



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΗΓΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Κατασκευή Οντολογίας και Μετατροπή των Δεδομένων σε
RDF Μορφή για το Κοινωνικό Δίκτυο Facebook**

Βασίλειος Θ. Καραγιάννης

Επιβλέποντες: **Μανώλης Κουμπάρκης, Καθηγητής**
Κωνσταντίνα Μπερέτα, Υποψήφια Διδάκτωρ

ΑΘΗΝΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κατασκευή Οντολογίας και Μετατροπή των Δεδομένων σε RDF Μορφή για το Κοινωνικό Δίκτυο Facebook

Βασίλειος Θ. Καραγιάννης
Α.Μ.: M1298

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ Εμμανουήλ Κουμπάρακης, Καθηγητής
Κωνσταντίνα Μπερέτα, Υποψήφια Διδάκτωρ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ Εμμανουήλ Κουμπάρακης, Καθηγητής

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2015

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο τεράστιος και συνεχώς αυξανόμενος όγκος δεδομένων που διακινούνται στον Παγκόσμιο Ιστό, θα μπορούσε να αποτελέσει εμπόδιο στην παραπέρα ανάπτυξή του. Αυτό θα μπορούσε να συμβεί λόγω της απλότητας που χαρακτηρίζει τη λειτουργικότητα του Παγκόσμιου Ιστού. Λύση στο παραπάνω πρόβλημα έδωσε ο Σημασιολογικός Ιστός, ο οποίος προβλέπει τη σημασιολογία της πληροφορίας, η οποία είναι εύκολο να κατανοηθεί από μηχανές.

Η διπλωματική εργασία βασίζεται στην ιδέα του Σημασιολογικού Ιστού. Πιο συγκεκριμένα, θα μελετηθεί ο γράφος του κοινωνικού δικτύου, Facebook, με σκοπό να εξαχθεί αρχικά ο τρόπος συσχέτισης των οντοτήτων και των ιδιοτήτων τους. Αφού κατανοηθεί η δομή του γράφου, θα ακολουθήσει η κατασκευή μίας οντολογίας που μοντελοποιεί το πιο ενδιαφέρον κομμάτι του γράφου. Επιπρόσθετα, με βάση το γράφο και την αντίστοιχη οντολογία, θα εξαχθούν τα σχετικά δεδομένα που αφορούν κυρίως οντότητες με γεωχωρική πληροφορία. Τα δεδομένα αυτά μέσω των μοντέλων RDF και RDFS θα εμπλουτιστούν με σημασιολογία και θα συνδυαστούν με άλλα ανοιχτά διασυνδεδεμένα δεδομένα, με σκοπό να είναι εύκολα επεξεργάσιμα από μηχανές και να επιστρέψουν την εκτέλεση πλούσιων ερωτημάτων σε γλώσσα SPARQL χρησιμοποιώντας το σύστημα διαχείρισης χωροχρονικών RDF δεδομένων, Strabon.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Οντολογία για το Κοινωνικό Δίκτυο του Facebook

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Σημασιολογικός Ιστός, Κοινωνικά Δίκτυα, RDF σχήμα, SPARQL, Επερωτήσεις

ABSTRACT

The large and constantly growing amount of data circulating in the Web could prohibit its further development. This could occur due to the simplicity of the Web's functionality. The Semantic Web offered a solution to the above problem through the semantics on the data, which is easily perceivable by machines.

The present master thesis is based on the Semantic Web's idea. To be more precise, the Graph of Social Network Facebook will be studied with an aim to initially determine the way that entities are linked to their properties. After the comprehension of the Graph's structure, I will continue with the construction of the Facebook ontology that standardizes the part of the Graph, in which we are mostly interested. Furthermore, based on the Graph and the respective ontology, the related data –which mostly refer to entities charged with geospatial information– will be exported. Through the RDF and RDFS models, these data will be enriched with semantics and will be combined with other open interlinked data in order to be easily processed by machines and return the execution of rich queries in SPARQL language, using the Strabon system for the management of geospatial RDF data.

SUBJECT AREA: Ontology on Social Network Facebook's

KEYWORDS: Semantic Web, Social Networks, RDF Schema, SPARQL, Queries

Στους γονείς μου, Θεοχάρη και Διονυσία.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα, καθηγητή Μανόλη Κουμπάρακη, που μου έδωσε την δυνατότητα να ασχοληθώ με τον χώρο του Σημασιολογικού Ιστού (Semantic Web) και τα Διασυνδεδεμένα Δεδομένα (Linked Data), πάνω σε ένα από τα δημοφιλέστερα κοινωνικά δίκτυα (social networks) στις μέρες μας, το Facebook. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα υποψήφια Διδάκτορα του τμήματος, Κωνσταντίνα Μπερέτα, της οποίας η συμβολή στην ολοκλήρωση της διπλωματικής υπήρξε καθοριστική και η συνεργασία μας εξαιρετική. Τέλος ευχαριστώ τους γονείς μου, Θεοχάρη και Διονυσία, για την αγάπη και υποστήριξη που μου προσφέρουν όλα αυτά τα χρόνια. Η διπλωματική εργασία είναι αφιερωμένη σε αυτούς.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	13
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
1.1 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας.....	15
1.2 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν	15
1.3 Οργάνωση του τόμου	15
2. ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	17
2.1 Τεχνολογίες Σημασιολογικού Ιστού	17
2.1.1 Πλαίσιο RDF	18
2.1.2 RDF Σχήμα (RDFS).....	19
2.1.3 Επερωτήσεις σε RDF/RDFS με τη γλώσσα SPARQL	21
2.2 Διασυνδεδεμένα Δεδομένα (Linked data)	22
2.2.1 Βασικές Αρχές	22
2.2.2 Ιστός Δεδομένων (Web of Data).....	23
2.3 Κοινωνικά Δίκτυα (Social Network).....	25
2.3.1 Τι είναι τα Κοινωνικά Δίκτυα	25
2.3.2 Το Facebook.....	26
2.4 Μοντέλα Δεδομένων και Γλώσσες Επερωτήσεων για Χωρικά Διασυνδεδεμένα Δεδομένα.....	26
2.4.1 Η γλώσσα GeoSPARQL.....	26
2.4.2 Το μοντέλο δεδομένων stRDF και η γλώσσα stSPARQL	27
2.4.3 Το σύστημα Strabon.....	28
3. ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ FACEBOOK	30
3.1 Μελέτη του γράφου μέσω του εργαλείου Graph Api Explorer	30

3.2	Μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εξαγωγή των δεδομένων και οι οντότητες και ιδιότητες, στις οποίες επικεντρώνεται η παρούσα εργασία	34
4.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ FACEBOOK.....	46
5.	ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ FACEBOOK ΣΕ RDF	51
5.1	Περιγραφή των βημάτων που ακολουθήθηκαν	51
5.2	Σύνολο επερωτήσεων	61
5.2.1	Επερωτήσεις πάνω στο σύνολο δεδομένων του Facebook	61
5.2.2	Επερωτήσεις πάνω στο σύνολο δεδομένων της Δημόσιας Συγκοινωνίας (Public Transport).....	93
5.2.3	Επερωτήσεις συνδυαστικές στα προηγούμενα σύνολα δεδομένων	98
6.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	106
	ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	107
	ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	109
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	110
	ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	125

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Στοίβα Σημασιολογικού Ιστού	17
Εικόνα 2: Στιγμιότυπο γράφου.....	19
Εικόνα 3: Παγκόσμιος γράφος Δεδομένων (LOD Cloud).....	25
Εικόνα 4: Παράδειγμα χρήσης του Graph Api Explorer	31
Εικόνα 5: Αποτέλεσμα που επιστρέφει το Graph Api Explorer όταν ζητήσουμε μόνο το πεδίο εκπαίδευση	32
Εικόνα 6: Αποτέλεσμα που επιστρέφει το Graph Api Explorer όταν ζητήσουμε μόνο τον τύπο του πεδίου εκπαίδευση	32
Εικόνα 7: Αποτέλεσμα που επιστρέφει το Graph Api Explorer όταν του ζητηθεί να φέρει όλες τις πληροφορίες για το αναγνωριστικό (ID) της σελίδας του ξενοδοχείου Μεγάλη Βρετάνια	33
Εικόνα 8: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_1	37
Εικόνα 9: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_1_location.....	39
Εικόνα 10: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_photos	40
Εικόνα 11: Στιγμιότυπο για την Τοποθεσία μιας Φωτογραφίας	41
Εικόνα 12: Στιγμιότυπο για τα Σχόλια μιας Φωτογραφίας.....	41
Εικόνα 13: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_links	42
Εικόνα 14: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_events.....	43
Εικόνα 15: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_albums.....	44
Εικόνα 16: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_picture	45
Εικόνα 17: Απεικόνιση της διεπαφής του Protégé	46
Εικόνα 18: Σχήμα Οντολογίας	48
Εικόνα 19: Ιδιότητες Κλάσεων	50
Εικόνα 20: Τριπλέτα από το παραγόμενο αρχείο (dataset.n3)	51
Εικόνα 21: Περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_1_location	53
Εικόνα 22: Περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_photos.....	56
Εικόνα 23: Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα Strabon.....	61

Εικόνα 24: Δημιουργία νέας εφαρμογής	110
Εικόνα 25: Αναγνωριστικό και μυστικός αριθμός νέας εφαρμογής	110
Εικόνα 26: Δικαιώματα σχετικά με τις προσωπικές πληροφορίες των χρηστών.....	111
Εικόνα 27: Δικαιώματα Έξτρα.....	112

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ερώτημα 1	61
Πίνακας 2: Ερώτημα 2	62
Πίνακας 3: Ερώτημα 3	63
Πίνακας 4: Ερώτημα 4	64
Πίνακας 5: Ερώτημα 5	65
Πίνακας 6: Ερώτημα 6	65
Πίνακας 7: Ερώτημα 7	66
Πίνακας 8: Ερώτημα 8	67
Πίνακας 9: Ερώτημα 9	68
Πίνακας 10: Ερώτημα 10	70
Πίνακας 11: Ερώτημα 11	71
Πίνακας 12: Ερώτημα 12	72
Πίνακας 13: Ερώτημα 13	73
Πίνακας 14: Ερώτημα 14	74
Πίνακας 15: Ερώτημα 15	75
Πίνακας 16: Ερώτημα 16	76
Πίνακας 17: Ερώτημα 17	78
Πίνακας 18: Ερώτημα 18	78
Πίνακας 19: Ερώτημα 19	79
Πίνακας 20: Ερώτημα 20	80
Πίνακας 21: Ερώτημα 21	81
Πίνακας 22: Ερώτημα 22	82
Πίνακας 23: Ερώτημα 23	83
Πίνακας 24: Ερώτημα 24	84
Πίνακας 25: Ερώτημα 25	85
Πίνακας 26: Ερώτημα 26	86

Πίνακας 27: Ερώτημα 27	87
Πίνακας 28: Ερώτημα 28	89
Πίνακας 29: Ερώτημα 29	90
Πίνακας 30: Ερώτημα 30	91
Πίνακας 31: Ερώτημα 31	92
Πίνακας 32: Ερώτημα 32	94
Πίνακας 33: Ερώτημα 33	94
Πίνακας 34: Ερώτημα 34	95
Πίνακας 35: Ερώτημα 35	96
Πίνακας 36: Ερώτημα 36	97
Πίνακας 37: Ερώτημα 37	98
Πίνακας 38: Ερώτημα 38	99
Πίνακας 39: Ερώτημα 39	100
Πίνακας 40: Ερώτημα 40	102
Πίνακας 41: Ερώτημα 41	103

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι το τελευταίο πόνημα του συγγραφέα για την απόκτηση του μεταπτυχιακού του διπλώματος. Τα πειράματα και η υλοποίηση έλαβαν χώρα στην Αθήνα Αττικής, τόπο κατοικίας του συγγραφέα. Η διαδικασία εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2015, όταν έχοντας παρακολουθήσει το μάθημα του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Τεχνολογία Γνώσεων», αποφάσισε να ασχοληθεί με το σημασιολογικό ιστό και διασυνδεδεμένα δεδομένα και τις επεκτάσεις τους στα κοινωνικά μέσα δικτύωσης.

Το πρώτο στάδιο της διπλωματικής εργασίας περιέλαβε τη μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, σύμφωνα πάντα με την καθοδήγηση των επιβλεπόντων. Στα πλαίσια της μελέτης της δομής και του σχήματος των δεδομένων του γράφου του Facebook, μελετήθηκαν σχετικά έγγραφα τεκμηρίωσης των δεδομένων και των διεπαφών που προσφέρει το ίδιο το κοινωνικό δίκτυο. Η κατανόηση της δομής του γράφου, αποτέλεσε τη βάση για την κατασκευή της οντολογίας. Σε επόμενο στάδιο μετατράπηκαν τα δεδομένα του Facebook σε RDF μορφή, με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού PHP. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε το σύστημα Strabon για την διαχείριση των δεδομένων. Η εργασία ολοκληρώθηκε τον Σεπτέμβριο, με την πολύτιμη βοήθεια της επιβλέπουσας υποψήφιας Διδάκτορα Κωνσταντίνας Μπερέτα.

Μέσω της διπλωματικής εργασίας αυτής, δόθηκε η ευκαιρία να κατανοηθούν τα οφέλη της εφαρμογής των τεχνολογιών Σημασιολογικού Ιστού για τον συγκερασμό πληροφορίας που προέρχεται από διαφορετικές πηγές, όπως για παράδειγμα το συνδυασμό δεδομένων που προέρχονται από κοινωνικά δίκτυα και είναι ελεύθερα προσβάσιμα μέσω του διαδικτύου, με άλλα δεδομένα που προέρχονται από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, για την εξαγωγή σημαντικών πληροφοριών.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Tim Berners – Lee [1] εισήγαγε για πρώτη φορά την έννοια του Σημασιολογικού Ιστού, έτσι όπως είναι γνωστός στις μέρες μας. Στην ουσία, ο Σημασιολογικός Ιστός αποτελεί μία επέκταση του Παγκόσμιου Ιστού. Βασική ιδέα είναι ότι ο κάθε πόρος που διακινείται στον Παγκόσμιο Ιστό, περιλαμβάνει πια και σημασιολογία, με σκοπό τη γρηγορότερη και πιο αποτελεσματική οργάνωση, επεξεργασία και εξαγωγή των δεδομένων από τον Παγκόσμιο Ιστό, όχι μόνο από τον άνθρωπο, αλλά και αυτόματα από τις μηχανές.

Μέσω του πρωτοκόλλου HTTP, της γλώσσας μορφοποίησης HTML και της χρήσης διαφόρων μηχανών αναζήτησης, ο άνθρωπος μπορεί εύκολα να αναζητήσει και επεξεργαστεί τα δεδομένα που επιθυμεί. Κάτι τέτοιο όμως δεν θα μπορούσε να γίνει αυτόματα και από τις μηχανές, καθώς τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε μορφή μη κατανοητή από αυτές. Για να μπορέσει να γίνει κάτι τέτοιο (ώστε να εκμεταλλευτούμε την ταχύτητα επεξεργασίας των μηχανών σε σχέση με τον άνθρωπο) αναπτύχθηκε μία σειρά από διάφορες τεχνολογίες, γλώσσες, εργαλεία και πρότυπα (standards), των οποίων το σύνολο ονομάζεται και Στοιβία του Σημασιολογικού Ιστού (Εικόνα 1).

Όπως φαίνεται από την Στοιβία του Σημασιολογικού Ιστού (Εικόνα 1) στο κατώτερο επίπεδο βρίσκεται η γλώσσα XML. Η XML κωδικοποιεί τα δεδομένα του Σημασιολογικού Ιστού, βάζοντας ετικέτες (labels) σε κάθε ένα από αυτά, με σκοπό να τα καθιστά επεξεργάσιμα και επαναχρησιμοποιήσιμα από άλλα προγράμματα και εφαρμογές.

Το αμέσως πιο πάνω επίπεδο της Στοιβίας είναι το πλαίσιο RDF (Resource Description Framework), του οποίου ο κύριος σκοπός είναι η εισαγωγή μεταδεδομένων (metadata) σε κάθε πόρο, εφόσον –όπως αναφέρεται και παραπάνω– μόνη η XML δεν εισάγει στους πόρους κάποιου είδους σημασιολογία. Το RDF σχήμα είναι ένα πλαίσιο, όπου περιγράφονται οι ιδιότητες των πόρων που έχουν οριστεί στο RDF, οι ιδιότητες τους αλλά και σχέσεις μεταξύ τους.

Στην εισαγωγή των μεταδεδομένων σε κάθε πόρο (όπως είδαμε στην προηγούμενη παράγραφο με την χρήση του RDF σχήματος) και της συσχέτισης των πόρων μεταξύ τους βασίζεται ο όρος Διασυνδεδεμένα Δεδομένα (Linked data). Ο όρος αυτός περιγράφει μία μέθοδο δημοσιοποίησης δομημένων δεδομένων από διαφορετικές ανεξάρτητες πηγές και της ανακάλυψης σημασιολογικών συνδέσμων μεταξύ τους, ώστε να αναβαθμιστεί η αξία τους μέσω της χρήσης τους συνδυαστικά.

Μία κατηγορία Διασυνδεδεμένων Δεδομένων αποτελούν τα Διασυνδεδεμένα Γεωχωρικά Δεδομένα (Linked Geospatial Data) που ασχολούνται με τις Γεωχωρικές Διασυνδέσεις των δεδομένων.

Τέλος, στις μέρες μας τα Κοινωνικά Δίκτυα, διαθέτοντας πολυάριθμους εγγεγραμμένους χρήστες και ένα τεράστιο όγκο πληροφοριών, αποτελούν πολύ σημαντική πηγή πληροφορίας, της οποίας η αξία θα μπορούσε να αυξηθεί με τον εμπλουτισμό της με άλλα σχετικά ανοικτά δεδομένα και την αποδοτική αποθήκευση και επεξεργασία συνδυαστικών επερωτήσεων.

1.1 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αξιοποίηση των δεδομένων από Κοινωνικά Δίκτυα (συγκεκριμένα το Facebook) σε RDF μορφή, με σκοπό τον συνδυασμό τους με άλλα υπάρχοντα ανοικτά δεδομένα, για την απάντηση πλούσιων ερωτημάτων. Για παράδειγμα, ένα τέτοιο ερώτημα σε φυσική γλώσσα που θα απαντηθεί παρακάτω είναι το εξής: «Να επιστραφεί το όνομα του κοντινότερου σταθμού του μετρό και η απόσταση αυτού από το Bar (σελίδα του Facebook με κατηγορία Bar) με τις περισσότερες επισκέψεις (checkin) στο κέντρο της Αθήνας.»

Στην διπλωματική αυτή παρουσιάζεται μία μεθοδολογία μοντελοποίησης και εξαγωγής πληροφορίας από Κοινωνικά Δίκτυα, και συνδυασμού της με άλλες ανοικτές πηγές δεδομένων, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού. Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στο Facebook, αλλά η μεθοδολογία θα μπορούσε με μικρές παραλλαγές να εφαρμοστεί και σε άλλα κοινωνικά δίκτυα.

1.2 Τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

Για την εξαγωγή και μετατροπή των δεδομένων του γράφου του Facebook σε RDF μορφή, γράφηκε κώδικας σε γλώσσα PHP και χρησιμοποιήθηκε η σχετική διεπαφή που προσφέρει το Facebook¹.

Για την κατασκευή της οντολογίας μου, εγκαταστάθηκε και χρησιμοποιήθηκε το ελεύθερο λογισμικό Protégé². Τέλος, εγκαταστάθηκαν και έτρεξαν οι επερωτήσεις μου πάνω στο λογισμικό του Strabon³.

1.3 Οργάνωση του τόμου

Στην παράγραφο αυτή παρατίθεται με συντομία το περιεχόμενο καθενός από τα κεφάλαια που ακολουθούν:

- Στο κεφάλαιο 2, θα παρουσιαστεί το θεωρητικό υπόβαθρο που θα πρέπει να έχει ο αναγνώστης ώστε να κατανοήσει το κύριο κομμάτι της εργασίας. Παρουσιάζονται αναλυτικότερα οι τεχνολογίες του Σημασιολογικού Ιστού RDF και RDFS, τα Διασυνδεδεμένα Δεδομένα και τα Κοινωνικά Δίκτυα.
- Στο κεφάλαιο 3 περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, οι παραδοχές που πραγματοποιήθηκαν και οι οντότητες, στις οποίες επικεντρώθηκα, για την εξαγωγή των δεδομένων του Facebook.
- Στο κεφάλαιο 4 αναλύεται οντολογία που κατασκευάστηκε και εξηγείται η σχέση του κάθε στοιχείου της οντολογίας με το Facebook.
- Στο κεφάλαιο 5 περιγράφεται πώς έγινε η μετατροπή των δεδομένων του Facebook σε RDF και εκτέθηκε μία σειρά επερωτήσεων πάνω στο σύνολο δεδομένων (τριπλέτες) που κατασκευάστηκαν, μαζί με τα αποτελέσματα που επιστρέφονται από αυτές.

¹ <https://developers.facebook.com/tools/explorer>

² <http://protege.stanford.edu/>

³ <http://www.strabon.di.uoa.gr/>

- Στο κεφάλαιο 6 αναφέρονται οι μελλοντικές επεκτάσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν στην υπάρχουσα υλοποίηση και τα επόμενα βήματα που πρέπει να γίνουν.

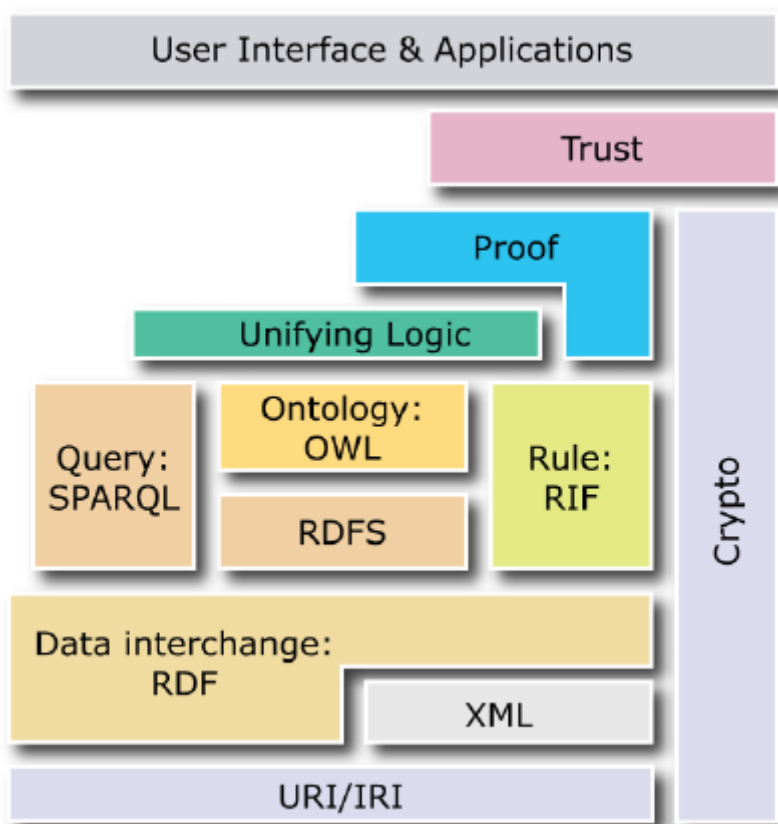
2. ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο που θα πρέπει να έχει ο αναγνώστης για να κατανοήσει τον σκοπό της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Στην ενότητα 2.1, θα περιγραφούν οι Τεχνολογίες της Στοιβάς του Σημασιολογικού Ιστού. Στην ενότητα 2.2 θα γίνει αναφορά στα Διασυνδεδεμένα Δεδομένα και τέλος στην ενότητα 2.3 θα γίνει επισκόπηση των κοινωνικών δικτύων και πιο αναλυτικά του Facebook.

2.1 Τεχνολογίες Σημασιολογικού Ιστού

Όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή, υπάρχει μία μεγάλη ποικιλία εργαλείων, γλωσσών και προτύπων που είναι γνωστά σαν Στοιβά Σημασιολογικού Ιστού [2]. Η αναπαράσταση του συγκεκριμένου Ιστού φαίνεται στην εικόνα 1.

Για την κωδικοποίηση των δεδομένων χρησιμοποιείται, όπως είναι ήδη γνωστό, η γλώσσα XML, με αποτέλεσμα να υπάρχει μία κοινή γλώσσα επικοινωνίας μεταξύ των εφαρμογών που διαχειρίζονται τα συγκεκριμένα δεδομένα. Ωστόσο η XML κωδικοποιεί τα δεδομένα μη παρέχοντας την δυνατότητα να εκφραστεί κάποιου είδους σημασιολογική πληροφορία για αυτά. Για την περιγραφή και δήλωση μετά-δεδομένων, δηλαδή δεδομένων για τα δεδομένα αυτά, γίνεται χρήση του πλαισίου RDF και κατ' επέκταση του RDF σχήματος, το οποίο θα αναλυθεί στις επόμενες παραγράφους.



Εικόνα 1: Στοιβά Σημασιολογικού Ιστού

2.1.1 Πλαίσιο RDF

Το πλαίσιο RDF [3] [2] παρέχει τη δυνατότητα να δηλωθούν μετά-δεδομένα σχετικά με δεδομένα-πόρους που διακινούνται στον Ιστό. Το RDF αναφέρεται σε κάθε πόρο με ένα συγκεκριμένο αναγνωριστικό πόρου (URI). Επιπρόσθετα, οι πόροι όχι μόνο δηλώνονται αλλά είναι δυνατό και να περιγραφούν εφόσον γίνεται να αναφερθούν οι ιδιότητες του κάθε πόρου και οι τιμές των ιδιοτήτων αυτών.

