσπελάστηκε 10/05/2020]

[13] <https://www.postgresql.org/> [Προσπελάστηκε 10/05/2020]