Η αναπαράσταση της πληροφορίας στο μοντέλο RDF γίνεται με προτάσεις (statements) που αποτελούνται από τρία πεδία:

Υποκείμενο(Subject), Κατηγορημα(Predicate) και Αντικείμενο(Object)

Είναι σημαντική η παρατήρηση ότι η δομή μιας πρότασης στο μοντέλο RDF μοιάζει σε μεγάλο βαθμό με την δομή των προτάσεων σε φυσική γλώσσα, με την διαφορά ότι τώρα οι προτάσεις είναι εύκολα επεξεργάσιμες και από μηχανές. Μία τέτοια πρόταση ονομάζεται τριπλέτα (triple). Σε μία τριπλέτα το Υποκείμενο είναι ο πόρος που περιγράφεται, το Κατηγορημα είναι μία συγκεκριμένη ιδιότητα του πόρου και τέλος το Αντικείμενο είναι η τιμή της ιδιότητας αυτής. Το αντικείμενο μπορεί να είναι κάποιος πόρος λεκτικός (literal), δηλαδή μία συμβολοσειρά – σταθερά, ένας αφηρημένος κόμβος (blank node) ή ακόμα και ένας τύπος δεδομένων (datatype).

Για παράδειγμα έστω ότι έχουμε την εξής πρόταση σε φυσική γλώσσα:

Ο χρήστης (του Facebook) <http://www.facebookweb.org/id/10153149761592999> ονομάζεται Vasilis Karagiannis.

Αν μετασχηματίσουμε την πρόταση σε τριπλέτα έχουμε:

Υποκείμενο: <http://www.facebookweb.org/id/10153149761592999>

Κατηγορημα: fb:fullName

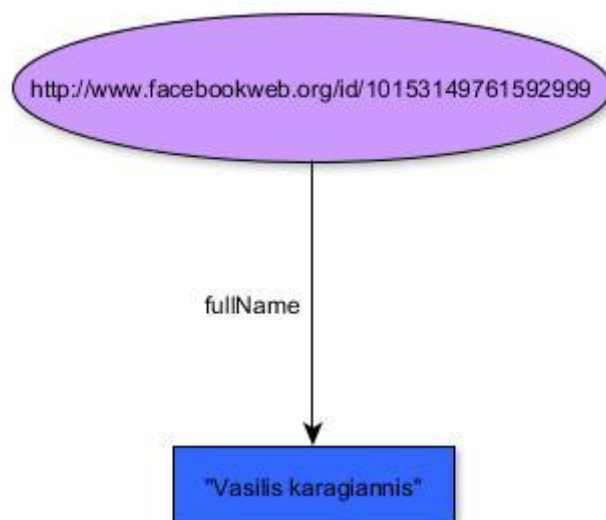
Αντικείμενο: «Vasilis Karagiannis»

Για την ακρίβεια, με τον όρο «πόρος» στο συντακτικό του RDF εννοούμε το αναγνωριστικό του πόρου (URI). Λόγω του ότι τα αναγνωριστικά (URIs) είναι μοναδικά στο Ιστό, προσδιορίζουν μοναδικά την οντότητα που θέλουμε να περιγράψουμε με αποτέλεσμα να δημιουργούνται συγχύσεις (conflicts).

Όπως είναι εμφανές στο παραπάνω παράδειγμα, το κατηγορημα είναι επίσης πόρος, για αυτό αναφερόμαστε σε αυτό με το αντίστοιχο URI. Επειδή τα αναγνωριστικά των πόρων είναι τις περισσότερες φορές αρκετά μεγάλα και επαναλαμβάνονται αρκετά συχνά, γίνεται χρήση προθεμάτων (prefixes). Στο συγκεκριμένο παράδειγμα γίνεται χρήση του προθέματος “fb”. Ο χώρος ονομάτων (namespace), ο οποίος αντιστοιχεί, θα μπορούσε να είναι το : <http://www.facebookweb.org/ontology/> .

Οι προτάσεις στο μοντέλο RDF είναι τριπλέτες, αλλά οι τριπλέτες αυτές μπορούν να αναπαρασταθούν με διάφορους τρόπους.

Μία πολύ δημοφιλής αναπαράσταση είναι μέσω της χρήσης γράφων. Σύμφωνα με την μοντελοποίηση αυτή, το Υποκείμενο και το Αντικείμενο είναι δύο κόμβοι του γράφου και το Κατηγορημα ένα τόξο με κατεύθυνση από το Υποκείμενο προς το Αντικείμενο:



Εικόνα 2: Στιγμιότυπο γράφου

Επίσης συχνή μορφή είναι η RDF/XML [4]. Το παράδειγμα σε αυτή την μορφή θα είναι ως εξής:

```
<rdf:Description rdf:about= "http://www.facebookweb.org/id/10153149761592999">
  <fb>
    <fullName>Vasilis Karagiannis</fullName>
  </fb>
</rdf:Description>
```

Ωστόσο, επειδή το RDF είναι ανεξάρτητο της XML, υπάρχουν και άλλες μορφές, όπως: N-Triples, N3, Turtle.

Τα N-Triples αρχεία (με κατάληξη .nt) είναι επίσης πολύ δημοφιλή. Ενδεικτικά, το παραπάνω παράδειγμα σε N-Triples μορφή γίνεται:

```
< http://www.facebookweb.org/id/10153149761592999>
<fb:fullName>
"Vasilis Karagiannis" .
```

Το κενό με την τελεία (dot) στο τέλος συμβολίζει το τέλος της τριπλέτας.

2.1.2 RDF Σχήμα (RDFS)

Στην προηγούμενη παράγραφο είδαμε πώς ορίζουμε πόρους, ιδιότητες και τιμές ιδιοτήτων στο πλαίσιο RDF. Με το RDF σχήμα [5] πηγαίνουμε προς ένα άλλο σημασιολογικό επίπεδο: Τώρα υπάρχει η δυνατότητα να περιγράψουμε όχι απλά

μεμονωμένους πόρους, αλλά κατηγορίες πόρων και ιδιοτήτων, και μάλιστα να δηλώσουμε κάποιου είδους σχέση μεταξύ τους.

Το πιο βασικό βήμα στην περιγραφή των πόρων είναι ο προσδιορισμός των κατηγοριών, στις οποίες ο κάθε πόρος ανήκει. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο το πλαίσιο RDF εισάγει την έννοια της κλάσης (class), η οποία έννοια μας είναι γνωστή και από τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό. Η έννοια της κλάσης αντιστοιχεί σε εκείνη του τύπου (type) ή της κατηγορίας (category) και χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν οποιαδήποτε κατηγορία. Για την περιγραφή τους στα πλαίσια του RDF σχήματος χρησιμοποιούνται οι πόροι `rdfs:Class` και `rdfs:Resource`, όπως επίσης και οι ιδιότητες `rdf:type` `rdfs:SubClassOf`. Για παράδειγμα, έστω η παρακάτω τριπλέτα:

```
http://www.facebookweb.org/id/10153149761592999 rdf:type fb:User
```

Παραπάνω δηλώνεται ότι ο πόρος που αντιστοιχεί στο <http://www.facebookweb.org/id/10153149761592999> ανήκει στην κατηγορία των Χρηστών. Τα ειδικά κατηγορήματα `rdfs:SubClassOf` και `rdfs:SubPropertyOf` εκφράζουν μια σχέση ιεραρχίας ανάμεσα στις κλάσεις και τις ιδιότητες που βρίσκονται σε θέση Υποκειμένου και Αντικειμένου αντίστοιχα. Για παράδειγμα τριπλέτες που δείχνουν την σχέση ιεραρχίας ανάμεσα σε κλάσεις (από τον γράφο του Facebook) είναι οι παρακάτω:

```
fb:Movie rdfs:SubClassOf fb:Page
fb:Music rdfs:SubClassOf fb:Page
fb:Hometown rdfs:SubClassOf fb:Page
```

Το RDF σχήμα λοιπόν χρησιμοποιεί το λεξιλόγιο (vocabulary) του πλαισίου RDF και επεκτείνεται με ειδικά κατηγορήματα, όπως τα παραπάνω, που εκφράζουν σχέσεις ανάμεσα στις κατηγορίες πόρων μεταξύ τους, κατηγορίες μεταξύ τους, αλλά και σχέσεις μεταξύ κλάσεων πόρων και ιδιοτήτων. Για παράδειγμα, έστω οι τριπλέτες:

```
fb:fullName rdfs:domain fb:User
fb:userHometown rdfs:range fb:Hometown
```

Τα ειδικά κατηγορήματα `rdfs:domain` και `rdfs:range` εκφράζουν κάποιου είδους σχέση ανάμεσα σε κατηγορίες ιδιοτήτες και κλάσεις. Πιο συγκεκριμένα, το κατηγορήμα `rdfs:domain` δηλώνει ότι το Υποκείμενο που είναι ιδιότητα εκφράζει στιγμιότυπα της κλάσης που βρίσκεται στη θέση του Αντικειμένου. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα δηλαδή, η ιδιότητα *fullName* προσδιορίζει δεδομένα τύπου *User* (στιγμιότυπα της κλάσης *User*).

Από την άλλη πλευρά το ειδικό κατηγορήμα `rdfs:range` δηλώνει ότι η ιδιότητα που βρίσκεται στην θέση του Υποκειμένου παίρνει τιμές που είναι στιγμιότυπα της κλάσης που βρίσκεται στη θέση του Αντικειμένου. Άρα στο παραπάνω παράδειγμα η ιδιότητα *userHometown* παίρνει τιμές δεδομένα τύπου *Hometown*.

Επισημαίνεται ότι μια ειδικότητα μπορεί να έχει domain ή range πολλές διαφορετικές κλάσεις. Αυτό σημαίνει ότι προσδιορίζει στιγμιότυπα όλων των κλάσεων αυτών, στην περίπτωση του domain, και οι τιμές που λαμβάνει είναι στιγμιότυπα όλων αυτών των κλάσεων, για την περίπτωση του range.

2.1.3 Επερωτήσεις σε RDF/RDFS με τη γλώσσα SPARQL

Για να μπορέσουμε να κάνουμε επερωτήσεις πάνω σε RDF/RDFS δεδομένα έχουν αναπτυχθεί πάρα πολλές γλώσσες με την πιο δημοφιλή να είναι η SPARQL [6]. Κάποιες άλλες γλώσσες είναι επίσης οι: RDQL [7], ICS-FORTH RQL [8], SeRQL [9]. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, οι επερωτήσεις που θα γίνουν, θα αποτελέσουν ένα υποσύνολο των επερωτήσεων που μπορεί κάποιος να εκφράσει σε γλώσσα SPARQL (SPARQL Protocol And RDF Query language). Η SPARQL, είναι μία γλώσσα που προτείνεται από το W3C και παρέχει ένα πρωτόκολλο μέσω του οποίου τίθενται επερωτήσεις και λαμβάνονται τα αποτελέσματα, καθώς και ένα φορμαλισμό XML εγγράφου για την αναπαράσταση των αποτελεσμάτων.

Η SPARQL βασίζεται στη σύγκριση RDF γράφων με πρότυπα RDF γράφων. Τα πρότυπα RDF γράφων (RDF graph patterns) είναι μία ακολουθία από πρότυπα τριπλετών (triple patterns). Τα πρότυπα τριπλετών είναι RDF τριπλέτες που περιέχουν μία ή περισσότερες μεταβλητές αντί για RDF όρους σαν Υποκείμενο, Κατηγορημα ή/και Αντικείμενο. Διαθέτει δομές για την προβολή και επιλογή εγγράφων, καθώς και τελεστές σχεσιακής άλγεβρας, όπως και άλλες γλώσσες επερωτήσεων. Τα δεδομένα που ταιριάζουν με το πρότυπο που έχει δηλωθεί στην επερώτηση επιστρέφονται σαν αποτέλεσμα στο χρήστη, όπως εκείνος έχει επιλέξει (επιλογή πεδίων με τη δομή select).

Για παράδειγμα, έστω η επερώτηση σε SPARQL:

```
SELECT ?user
WHERE { ?user rdf:type fb:User . }
```

Τα αποτελέσματα για τα δεδομένα του προηγούμενου παραδείγματος, θα είναι της μορφής:

user
http://www.facebookweb.org/id/10153149761592999

Η επερώτηση έχει μεταβλητή (?user) στη θέση του υποκειμένου, οπότε οι τριπλέτες που ταιριάζουν με το πρότυπο είναι εκείνες που στη θέση του κατηγορήματος έχουν rdf:type και στην θέση του αντικειμένου έχουν fb:User. Η τριπλέτα

`http://www.facebookweb.org/id/10153149761592999` rdf:type fb:User είναι συμβατή με το πρότυπο, οπότε επιστρέφει σαν αποτέλεσμα. Όμως, ο χρήστης που έχει θέσει την επερώτηση θέλει να επιστραφεί μόνο το πεδίο ?user, άρα τα αποτελέσματα θα περιλαμβάνουν μόνο το πρώτο πεδίο.

Υπάρχει περίπτωση να εμφανιζόταν το ίδιο αποτέλεσμα δύο ή και περισσότερες φορές, για παράδειγμα έστω η επερώτηση σε SPARQL:

```

SELECT ?x
WHERE { ?x rdf:type ?fb:x . }

```

Όπου τώρα έχουμε στην επερώτηση δύο μεταβλητές. Στην περίπτωση αυτή είναι συμβατές οι τριπλέτες που έχουν το κατηγορημα `rdf:type`. Όποτε θα μπορούσαμε να έχουμε σαν αποτέλεσμα τις παρακάτω τριπλέτες:

```

http://www.facebookweb.org/id/65149761592 rdf:type fb:Movie
http://www.facebookweb.org/id/65149761592 rdf:type fb:Page

```

Δηλαδή κάτι που είναι *Movie* είναι επίσης και *Page* (κάτι που ισχύει αφού η κλάση *Movie* είναι υποκλάση της κλάσης *Page*). Ο χρήστης θέλει να εμφανίζεται το πρώτο πεδίο της τριπλέτας. Σαν αποτέλεσμα θα βγαίνει το παρακάτω:

x
http://www.facebookweb.org/id/65149761592
http://www.facebookweb.org/id/65149761592

Εμφανίζεται το ίδιο αποτέλεσμα δύο φορές, όμως αυτό θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί με τη χρήση του τελεστή `DISTINCT` στη δομή `SELECT`, ώστε να μην εμφανίζονται διπλότυπα.

Είναι προφανές ότι σε περίπτωση που έχουμε τρεις μεταβλητές στο ίδιο πρότυπο τριπλέτας, το πρότυπο αυτό ταιριάζει με οποιαδήποτε τριπλέτα έχουμε στα δεδομένα.

Στις ενότητες και τα κεφάλαια που ακολουθούν, οι επερωτήσεις θα είναι διατυπωμένες ακολουθώντας το συντακτικό της SPARQL.

2.2 Διασυνδεδεμένα Δεδομένα (Linked data)

2.2.1 Βασικές Αρχές

Με τον όρο Διασυνδεδεμένα Δεδομένα περιγράφεται μία μεθοδολογία δημοσιοποίησης δομημένων δεδομένων, ώστε να είναι αλληλένδετα και να γίνουν πιο χρήσιμα.

Οι βασικές αρχές των Διασυνδεδεμένων Δεδομένων απαριθμούνται αμέσως παρακάτω:

- 1) Χρήση URIs ως αναγνωριστικά οντοτήτων
- 2) Χρήση HTTP URIs ως αναγνωριστικά με σκοπό η αναζήτηση από τον άνθρωπο να γίνεται με μεγάλη ευχέρεια

- 3) Παροχή χρήσιμης πληροφορίας βάσει προτύπων (RDF, SPARQL) όταν κάποιος αναζητά ένα URI
- 4) Διασύνδεση ανάμεσα σε διαφορετικά URIs με στόχο την ύπαρξη δυνατότητας μετάβασης και κατά συνέπεια εξεύρεσης καινούριας πληροφορίας

Η σημερινή μορφή του Διαδικτύου βασίζεται σε δύο τεχνολογίες. Η πρώτη είναι τα URIs (Uniform Resource Identifiers) ως παγκόσμιος μηχανισμός μοναδικού προσδιορισμού οντοτήτων και η δεύτερη το πρωτόκολλο HTTP ως παγκόσμιος μηχανισμός πρόσβασης σε διαδικτυακά έγγραφα. Επίσης η γλώσσα HTML χρησιμοποιείται ως πρότυπο για την παρουσίαση των δεδομένων. Ακόμη, επικρατεί η ιδέα της σύνδεσης των διαδικτυακών εγγράφων – αρχείων που μπορεί να αποθηκεύονται σε διαφορετικές τοποθεσίες (servers). Οι σύνδεσμοι ανάμεσα στα έγγραφα μετατρέπουν το διάσπαρτο περιεχόμενο σε έναν παγκόσμιο χώρο πληροφοριών (Global Information Space).

Για την πρώτη αρχή των Διασυνδεδεμένων Δεδομένων, που αναφέρονται παραπάνω, τα URIs δεν χρησιμοποιούνται για προσδιορισμό μόνο ψηφιακού περιεχομένου, αλλά και ως αναγνωριστικά ανθρώπων, τοποθεσιών καθώς και αφηρημένων εννοιών. Έτσι, είναι δυνατό να προσδιοριστεί ένας χρήστης του Facebook με κάποιο URI (όπως είδαμε και στην προηγούμενη ενότητα).

Η δεύτερη αρχή Διασυνδεδεμένων Δεδομένων, το πρωτόκολλο HTTP, είναι ο ευρύτερα διαδεδομένος μηχανισμός πρόσβασης σε διαδικτυακά περιεχόμενα. Στην υπάρχουσα μορφή του Διαδικτύου χρησιμοποιούνται τα HTTP URIs προκειμένου να προσδιοριστεί μοναδικά κάθε μορφής διαθέσιμη πληροφορία. Επομένως, τα Διασυνδεδεμένα Δεδομένα ενθαρρύνουν τη χρήση των HTTP URIs, με στόχο τον προσδιορισμό των οντοτήτων του φυσικού κόσμου. Μάλιστα, το πρωτόκολλο HTTP κάνει εφικτή την αναζήτηση αυτών των οντοτήτων.

Η τρίτη αρχή των Διασυνδεδεμένων Δεδομένων απαιτεί την αναπαράσταση της δομημένης πληροφορίας σε μία κοινή μορφή. Η μορφή αυτή συνήθως είναι η πλατφόρμα περιγραφής πόρων (Resource Description Framework – RDF) που αποτελεί ένα μοντέλο βασισμένο στη λογική των γράφων [10].

Η σύνδεση των ψηφιακών δεδομένων αποτελεί την τέταρτη αρχή των Διασυνδεδεμένων Δεδομένων. Έτσι, η γενική κατεύθυνση είναι όχι μόνο η σύνδεση ανάμεσα σε διαδικτυακά έγγραφα αλλά και ανάμεσα σε διάφορα είδη αντικειμένων. Σε αντίθεση με τις υπάρχουσες, αδόμητες και χωρίς σημασιολογικό περιεχόμενο διαδικτυακές συνδέσεις, οι σύνδεσμοι μεταξύ οντοτήτων που προσδιορίζονται από URIs αποκτούν σημασία. Αυτό σημαίνει πως οι σύνδεσμοι μπορούν να περιγράψουν σχέσεις του φυσικού κόσμου. Για παράδειγμα, είναι δυνατή η σύνδεση ενός ανθρώπου και κάποιου οργανισμού προκειμένου να περιγραφεί η σχέση εργασίας ανάμεσα στον άνθρωπο και τον οργανισμό αυτό. Οι σύνδεσμοι στα Διασυνδεδεμένα Δεδομένα ονομάζονται RDF σύνδεσμοι προκειμένου να διαχωριστούν από τους συνδέσμους ανάμεσα στα διαδικτυακά έγγραφα. Επομένως, σε αντιστοιχία με τον παγκόσμιο χώρο πληροφοριών του σημερινού Διαδικτύου οδηγούμαστε στον παγκόσμιο χώρο δεδομένων (Global Data Space).

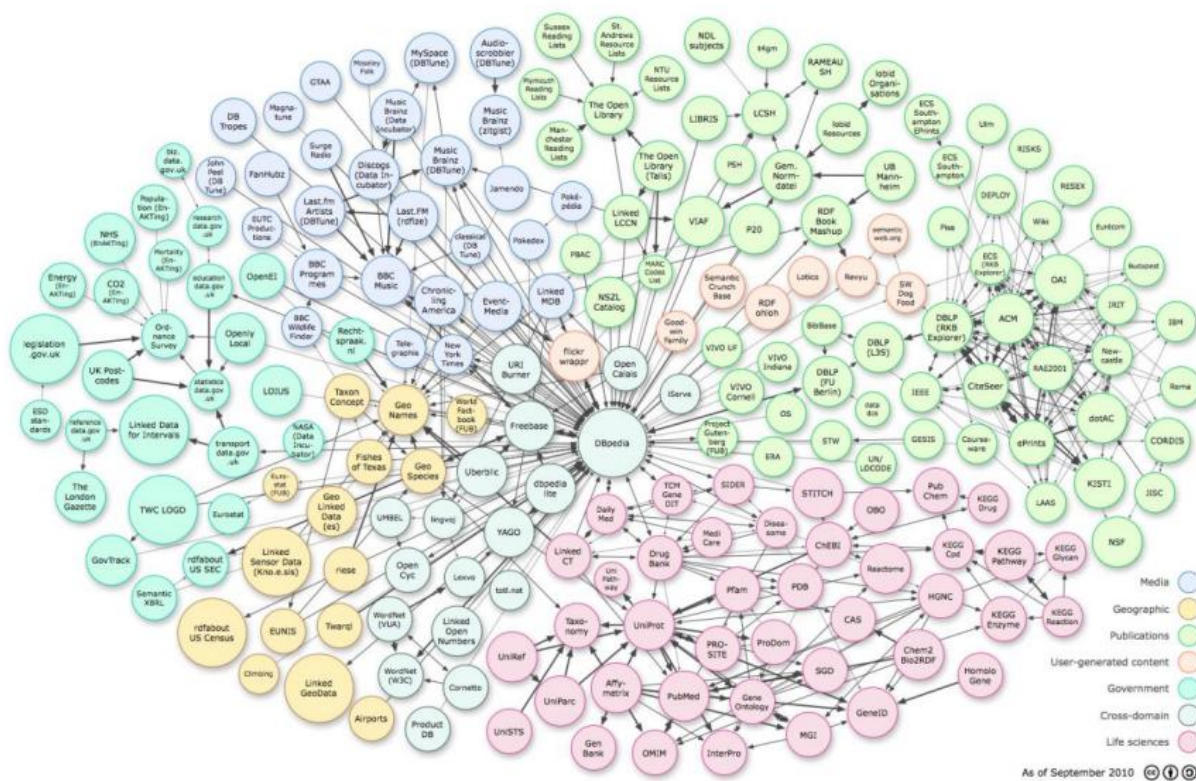
2.2.2 Ιστός Δεδομένων (Web of Data)

Όπως περιγράφηκε παραπάνω, η εφαρμογή της χρήσης του μοντέλου RDF για τη δημοσιοποίηση δομημένων δεδομένων στο Διαδίκτυο και της χρήσης συνδέσμων RDF για την διασύνδεση δεδομένων από διαφορετικές πηγές δεδομένων οδηγεί στη

δημιουργία του Ιστού των Δεδομένων ή του Σημασιολογικού Ιστού, ενός χώρου όπου οι χρήστες και οι οργανισμοί μπορούν να αναρτήσουν και να καταναλώσουν δεδομένα σχετικά με το οτιδήποτε.

Ο Ιστός Δεδομένων μπορεί να προσπελαστεί χρησιμοποιώντας ειδικούς φυλλομετρητές για Διασυνδεδεμένα Δεδομένα, όπως τα παραδοσιακά έγγραφα του Διαδικτύου προσπελούνται από HTML φυλλομετρητές. Ωστόσο, αντί να ακολουθούνται σύνδεσμοι ανάμεσα σε σελίδες HTML, οι φυλλομετρητές των Διασυνδεδεμένων δεδομένων επιτρέπουν στους χρήστες να πλοηγηθούν σε διαφορετικές πηγές δεδομένων ακολουθώντας RDF συνδέσμους. Έτσι, ένας χρήστης μπορεί να ξεκινήσει την πλοήγηση σε μία πηγή δεδομένων και να κινηθεί ανάμεσα σε πολλές διαφορετικές πηγές δεδομένων που διασυνδέονται μέσω RDF συνδέσμους. Για παράδειγμα, ενώ κάποιος χρήστης κοιτάει τα δεδομένα σχετικά με κάποιο πρόσωπο από μία πηγή δεδομένων, μπορεί να ενδιαφέρεται να μάθει περισσότερα σχετικά με την πόλη που γεννήθηκε το πρόσωπο αυτό. Ακολουθώντας ένα RDF σύνδεσμο, ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί σε μία άλλη πηγή που περιέχει πληροφορίες για τη πόλη αυτή. Όπως ακριβώς το παραδοσιακό Διαδίκτυο των HTML εγγράφων μπορεί να σαρωθεί από crawlers ακολουθώντας τους υπερσύνδεσμούς ανάμεσα στα έγγραφα, έτσι και ο Ιστός των Δεδομένων, ακολουθώντας όμως RDF συνδέσμους. Από τα δεδομένα που προκύπτουν, οι μηχανές αναζήτησης μπορούν να παρέχουν εκλεπτυσμένες δυνατότητες αναζήτησης, παρόμοιες με αυτές που παρέχονται από τις συμβατικές σχεσιακές βάσεις δεδομένων.

Στην εικόνα 2 φαίνεται πώς είναι περίπου σήμερα αυτός ο παγκόσμιος γράφος δεδομένων. Τονίζεται ότι ο όρος LOD Cloud χρησιμοποιείται για να δηλώσει το γράφο των δεδομένων. Κάθε κόμβος στο γράφο περιγράφει ένα σύνολο δεδομένων και τα βέλη ορίζουν συνδέσμους ανάμεσα σε σύνολα. Τα πιο έντονα βέλη αναπαριστούν περισσότερους συνδέσμους μεταξύ των συνόλων και οι μεγαλύτεροι κόμβοι αναπαριστούν μεγαλύτερους όγκους δεδομένων σε αριθμό τριπλετών RDF.



Εικόνα 3: Παγκόσμιος γράφος Δεδομένων (LOD Cloud)

2.3 Κοινωνικά Δίκτυα (Social Network)

2.3.1 Τι είναι τα Κοινωνικά Δίκτυα

Ένα κοινωνικό δίκτυο είναι μία κοινωνική δομή, η οποία αποτελείται από κόμβους (φυσικά πρόσωπα ή οργανισμούς) που συνδέονται με έναν ή περισσότερους παρόμοιου τύπου ή σχέσης κόμβους, όπως αξίες, οράματα, στόχοι, ιδέες, οικονομικές συναλλαγές, εμπορικές συναλλαγές, φιλία.

Σήμερα, υπάρχουν πολλοί ιστότοποι κοινωνικής δικτύωσης. Οι ιστότοποι διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με:

- το αντικείμενό τους, δηλαδή το στόχο της δικτύωσης,
- τον τρόπο εγγραφής και συμμετοχής μελών (ελεύθερη ή περιορισμένη),
- τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των μελών τους και
- το είδος του περιεχομένου που ανταλλάσσουν οι χρήστες μεταξύ τους.

Άλλοι ιστότοποι κοινωνικής δικτύωσης εστιάζουν σε συγκεκριμένα ενδιαφέροντα χρηστών, ενώ άλλοι δεν έχουν συγκεκριμένο στόχο ή αντικείμενο. Οι τελευταίοι συχνά αναφέρονται ως "παραδοσιακοί" ιστότοποι κοινωνικής δικτύωσης και συνήθως έχουν ανοιχτή την ένταξη μελών σε όλους τους χρήστες του Διαδικτύου. Στους περισσότερους από αυτούς τους ιστότοπους τα μέλη μπορούν και να δημιουργήσουν το δικό τους

δίκτυο φίλων και να εξαλείψουν τα μέλη που δεν έχουν κοινά ενδιαφέροντα ή στόχους. Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί ότι το 63% των Ελλήνων χρηστών σύμφωνα με δημοσίευμα της εφημερίδας “Ελευθεροτυπία” [11] έχουν δημιουργήσει προφίλ σε κάποια online υπηρεσία κοινωνικής δικτύωσης, ενώ ο αντίστοιχος ευρωπαϊκός μέσος όρος είναι 45%. Το υψηλό αυτό ποσοστό φέρνει την Ελλάδα στην τρίτη θέση πανευρωπαϊκά, μετά τη Δανία και τη Νορβηγία.

Οι πιο δημοφιλείς ιστότοποι κοινωνικής δικτύωσης σήμερα είναι οι εξής:

- MySpace
- Facebook
- Twiter
- Hi 5
- LinkedIn
- YouTube
- Windows Live Messenger

2.3.2 Το Facebook

Το Facebook [12] είναι μία ανοιχτή online υπηρεσία κοινωνικής δικτύωσης, όπου οι άνθρωποι μπορούν να επικοινωνούν με τους φίλους τους, να δημιουργήσουν νέες σχέσεις και να συγκροτήσουν ομάδες κοινού ενδιαφέροντος. Η ιστορία του Facebook ξεκίνησε το 2004 μέσα από το Πανεπιστήμιο του Χάρβαρντ, όταν ο τριτοετής τότε φοιτητής Μαρκ Ζούκερμπεργκ σκέφτηκε να δημιουργήσει ένα ηλεκτρονικό δίκτυο για την επικοινωνία μεταξύ των συμφοιτητών του. Στην αρχή το Facebook προοριζόταν μόνο για τους φοιτητές του Χάρβαρντ. Στη συνέχεια επεκτάθηκε και σε άλλα πανεπιστήμια της Βοστώνης και της ευρύτερης περιοχής της Νέας Αγγλίας, αλλά παρέμενε πάντα σε πλαίσια πανεπιστημιακά και μαθητικά. Το Σεπτέμβριο του 2006 η ιστοσελίδα όμως έγινε προσβάσιμη σε όλο τον κόσμο και έκτοτε ξεκίνησε η ραγδαία άνοδός του. Το Facebook σήμερα αριθμεί περίπου πάνω από 1,49 δισεκατομμύρια χρήστες παγκοσμίως⁴.

Ο τεράστιος αυτός όγκος δεδομένων είναι διασυνδεδεμένος με έναν τρόπο ο οποίος είναι γνωστός ως ο γράφος του Facebook (Graph Api)⁵.

2.4 Μοντέλα Δεδομένων και Γλώσσες Επερωτήσεων για Χωρικά Διασυνδεδεμένα Δεδομένα

2.4.1 Η γλώσσα GeoSPARQL

Ο Ιστός Δεδομένων έχει πρόσφατα αρχίσει να κατοικείται με γεωχωρικά δεδομένα (geospatial data). Ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αυτής της τάσης είναι το έργο LinkedGeoData (Διασυνδεδεμένα Γεωχωρικά Δεδομένα), όπου ανοικτά Δεδομένα

⁴ <http://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>

⁵ <https://developers.facebook.com/docs>

Οδικού Χάρτη (OpenStreetMap) είναι διαθέσιμα ως RDF και τα επερωτήματα χρησιμοποιούν τη δηλωτική γλώσσα επερωτήσεων SPARQL. Η διαθεσιμότητα των γεωχωρικών δεδομένων μέσα στο διασυνδεδεμένο "σύννεφο" δεδομένων υπήρξε το κίνητρο για έρευνα, με σκοπό τη δημιουργία γεωχωρικών επεκτάσεων της SPARQL. Όλα τα παραπάνω αποτέλεσαν τη βάση για τη δημιουργία της γλώσσας GeoSPARQL [13], ένα πρότυπο για μία OGS⁶ (Open Geospatial Consortium).

Η γλώσσα GeoSPARQL είναι ένα πρόσφατο πρότυπο του OGC που υποστηρίζει την αναπαράσταση και επερώτηση γεωχωρικών δεδομένων πάνω στο Σηματολογικό Ιστό. Πιο συγκεκριμένα, η γλώσσα GeoSPARQL ορίζει ένα λεξιλόγιο για την αναπαράσταση των γεωχωρικών δεδομένων σε RDF, και περιγράφει μία επέκταση στη γλώσσα του SPARQL query με σκοπό την επαιξεργασία γεωχωρικών δεδομένων.

Η γλώσσα GeoSPARQL παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Ένα λεξιλόγιο RDF / OWL για την αναπαράσταση χωρικών πληροφοριών.
- Ένα σύνολο συναρτήσεων, οι οποίες είναι επεκτάσεις της γλώσσας SPARQL, με σκοπό την πραγματοποίηση χωρικών υπολογισμών.
- Ένα σύνολο από RIF κανόνων, για τη μετατροπή του ερωτήματος

Ωστόσο η γλώσσα GeoSPARQL δεν ορίζει ένα αναλυτικό λεξιλόγιο για την αναπαράσταση χωρικών πληροφοριών. Ορίζει ένα βασικό σύνολο κλάσεων, ιδιοτήτων και τύπων δεδομένων που είναι δυνατό να χρησιμοποιούνται για την κατασκευή μοντέλων ερωτημάτων. Πολλές χρήσιμες επεκτάσεις για αυτό το λεξιλόγιο είναι δυνατές.

Επιπρόσθετα, η GeoSPARQL χρησιμοποιεί λεκτικά (literal) τιμών για να κωδικοποιήσει γεωμετρικές, ως ενιαία μονάδα και εισάγει δύο τύπους δεδομένων RDF, το `geo:wktLiteral` και `geo:gmlLiteral` για αυτά τα λεκτικά. Η παράσταση της γεωμετρίας παραμετροποιείται από το πρότυπο του OGC που χρησιμοποιείται για την κωδικοποίηση της κατεξοχήν γεωμετρίας WKT (Well-Known Text) ή GML[14] (Geography Markup Language) και την έκδοση του σχετικού προτύπου. Λεκτικά τύπου `geo:wktLiteral` αποτελούνται από ένα προαιρετικό URI που προσδιορίζει τις συντεταγμένες στο σύστημα αναφοράς και ακολουθείται από την κωδικοποίηση WKT μίας γεωμετρίας. Ένα παράδειγμα γεωμετρίας σε GeoSPARQL δίνεται παρακάτω:

```
_:1 rdf:type geo:Geometry .
_:1 geo:hasGeometry "<http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/4326>
POINT(10 20)"^^geo:wktLiteral .
```

2.4.2 Το μοντέλο δεδομένων stRDF και η γλώσσα stSPARQL

Το μοντέλο δεδομένων stRDF[15] είναι μία επέκταση του προτύπου RDF για την αναπαράσταση των γεωχωρικών δεδομένων. Το συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμοποιεί τα γνωστά OGC πρότυπα WKT και GML για την αναπαράσταση των γεωχωρικών δεδομένων και εισάγει δύο νέους τύπους δεδομένων γραμματικής (literal), το `stdf:WKT` και το `strdf:GML` για την αναπαράσταση της γεωμετρίας που κωδικοποιούνται σε WKT και GML αντίστοιχα. Επιπλέον, εισάγεται ο τύπος δεδομένων `strdf:geometry`,

⁶ <http://www.opengeospatial.org/>

ο οποίος ορίζεται ως η ζεύξη των τύπων δεδομένων `stdf:WKT` και `strdf:GML`. Η σύνταξη μίας γραμματικής με τύπο δεδομένων `stdf:WKT` αποτελείται από τη WKT κωδικοποιημένη γεωμετρία που ακολουθείται από ένα προαιρετικό URI δείχνοντας πάνω σε ένα σύστημα συντεταγμένων. Ένα παράδειγμα γεωμετρίας `stRDF` παρουσιάζεται παρακάτω:

```
_:1 rdf:type strdf:Geometry .
_:1 strdf:hasGeometry "POINT(1020);<http://www.opengis.net/def/crs/EPSSG/0/4326>"^^strdf:WKT .
```

Επίσης, στην ίδια λογική με την γλώσσα GeoSPARQL δημιουργήθηκε η γλώσσα `stSPARQL` η οποία επεκτείνει την γλώσσα SPARQL. Μέσω της γλώσσας `stSPARQL` πραγματοποιούνται χωρικές και χρονικές επερωτήσεις πάνω σε χώροχρονικά δεδομένα που εκφράζονται σε `stRDF`, με έναν δηλωτικό τρόπο.

2.4.3 Το σύστημα Strabon

Το σύστημα Strabon⁷ [16] [17] είναι ένα σύστημα αποθήκευσης σημασιολογικών χώροχρονικών δεδομένων. Στο σύστημα αυτό αποθηκεύονται διασυνδεδεμένα γεωχωρικά δεδομένα που αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου και πραγματοποιούνται επερωτήματα χρησιμοποιώντας δύο δημοφιλείς επεκτάσεις της SPARQL. Το Strabon υποστηρίζει χωρικούς τύπους δεδομένων που επιτρέπουν την χρήση των γεωμετρικών αντικειμένων πάνω στα OGC πρότυπα WKT και GML. Προσφέρει επίσης χωρικές και χρονικές επιλογές, χωρικές και χρονικές ενώσεις, ένα πλούσιο σύνολο χωρικών λειτουργιών, παρόμοιων με εκείνων που προσφέρονται από τις γεωχωρικές σχεσιακές βάσεις δεδομένων και υποστηρίζει πολλαπλά συστήματα αναφοράς συντεταγμένων. Επίσης το Strabon μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μοντελοποίηση χρονικών τομέων (domain) και έννοιες, όπως γεγονότα που αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου.

Η πρώτη γλώσσα επερωτήσεων που υποστηρίζεται από τον Strabon είναι η `stSPARQL`, που αναφέεται παραπάνω. Η γλώσσα `stSPARQL` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναζήτηση δεδομένων που εκπροσωπούν μία επέκταση του RDF, γνωστή ως `stRDF` (Κεφάλαιο 2.4.2). Το μοντέλο δεδομένων `stRDF` και η γλώσσα `stSPARQL` έχουν σχεδιαστεί για την αναπαράσταση και πραγματοποίηση επερωτήσεων πάνω σε γεωχωρικά δεδομένα που αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Η εκφραστική δύναμη της γλώσσας `stSPARQL` καθιστά το σύστημα Strabon, ως τη μόνη ολοκληρωμένη και υλοποιημένη RDF αποθήκη με πληθώρα χωρικών και χρονικών λειτουργιών διαθέσιμων σήμερα.

Τέλος, μέσω του Strabon υποστηρίζονται και επερωτήσεις στατικών γεωχωρικών δεδομένων που εκφράζονται σε RDF, χρησιμοποιώντας ένα υποσύνολο του πρόσφατου πρότυπου του OGC GeoSPARQL, η οποία αποτελείται από τον πυρήνα, γεωμετρική επέκταση και γεωμετρική τοπολογική επέκταση. Η εφαρμογή των άλλων συστατικών του GeoSPARQL είναι υποκατασκευή.

⁷ <http://www.strabon.di.uoa.gr/>

3. ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ FACEBOOK

3.1 Μελέτη του γράφου μέσω του εργαλείου Graph Api Explorer

Προτού περάσω στη μελέτη του γράφου του Facebook, ώστε να μπορέσω να εξάγω τις οντότητες και τις ιδιότητες από τις οποίες αποτελείται, ακολούθησα μία σειρά από διαδικαστικές πράξεις, οι οποίες αναφέρονται στο Παράρτημα Ι.

Μελετώντας επίσης τα έγγραφα του Facebook βγήκαν οι εξής γενικές πληροφορίες:

Το γράφημα API πήρε το όνομά του από την ιδέα του «κοινωνικού γραφήματος». Μία αναπαράσταση των πληροφοριών στο Facebook αποτελείται από:

Κόμβους (Nodes): βασικά πληροφορίες, όπως για παράδειγμα ένα χρήστη, μια φωτογραφία, μια σελίδα, ένα σχόλιο.

Ακμές (Edges): οι συνδέσεις μεταξύ αυτών των «πραγμάτων», όπως φωτογραφίες μιας σελίδας, ή σχόλια μιας φωτογραφίας.

Πεδία (Fields): πληροφορίες σχετικά με αυτά τα "πράγματα", όπως τα γενέθλια ενός χρήστη, ή το όνομα μιας σελίδας.

Έχοντας κατανοήσει τις παραπάνω έννοιες η μελέτη του γράφου μπορούσε να αρχίσει. Σε πρώτο στάδιο, αρκετά εκπαιδευτικό, η μελέτη του γράφου πραγματοποιήθηκε μέσω της χρήσης του εργαλείου Graph Api Explorer⁸, που παρέχεται από το ίδιο το Facebook. Η έκδοση που χρησιμοποίησα για την μελέτη του γράφου ήταν η έκδοση 2.3 (v 2.3). Το Graph Api Explorer είναι ένα καλό εργαλείο για να μπορέσει κάποιος να μελετήσει, από τι οντότητες και ποια γνωρίσματα αποτελείται ο γράφος.

Για να μπορέσει να γίνει χρήση του Graph Api Explorer θα πρέπει να έχουν γίνει όλα τα προηγούμενα βήματα. Θα πρέπει για παράδειγμα να επιλεγούν τα δικαιώματα (όπως παρουσιάζεται στις Εικόνες 26 και 27 στο Παράρτημα Ι). Στην συνέχεια αφού επιλεγεί η έκδοση του γράφου, μπορούν να βγουν διάφορες πληροφορίες.

Παρακάτω ακολουθεί ένα παράδειγμα, όπου ζητείται από το συγκεκριμένο εργαλείο να μου επιστρέψει όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται με τον δικό μου λογαριασμό στο Facebook:

```
GET → / v2.3/me
```

Στην εικόνα 4 παρουσιάζεται τι επιστρέφεται με την παραπάνω εντολή.

⁸ <https://developers.facebook.com/tools/explorer/>

The screenshot shows the Graph API Explorer interface. The top bar displays the request: GET → /v2.3/me. On the right, there are buttons for 'Debug Enabled' and 'Submit', along with a link to 'Learn more about the Graph API syntax'. The main area is split into two panels. The left panel, titled 'Node: me', contains a search field. The right panel displays the JSON response for the user profile:

```
{
  "id": "10153149761592999",
  "birthday": "05/21/1987",
  "education": [
    {
      "school": {
        "id": "1390362257842388",
        "name": "ένιαίο λυκείο αντιμαχειας"
      },
      "type": "High School"
    }
  ],
  "email": "karagiannisv@hotmail.gr",
  "first_name": "Vasilis",
  "gender": "male",
  "last_name": "Karagiannis",
  "link": "https://www.facebook.com/app_scoped_user_id/10153149761592999/",
  "locale": "el_GR",
  "name": "Vasilis Karagiannis",
  "timezone": 3,
  "updated_time": "2015-06-23T13:48:09+0000",
  "verified": true
}
```

Εικόνα 4: Παράδειγμα χρήσης του Graph Api Explorer

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 4, ο κόμβος *User* περιλαμβάνει μία σειρά από πεδία. Για παράδειγμα, από την συγκεκριμένη εικόνα κάποια πεδία του κόμβου που διακρίνονται είναι τα παρακάτω:

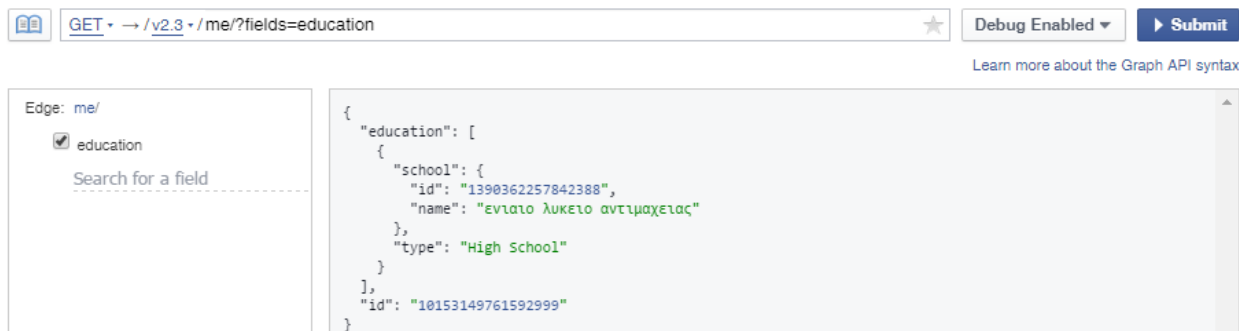
- **id** (το αναγνωριστικό του Χρήστη)
- **birthday** (η ημερομηνία γενεθλίων του Χρήστη)
- **education** (η εκπαίδευση του Χρήστη)
- **email** (το email του Χρήστη)
- **first_name** (το όνομα του Χρήστη)
- **gender** (το φύλλο του Χρήστη)
- **link** (τον σύνδεσμο του Χρήστη)
- **name** (το ονοματεπώνυμο του Χρήστη)

Να σημειωθεί εδώ ότι όσα πεδία δεν έχουν συμπληρωθεί από το Χρήστη δεν επιστρέφονται στο αποτέλεσμα.

Σε περίπτωση που κάποιος θα ήθελε να επιστραφεί μόνο το πεδίο εκπαίδευση του χρήστη, αρκεί να έκανε χρήση της εντολής `fields=education` όπως φαίνεται στη συνέχεια:

GET → /v2.3/me/?fields=education

Το αποτέλεσμα που επιστρέφεται τώρα παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.



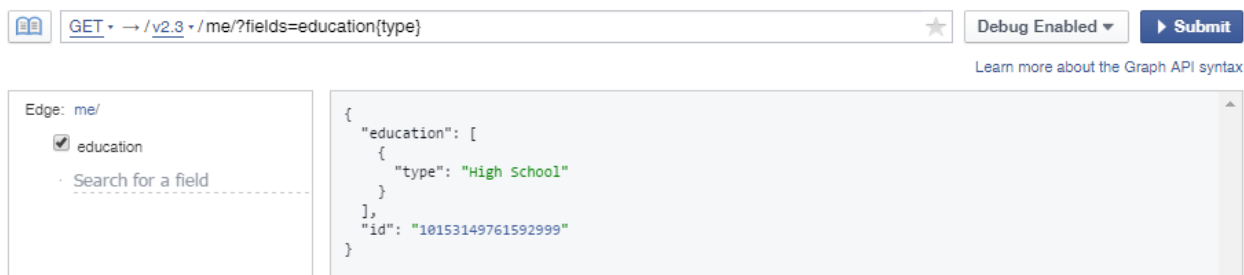
Εικόνα 5: Αποτέλεσμα που επιστρέφει το Graph Api Explorer, όταν ζητήσουμε μόνο το πεδίο εκπαίδευση

Βλέποντας το παραπάνω αποτέλεσμα, συνάγεται το συμπέρασμα, ότι το πεδίο *education* αποτελείται από μία σειρά από κόμβους (οντότητές), με όνομα *Education Experience*, όπως θα φανεί στην συνέχεια. Όπως φαίνεται από την Εικόνα 5, η οντότητα αυτή αποτελείται από τα γνωρίσματα τύπος (*type*), σχολείο (*school*) και το αναγνωριστικό (*id*) του κόμβου *User*. Το πεδίο μάλιστα με όνομα *school* αποτελείται και αυτό από άλλα πεδία, συγκεκριμένα είναι μία Σελίδα του Facebook, οπότε τα πεδία που έχει είναι αυτά που έχει ο κόμβος *Page*.

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα για περαιτέρω εξειδίκευση αποτελεσμάτων, μέσω της χρήσης αγκίστρων. Ακολουθεί ένα παράδειγμα όπου ζητείται μόνο ο τύπος από τον Κόμβο Εκπαίδευση.

GET → /v2.3/me/?fields=education{type}

Το αποτέλεσμα που επιστρέφεται φαίνεται στην εικόνα 6.



Εικόνα 6: Αποτέλεσμα που επιστρέφει το Graph Api Explorer, όταν ζητήσουμε μόνο τον τύπο του πεδίου εκπαίδευση

Γενικεύοντας, για οποιοδήποτε αναγνωριστικό (*ID*) κόμβου, ζητείται να επιστραφούν τα γνωρίσματα και οι αντίστοιχες τιμές τους, αρκεί να τροποποιηθεί η παραπάνω εντολή ως εξής:

GET → /v2.3/ID

Για παράδειγμα, έστω ότι το αναγνωριστικό 113317268753677, το οποίο είναι της Σελίδας (*Page*) του ξενοδοχείου Μεγάλη Βρετανία (όπως λήφθηκε από μία περιήγηση στο Facebook). Στην θέση του *ID* αν μπει το 113317268753677 τότε το αποτέλεσμα που επιστρέφεται είναι η Εικόνα 7.

The screenshot shows the Graph API Explorer interface. The URL bar contains the query: GET → /v2.3 /113317268753677. The response is displayed in a code editor with syntax highlighting. The JSON data includes the following fields: id, can_post, category, category_list, checkins, description, has_added_app, is_community_page, is_published, likes, link, location (with city, country, latitude, longitude, street, and zip), name, and parking details.

Εικόνα 7: Αποτέλεσμα που επιστρέφει το Graph Api Explorer, όταν του ζητηθεί να φέρει όλες τις πληροφορίες για το αναγνωριστικό (ID) της σελίδας του ξενοδοχείου Μεγάλη Βρετανία

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 7 ο κόμβος *Page* περιλαμβάνει μία σειρά από πεδία. Για παράδειγμα από την συγκεκριμένη εικόνα κάποια ενδιαφέροντα πεδία του κόμβου που διακρίνονται είναι τα παρακάτω:

- **id** (αναγνωριστικό της Σελίδας)
- **category** (κατηγορία της Σελίδας)
- **checkins** (ο αριθμός checkins για αυτή την Σελίδα, με την προϋπόθεση ότι η Σελίδα αυτή είναι κάποιος τόπος)
- **description** (περιγραφή της συγκεκριμένης Σελίδας)
- **likes** (ο αριθμός των likes για αυτήν τη Σελίδα)
- **link** (ο σύνδεσμος για την Σελίδα)
- **location** (η τοποθεσία της Σελίδας)
- **name** (το όνομα της Σελίδας)

Παρατηρούμε πάλι ότι κάποια πεδία του κόμβου *Page* αποτελούνται και αυτά από άλλα δικά τους πεδία, δηλαδή είναι και αυτά κόμβοι. Για παράδειγμα, το πεδίο *location* που

έχει πληροφορίες για την τοποθεσία της Σελίδας, αποτελείται και αυτό από άλλα πεδία, είναι δηλαδή ένας κόμβος.

Κάνοντας την παραπάνω διαδικασία επαναληπτικά από τους επόμενους κόμβους μπόρεσα και διέσχισα όλους κόμβους του γράφου, καταγράφοντας το σύνολο των πεδίων και των ακμών που συνδέονται με κάθε κόμβο.

Στο Παράρτημα II παραθέτω μία σειρά από κόμβους και τα πεδία τους, τις οποίες θεώρησα πιο σημαντικές.

3.2 Μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εξαγωγή των δεδομένων και οι οντότητες και ιδιότητες, στις οποίες επικεντρώνεται η παρούσα εργασία

Η χρήση του Graph Api Explorer πέρα από την εκμάθηση της δομής το γράφου, δεν αρκούσε για την εξαγωγή των δεδομένων, εφόσον τα αποτελέσματα που επιστρέφει το Graph Api Explorer δεν είναι επεξεργάσιμα (πράγμα σημαντικό για τη μετέπειτα μετατροπή της πληροφορίας σε RDF μορφή). Για τον σκοπό αυτό και αφού πρώτα μελέτησα τα σχετικά έγγραφα του Facebook για το SDK (software development kit) PHP v.4.0 (καθώς και ο κώδικας που έγραψα για να εξάγω τα δεδομένα ήταν σε γλώσσα PHP), έπρεπε να αρχίσω να γράφω κώδικα, σημαντικά σημεία του οποίου θα δείξω παρακάτω.

Από το σημείο αυτό και πέρα η λέξη κόμβος αντικαθίσταται από τη λέξη οντότητα και αντί του πεδίου θα αναφέρεται η λέξη ιδιότητα. Μελετώντας τη δομή του γράφου του Facebook, ανακάλυψα μία πληθώρα οντοτήτων και ιδιοτήτων όπως περιγράφεται στην προηγούμενη ενότητα (Παράρτημα II). Για τη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία, επικεντρώθηκα σε ένα μικρότερο σύνολο οντοτήτων και ιδιοτήτων. Η στόχευση σε αυτές τις οντότητες έγινε επειδή, όπως αναφέρεται και στην εισαγωγή, οι πληροφορίες που είναι ενδιαφέρουσες, είναι αυτές που έχουν να κάνουν με γεωχωρικά δεδομένα. Επίσης κάποιες ιδιότητες οντοτήτων, όπως για παράδειγμα αυτές της οντότητας User, αποτελούν απόρρητες προσωπικές πληροφορίες χρηστών, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης σε αυτές.

Οι οντότητες του γράφου, οι οποίες είναι οι πιο ενδιαφέρουσες και με τις οποίες θα ασχοληθώ, είναι η οντότητα Σελίδα (*Page*) και όσες οντότητες συνδέονται άμεσα με αυτήν. Η συγκεκριμένη οντότητα είναι κατάλληλη για μελέτη για πολλούς λόγους. Αρχικά, οι πληροφορίες των ιδιοτήτων, με τις οποίες συνδέεται, είναι ελεύθερα προσβάσιμες χωρίς περιορισμούς. Επιπρόσθετα, έχει ιδιότητες που ενθυλακώνουν γεωχωρικές πληροφορίες και συνδέεται με άλλες οντότητες, που προσδίδουν γεωχωρική πληροφορία.

Πιο αναλυτικά, οι ιδιότητες με τις οποίες θα ασχοληθώ από την οντότητα *Page* είναι οι παρακάτω:

- **id** (το αναγνωριστικό της σελίδας)
- **name** (το όνομα αυτής της σελίδας)
- **attire** (ο ενδυματολογικός κώδικας της επιχείρησης, για σελίδες που είναι εστιατόρια)
- **category** (η κατηγορία της σελίδας)
- **description** (η περιγραφή της σελίδας)

- **hometown** (η καταγωγή της μπάντας, εάν πρόκειται για μουσικό συγκρότημα)
- **checkins** (ο αριθμός των checkins, αν πρόκειται για σελίδα που αφορά κάποια τοποθεσία)
- **likes** (ο αριθμός των χρηστών, στους οποίους αρέσει αυτή η σελίδα)
- **birthday** (η ημερομηνία γέννησης ενός ατόμου, ισχύει για σελίδες που εκπροσωπούν κάποιο άτομο)
- **website** (η διεύθυνση της ιστοσελίδας της σελίδας εάν υπάρχει)
- **founded** (πότε η εταιρεία ιδρύθηκε, όταν η σελίδα αντιπροσωπεύει μια εταιρεία)
- **general_info** (γενικές πληροφορίες που παρέχονται από την σελίδα).

Η ιδιότητα όμως με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι η αυτή με όνομα τοποθεσία (*location*). Στην ουσία είναι μία ακμή προς μία άλλη οντότητα με όνομα *Location*, η οποία περιλαμβάνει μία σειρά από γεωχωρικές πληροφορίες. Πιο συγκεκριμένα, οι ιδιότητες που την απαρτίζουν είναι οι εξής:

- **street** (οδός)
- **country** (χώρα)
- **city** (πόλη)
- **longitude** (γεωγραφικό πλάτος)
- **latitude** (γεωγραφικό μήκος)
- **zip** (ταχυδρομικός Κώδικας)
- **state** (πολιτεία)
- **region** (περιοχή)
- **name** (όνομα)
- **located_in** (η μητρική τοποθεσία αν αυτή η τοποθεσία βρίσκεται εντός άλλης θέσης)

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες, το γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος αποτελούν τα κύρια στοιχεία για την τον προσδιορισμό της θέσης μιας Σελίδας πάνω στον χάρτη, όπως θα δούμε στα επόμενα κεφάλαια.

Άλλες οντότητες με τις οποίες θα ασχοληθώ στην εργασία αυτή, είναι οι οντότητες που συνδέονται μέσω ακμών με την οντότητα Σελίδα. Αυτές συνοψίζονται παρακάτω:

- Η οντότητα **Event** (Γεγονός), η οποία συνδέεται μέσω της ακμής events με την οντότητα Page και προσδιορίζει τις εκδηλώσεις αυτής της σελίδας.
- Η οντότητα **Link** (Σύνδεσμος), η οποία συνδέεται μέσω της ακμής links με την οντότητα Page και προσδιορίζει τις αναρτώμενες συνδέσεις αυτής της σελίδας.
- Η οντότητα **Photo** (Φωτογραφία), η οποία συνδέεται μέσω της ακμής photos με την οντότητα Page και προσδιορίζει τις φωτογραφίες αυτής της σελίδας.
- Η οντότητα **ProfilePictureSource**, η οποία συνδέεται μέσω της ακμής picture με την οντότητα Page και προσδιορίζει τη φωτογραφία προφίλ αυτής της σελίδας.

Οι ιδιότητες και οι ακμές με τις οποίες συνδέονται οι παραπάνω οντότητες θα παρουσιαστούν στα επόμενα κεφάλαια, αλλά παρουσιάζονται και στο Παράρτημα II σε πλήρη ανάλυση.

Για την εξαγωγή των δεδομένων από τις συγκεκριμένες οντότητες και ιδιότητες αυτών από το γράφο του Facebook, ώστε να είναι επεξεργάσιμα και να έχω την δυνατότητα αργότερα να τα μετατρέψω σε RDF μορφή (Κεφάλαιο 5), χρησιμοποίησα την γλώσσα προγραμματισμού PHP.

Τα βήματα που ακολούθησα περιγράφονται στη συνέχεια:

Αρχικά, αφού δημιούργησα μία εφαρμογή στο Facebook (όπως περιγράφω στο Παράρτημα Ι) εγκατέστησα το SDK v.4.0 (σύνολο εργαλείων ανάπτυξης) του Facebook για PHP, με σκοπό να χρησιμοποιήσω τις διάφορες μεθόδους που προσφέρει το Facebook για την επεξεργασία του γράφου.

Σε επόμενο βήμα, κάνοντας χρήση κάποιων μεθόδων από το SDK συνδέθηκα με το γράφο του Facebook (Κώδικας 1).

```

35     $required_scope =
        'public_profile,publish_actions,email,read_stream,user_relationship_details,user_about
        _me,user_birthday,user_friends,user_hometown,user_managed_groups,user_status,user_webs
        ite,user_relationships,user_location,ads_management,manage_notifications,publish_pages
        ,read_mailbox,rsvp_event,ads_read,manage_pages,read_custom_friendlists,read_page_mailb
        oxes,publish_actions,read_insights';
36 FacebookSession::setDefaultApplication('1669398636626310',
        'a4eb663ba37aec1c1albbedae77797d');
37 $helper = new FacebookRedirectLoginHelper('http://localhost/facebookapp/index.php' );
38 try {
39     $session = $helper->getSessionFromRedirect();
40 } catch(FacebookRequestException $ex) {
41     die(" Error : " . $ex->getMessage());
42 } catch(\Exception $ex) {
43     die(" Error : " . $ex->getMessage());
44 }
45 $helper->getLoginUrl( array( 'scope' => $required_scope )

```

Κώδικας 1: Χρήση μεθόδων για την σύνδεση με τον γράφο του Facebook

Στο Κώδικα 1 η μεταβλητή \$required_scope αποτελείται από όλα εκείνα τα δικαιώματα που πρέπει να έχει κάποιος για να μπορεί χωρίς πρόβλημα να έχει πρόσβαση στα δεδομένα του γράφου (Παράρτημα Ι). Επιπρόσθετα η μέθοδος setDefaultApplication έχει ως ορίσματα τον αναγνωριστικό και το μυστικό αριθμό της εφαρμογής που δημιούργησα (Παράρτημα Ι). Έχοντας συνδεθεί με τον γράφο, μπορούσα πια να εξάγω πληροφορίες από τις οντότητες και τις ιδιότητες αυτών.

Για να μπορέσω να πάρω αυτόματα ένα πλήθος αναγνωριστικών Σελίδων και να μπορέσω στη συνέχεια να επεξεργαστώ ένα ένα από αυτά, έκανα χρήση της συνάρτησης FacebookRequest (Κώδικας 2).

```

72 $page_search = (new FacebookRequest($session, 'GET',
        '/search?distance=1500&center=37.976034142565,23.73165388449&stype=places&limit=500'))->exe
        cute()->getGraphObject(GraphPage::className()); //
73

```

Κώδικας 2: Χρήση της συνάρτησης FacebookRequest

Μέσω της εντολής αυτής, παίρνοντας ως κεντρικό σημείο, το σημείο με γεωγραφικές συντεταγμένες (37.976034142565,23.73165388449), ζητείται από το γράφο του Facebook, να επιστραφούν οι πεντακόσιες πρώτες Σελίδες, οι οποίες απέχουν το πολύ χίλια πεντακόσια μέτρα από το κεντρικό σημείο.

Το κεντρικό σημείο με αυτές τις συντεταγμένες είναι η πλατεία Συντάγματος. Οι Σελίδες επομένως που θα επιστραφούν είναι αυτές που απέχουν το πολύ χίλια πεντακόσια μέτρα από την πλατεία Συντάγματος.

Έχοντας τα αναγνωριστικά των Σελίδων και κάνοντας χρήση μίας επαναληπτικής εντολής για να διατρέξω κάθε ένα από αυτά έκανα τα παρακάτω:

Μέσω της εντολής FacebookRequest καλείται ο γράφος του Facebook να επιστρέψει όλες τις ιδιότητες από τις οποίες αποτελείται κάθε Σελίδα (Κώδικας 3).

```
100 $page_1 = (new FacebookRequest($session, 'GET',
    '/' . $value . '/'))->execute()->getGraphObject(GraphPage::className());
```

Κώδικας 3: Κάλεισμα όλων των ιδιοτήτων μιας Σελίδας από τον γράφο

Από τον Κώδικα 3, ότι επιστρέφεται μπαίνει στην μεταβλητή \$page_1 (Εικόνα 8). Η τιμή \$value έχει μέσα κάθε φορά ένα συγκεκριμένο αναγνωριστικό μίας συγκεκριμένης Σελίδας και πάρθηκε από την μεταβλητή \$page_search, ύστερα από απομάκρυνση των περιττών στοιχείων.

```
Facebook\GraphPage Object
(
    [backingData:protected] => Array
        (
            [data] => Array
                (
                    [0] => stdClass Object
                        (
                            [category] => Local business
                            [category_list] => Array
                                (
                                    [0] => stdClass Object
                                        (
                                            [id] => 200600219953504
                                            [name] => Shopping & Retail
                                        )
                                )
                            [location] => stdClass Object
                                (
                                    [street] => ERMOU 100
                                    [city] => Athens
                                    [state] =>
                                    [country] => Greece
                                    [zip] =>
                                    [latitude] => 37.976051104402
                                    [longitude] => 23.731628480667
                                )
                            [name] => ΕΘΕΘΕΘΟ
                            [id] => 1407523876154168
                        )
                )
            [paging] => stdClass Object
                (
                    [next] => https://graph.facebook.com/v2.3/search?limit=1&type=place&er
                )
        )
)
```

Εικόνα 8: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_1

Στην συνέχεια καλώντας κάποιες μεθόδους (από το SDK του Facebook), πήρα τις τιμές για τις ιδιότητες της κάθε Σελίδας (Κώδικας 4).

```

196 $name1=$page_1->getName();
197
198 $id1=$page_1->getId();
199
200 $attire1=$page_1->getAttire();
201
202 $birtday1=$page_1->getBirthday();
203
204 $category1=$page_1->getCategory();
205
206 $description1=$page_1->getDescription();
207
208 $founded1=$page_1->getFounded();
209
210 $generalinf1=$page_1->getGeneralInfo();
211
212 $genre1=$page_1->getGenre();
213
214 $hometown1=$page_1->getHometown();
215
216 $website1=$page_1->getWebsite();
217
218 $checkins1=$page_1->getCheckins();
219
220 $likes1=$page_1->getLikes();
221

```

Κώδικας 4: Χρήση συναρτήσεων για την εξαγωγή των τιμών των ιδιοτήτων μιας Σελίδας

Για παράδειγμα, η κατηγορία μιας Σελίδας επιστρέφεται από την συνάρτηση `getCategory`, η οποία καλείται για μια συγκεκριμένη Σελίδα. Να σημειώσω στο σημείο αυτό, ότι για τις υπόλοιπες οντότητες δεν υπήρχαν έτοιμες μέθοδοι για να πάρω τις ιδιότητές τους. Η διαδικασία που ακολούθησα για να πάρω καθαρές αυτές τις τιμές των ιδιοτήτων περιγράφεται στο Κεφάλαιο 5, όπου και χρειάζονται καθαρές οι τιμές των δεδομένων, με σκοπό να παραχθούν οι τριπλέτες RDF.

Σε επόμενο στάδιο, έχοντας πάρει τις τιμές για τις ιδιότητες μιας Σελίδας, προχώρησα μέσω των ακμών της συγκεκριμένης οντότητας, για να μεταβώ σε άλλες οντότητες με τις οποίες συνδέεται η κάθε Σελίδα και να εξαγάω τις τιμές από τις ιδιότητες της κάθε οντότητας από αυτές.

Η πρώτη ακμή που ακολούθησα ήταν η `location` για να μεταβώ στην οντότητα `Location`. Η οντότητα αυτή περιέχει πληροφορίες για την Τοποθεσία μιας Σελίδας και έχει την ιδιαιτερότητα να είναι πεδίο της οντότητας `Page`, αλλά επειδή αποτελείται από ιδιότητες είναι και αυτή μια οντότητα. Για το σκοπό αυτό, επειδή είναι πεδίο της οντότητας `Page` κάνω χρήση του `fields` (Κώδικας 5).

```

101 $page_1_location = (new FacebookRequest($session, 'GET',
    '/'. $value. '/?fields=location'))->execute()->getGraphObject(GraphPage::className());

```

Κώδικας 5: Κάλεσμα όλων των ιδιοτήτων της οντότητας `Location` από το γράφο

Η μεταβλητή `$page_1_location` στον Κώδικα 5, αποτελείται τώρα από όλες τις πληροφορίες που έχουν να κάνουν με την Τοποθεσία μιας συγκεκριμένης Σελίδας (Εικόνα 9). Για την εξαγωγή καθαρών των τιμών των ιδιοτήτων από αυτήν τη

μεταβλητή, ακολουθείται και εδώ κάποια διαδικασία πάνω στους εμφωλευμένους πίνακες του αντικειμένου που επιστρέφει ο γράφος (Κεφάλαιο 5).

```

localhost/facebookapp/index.php?code=AQD
Facebook\GraphPage Object
(
    [backingData:protected] => Array
        (
            [location] => stdClass Object
                (
                    [city] => Athens
                    [country] => Greece
                    [latitude] => 37.976051104402
                    [longitude] => 23.731628480667
                    [street] => ERMOU 100
                )
            [id] => 1407523876154168
        )
)

```

Εικόνα 9: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_1_location

Δεύτερη ακμή ήταν η ακμή photos για να μεταβώ στην οντότητα *Photo*. Η οντότητα αυτή περιέχει όλες τις πληροφορίες για τις Φωτογραφίες μιας Σελίδας. Για την εξαγωγή των πληροφοριών για τις φωτογραφίες μέσω της ακμής *photos*, έγραψα τις γραμμές που φαίνονται στον Κώδικα 6.,

```

335 $page_photos = (new FacebookRequest($session, 'GET',
    '/' . $value . '/photos'))->execute()->getGraphObject(GraphAlbum::className());

```

Κώδικας 6: Κάλεισμα όλων των ιδιοτήτων της οντότητας Photo από το γράφο

Η μεταβλητή \$page_photos στον Κώδικα 6, αποτελείται τώρα από όλες τις πληροφορίες που έχουν να κάνουν με τις Φωτογραφίες μίας συγκεκριμένης Σελίδας (Εικόνα 10).

```

localhost/facebookapp/index.php?code=AQBSsILqDZamHNbeg8Z6BFDvTSmfyUT0vs5SDC
Facebook\GraphAlbum Object
(
    [backingData:protected] => Array
        (
            [data] => Array
                (
                    [0] => stdClass Object
                        (
                            [id] => 1669650309935399
                            [created_time] => 2015-07-20T09:09:40+0000
                            [from] => stdClass Object
                                (
                                    [name] => Akropoli
                                    [category] => Tours/Sightseeing
                                    [category_list] => Array
                                        (
                                            [0] => stdClass Object
                                                (
                                                    [id] => 244600818962350
                                                    [name] => History Museum
                                                )
                                        )
                                )
                            [id] => 1660467810853649
                            [height] => 384
                            [icon] => https://static.xx.fbcdn.net/rsrc.php/v2/yz/r/StEh3RhPvjK.gif
                            [images] => Array
                                (
                                    [0] => stdClass Object
                                        (
                                            [height] => 384
                                            [source] => https://scontent.xx.fbcdn.net/hphotos-xfp1/v/t1.4
                                            [width] => 384
                                        )
                                    [1] => stdClass Object
                                        (
                                            [height] => 320
                                            [source] => https://scontent.xx.fbcdn.net/hphotos-xfp1/v/t1.4
                                            [width] => 320
                                        )
                                )
                        )
                )
        )
)

```

Εικόνα 10: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_photos

Από τη μελέτη του γράφου, η οντότητα *Photo*, εκτός από τις ιδιότητες που έχει, έχει και τις ακμές:

- **tags** (η οποία συνδέεται με τους Χρήστες (οντότητα User) που επισημάνθηκαν στη Φωτογραφία)
- **comments** (η οποία συνδέεται με τα Σχόλια (οντότητα Comment) που έχουν γίνει για αυτήν τη Φωτογραφία)
- **likes** (η οποία συνδέεται με τους Χρήστες που έχουν δηλώσει ότι τους αρέσει η συγκεκριμένη Φωτογραφία)
- **place** (η οποία συνδέεται με τις Τοποθεσίες (οντότητα Place), με τις οποίες έχει συσχετιστεί η Φωτογραφία)
- **from** (η οποία συνδέεται με το Χρήστη ή τη Σελίδα που ανέβασε τη φωτογραφία αυτή)

Η μεταβλητή \$page_photos, λοιπόν, περιλαμβάνει και τις πληροφορίες που σχετίζονται με τις παραπάνω ακμές. Η Εικόνα 10 είναι απλά ένα στιγμιότυπο του περιεχομένου του αντικειμένου που επιστρέφει ο γράφος. Αν για παράδειγμα μια φωτογραφία συνδεόταν με μια Τοποθεσία, η μεταβλητή \$page_photos θα περιείχε επιπλέον και το κομμάτι που φαίνεται στην Εικόνα 11.


```
[place] => stdClass Object
(
    [name] => Dublin, Ireland
    [location] => stdClass Object
    (
        [city] => Dublin
        [country] => Ireland
        [latitude] => 53.3478
        [longitude] => -6.2597
        [zip] => <>
    )
    [id] => 110769888951990
)
```

Εικόνα 11: Στιγμιότυπο για την Τοποθεσία μιας Φωτογραφίας

Από την Εικόνα 11 εξάγεται πολύ εύκολα το συμπέρασμα, ότι η οντότητα *Place* αποτελείται από τις ιδιότητες *name*, *id* και *location* (η οποία στην ουσία είναι μία ακμή που συνδέεται με την οντότητα *Location*). Με το ίδιο σκεπτικό, αν μια φωτογραφία είχε κάποια σχόλια η μεταβλητή *\$page_photos* θα περιελάμβανε επιπρόσθετα και το κομμάτι της Εικόνας 12.

```
[comments] => stdClass Object
(
    [data] => Array
    (
        [0] => stdClass Object
        (
            [created_time] => 2015-07-20T10:02:00+0000
            [from] => stdClass Object
            (
                [name] => Akropoli
                [category] => Tours/Sightseeing
                [category_list] => Array
                (
                    [0] => stdClass Object
                    (
                        [id] => 244600818962350
                        [name] => History Museum
                    )
                )
            )
            [id] => 1660467810853649
        )
        [message] => kokokkk
        [can_remove] => 1
        [like_count] => 0
        [user_likes] =>
        [id] => 1660468744186889_1669668439933586
    )
)
```

Εικόνα 12: Στιγμιότυπο για τα Σχόλια μιας Φωτογραφίας

Από την Εικόνα 12 εξάγονται πολύ εύκολα τα συμπεράσματα, για το ποιες είναι οι ιδιότητες και οι αντίστοιχες τιμές τους, της οντότητας *Comment*. Με την παραπάνω τεχνική εξάγονται τα πάντα που έχουν να κάνουν με μία Φωτογραφία.

Τρίτη ακμή ήταν η ακμή *links* για να μεταβώ στην οντότητα *Link*. Η οντότητα αυτή περιέχει όλες τις πληροφορίες για τις αναρτώμενες Συνδέσεις μίας Σελίδας. Για την εξαγωγή των πληροφοριών για τους συνδέσμους μέσω της ακμής *links* έγραψα τις γραμμές που φαίνονται στον Κώδικα 7.

```
603 $page_links = (new FacebookRequest($session, 'GET',
    '/'.$value.'/links'))->execute()->getGraphObject(GraphPage::className());
```

Κώδικας 7: Κάλεσμα όλων των ιδιοτήτων της οντότητας Link από το γράφο

Η μεταβλητή `$page_links` στο Κώδικα 7, αποτελείται τώρα από όλες τις πληροφορίες που έχουν να κάνουν τους αναρτώμενους Συνδέσμους μίας συγκεκριμένης Σελίδας (Εικόνα 13).

```
Facebook\GraphPage Object
(
    [backingData:protected] => Array
        (
            [data] => Array
                (
                    [0] => stdClass Object
                        (
                            [id] => 1686386471584979
                            [from] => stdClass Object
                                (
                                    [name] => Aji
                                    [category] => Restaurant/Cafe
                                    [category_list] => Array
                                        (
                                            [0] => stdClass Object
                                                (
                                                    [id] => 134501539950711
                                                    [name] => Sushi Restaurant
                                                )
                                            )
                                        )
                                )
                            [id] => 1638514096372217
                        )
                    [message] => Sushi made in Japan - Aji Sushi Bar - Syntagma , Athens
                    [picture] => https://fbexternal-a.akamaihd.net/safe_image.php?d=AQ0in_7akz0cgauY&w=130&h=130&url=http%
                    [privacy] => stdClass Object
                        (
                            [description] => Public
                            [value] => EVERYONE
                            [allow] =>
                            [deny] =>
                            [networks] =>
                            [friends] =>
                        )
                    [link] => http://www.youtube.com/watch?v=liwPZtutMlM
                    [name] => Alphaville - Big in Japan HQ
                    [icon] => https://fbstatic-a.akamaihd.net/rsrc.php/v2/yD/r/aS8ecmYRys0.gif
                    [created_time] => 2015-05-14T20:55:19+0000
                    [comments] => stdClass Object
```

Εικόνα 13: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής `$page_links`

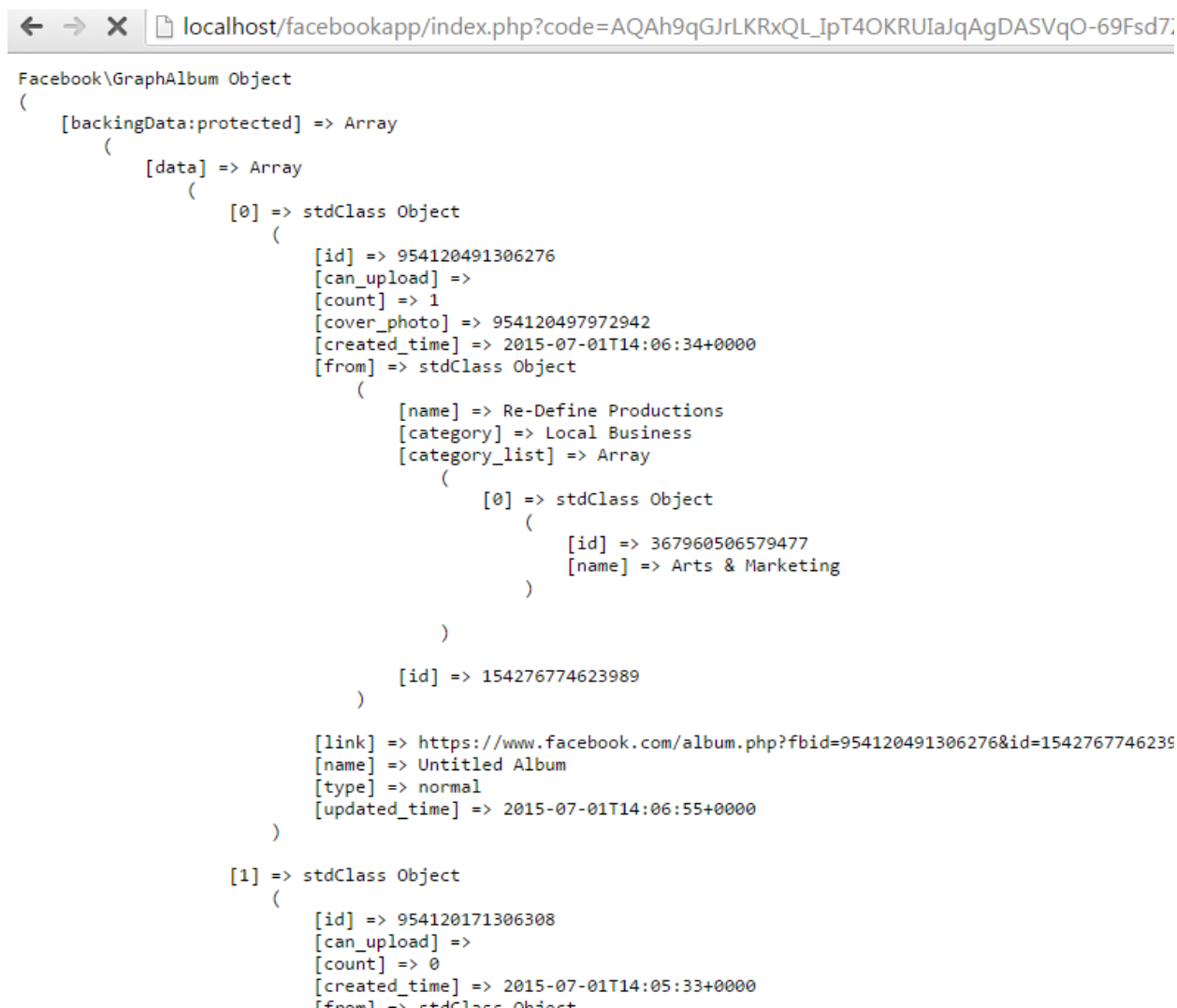
Στην Εικόνα 13 η ιδιότητα *from* (που στην ουσία είναι μια ακμή) συνδέει ένα Σύνδεσμο με μια Σελίδα ή ένα Χρήστη, ανάλογα με το ποιος ανέβασε τον Σύνδεσμο αυτό στην Σελίδα.

Μια άλλη ακμή επίσης ήταν η ακμή *events* για να μεταβώ στην οντότητα *Event*. Η οντότητα αυτή περιέχει όλες τις πληροφορίες για τα Γεγονότα (Εκδηλώσεις) μιας Σελίδας. Για να μπορέσω να πάρω τις πληροφορίες για τα γεγονότα μέσω της ακμής *events* έγραψα τις γραμμές που φαίνονται στον Κώδικα 8.

```
691 $page_events = (new FacebookRequest($session, 'GET',
    '/'.$value.'/events'))->execute()->getGraphObject(GraphPage::className());
```

Κώδικας 8: Κάλεσμα όλων των ιδιοτήτων της οντότητας Event από τον γράφο

Η μεταβλητή `$page_events` στον Κώδικα 8, αποτελείται τώρα από όλες τις πληροφορίες που έχουν να κάνουν με τις Εκδηλώσεις μίας συγκεκριμένης Σελίδας (Εικόνα 14).



```

Facebook\GraphAlbum Object
(
    [backingData:protected] => Array
        (
            [data] => Array
                (
                    [0] => stdClass Object
                        (
                            [id] => 954120491306276
                            [can_upload] =>
                            [count] => 1
                            [cover_photo] => 954120497972942
                            [created_time] => 2015-07-01T14:06:34+0000
                            [from] => stdClass Object
                                (
                                    [name] => Re-Define Productions
                                    [category] => Local Business
                                    [category_list] => Array
                                        (
                                            [0] => stdClass Object
                                                (
                                                    [id] => 367960506579477
                                                    [name] => Arts & Marketing
                                                )
                                        )
                                )
                            [id] => 154276774623989
                        )
                    [link] => https://www.facebook.com/album.php?fbid=954120491306276&id=154276774623989
                    [name] => Untitled Album
                    [type] => normal
                    [updated_time] => 2015-07-01T14:06:55+0000
                )
            [1] => stdClass Object
                (
                    [id] => 954120171306308
                    [can_upload] =>
                    [count] => 0
                    [created_time] => 2015-07-01T14:05:33+0000
                    [from] => stdClass Object
                )
        )
    )

```

Εικόνα 14: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής `$page_events`

Με το ίδιο σκεπτικό δούλεψα και για την ακμή `albums` για να μεταβώ στην οντότητα `Album`. Η οντότητα αυτή περιέχει όλες τις πληροφορίες για τα Άλμπουμ φωτογραφιών μίας Σελίδας. Για να πάρω τα δεδομένα για τα άλμπουμ μέσω της ακμής `albums` έγραψα τις γραμμές που φαίνονται στον Κώδικα 9.

```

752 $page_albums = (new FacebookRequest($session, 'GET',
753     '/' . $value . '/albums'))->execute()->getGraphObject(GraphAlbum::className());

```

Κώδικας 9: Κάλεσμα όλων των ιδιοτήτων της οντότητας `Album` από το γράφο

Η μεταβλητή `$page_albums` στο Κώδικα 9, αποτελείται τώρα από όλες τις πληροφορίες που έχουν να κάνουν για τα Άλμπουμ φωτογραφιών μίας συγκεκριμένης Σελίδας (Εικόνα 15).



```
Facebook\GraphPage Object
(
    [backingData:protected] => Array
        (
            [data] => Array
                (
                    [0] => stdClass Object
                        (
                            [location] => ΕΞΗΕ²Ξ»ΞΗΕΝ00Ξ»Ξ"Ξ-ΞΝ "Ξ Ξ0Ξ² ΞΞΞΙΞ-ΞΝ00ΞΝ0"
                            [name] => ΞΞ"Ξ%ΞΞΞΞ»ΞΗΞ± Ξ0Ξ² ΞΞΞΙΞ-ΞΝ00ΞΝ0 00Ξ·Ξ% Ξ Ξ»Ξ±0Ξ"Ξ-Ξ± Ξ
                            [start_time] => 2015-09-05T14:00:00+0300
                            [timezone] => Europe/Athens
                            [id] => 1649676918610301
                        )
                )
            [paging] => stdClass Object
                (
                    [cursors] => stdClass Object
                        (
                            [before] => MTY00TY3NjkkODYxMDMwMQZDZD
                            [after] => MTY00TY3NjkkODYxMDMwMQZDZD
                        )
                    [next] => https://graph.facebook.com/v2.3/158685424332606/events?access_to
                )
        )
)
```

Εικόνα 15: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής `$page_albums`

Τελευταία ακμή από την οντότητα *Page* ήταν η ακμή *picture* για να μεταβώ στην οντότητα *ProfilePictureSource*. Η οντότητα αυτή περιέχει όλες τις πληροφορίες για τη Φωτογραφία Προφίλ μίας Σελίδας. Για να μπορέσω να πάρω τις πληροφορίες για τη φωτογραφία προφίλ μέσω της ακμής *picture* έγραψα τις γραμμές που φαίνονται στον Κώδικα 10.

```
103 $page_picture = (new FacebookRequest($session, 'GET',
    '/' . $value . '/?fields=picture'))->execute()->getGraphObject(GraphPage::className());
```

Κώδικας 10: Κάλεσμα όλων των ιδιοτήτων της οντότητας *ProfilePictureSource* από το γράφο

Η μεταβλητή `$page_picture` στο Κώδικα 10, αποτελείται τώρα με όλες τις πληροφορίες που έχουν να κάνουν με την Φωτογραφία Προφίλ μίας συγκεκριμένης Σελίδας (Εικόνα 16).

```

Facebook\GraphPage Object
(
    [backingData:protected] => Array
        (
            [picture] => stdClass Object
                (
                    [data] => stdClass Object
                        (
                            [is_silhouette] =>
                            [url] => https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xfa1/v/t1.0-1,
                        )
                )
            [id] => 1660467810853649
        )
)

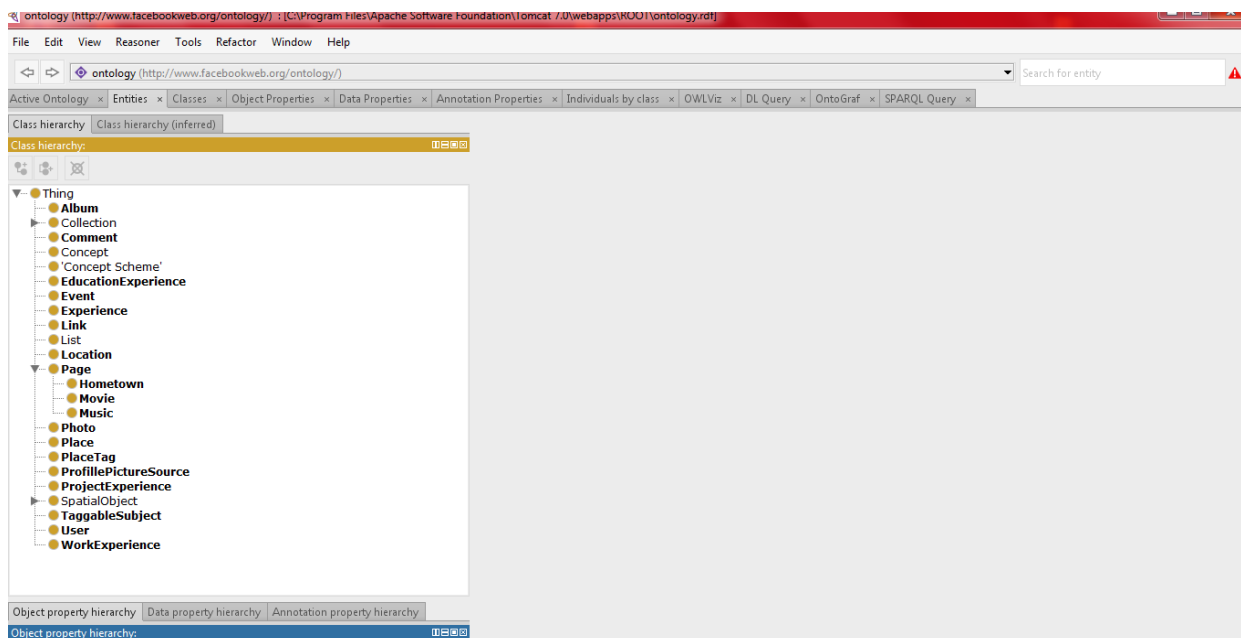
```

Εικόνα 16: Στιγμιότυπο από το περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_picture

Έχοντας πάει σε όλες τις οντότητες που συνδέεται η οντότητα *Page* μέσω των ακμών και παίρνοντας από το γράφο όλες τις πληροφορίες για τις οντότητες αυτές (αντικείμενα που επιστρέφει ο γράφος, με εμφωλευμένους πίνακες), όπως παρουσιάζεται στις προηγούμενες εικόνες, μπόρεσα εύκολα με κάποιες γραμμές κώδικα (Κεφάλαιο 5) να πάρω τα δεδομένα και για τις ιδιότητες των οντοτήτων αυτών.

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ FACEBOOK

Έχοντας εξερευνήσει το γράφο του Facebook από το προηγούμενο κεφάλαιο, η δημιουργία μιας οντολογίας είναι πια εφικτή. Η δημιουργία της οντολογίας έγινε μέσω του προγράμματος Protégé (Εικόνα 17).



Εικόνα 17: Απεικόνιση της διεπαφής του Protégé

Το όνομα της οντολογίας (το Ontology IRI) που έδωσα είναι “<http://www.facebookweb.org/ontology/>”. Η κατασκευή της οντολογίας βασίστηκε στο Κεφάλαιο 2.1.2. Πιο συγκεκριμένα η διαδικασία που ακολούθησα ήταν η εξής:

Από εδώ και στο εξής θα αναφέρομαι στις οντότητες, όπως εξηγήθηκαν παραπάνω, με τον όρο Κλάσεις. Επιπρόσθετα, θα χρησιμοποιώ τις λέξεις Ιδιότητες Δεδομένων (Data Properties), για τις ιδιότητες μιας οντότητας και Ιδιότητες Αντικειμένων (Object Properties) για τις ακμές μιας οντότητας.

Χρησιμοποίησα το εργαλείο Protégé για να κατασκευάσω την οντολογία μου, η οποία φαίνεται σχηματικά στην εικόνα 18.

Στην οντολογία που παράχθηκε (σε μορφή RDF), το παραπάνω παράδειγμα έχει τη μορφή του Κώδικα 11.

```

413 <!-- http://www.facebookweb.org/ontology/#category -->
414
415 <DatatypeProperty rdf:about="http://www.facebookweb.org/ontology/#category">
416   <rdfs:domain rdf:resource="http://www.facebookweb.org/ontology/#Page"/>
417   <rdfs:range rdf:resource="xsd:string"/>
418 </DatatypeProperty>

```

Κώδικας 11:Στιγμιότυπο από την οντολογία που παράχθηκε, για την Ιδιότητα Δεδομένων **category**

Με την ίδια λογική έγινε και η δήλωση των Ιδιοτήτων Αντικειμένων. Για παράδειγμα, έστω η Κλάση *Page*, η οποία συνδέεται με την Κλάση *Photo* μέσω της Ιδιότητας Αντικειμένων *photos*. Κατά συνέπεια, η Ιδιότητα Αντικειμένων *photos* έχει domain κομμάτι την Κλάση *Page* και range κομμάτι την Κλάση *Photo*.

Στην οντολογία που παράχθηκε (σε μορφή RDF), το παραπάνω παράδειγμα έχει τη μορφή του Κώδικα 12.

```

232 <!-- http://www.facebookweb.org/ontology/#photos -->
233
234 <ObjectProperty rdf:about="http://www.facebookweb.org/ontology/#photos">
235 <rdfs:domain rdf:resource="http://www.facebookweb.org/ontology/#Page"/>
236 <rdfs:range rdf:resource="http://www.facebookweb.org/ontology/#Photo"/>
237 <rdfs:domain rdf:resource="http://www.facebookweb.org/ontology/#User"/>
238 </ObjectProperty>
---
```

Κώδικας 12: Στιγμιότυπο από την οντολογία που παράχθηκε, για την Ιδιότητα Αντικειμένων photos

Με την ίδια λογική έγινε η δήλωση και των υπόλοιπων Ιδιοτήτων Δεδομένων και Ιδιοτήτων Αντικειμένων.

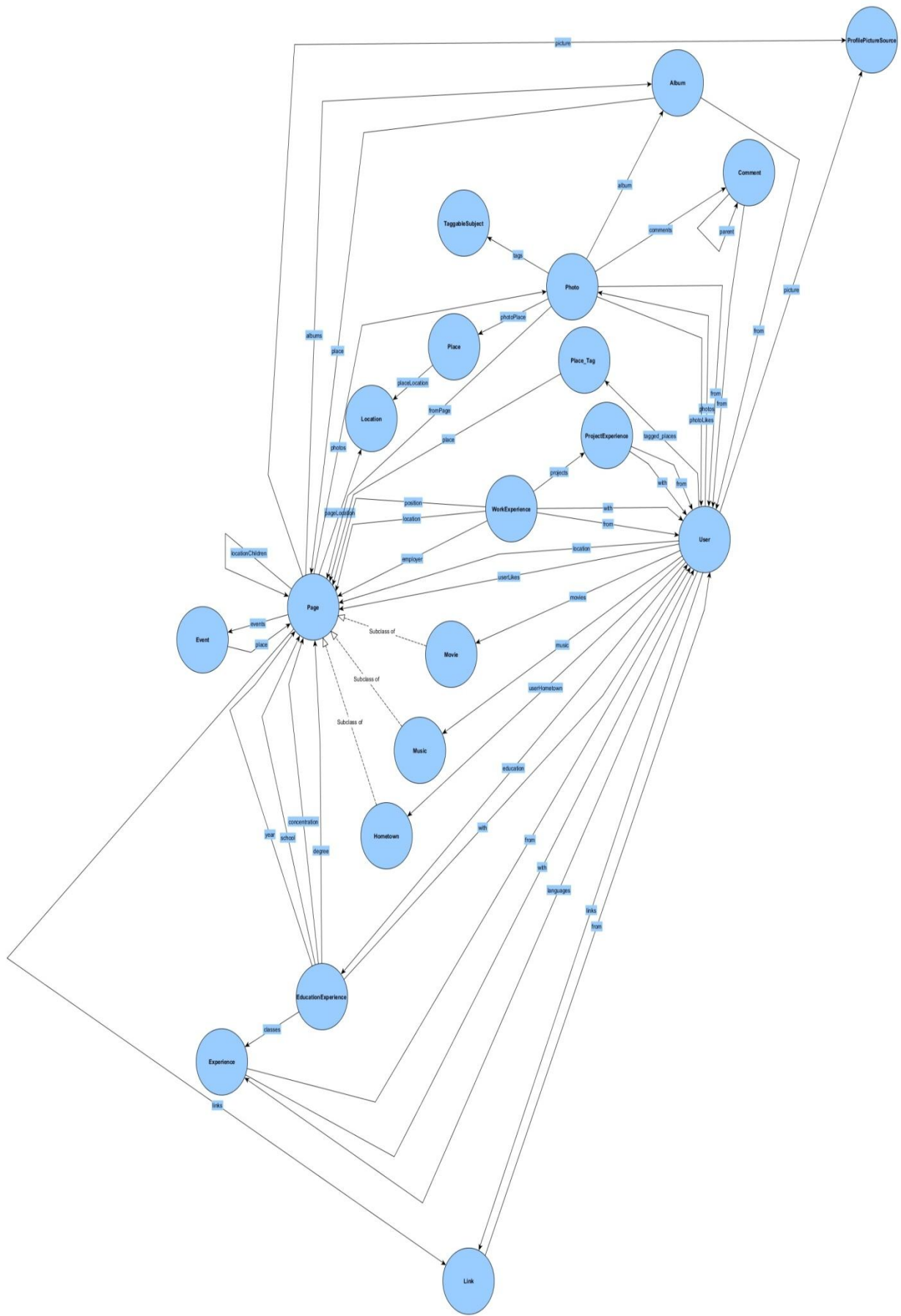
Επιπρόσθετα, για να μπορέσω στο επόμενο κεφάλαιο να κάνω επερωτήσεις πάνω σε γεωχωρικά δεδομένα, εισήγαγα στην οντολογία που παράχθηκε, την οντολογία *geosparql* (Κώδικας 13).

```

18 <Ontology rdf:about="http://www.facebookweb.org/ontology/">
19 <imports rdf:resource="http://www.opengis.net/ont/geosparql"/>
20 </Ontology>
```

Κώδικας 13: Εισαγωγή της οντολογίας *geosparql*

Στην Εικόνα 18 παρουσιάζεται το σχήμα της οντολογίας, βάσει του οποίου κατασκευάστηκε η οντολογία.



Εικόνα 18: Σχήμα Οντολογίας

Οι κύκλοι στην Εικόνα 18 αποτελούν τις κλάσεις της οντολογίας. Όπως φαίνεται και από την Εικόνα 18, υπάρχουν 18 κλάσεις. Οι κλάσεις *Movie*, *Music* και *HomeTown*, είναι υποκλάσεις της κλάσης *Page*, με αποτέλεσμα να κληρονομούν όλες τις ιδιότητες της. Τα ονόματα και η λειτουργία των κλάσεων της οντολογίας είναι σε πλήρη αντιστοιχία με αυτά των οντοτήτων του γράφου του Facebook, για την αποφυγή διαφόρων προβλημάτων.

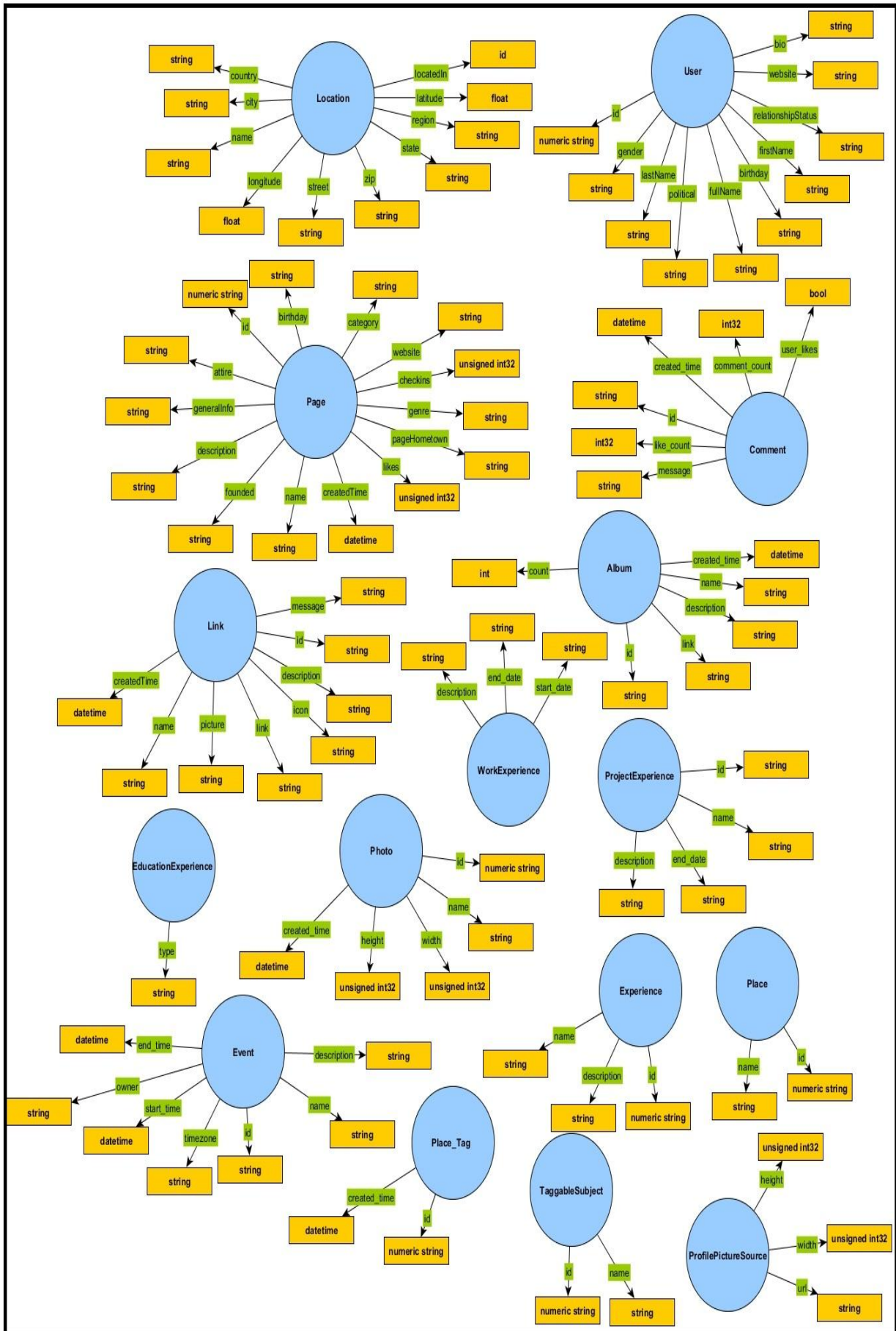
Τα ονόματα των ακμών στην Εικόνα 18 αποτελούν τις Ιδιότητες Αντικειμένων της οντολογίας, δηλαδή συνδέουν μία κλάση με κάποια άλλη. Για παράδειγμα, η ακμή με ετικέτα "*photos*" που συνδέει την κλάση *Page* με την κλάση *Photo*, έχει σα ρόλο να συνδέει μια Σελίδα με τις πιθανές Φωτογραφίες που εκείνη φέρει.

Επειδή κάποιες ετικέτες (label) ακμών είχαν το ίδιο όνομα ανάμεσα σε διαφορετικές οντότητες στο γράφο του Facebook, προς αποφυγή συγχύσεων, η ονομασία κάποιων ακμών διαφέρει από αυτές του γράφου του Facebook. Η αντιστοιχία που υπάρχει είναι η εξής:

- Η ακμή από την οντολογία με ονομασία *userHometown*, η οποία συνδέει την κλάση *User* με την κλάση *Hometown*, στο γράφο του Facebook ήταν *hometown*.
- Η ακμή από την οντολογία με ονομασία *userLikes*, η οποία συνδέει την κλάση *User* με την κλάση *Page*, στο γράφο του Facebook ήταν *likes*.
- Η ακμή από την οντολογία με ονομασία *pageLocation*, η οποία συνδέει την κλάση *Page* με την κλάση *Location*, στο γράφο του Facebook ήταν *location*.
- Η ακμή από την οντολογία με ονομασία *locationChildren*, η οποία συνδέει την κλάση *Page* με την κλάση *Page*, στο γράφο του Facebook ήταν *locations*.
- Η ακμή από την οντολογία με ονομασία *fromPage*, η οποία συνδέει την κλάση *Photo* με την κλάση *Page*, στο γράφο του Facebook ήταν *from*.
- Η ακμή από την οντολογία με ονομασία *photoLikes*, η οποία συνδέει την κλάση *Photo* με την κλάση *User*, στο γράφο του Facebook ήταν *likes*.
- Η ακμή από την οντολογία με ονομασία *placeLocation*, η οποία συνδέει την κλάση *Place* με την κλάση *Location*, στο γράφο του Facebook ήταν *location*.
- Η ακμή από την οντολογία με ονομασία *placeLocation*, η οποία συνδέει την κλάση *Place* με την κλάση *Location*, στο γράφο του Facebook ήταν *location*.

Ολοκληρώνοντας, οι Ιδιότητες Δεδομένων της οντολογίας, οι οποίες αποτελούν τις ιδιότητες της κάθε κλάσης παρουσιάζονται στην Εικόνα 19. Τα ονόματα των ακμών της Εικόνας 19, για την κάθε κλάση είναι και τα αντίστοιχα ονόματα των ιδιοτήτων της. Κάθε τέτοια ακμή ξεκινώντας από μία κλάση καταλήγει στον κατάλληλο τύπο δεδομένων (data type) που έχει η συγκεκριμένη ιδιότητα της κλάσης. Για παράδειγμα, η ιδιότητα με όνομα *city*, της κλάσης *Location* είναι τύπου συμβολοσειρά (string).

Όπως με τις ιδιότητες αντικειμένων, έτσι και με τις ιδιότητες δεδομένων, για τη αποφυγή συγχύσεων, στις ονομασίες έχει μετονομαστεί (σε σχέση με το γράφο του Facebook) μόνο η ιδιότητα *hometown* της κλάσης *Page*, έχει μετονομαστεί στην οντολογία σε *pageHometown*.



Εικόνα 19: Ιδιότητες Κλάσεων

5. ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ FACEBOOK ΣΕ RDF

5.1 Περιγραφή των βημάτων που ακολουθήθηκαν

Όπως περιγράφεται και στο κεφάλαιο 2, τα πρότυπα RDF γράφων (RDF graph patterns) είναι μια ακολουθία από πρότυπα τριπλετών (triple patterns). Ως εκ τούτου, για τη μετατροπή των δεδομένων του Facebook σε RDF μορφή, θα πρέπει να ακολουθηθεί η παραπάνω ιδέα των τριπλετών. Θα πρέπει δηλαδή το παραγόμενο αρχείο να αποτελείται από τριπλέτες. Κάθε τριπλέτα θα έχει επίσης το συντακτικό Υποκείμενο, Κατηγορημα και Αντικείμενο με αυτήν την σειρά πάντα.

Για την εξαγωγή των πληροφοριών από το γράφο του Facebook (όπως περιγράφεται και στο Κεφάλαιο 3, ως αφετηρία υπήρξε η συνάρτηση FacebookRequest (Κώδικας 2 από το Κεφάλαιο 3).

Μέσω της εντολής αυτής, παίρνοντας ως κεντρικό σημείο, την πλατεία Συντάγματος πήρα ένα σύνολο από αναγνωριστικά Σελίδων (που ικανοποίησαν κάποιους περιορισμούς).

Εξάγοντας τα αναγνωριστικά των Σελίδων, η διαδικασία της κατασκευής των πρώτων τριπλετών μπορούσε να ξεκινήσει. Πιο αναλυτικά, με βάση και το όνομα της οντολογίας <http://www.facebookweb.org/ontology/> (Κεφάλαιο 4) και γνωρίζοντας ότι το αναγνωριστικό είναι η ιδιότητα με όνομα *id* της κλάσης *Page* (από την οντολογία), η πρώτη τριπλέτα ήταν της μορφής που φαίνεται στην Εικόνα 20.

```
<http://www.facebookweb.org/id/1660467810853649>  
<http://www.facebookweb.org/ontology/id>  
"1660467810853649"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
```

Εικόνα 20: Τριπλέτα από το παραγόμενο αρχείο (dataset.n3)

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα θεώρησα το 1660467810853649 ως αναγνωριστικό Σελίδας που επιστρέφει η παραπάνω εντολή. Κατά συνέπεια, η κατασκευή της συγκεκριμένης τριπλέτας, ακολουθώντας τη σειρά Υποκείμενο, Κατηγορημα και Αντικείμενο έγινε ως εξής:

Αρχικά το μόνο μεταβλητό κομμάτι που περιείχε το Υποκείμενο `<http://www.facebookweb.org/id/1660467810853649>` ήταν το αναγνωριστικό (1660467810853649), το οποίο αλλάζει κάθε φορά που επιστρέφεται και διαφορετική Σελίδα (αφού έχει μοναδική τιμή). Το κατηγορημα `<http://www.facebookweb.org/ontology/id>` (ίδια ακριβώς συμβολοσειρά, όπως ορίζεται και στην οντολογία) για όλες τις Σελίδες παρέμεινε το ίδιο και τέλος το Αντικείμενο, άλλαξε πάλι μόνο ως προς το αναγνωριστικό, κρατώντας το υπόλοιπο κομμάτι (τον τύπο του δεδομένου) σταθερό.

Από τα παραπάνω, βάζοντας αντί για την τιμή ενός συγκεκριμένου αναγνωριστικού (1660467810853649) την μεταβλητή `$value` (η οποία παρουσιάζεται και στο Κεφάλαιο 3) και κάνοντας χρήση μιας επαναληπτικής συνάρτησης (για παράδειγμα της `foreach`), κατασκεύασα τη συμβολοσειρά που εκχωρείται στην μεταβλητή `$stringall` (Κώδικας 14). Μέσω της τεχνικής `concatenation` (αλληλουχίας), προστίθενται όλες οι τριπλέτες στην μεταβλητή `$stringall`.

```
240 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/id/". $value.">
    <http://www.facebookweb.org/ontology/id> ". $id." .". "\r\n";}
```

Κώδικας 14: Συμβολοσειρά με μορφή τριπλέτας

Τα μόνο μεταβλητά μέρη στον Κώδικα 14, ήταν η μεταβλητή \$value και η μεταβλητή \$id. Στην ουσία η πρώτη μεταβλητή περιέχει καθαρό το αναγνωριστικό, ύστερα από κάποια διαδικασία απομάκρυνσης όλων των περιττών χαρακτήρων πέραν του αναγνωριστικού που είχε αρχικά η μεταβλητή \$page_1 (Εικόνα 8 από το Κεφάλαιο 3).

Η μεταβλητή \$page_1 (Κώδικας 3 από το Κεφάλαιο 3) είναι ένα αντικείμενο του γράφου του Facebook αποτελούμενο από μια σειρά εμφωλευμένων πινάκων. Για την εξαγωγή του αναγνωριστικού, επομένως, χρειαζόταν η απομάκρυνση της περιττής πληροφορίας, μέσω κάποιας διαδικασίας (Κώδικας 15), όπου στην ουσία αυτό που γίνεται είναι να ληφθούν οι καθαρές τιμές από τους εμφωλευμένους πίνακες.

```
80 $page_search2=(array) $page_search;
81
82 $all_id = array();
83 foreach ($page_search2 as $k1=>$v1)
84     {
85         for($ki=0;$ki<sizeof($page_search2[$k1]['data']);$ki++)//επαναλαμβάνεται τόσες
            φορές, όσο ο αριθμός των σελίδων στο πίνακα data
86         {
87             $test_search=(array) $page_search2[$k1]['data'][$ki];
88
89 array_push($all_id, $test_search['id']);
90 //echo $ki." ". $test_search['id']."<BR>";
91     }
92 }
93
94
95 $stringall='';
96 foreach ($all_id as $value) {
97
```

Κώδικας 15: Απομάκρυνση περιττών στοιχείων

Η μεταβλητή \$value, όπως είδαμε, περιέχει καθαρά όλα τα αναγνωριστικά των Σελίδων και με την χρήση της εντολής foreach την διατρέχω.

Επιπρόσθετα, η μεταβλητή \$id είναι η καθαρή τιμή του αναγνωριστικού, ακολουθούμενη από την αντίστοιχη συμβολοσειρά του τύπου δεδομένου (Κώδικας 16).

```
140 $id="''. $page_1->getId().''."^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>";
```

Κώδικας 16: Περιεχόμενο της μεταβλητής \$id

Στη θέση της εντολής \$page_1->getId(), θα μπορούσε να μπει και η μεταβλητή \$value είναι το ίδιο ακριβώς.

Η τελική φάση ήταν να γραφτεί η τελική συμβολοσειρά που είναι στη μεταβλητή \$stringall σε ένα αρχείο (το τελικό παραγόμενο αρχείο RDF του Facebook) με όνομα dataset.n3 (Κώδικας 17).

```

993 $file = fopen("dataset.n3", "a");
994 fwrite($file, $stringall);
995 fclose($file);

```

Κώδικας 17: Εγγραφή τριπλέτας στο παραγόμενο αρχείο dataset.n3

Παραπάνω (Κώδικας 14) περιγράφηκε η διαδικασία, κατά την οποία από τις εξαγόμενες συμβολοσειρές (στο παράδειγμα εξάχθηκε η συμβολοσειρά του αναγνωριστικού), κατασκευάσα τα URIs και στη συνέχεια τις τριπλέτες με βάση την οντολογία.

Με την ίδια λογική, μετέτρεψα όλα τα δεδομένα που με ενδιέφεραν από το γράφο του Facebook σε RDF μορφή.

Έχοντας τα αναγνωρίστηκα των Σελίδων, και τη συνάρτηση FacebookRequest μπορεί κάποιος να καλεί από το γράφο του Facebook οποιαδήποτε ιδιότητα (ιδιότητες δεδομένων) της Σελίδας ή μέσω των ακμών (ιδιότητες αντικειμένων) να επιστρέφει άλλες οντότητες που συνδέονται με τη σελίδα αυτή (Κεφάλαιο 3).

Ως παράδειγμα είναι ενδιαφέρον να δείξω πως αφού επιστραφούν οι πληροφορίες που έχουν να κάνουν με την κλάση *Location*, μετατρέπονται σε RDF μορφή. Αρχικά, όπως περιγράφεται και στο Κεφάλαιο 3, μέσα από την συνάρτηση FacebookRequest ζητείται από το γράφο του Facebook για κάθε σελίδα να επιστραφούν όλα τα δεδομένα που έχουν να κάνουν με την Τοποθεσία (Κώδικας 18).

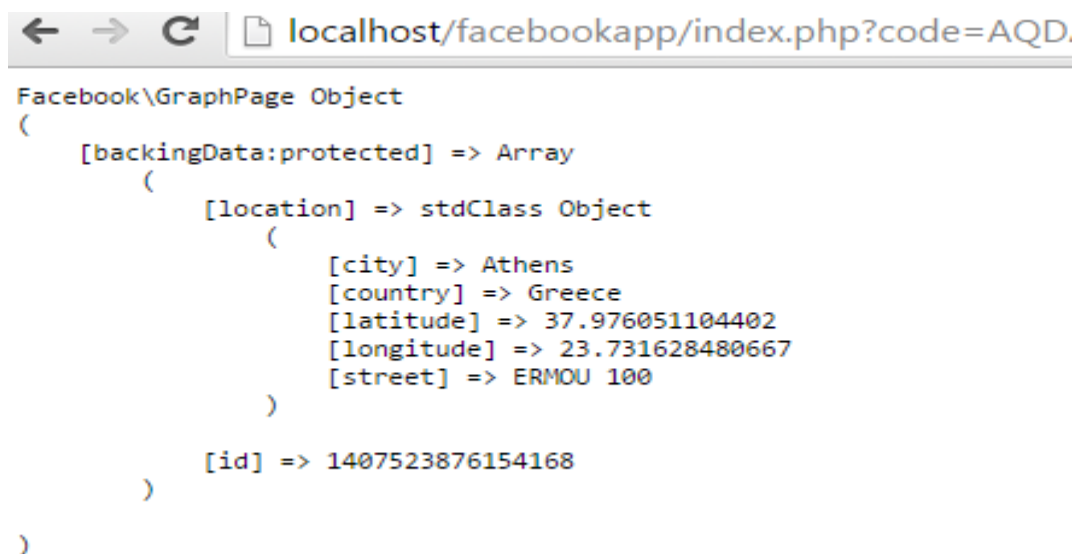
```

104 $page_1_location = (new FacebookRequest($session, 'GET',
    '/' . $value . '/?fields=location'))->execute()->getGraphObject(GraphPage::className());

```

Κώδικας 18: Χρήση της εντολής FacebookRequest για την επιστροφή της Τοποθεσίας μιας Σελίδας

Όπως φαίνεται από τον Κώδικα 18, για κάθε τιμή \$value (αναγνωριστικού), επιστρέφεται το πεδίο *location*. Η μορφή με την οποία επιστρέφει ο γράφος φαίνεται στην Εικόνα 21.



Εικόνα 21: Περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_1_location

Για την εξαγωγή πάλι από το αντικείμενο που επιστρέφει η κλήση στο γράφο καθαρών συμβολοσειρών (με πρόσθεση όπου πρέπει του τύπου δεδομένων), δηλαδή στη συγκεκριμένη έξοδο ακριβώς τις τιμές των ιδιοτήτων *city*, *country*, *latitude*, *longitude* και *street* έγινε πάλι κάποια διαδικασία (Κώδικας 19).

```

77 $page_1_location2= (array) $page_1_location;
78 foreach ($page_1_location2 as $k=>$v)
79     {
80         $test_loc= (array) $page_1_location2[$k]['location'];
81     }
82
83
84
85 $city="".str_replace("\", "\\\"", $test_loc['city']).'".'^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>";
86 $country="".str_replace("\", "\\\"", $test_loc['country']).'".'^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>";
87 $latitude=$test_loc['latitude'];
88 $located_in=$test_loc['located_in'];
89 $longitude=$test_loc['longitude'];
90 $name_loc="".str_replace("\", "\\\"", $test_loc['name']).'".'^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>";
91 $region="".str_replace("\", "\\\"", $test_loc['region']).'".'^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>";
92 $state="".str_replace("\", "\\\"", $test_loc['state']).'".'^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>";
93 $street="".str_replace("\", "\\\"", $test_loc['street']).'".'^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>";
94 $zip="".str_replace("\", "\\\"", $test_loc['zip']).'".'^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>";
--

```

Κώδικας 19: Απομάκρυνση περιττών στοιχείων για την Τοποθεσία

Μετά την παραπάνω διαδικασία έχω στις αντίστοιχες μεταβλητές καθαρές πια τις τιμές (συν, όπου πρέπει, τη συμβολοσειρά του τύπου δεδομένων).

Στο σημείο αυτό όμως χρειάστηκε να κάνω την παραδοχή, επειδή η κλάση *Location* δεν έχει ιδιότητα αναγνωριστικό (*ID*), κατασκεύασα ένα ως εξής:

Κράτησα την τιμή του αναγνωριστικού της Σελίδας για την οποία αναζητώ την τοποθεσία της και την πρόσθεσα στη συμβολοσειρά "loc_id". Για παράδειγμα, ένα θεωρητικό αναγνωριστικό για την κλάση *Location* είναι το: loc_id_1660467810853649.

Μετά την παραδοχή αυτή, η πρώτη τριπλέτα (σε μορφή RDF), που συνδέει το αναγνωριστικό της κλάσης *Page* με το αναγνωριστικό της κλάσης *Location* μπορούσε να φτιαχτεί. Από την οντολογία, το URI του Κατηγορήματος (παίρνοντας την ιδιότητα αντικειμένου με όνομα *pageLocation*) είναι η συμβολοσειρά "<http://www.facebookweb.org/ontology/pageLocation >". Το υποκείμενο αποτελείται από το σταθερό κομμάτι και το μεταβλητό που είναι το αναγνωριστικό κάθε Σελίδας. Η συμβολοσειρά δηλαδή είναι η "<http://www.facebookweb.org/id/".\$value."> ". Τέλος το αντικείμενο αποτελείται και αυτό από το σταθερό κομμάτι και το μεταβλητό που είναι το αναγνωριστικό της κλάσης *Location*, την οποία έφτιαξα πιο πάνω και έχει την μορφή "<http://www.facebookweb.org/loc_id/".\$value."> ".

Ολοκληρωμένη η συμβολοσειρά της παραπάνω τριπλέτας, η οποία γράφεται στο παραγόμενο αρχείο, παρουσιάζεται στον Κώδικα 20.

```
290    $stringall.="<http://www.facebookweb.org/id/" . $value . ">
      <http://www.facebookweb.org/ontology/pageLocation>
      <http://www.facebookweb.org/loc_id_" . $value . "> ." . "\r\n";}
```

Κώδικας 20: Συμβολοσειρά της τριπλέτας για το παραγόμενο αναγνωριστικό της Τοποθεσίας

Στη συνέχεια, έχοντας το URI "<http://www.facebookweb.org/loc_id_" . \$value . ">", μπορούν να φτιαχτούν και οι υπόλοιπες τριπλέτες που αφορούν στις ιδιότητες δεδομένων της κλάσης *Location*.

Για παράδειγμα, έστω η ιδιότητα με όνομα *city*. Από την οντολογία πάλι το Κατηγορημα το οποίο παίρνω απευθείας για αυτήν την ιδιότητα είναι η συμβολοσειρά "<http://www.facebookweb.org/ontology/city>". Το Υποκείμενο είναι, όπως αναφέρεται και πιο πριν, το URI "<http://www.facebookweb.org/loc_id_" . \$value . ">" και το Αντικείμενο είναι η τιμή της ιδιότητας *city*, δηλαδή η συμβολοσειρά που παρέχεται στην μεταβλητή *\$city*.

Ολοκληρωμένη η συμβολοσειρά της παραπάνω τριπλέτας, η οποία γράφεται στο παραγόμενο αρχείο, παρουσιάζεται στον Κώδικα 21.

```
296    $stringall.="<http://www.facebookweb.org/loc_id_" . $value . ">
      <http://www.facebookweb.org/ontology/city> " . $city . " ." . "\r\n";}
```

Κώδικας 21: Συμβολοσειρά της τριπλέτας για την ιδιότητα *city* της Τοποθεσίας

Με την ίδια διαδικασία γίνεται η δημιουργία των τριπλετών και για τις υπόλοιπες ιδιότητες, εκτός από τις ιδιότητες *latitude* και *longitude*, οι οποίες έχουν κάποια ιδιαιτερότητα. Για τις συγκεκριμένες δύο ιδιότητες κάνω τα παρακάτω:

Αρχικά, στην οντολογία του Facebook που κατασκεύασα, έχω κάνει εισαγωγή της οντολογίας GeoSPARQL, για να μπορέσω να διαχειριστώ τα γεωχωρικά δεδομένα. Στην συνέχεια, όπως και με την κλάση *Location* πιο πριν, έτσι και εδώ, με την κλάση *Geometry* της οντολογίας GeoSPARQL δημιούργησα ένα URI με ένα πλασματικό αναγνωριστικό, το οποίο είναι της μορφής "<http://www.facebookweb.org/geom_" . \$latitude1 . " " . \$longitude1 . ">". Σαν Υποκείμενο της τριπλέτας παίρνω το ίδιο URI με πριν "<http://www.facebookweb.org/loc_id_" . \$value . ">" και σαν Κατηγορημα τη συμβολοσειρά από την οντολογία (της ιδιότητας *hasGeometry*), η οποία είναι η "<http://www.opengis.net/ont/geosparql#hasGeometry>". Οπότε η συμβολοσειρά, η οποία γράφεται στο παραγόμενο αρχείο, παρουσιάζεται στον Κώδικα 22.

```
315    $stringall.="<http://www.facebookweb.org/loc_id_" . $value . ">
      <http://www.opengis.net/ont/geosparql#hasGeometry>
      <http://www.facebookweb.org/geom_" . $longitude1 . "_" . $latitude1 . "> ." . "\r\n";}
```

Κώδικας 22: Συμβολοσειρά της τριπλέτας για το παραγόμενο αναγνωριστικό της κλάσης *Geometry*

Στο επόμενο βήμα, το Αντικείμενο της προηγούμενης τριπλέτας γίνεται τώρα Υποκείμενο για τη νέα τριπλέτα. Σαν Κατηγορημα βάζω τη συμβολοσειρά από την οντολογία (της ιδιότητας *asWKT*), η οποία είναι η "<http://www.opengis.net/ont/geosparql#asWKT>". Το Αντικείμενο τώρα είναι η

συμβολοσειρά "POINT(".\$longitude." ".\$latitude.")\"
 ^<http://www.opengis.net/ont/geosparql#wktLiteral> ." όπου όλα είναι σταθερά εκτός από τις μεταβλητές \$longitude και \$latitude.

Οπότε η συμβολοσειρά, η οποία γράφεται στο παραγόμενο αρχείο, παρουσιάζεται στον Κώδικα 23:

```
320 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/geom_".$longitude1."_".$latitude1.">
<http://www.opengis.net/ont/geosparql#asWKT> \\"POINT(".$longitude1."
".$latitude1.")\"^^<http://www.opengis.net/ont/geosparql#wktLiteral> .". "\r\n";}
```

Κώδικας 23: Συμβολοσειρά για την τριπλέτα που περιέχει τις συντεταγμένες ενός σημείου (POINT)

Σαν τελευταίο παράδειγμα μετατροπής των δεδομένων του γράφου του Facebook σε RDF μορφή, θα δείξω τις τριπλέτες που παράγονται για τα δεδομένα της κλάσης *Photo*. Καλώντας πάλι τη συνάρτηση *FacebookRequest* (Κώδικας 24).

```
335 $page_photos = (new FacebookRequest($session, 'GET',
'/'.$value.'/photos'))->execute()->getGraphObject(GraphAlbum::className());
```

Κώδικας 24: Χρήση της εντολής FacebookRequest για την επιστροφή των Φωτογραφιών μιας Σελίδας

Όπως φαίνεται από την από Κώδικα 24, για κάθε τιμή \$value (αναγνωριστικού), Σελίδας επιστρέφονται από το γράφο οι φωτογραφίες με τις οποίες συσχετίζεται η Σελίδα. Η μορφή με την οποία επιστρέφει ο γράφος φαίνεται στην Εικόνα 22.

```
Facebook\GraphAlbum Object
(
    [backingData:protected] => Array
        (
            [data] => Array
                (
                    [0] => stdClass Object
                        (
                            [id] => 1669650309935399
                            [created_time] => 2015-07-20T09:09:40+0000
                            [from] => stdClass Object
                                (
                                    [name] => Akropoli
                                    [category] => Tours/Sightseeing
                                    [category_list] => Array
                                        (
                                            [0] => stdClass Object
                                                (
                                                    [id] => 244600818962350
                                                    [name] => History Museum
                                                )
                                            )
                                        )
                                    [id] => 1660467810853649
                                )
                            [height] => 384
                            [icon] => https://static.xx.fbcdn.net/rsrc.php/v2/yz/r/StEh3RhPvjK.gif
                            [images] => Array
                                (
                                    [0] => stdClass Object
                                        (
                                            [height] => 384
                                            [source] => https://scontent.xx.fbcdn.net/hphotos-xfp1/v/t1.
                                            [width] => 384
                                        )
                                    [1] => stdClass Object
                                        (
                                            [height] => 320
                                            [source] => https://scontent.xx.fbcdn.net/hphotos-xfp1/v/t1.
                                            [width] => 320
                                        )
                                )
                        )
                )
        )
)
```

Εικόνα 22: Περιεχόμενο της μεταβλητής \$page_photos

Για την εξαγωγή πάλι από το αντικείμενο που επιστρέφει η κλήση στο γράφο καθαρών συμβολοσειρών (με πρόσθεση, όπου πρέπει, του τύπου δεδομένων), έγινε πάλι κάποια διαδικασία (Κώδικας 25).

```

340 $page_photos2=(array) $page_photos;
341 foreach ($page_photos2 as $k1=>$v1)
342     {if(sizeof($page_photos2[$k1]['data'])>5){$max=5;}else{$max=sizeof($page_photos2[$k1]
    ['data']);}
343     for($ki=0;$ki<$max;$ki++)
344     {
345
346         $photos_search=(array) $page_photos2[$k1]['data'][$ki];
347         $photos_search2=(array) $photos_search['from'];
348         $photos_search3=(array) $photos_search['place'];
349         $photos_search4=(array) $photos_search3['location'];
350
351
352 $name_from="''.str_replace("\'", "\\\'", $photos_search2['name']).'.'.'^<http://www.w3.org
    /2001/XMLSchema#string>";
353 $id_from="''.str_replace("\'", "\\\'", $photos_search2['id']).'.'.'^<http://www.w3.org/200
    1/XMLSchema#string>";
354 $id_photos="''.str_replace("\'", "\\\'", $photos_search['id']).'.'.'^<http://www.w3.org/20
    01/XMLSchema#string>";
355 $name_photos="''.str_replace("\'", "\\\'", $photos_search['name']).'.'.'^<http://www.w3.or
    g/2001/XMLSchema#string>";
356 $height_photos="''.str_replace("\'", "\\\'", $photos_search['height']).'.'.'^<http://www.w
    3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>";
357 $width_photos="''.str_replace("\'", "\\\'", $photos_search['width']).'.'.'^<http://www.w3.
    org/2001/XMLSchema#unsignedInt>";
358 $created_time_photos="''.substr($photos_search['created_time'],0,-5).'.'.'^<http://www.w
    3.org/2001/XMLSchema#dateTime>";
359 $place_name="''.str_replace("\'", "\\\'", $photos_search3['name']).'.'.'^<http://www.w3.or
    g/2001/XMLSchema#string>";
360 $id_photos1=$photos_search['id'];

```

Κώδικας 25: Απομάκρυνση περιπτώσεων στοιχείων για τις Φωτογραφίες

Για να περιορίσω τον όγκο των αποτελεσμάτων, έβαλα σαν άνω όριο τις πέντε φωτογραφίες.

Η πρώτη τριπλέτα που δημιούργησα για να συνδέσω μια Σελίδα με μια συγκεκριμένη Φωτογραφία φαίνεται στον Κώδικα 26.

```

399     $stringall.="<http://www.facebookweb.org/id/" . $value . "> "
    <http://www.facebookweb.org/ontology/photos>
    <http://www.facebookweb.org/id/" . $id_photos1 . "> ." . "\r\n";}

```

Κώδικας 26: Συμβολοσειρά για την τριπλέτα με το αναγνωριστικό μιας Φωτογραφίας

Σαν Υποκείμενο είναι η συμβολοσειρά "<http://www.facebookweb.org/id/" . \$value . "> " που είδαμε και παραπάνω (Κώδικας 14), με μόνο μεταβλητό μέρος τη μεταβλητή \$value. Σαν Κατηγορία βάζω τη συμβολοσειρά από την οντολογία (της ιδιότητας αντικειμένου με όνομα *photos*) "<http://www.facebookweb.org/ontology/photos>" και σαν Αντικείμενο τη συμβολοσειρά "<http://www.facebookweb.org/id/" . \$id_photos1 . "> ", με μόνο μεταβλητό μέρος τη μεταβλητή \$id_photos1 η οποία περιέχει το αναγνωριστικό της φωτογραφίας.

Στη συνέχεια, έχοντας το URI "<http://www.facebookweb.org/id/" . \$id_photos1 . ">", μπορούν να φτιαχτούν και οι υπόλοιπες τριπλέτες που αφορούν στις ιδιότητες δεδομένων της κλάσης *Photo*.

Για παράδειγμα, έστω η ιδιότητα με όνομα *name*. Από την οντολογία το Κατηγορημα, το οποίο παίρνω απευθείας για αυτήν την ιδιότητα, είναι η συμβολοσειρά "<http://www.facebookweb.org/ontology/name>". Το Υποκείμενο είναι το URI "<http://www.facebookweb.org/id/".\$id_photos1.">" και το Αντικείμενο είναι η τιμή της ιδιότητας *name*, δηλαδή η συμβολοσειρά που παρέχεται στην μεταβλητή *\$name_photos*.

Ολοκληρωμένη η συμβολοσειρά της παραπάνω τριπλέτας η οποία γράφεται στο παραγόμενο αρχείο παρουσιάζεται στον Κώδικα 27.

```
408 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/id/". $id_photos1.">
<http://www.facebookweb.org/ontology/name> ".$name_photos." .". "\r\n";}
```

Κώδικας 27: Συμβολοσειρά για την τριπλέτα με το όνομα μιας Φωτογραφίας

Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει η ιδιότητα αντικειμένων (ακμή) με όνομα *photoPlace*, η οποία συνδέει την κλάση *Photo* με την κλάση *Place*. Από την οντολογία το Κατηγορημα, το οποίο παίρνω απευθείας για αυτήν την ιδιότητα, είναι η συμβολοσειρά "<http://www.facebookweb.org/ontology/photoPlace>". Το Υποκείμενο είναι το URI "<http://www.facebookweb.org/id/".\$id_photos1.">" και το Αντικείμενο είναι η συμβολοσειρά <http://www.facebookweb.org/id/".\$place_id1.">, όπου το μεταβλητό μέρος είναι η μεταβλητή *\$place_id1* που περιέχει το αναγνωριστικό του Μέρους Κώδικας 28.

```
372 $page_photos = (new FacebookRequest($session, 'GET',
'/'.$value.'/photos'))->execute()->getGraphObject(GraphAlbum::className());
373 $page_photos2=(array) $page_photos;
374 foreach ($page_photos2 as $k1=>$v1)
375 {if(sizeof($page_photos2[$k1]['data'])>5){$max=5;}else{$max=sizeof($page_photos2[$k1]
['data']);}
376     for($ki=0;$ki<$max;$ki++)
377     {
378         $photos_search=(array) $page_photos2[$k1]['data'][$ki];
379         $photos_search3=(array) $photos_search['place'];
380         $place_id1=$photos_search3['id'];
381     }
```

Κώδικας 28: Απομάκρυνση περιττών στοιχείων για την εξαγωγή καθαρών των τιμών των ιδιοτήτων της κλάσης Place

Ολοκληρωμένη η συμβολοσειρά της παραπάνω τριπλέτας, η οποία γράφεται στο παραγόμενο αρχείο, παρουσιάζεται στον Κώδικα 29.

```
459 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/id/". $id_photos1.">
<http://www.facebookweb.org/ontology/photoPlace>
<http://www.facebookweb.org/id/". $place_id1."> .". "\r\n";}
```

Κώδικας 29: Συμβολοσειρά για την τριπλέτα που συνδέει το αναγνωριστικό μιας Φωτογραφίας, με το αναγνωριστικό ενός Μέρους

Όπως παρουσιάζεται στα προηγούμενα κεφάλαια, η Κλάση *Place* συνδέεται με την ακμή *placeLocation* με την Κλάση *Location*. Επειδή η Κλάση *Location* δεν έχει αναγνωριστικό, κατασκευάσα ένα, με την ίδια λογική που έκανα το προηγούμενο. Η τελική τριπλέτα που συνδέει το αναγνωριστικό της Κλάσης *Place* με το αναγνωριστικό (που κατασκευάσα) της Κλάσης *Location* παρουσιάζεται στον Κώδικα 30.

```
473 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/id/". $place_id1.">  
    <http://www.facebookweb.org/ontology/placeLocation>  
    <http://www.facebookweb.org/loc_id_". $place_id1."> ."
```

Κώδικας 30: Συμβολοσειρά για την τριπλέτα που συνδέει το αναγνωριστικό της κλάσης Place με το αναγνωριστικό (που κατασκεύασα) της Κλάσης Location

Με την ίδια λογική έγινε η μετατροπή όλων των δεδομένων που πήρα από το γράφο του Facebook σε RDF μορφή και δημιουργήθηκε το τελικό αρχείο dataset.n3.

Τελευταία ενέργεια για να ολοκληρωθεί η κατασκευή του αρχείου dataset.n3, ήταν να προσθέσω τις συμβολοσειρές με τις τριπλέτες, με τις οποίες δηλώνονται οι Κλάσεις της οντολογίας (Κώδικας 31) και οι Ιδιότητες (Ιδιότητες Δεδομένων και Ιδιότητες Αντικειμένων) αυτών των Κλάσεων (Κώδικας 32) .

```
935 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/User> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
936 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/Page> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
937 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/Link> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
938 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/Photo> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
939 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/Location> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
940 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/Event> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
941 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/Place> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
942 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/Album> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
943 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/TaggableSubject> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";  
944 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/ProfilePictureSource> a  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class> .". "\r\n";
```

Κώδικας 31: Τριπλέτες για να δηλωθούν οι Κλάσεις της Οντότητας

```
945 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/id> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
946 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/name> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
947 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/description> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
948 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/attire> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
949 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/birthday> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
950 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/category> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
951 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/founded> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
952 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/generalinfo> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
953 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/genre> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
954 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/pageHometown> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
955 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/website> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
956 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/checkins> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
957 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/likes> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
958 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/pageLocation> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
959 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/city> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
960 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/country> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
961 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/region> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
962 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/state> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
963 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/street> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
964 $stringall.="<http://www.facebookweb.org/ontology/zip> a
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property> .". "\r\n";
```

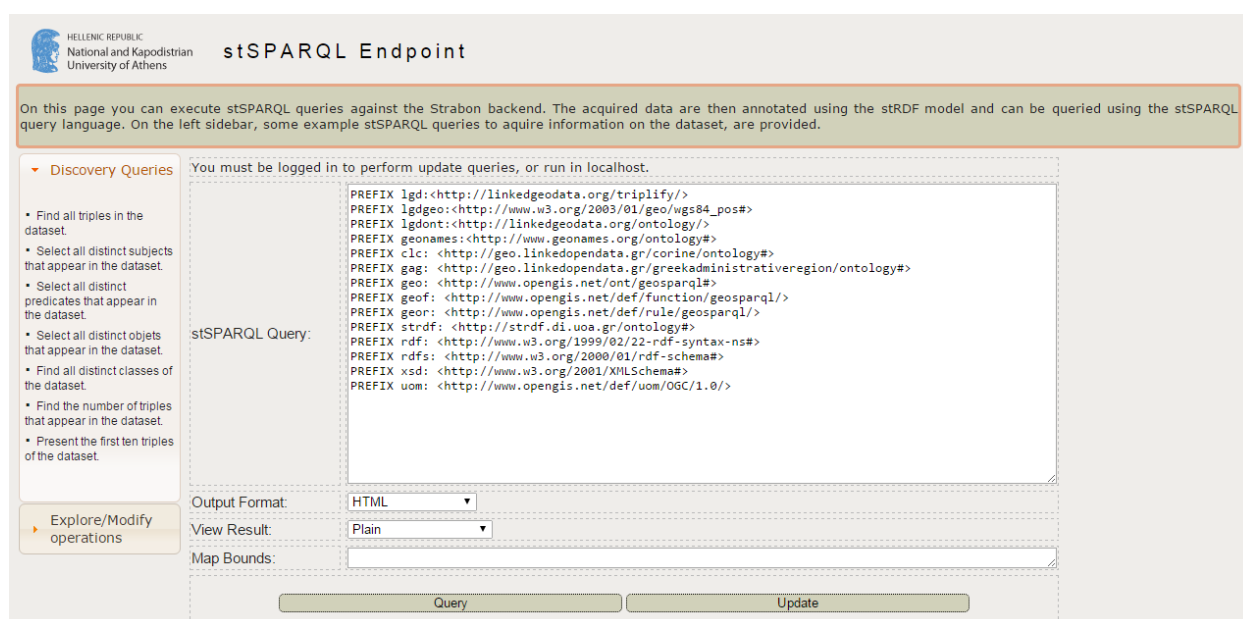
Κώδικας 32: Ένα μέρος από τις Τριπλέτες για να δηλωθούν οι Ιδιότητες της Οντότητας

5.2 Σύνολο επερωτήσεων

5.2.1 Επερωτήσεις πάνω στο σύνολο δεδομένων του Facebook

Μετά τη δημιουργία της οντολογίας του Facebook και του συνόλου δεδομένων (dataset) σε RDF μορφή, όπως περιγράφεται στην προηγούμενη ενότητα, υπήρχαν όλα τα προαπαιτούμενα για την εξαγωγή διαφόρων πληροφοριών, μέσα από μια σειρά επερωτήσεων.

Οι επερωτήσεις (queries) αυτές έγιναν πάνω στο σύστημα διαχείρισης χωροχρονικών RDF δεδομένων Strabon (Εικόνα 23).



Εικόνα 23: Στιγμιότυπο από το πρόγραμμα Strabon

Αρχικά φόρτωσα το RDF αρχείο με την οντολογία και στην συνέχεια το dataset παράχθηκε ακολουθώντας τη μεθοδολογία που αναλύθηκε στο κεφάλαιο 4. Στη συνέχεια, τις επερωτήσεις από φυσική γλώσσα τις μετέτρεψα σε γλώσσα SPARQL.

Από κάτω (πίνακας 1 έως 24) ακολουθούν μια σειρά από γενικά ερωτήματα σε φυσική γλώσσα, τα αντίστοιχα αυτά ερωτήματα σε SPARQL και τα αποτελέσματα που εξάγονται, για το παραγόμενο dataset του Facebook.

Πίνακας 1: Ερώτημα 1

Ερώτημα
Να επιστραφούν όλα τα Properties.
SPARQL Query

```

PREFIX Igd:<http://linkedgedata.org/triplify/>
PREFIX Igdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX Igdont:<http://linkedgedata.org/ontology/>
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
    
```

```

SELECT ?X
WHERE {?X rdf:type rdf:Property .}
    
```

Αποτελέσματα

X

```

http://www.facebookweb.org/ontology/pictureLink
http://www.facebookweb.org/ontology/id
http://www.facebookweb.org/ontology/name
http://www.facebookweb.org/ontology/category
http://www.facebookweb.org/ontology/description
http://www.facebookweb.org/ontology/checkins
http://www.facebookweb.org/ontology/likes
http://www.facebookweb.org/ontology/pageLocation
http://www.facebookweb.org/ontology/city
http://www.facebookweb.org/ontology/country
http://www.facebookweb.org/ontology/street
http://www.facebookweb.org/ontology/zip
http://www.facebookweb.org/ontology/picture
http://www.facebookweb.org/ontology/url
http://www.facebookweb.org/ontology/photos
http://www.facebookweb.org/ontology/height
http://www.facebookweb.org/ontology/width
http://www.facebookweb.org/ontology/createdTime
http://www.facebookweb.org/ontology/fromPage
http://www.facebookweb.org/ontology/photoLikes
http://www.facebookweb.org/ontology/comments
http://www.facebookweb.org/ontology/message
http://www.facebookweb.org/ontology/likeCount
http://www.facebookweb.org/ontology/photoPlace
http://www.facebookweb.org/ontology/placeLocation
http://www.facebookweb.org/ontology/tags
http://www.facebookweb.org/ontology/events
http://www.facebookweb.org/ontology/endTime
http://www.facebookweb.org/ontology/startTime
http://www.facebookweb.org/ontology/timezone
http://www.facebookweb.org/ontology/albums
http://www.facebookweb.org/ontology/count
    
```

Υπάρχουν και άλλα αποτελέσματα.

Πίνακας 2: Ερώτημα 2

Ερώτημα
Να επιστραφούν όλες οι Κλάσεις.
SPARQL Query
<pre> PREFIX Igd:<http://linkedgedata.org/triplify/> PREFIX Igdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX Igdont:<http://linkedgedata.org/ontology/> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> </pre>


```

PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

```

```

SELECT ?X
WHERE {?X rdf:type rdfs:Class .}

```

Αποτελέσματα

X
http://www.facebookweb.org/ontology/Album
http://www.facebookweb.org/ontology/Link
http://www.facebookweb.org/ontology/Page
http://www.facebookweb.org/ontology/User
http://www.facebookweb.org/ontology/Place
http://www.facebookweb.org/ontology/TaggableSubject
http://www.facebookweb.org/ontology/ProfilePictureSource
http://www.facebookweb.org/ontology/Event
http://www.facebookweb.org/ontology/Location
http://www.facebookweb.org/ontology/Photo

Πίνακας 3: Ερώτημα 3

Ερώτημα

Να επιστραφούν τα ονόματα των 5 πρώτων Σελίδων με τα περισσότερα checkin. Με φθίνουσα σειρά.

SPARQL Query

```

PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

```

```

SELECT ?name ?numcheckins
WHERE {
?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:checkins ?numcheckins .
}

```

ORDER BY DESC(?numcheckins)	
LIMIT 5	
Αποτελέσματα	
name	numcheckins
"Banana Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"75352"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>
"T.G.I. Friday's Kolonaki"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"65243"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>
"Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"62952"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>
"Μεντωρ Καφε Θησείο"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"43558"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>
"Grande Bretagne Hotel"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"38804"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>

Πίνακας 4: Ερώτημα 4

Ερώτημα								
Να επιστραφούν τα ονόματα των 3 πρώτων Σελίδων που είναι Καφετέριες με τα περισσότερα checkin. Με φθίνουσα σειρά.								
SPARQL Query								
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> SELECT ?name ?numcheckins WHERE { ?x rdf:type fb:Page . ?x fb:name ?name . ?x fb:checkins ?numcheckins . ?x fb:category ?cat . FILTER regex(?cat, "Cafe") } ORDER BY DESC(?numcheckins) LIMIT 3 </pre>								
Αποτελέσματα								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>name</th> <th>numcheckins</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"Rooster"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string></td> <td>"35536"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt></td> </tr> <tr> <td>"Thissioview"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string></td> <td>"30267"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt></td> </tr> <tr> <td>"ROCK & BALLS"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string></td> <td>"28653"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt></td> </tr> </tbody> </table>	name	numcheckins	"Rooster"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"35536"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>	"Thissioview"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"30267"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>	"ROCK & BALLS"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"28653"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>
name	numcheckins							
"Rooster"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"35536"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>							
"Thissioview"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"30267"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>							
"ROCK & BALLS"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"28653"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>							

Πίνακας 5: Ερώτημα 5

Ερώτημα	
Να επιστραφεί το όνομα της Καφετέριας με τα περισσότερα like.	
SPARQL Query	
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgedata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgedata.org/ontology/> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> SELECT ?name ?likes WHERE { ?x rdf:type fb:Page . ?x fb:name ?name . ?x fb:likes ?likes . ?x fb:category ?cat . Filter regex(?cat, "Cafe") } ORDER BY DESC(?likes) LIMIT 1 </pre>	
Αποτελέσματα	
name	likes
"Hard Rock Cafe Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"36356"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#unsignedInt>

Πίνακας 6: Ερώτημα 6

Ερώτημα	
Να επιστραφούν όλες οι διαφορετικές Κατηγορίες Σελίδων που υπάρχουν και το σύνολο των Σελίδων για την κάθε Κατηγορία.	
SPARQL Query	
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgedata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgedata.org/ontology/> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> </pre>	

PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
 PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
 PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
 PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

```
SELECT ?cat (count(?x) as ?num)
WHERE {
    ?x rdf:type fb:Page .
    ?x fb:category ?cat .
}
GROUP BY ?cat
```

Αποτελέσματα

cat	num
"Tours/Sightseeing"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"8"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"71"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Restaurant/Cafe"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"28"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Travel/Leisure"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"19"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Hotel"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"9"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Shopping/Retail"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"47"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Health/Beauty"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Company"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"20"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Health/Medical/Pharmaceuticals"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Retail and Consumer Merchandise"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"7"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Landmark"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"5"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Real Estate"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Bar"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"17"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Food/Grocery"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Education"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"15"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Sports/Recreation/Activities"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Spas/Beauty/Personal Care"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"7"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Automotive"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"3"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Museum/Art Gallery"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"6"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Church/Religious Organization"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Arts/Entertainment/Nightlife"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"8"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Book Store"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"6"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Media/News/Publishing"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"6"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Organization"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"7"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Community Organization"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"3"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Event Planning/Event Services"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Government Organization"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Movie Theater"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Non-Profit Organization"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"13"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Industrials"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Non-Governmental Organization (NGO)"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"Professional Services"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"5"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>

Υπάρχουν και άλλα αποτελέσματα.

Πίνακας 7: Ερώτημα 7

Ερώτημα

Να επιστραφούν τα ονόματα από τις Σελίδες Εστιατόρια και ο ενδυματολογικός κώδικας, αν υπάρχει.

SPARQL Query

```
PREFIX lgd:<http://linkedgedata.org/triplify/>
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX lgdont:<http://linkedgedata.org/ontology/>
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
```

```

PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
    
```

```

SELECT ?name ?attire
WHERE {
  ?x rdf:type fb:Page .
  ?x fb:name ?name .

  ?x fb:category ?cat .
  FILTER regex(?cat, "Restaurant")
  OPTIONAL {
    ?x fb:attire ?attire .
  }
}
    
```

Αποτελέσματα

name	attire
"12"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Casual"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Rooster"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Casual"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Τα Σερμπέτια στου Ψυρρή"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	
"Μεθυστάνες στου Ψυρρή"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	
"Πορτατίφ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	
"Diogenes (Διογένης)"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	
"Hard Rock Cafe Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	
"Ταβέρνα Η ΣΑΙΤΑ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Casual"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

Πίνακας 8: Ερώτημα 8

Ερώτημα

Να επιστραφούν οι Σελίδες που έχουν έτος ίδρύσεως. Ισχύει για Σελίδες με κατηγορία Εταιρείες.

SPARQL Query

```

PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/>
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/>
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
    
```

```
SELECT ?name ?founded
WHERE {
?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:founded ?founded .
}
```

Αποτελέσματα

name	founded
"BlackDiamond Δερμάτινα είδη"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Το 1981 η εταιρεία ξεκίνησε την δραστηριότητά της στην οδό Λέκκα 6"^^<http://www.w3.org/2001/XM... more
"Maroula"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2007"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Vellios School of ART"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Από τον Βλάση Βέλλιο, έμπειρο καλλιτέχνη και επίτιμο διδάκτορα του Middlesex University του Λονδίν... more
"RE/MAX Fidelity Brokers"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2002"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Αφοί Νάκα "Εργαστήριο Ελληνικών Παραδοσιακών Φορεσιών""^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#st... more	"1955"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Εταιρεία Διαπολιτισμικών Σπουδών"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2009"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Σύγχρονα Αμφιραία - Synchronal Amphiraia"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2010"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Visit Greece Now"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Athanasios Athanasiadis"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Paan architects"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Maria Papafigou & Johan Annerhed"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"BIGSHOES"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1968 tel.0030 2103818119 9 Thimistokleous st."^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> ... more
"DAAD Information Center Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"7.07.2010"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Convex SA"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"P.Pantazelos"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Médecins du Monde Greece - Γιατροί του Κόσμου"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1990"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Ex Novo Bijoux"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Stelios Thomadakis"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Σεμινάρια Λογιστικής - Κέντρο Λογιστικών Εφαρμογών"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string&g... more	"February 1988"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"ATHENS EXPRESS"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1946"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"AgriFarm Premium Products"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2013"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Πολιτικός Σύνδεσμος Γυναικών"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1998"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Iskcon Ελλάδας"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Η Ι.Σ.Κ. CON ιδρύθηκε στις Η.Π.Α το 1965 από τον Σριμάντ Α.Τσ. Μπακπιβενάντα Σουάμι Πραμπουπάντα (... more
"Gregio.gr"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1999"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

Υπάρχουν και άλλα αποτελέσματα.

Πίνακας 9: Ερώτημα 9

Ερώτημα

Να επιστραφούν τα ονόματα και οι περιγραφές των Σελίδων που βρίσκονται πάνω στην οδό Ερμού .

SPARQL Query

```
PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/>
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/>
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
```



```

PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
    
```

```

SELECT ?name ?description ?street
WHERE {
{
?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:description ?description .
?x fb:pageLocation ?loc .
?loc fb:street ?street .
FILTER regex(?street,"Ermou") .
}
UNION
{?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:description ?description .
?x fb:pageLocation ?loc .
?loc fb:street ?street2 .
FILTER regex(?street2,"Ερμού") .}
}
    
```

Αποτελέσματα

name	description	street
"Vavoulas Shoes"	"VAVOULAS Company encompasses four generations of manufacturing elegant and comfortable footwear. T... more	"Ermou str.18 - Patision 92, Athens"
"Travelmark"	"Όλοκληρωμένες προτάσεις ταξιδιών αναψυχής τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Προτάσεις για ... more	"18 Ermou Street"
"watchoutlet24.com"	"Το Watchoutlet24 είναι ένα κατάστημα που αποσκοπεί στο να παρέχει στους καταναλωτές τα επώνυμα προ... more	"Ermou 18"
"Savvas Kebap Monastiraki - Ermou 91"	"<<ΣΑΒΒΑΣ>> ιστορική διαδρομή # Παλ.Κοκκινια, ώρα μηδέν, έτος 1922, ο προπαππους ΙΣΑΑ... more	"Ermou 91"
"In Piedi Caffè"	"Το In Piedi Caffè βρίσκεται στην καρδιά τις Αθήνας στην Ερμου & Σκόπια 2 στο Σύνταγμα. Η μέρα πά... more	"Ermou & Skopa 2"
"Icons Hair Design"	"At Icons Hair design Salon, we offer the highest standards in precision cuts, high quality color, ... more	"Ermou 16, Syntagma, 1st floor"
"Electra Hotel Athens"	"Electra hotel (4*) is located in the heart of Athens, right across Syntagma Square, on the most... more	"5 Ermou st"
"ATHENS EXPRESS"	"Athens Express (S.A), established in 1946, is one of the first tour operators in Greece. In its ... more	"18 Ermou Str."
"Sellos Jewellery"	"Σχεδίαση & Κατασκευή Χειροποίητων Κοσμημάτων." more	"Ermou & Skopa 2"
"Καφερείον 111"	"Το κτίριο που στεγάζει σήμερα το Καφερείο "Το 111" χτίστηκε το 1918 και από τότε έως σήμερα έχει τ... more	"Ermou 111"
"Azadé Beauty & Fashion"	"Travel within the heart of trends, from fashion to beauty. Azadé guides you in the world of access... more	"36 Ermou"
"Ginis Vacances"	"Ταξιδιωτικός Οργανισμός Γκίνις, 40 χρόνια συνέπειας και φροντίδας στα ταξίδια σας στην Ελλάδα, την... more	"23-25 Ermou st."
"Visit Greece - Greek Tour Packages"	"If someone wants to travel either to or from Greece, there is a wide selection of travel agencies ... more	"Ermou 53"
"STEAM in Athens"	"Το πλέον ενημερωμένο σημείο για το ηλεκτρονικό ταξίδιο και τ' αερεσούαρ του, στη καρδιά της Αθήνας" ... more	
"ΟΛΜΕ - Ομοσπονδία Λειτουργιών Μέσης Εκπαίδευσης"	"Ομοσπονδία Λειτουργιών Μέσης Εκπαίδευσης" more	
"Costantino"	"Από το 1989 ο οίκος Costantino δημιουργεί νυφικά σε δική του ξεχωριστή γραμμή, ακολουθώντας τις τά... more	

Πίνακας 10: Ερώτημα 10

Ερώτημα
Να επιστραφούν τα ονόματα των Χρηστών οι οποίοι έχουν κάνει like σε τουλάχιστον 2 φωτογραφίες.
SPARQL Query
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> SELECT DISTINCT ?id ?name WHERE { ?x rdf:type fb:Photo . ?x fb:photoLikes ?idUser . ?idUser fb:id ?id . ?idUser fb:name ?name . ?y rdf:type fb:Photo . ?y fb:photoLikes ?idUser2 . ?idUser2 fb:id ?id2 . ?idUser2 fb:name ?name2 . FILTER ((?y!=?x) && (?id=?id2)) } </pre>
Αποτελέσματα

id	name
"1439680216359656"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Mousumi Rock"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1878491929042003"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Teena Theobald"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1007044262639028"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Nikos Koumaras"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"537451599744004"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Ioanna Katsoura"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"822664101174668"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Vivetta Zika"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1870069923217285"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Adham Jouma"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10207215356891233"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Niki Spertou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10153427350811955"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Yota Alex"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"917636594961694"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"ΛΙΛΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΥ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10207097185090679"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Maria Kourti"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10204315760724641"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"ΜΑΡΙΛΙΑ ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"956350724386955"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Elena Papadopoulou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"597647930376998"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Μανιατης Αγγελος"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"914034592003464"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Islam Islami"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1660004150889957"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Ελενη Μι"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1647248265488258"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Dimitra Pampoukidou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"983209298402565"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Mpampis Tsalikidis"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"404145969782585"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Stella Panagiotopoulou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"408339239364035"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Nina Bejanishvili"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1682961311926767"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Παναγιωτης Μαρινακης"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1020099881348219"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Sera Bellos"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10205954170785656"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Leonidas Karadimas"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"916815538392566"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Elii Mosxoliou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1060918263964455"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Lambros Bakogiannis"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"960976007257081"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΗ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

Υπάρχουν και άλλα.

Πίνακας 11: Ερώτημα 11

Ερώτημα
Από όλες τις Σελίδες βρείτε τις πέντε πρώτες φωτογραφίες (με φθίνουσα σειρά) που έχουν σχόλιο, το οποίο έχει τα περισσότερα Likes.
SPARQL Query
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> SELECT ?photo ?likes WHERE { ?x rdf:type fb:Page . ?x fb:name ?name . ?x fb:photos ?photo . </pre>

```
?photo fb:comments ?comment .
?comment fb:likeCount ?likes .
}
ORDER BY DESC (?likes)
LIMIT 5
```

Αποτελέσματα

photo	likes
http://www.facebookweb.org/id/10150159466542755	"28"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int>
http://www.facebookweb.org/id/708306939194495	"16"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int>
http://www.facebookweb.org/id/10150159466542755	"7"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int>
http://www.facebookweb.org/id/289936391081538	"5"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int>
http://www.facebookweb.org/id/289936391081538	"5"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int>

Πίνακας 12: Ερώτημα 12

Ερώτημα

Βρείτε όλες τις φωτογραφίες που έχουν Place και το όνομα του Place.

SPARQL Query

```
PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/>
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/>
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
```

```
SELECT ?photo ?name1
WHERE {

?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:photos ?photo .
?photo fb:photoPlace ?place .
?place fb:name ?name1 .
}
```

Αποτελέσματα

photo	name1
http://www.facebookweb.org/id/1660468744186889	"Dublin, Ireland"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/1631134000447092	"Αρπαρόπιζα"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/459514040753086	"ZAF café - bar"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/388540424559127	"Lea Books"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/205870196215744	"Fiera Milano"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/518627831593793	"Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/518627831593793	"Athens, Greece"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/564640546902187	"Busking in Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/402118533272588	"Makriadis Jewelry"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/10151800321673995	"ShoWood"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/10151232547673995	"ShoWood"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/635442166560061	"Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/635442166560061	"Athens, Greece"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/595509047220040	"Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/595509047220040	"Athens, Greece"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/503283396442606	"Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/503283396442606	"Athens, Greece"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/481353375302275	"Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/481353375302275	"Athens, Greece"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/191079187682342	"Παλλάς"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/186563648133896	"Παλλάς"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/1177148448977511	"bombonieres.com.gr"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/1109771685715188	"bombonieres.com.gr"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/586192584801697	"Kosel Stylish Woman 2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/538893696198253	"Kosel Stylish Woman 2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

Πίνακας 13: Ερώτημα 13

Ερώτημα
Να επιστραφούν τα ονόματα των Χρηστών οι οποίοι έχουν κάνει like σε τουλάχιστον 2 Φωτογραφίες, σε διαφορετικές Σελίδες.
SPARQL Query
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgedata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgedata.org/ontology/> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc:<http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag:<http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#> PREFIX noa:<http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr:<http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf:<http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf:<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs:<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd:<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb:<http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo:<http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX uom:<http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> SELECT DISTINCT ?id ?name WHERE { ?x rdf:type fb:Page . ?x fb:photos ?photo . ?photo fb:photoLikes ?idUser . ?idUser fb:id ?id . </pre>

```
?idUser fb:name ?name .
```

```
?y rdf:type fb:Page .
```

```
?y fb:photos ?photo2 .
```

```
?photo2 fb:photoLikes ?idUser2 .
```

```
?idUser2 fb:id ?id2 .
```

```
?idUser2 fb:name ?name2 .
```

```
FILTER ((?y!=?x) && (?id=?id2))
```

```
}
```

Αποτελέσματα

id	name
"1156123014414290"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Alexandra Arvaniti"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1610091535915059"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Έλενα Χαντζή"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1645059045707781"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Nikolaos Georgakopoulos"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"822664101174668"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Vivetta Zika"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"960976007257081"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΗ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"525534500931890"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Maria Oikonomidi"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"282308181893931"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"F.F. ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10207000574122340"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Menounos Konstantinos"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"735152069930540"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"John Stamatopoulos"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1693063564255398"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Maria Papavasileiou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1612413942350321"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Φωτεινή Παπαρηγοπούλου"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10203248625935948"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Stavros Oikonomakis"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"602119989885463"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Foititospito"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"916815538392566"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Elli Mosxoliou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"686030944864839"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Neapoli Ilias"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"777801045671998"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Vasoula Lianou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10207653315909042"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Katerina Kanapitsa"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1077216865640115"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Θωμάς Μπακος"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"10152967423842927"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Konstantina Ξ Kipraiou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"860635580692467"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Sofia Papanikolaou"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"91040836349"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Eternal Optimism"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"1618452495069723"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Fad Tarokh"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

Υπάρχουν και άλλα αποτελέσματα.

Πίνακας 14: Ερώτημα 14

Ερώτημα

Να επιστραφούν οι Φωτογραφίες εκείνες, οι οποίες έχουν επισημασμένους τουλάχιστον 2 Χρήστες.

SPARQL Query

```
PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/>
```

```
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
```

```
PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/>
```

```
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
```

```
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
```

```
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
```

```

PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
    
```

```

SELECT DISTINCT ?x
WHERE {
    
```

```

?x rdf:type fb:Photo .
?x fb:tags ?idtag .
?idtag fb:id ?id .
?idtag fb:name ?name .
    
```

```

?y rdf:type fb:Photo .
?y fb:tags ?idtag2 .
?idtag2 fb:id ?id2 .
?idtag2 fb:name ?name2 .
    
```

```

FILTER ((?y=?x) && (?id!=?id2))
}
    
```

Αποτελέσματα

x
http://www.facebookweb.org/id/10150159466542755
http://www.facebookweb.org/id/10151291591916550
http://www.facebookweb.org/id/1660468744186889
http://www.facebookweb.org/id/564640546902187
http://www.facebookweb.org/id/289936391081538
http://www.facebookweb.org/id/10151924051822755
http://www.facebookweb.org/id/10152643035072755
http://www.facebookweb.org/id/407131406020228
http://www.facebookweb.org/id/10152940608312755
http://www.facebookweb.org/id/579307602097617

Πίνακας 15: Ερώτημα 15

Ερώτημα

Να επιστραφούν όλες οι πληροφορίες που έχουν να κάνουν με την Πλατεία Συντάγματος και συγκεκριμένα με τη λέξη Syntagma.

SPARQL Query

```

PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/>
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/>
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
    
```

PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
 PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#>
 PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
 PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
 PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
 PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
 PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
 PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
 PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
 PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
 PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>

SELECT *
 WHERE {
 ?x ?y ?z .

FILTER regex (?z, "Syntagma")
 }

Αποτελέσματα

x	y	z
http://www.facebookweb.org/id/112435835434892	http://www.facebookweb.org/ontology/description	"Syntagma Square , is the central square of Athens. The Square is named after the Constitution that... more
http://www.facebookweb.org/id/112435835434892	http://www.facebookweb.org/ontology/name	"Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/pic_id_112435835434892	http://www.facebookweb.org/ontology/url	"https://fbexternal-a.akamaihd.net/safe_image.php?d=AQDZZ4XhY16UNH9v&w=50&h=50&url=http... more
http://www.facebookweb.org/id/1686386471584979	http://www.facebookweb.org/ontology/message	"Sushi made in Japan - Aji Sushi Bar - Syntagma , Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#str... more
http://www.facebookweb.org/id/1683336621889964	http://www.facebookweb.org/ontology/message	"Γράφουν για εμάς ... Join the Sushi Attitude at Syntagma!"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema... more
http://www.facebookweb.org/loc_id_114268528678758	http://www.facebookweb.org/ontology/street	"Voulis 15, Syntagma"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/loc_id_8938222516	http://www.facebookweb.org/ontology/zip	"Syntagma www.happyeverafter.gr"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/loc_id_399558366839520	http://www.facebookweb.org/ontology/street	"Perikleous 23, Syntagma"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/346582472179434	http://www.facebookweb.org/ontology/name	"Syntagma square Athens Greece"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/loc_id_100204806726985	http://www.facebookweb.org/ontology/street	"Ermou 16, Syntagma, 1st floor"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/34756318629055	http://www.facebookweb.org/ontology/generalInfo	"Located on Panepistimiou Avenue, right in the heart of the Historical and Commercial Centre of Ath... more
http://www.facebookweb.org/id/251389404876727	http://www.facebookweb.org/ontology/description	"Electra hotel (4*) is located in the heart of Athens, right across Syntagma Square, on the most ... more
http://www.facebookweb.org/id/948021545212913	http://www.facebookweb.org/ontology/description	"Seen all the antiquities and wondering what to do for the evening? Every THURSDAY FRIDAY SAT &... more
http://www.facebookweb.org/loc_id_308702525828483	http://www.facebookweb.org/ontology/street	"3 Stadiou str. Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
http://www.facebookweb.org/id/106915069346725	http://www.facebookweb.org/ontology/description	"The Hellenic Parliament is the parliament of Greece, located in the Old Royal Palace, overlooking ... more
http://www.facebookweb.org/loc_id_724880264231641	http://www.facebookweb.org/ontology/street	" Ermou 14, 105 63, Syntagma Sq., Athens (2nd floor)"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string&... more
http://www.facebookweb.org/id/820565721329761	http://www.facebookweb.org/ontology/message	"Good morning everyone, Welcome to Royal Thai Massage (Traditional Thai Massage By Thai People)"He... more
http://www.facebookweb.org/id/41347785394808	http://www.facebookweb.org/ontology/description	"Στον πεζόδρομο της Ερεχθίδας δίπλα στο Λουτρό των Αέρηδων σ' ένα διατηρητέο κτήριο του 1880 στην κ... more

Υπάρχουν και άλλα αποτελέσματα.

Πίνακας 16: Ερώτημα 16

Ερώτημα

Να επιστραφούν τα ονόματα των Σελίδων που έχουν περισσότερα από 2000 checkin και περισσότερα από 8000 like.

SPARQL Query


```

PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

```

```

SELECT ?name
WHERE {
?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:checkins ?numcheckins .
?x fb:likes ?numlikes .
FILTER (?numlikes > 8000 && ?numcheckins >2000 )
}

```

Αποτελέσματα

name
"MAKEUP"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Αρπαρόριζα"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"attica, The Department Store"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Romantso"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Banana Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"National and Kapodistrian University of Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Hard Rock Cafe Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Τα Σερμπέτια στου Ψυρρή"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Best Western Museum Hotel"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Minnie the Moocher"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Baba Au Rum"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Grande Bretagne Hotel"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"ZAF café - bar"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Αίγλη Ζαππειού"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"ROCK & BALLS"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Kosel Stylish Woman 2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Γιασεμί"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

Πίνακας 17: Ερώτημα 17

Ερώτημα			
Να επιστραφούν τα ονόματα των Σελίδων που έχουν Event με ημερομηνία και ώρα έναρξης αργότερα από την "2015-10-01T00:00:00". Να επιστραφεί το όνομα και η ακριβής ώρα και ημερομηνία έναρξης του συγκεκριμένου Event.			
SPARQL Query			
<pre> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> SELECT ?name ?name1 ?start WHERE { ?x rdf:type fb:Page . ?x fb:name ?name . ?x fb:events ?idevents . ?idevents fb:startTime ?start . ?idevents fb:name ?name1 . FILTER (?start > "2015-10-01T00:00:00"^^xsd:dateTime) } </pre>			
Αποτελέσματα			
name	name1	start	
"ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΤΑΚΗ - ΠΑΤΑΚΙΣ PUBLICATIONS"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Διάλεξη του Alain Badiou: Έρωτας υπό απειλή; Έρωτας νικητής;"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2015-10-29T19:30:00"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime>	less

Πίνακας 18: Ερώτημα 18

Ερώτημα			
Να βρεθούν τα ονόματα των Γεγονότων (Events) καθώς και η ακριβής ώρα και ημερομηνία έναρξης τους, που θα αρχίσουν και θα τελειώσουν το μήνα Ιούλιο του 2015.			
SPARQL Query			
<pre> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> </pre>			

```

PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

SELECT ?name ?start
WHERE {
  ?x rdf:type fb:Event .
  ?x fb:name ?name .
  ?x fb:startTime ?start .
  ?x fb:endTime ?end .
  FILTER ( ( ?start > "2015-07-01T00:00:00"^^xsd:dateTime ) && ( ?end < "2015-07-31T00:00:00"^^xsd:dateTime ) )
}

```

Αποτελέσματα

name	start
"Συγκέντρωση Αγανακτισμένων"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2015-07-22T08:35:00"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime>
"Kacem Zoughari Seminar Athens 2015"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2015-07-25T10:00:00"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime>
"Summer Closing Party"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2015-07-25T21:00:00"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#dateTime>

Πίνακας 19: Ερώτημα 19

Ερώτημα
Να επιστραφούν τα ονόματα των Σελίδων οι οποίες δεν έχουν website.
SPARQL Query
<pre> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> SELECT ?name WHERE { ?x rdf:type fb:Page . ?x fb:name ?name . ?x fb:description ?dec . OPTIONAL { ?x fb:website ?website } FILTER (!bound(?website)) } </pre>
Αποτελέσματα

name
"Αρβαρόριζα"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Φιλοξενία για σκυλάκια & γατάκια"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Σταδιο Νεας Σμυρνης"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Attic Moon"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Αποθήκη Γνήσιων Αρωμάτων & Καλλυντικών"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"My publications"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Mount Lycabettus"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Εργαστήριο Χαρακτικής Πολυτίμων Μετάλλων Ε. Μηνόγλου/Engraving Workshop"^^<http://www.w3.org/200... more
"Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Omonoia Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Πωλείται Ονειρεμένη Βίλα 500 τ.μ. στην Παλαιά Πεντέλη ⇒ Διαχρονική αξία"^^<http://www.w3.org/2... more
"Kriti Travel Bureau"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Bianco e Colore"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"In Piedi Caffè"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"MAKEUP"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"I Palia Taverna Tou Psara-Plaka"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Καφενείον 111"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Zappeion"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Art of Face Massage"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Macrame"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Ευχαρις Μοναστηρακι"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"STEAM in Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Αθήνα"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Art at the bright side of athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

Υπάρχουν και άλλα αποτελέσματα.

Πίνακας 20: Ερώτημα 20

Ερώτημα
Να επιστραφούν τα url από τις εικόνες Profile των Σελίδων οι οποίες έχουν ταχυδρομικό κωδικό (ZIP) " 10557".
SPARQL Query
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
 PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
 PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

```
SELECT ?name ?url
WHERE {
?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:picture ?pic .
?pic fb:url ?url .
?x fb:pageLocation ?loc .
?loc fb:zip "10557"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
}
```

Αποτελέσματα

name	url
"Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbexternal-a.akamaihd.net/safe_image.php?d=AQDZZ4XhY16UNH9v&w=50&h=50&url=http... more
"Ταβέρνα Η ΣΑΙΤΑ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xft1/v/t1.0-1/c24.0.50.50/p50x50/10014685_1459441... more
"Electra Palace Hotel Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xfp1/v/t1.0-1/c0.0.50.50/p50x50/11168020_97878893... more
"Kriti Travel Bureau"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-frc3/v/t1.0-1/c39.8.103.103/s50x50/1795491_847642... more
"Zappeion"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbexternal-a.akamaihd.net/safe_image.php?d=AQAVAkUUAHXpdfd4&w=50&h=50&url=http... more
"New Hotel"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-pm2/v/t1.0-1/p50x50/943325_10151899577470259_175... more
"ASPIS Real Estate - Σύμβαση"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xp1/v/t1.0-1/c77.20.247.247/s50x50/945211_162986... more
"Margaritaville Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xpa1/v/t1.0-1/p50x50/10259880_1444594859121768_32... more
"ΟΡΙΖΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xpa1/v/t1.0-1/p50x50/10413349_10153021526753820_4... more
"OfficeMarket.gr - Μαϊστρέλης"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-pm2/v/t1.0-1/p50x50/1234185_570554293004867_1933... more
"CMS Agency - Αντιπροσωπεία Πανεπιστημίων της Τσεχίας"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string g>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xp1/v/t1.0-1/c8.0.50.50/p50x50/10176131_54023923... more
"MAJESTIC TRAVEL"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xap1/v/t1.0-1/p50x50/11038566_950547121645566_229... more
"Busking in Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xta1/v/t1.0-1/c9.0.50.50/p50x50/1524658_852668948... more
"Run Athens Marathon"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xfa1/v/t1.0-1/c55.55.693.693/s50x50/545650_289832... more
"Ticketplus.gr"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"https://fbcdn-profile-a.akamaihd.net/hprofile-ak-xfa1/v/t1.0-1/p50x50/267961_409863875774660_18546... more

Υπάρχουν και άλλα αποτελέσματα.

Πίνακας 21: Ερώτημα 21

Ερώτημα

Να επιστραφούν οι διευθύνσεις των κτηρίων του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών αν υπάρχουν.

SPARQL Query

```
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
```

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

```

```

SELECT ?name ?street ?zip ?city
WHERE {
  ?x rdf:type fb:Page .
  ?x fb:name ?name .
  OPTIONAL{
    ?x fb:pageLocation ?loc .
    ?loc fb:zip ?zip .
    ?loc fb:street ?street .
    ?loc fb:city ?city .
    ?loc fb:country ?country .
  }
  FILTER ((regex(?name,"Καποδιστριακή")) || (regex(?name,"Καποδιστριακό")))
}

```

Αποτελέσματα

name	street	zip	city
"National and Kapodistrian University of Athens"	"Πποκράτους 15 και Ακαδημίας	"106	"Athens"

Πίνακας 22: Ερώτημα 22

Ερώτημα

Να επιστραφούν τα ονόματα των Σελίδων και η Κατηγορία στην οποία ανήκουν, για τις Σελίδες εκείνες που στην Κατηγορία στην οποία ανήκουν, υπάρχουν τουλάχιστον 45 Σελίδες.

SPARQL Query

```

PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

SELECT ?name1 ?cat1
WHERE {
{
SELECT ?cat1 (COUNT(?cat1) as ?sCount)

```

```

WHERE
{
?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:category ?cat1 .
}
GROUP BY ?cat1
HAVING (?sCount >= 45)
}

?y fb:category ?cat1 .
?y fb:name ?name1 .

}

```

Αποτελέσματα

name1	cat1
"Ερμού"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Nevma"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Tsaldaris Prosklisi"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"STEAM in Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Αθήνα"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"ΟΡΕΤ"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Akrotiri Excavations On Santorini, Greece"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"F House"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Sideways Wine Bar"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"In Piedi Caffè"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Vizantino Taverna, Athens, Greece"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"dp jewels"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Estia"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Πρωην Ναυτική Βάση Βριλησσι"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"International Diamond"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Mommy's Bar"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Demetrios - Νυφικά"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Plaka"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Γρηγορης Μικρογευματα Ερμου +σκοπα"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Botanical Gardens Athens"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"JULIO Watches"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>
"Da Capo"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"Local Business"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>

Υπάρχουν και άλλα αποτελέσματα.

Πίνακας 23: Ερώτημα 23

Ερώτημα

Να επιστραφούν για κάθε ταχυδρομικό κωδικό το πλήθος των οδών που περιλαμβάνει.

SPARQL Query

```

PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

```

```
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
```

```
SELECT ?zip (COUNT(?street) AS ?numstreet)
WHERE
{
  ?x rdf:type fb:Page .
  ?x fb:pageLocation ?loc .
  ?loc fb:zip ?zip .
  ?loc fb:street ?street .
}
GROUP BY ?zip
```

Αποτελέσματα

zip	numstreet
"106 73"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10677"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"14561"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"105 60"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10563"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"44"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10556"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"15"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"GR-105 54"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10552"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"5"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"19018"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10551"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10678"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10560"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"23"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"11635"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"3"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"17342"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10564"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"11"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10558"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"27"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10680"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"8"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10001"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10562"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"13"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"105 55"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"106 79"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10557"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"18"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"123234"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"105 58"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"3"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10554"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"3"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"106 81"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"2"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10672"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"6"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"10679"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"5"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"84400"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"1"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"11851"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"4"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"105 63"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"7"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>
"105 62"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string>	"3"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer>

Πίνακας 24: Ερώτημα 24

Ερώτημα

Να επιστραφούν οι υποκλάσεις που υπάρχουν.

SPARQL Query

```
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
```



```

PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>

```

```

SELECT ?x ?y
WHERE
{
  ?x rdfs:subClassOf ?y
}

```

Αποτελέσματα

x	y
http://www.facebookweb.org/ontology/#Movie	http://www.facebookweb.org/ontology/#Page
http://www.facebookweb.org/ontology/#Music	http://www.facebookweb.org/ontology/#Page
http://www.facebookweb.org/ontology/#Hometown	http://www.facebookweb.org/ontology/#Page

Στη συνέχεια (πίνακας 25 έως 31) ακολουθεί μία σειρά από ερωτήματα γεωχωρικής σημασίας, με εμφάνιση της θέσης κάθε Σελίδας πάνω στον χάρτη. Τα ερωτήματα αυτά είναι πάλι πάνω στο παραγόμενο dataset του Facebook.

Πίνακας 25: Ερώτημα 25

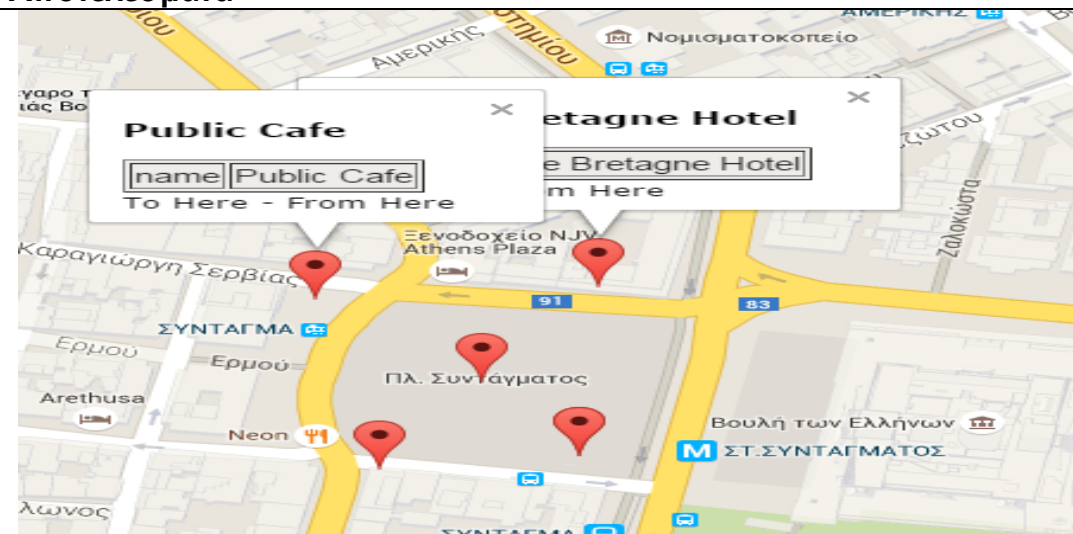
Ερώτημα
Να επιστραφούν οι Σελίδες που απέχουν 50 μέτρα από την πλατεία Συντάγματος.
SPARQL Query
<pre> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> select ?name ?geo12 where { ?z rdf:type fb:Page . ?z fb:name "Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> . ?z fb:category ?cat . ?z fb:pageLocation ?loc . </pre>

```

?loc geo:hasGeometry ?geo .
?geo geo:asWKT ?geo1 .

?x rdf:type fb:Page .
?x fb:name ?name .
?x fb:category ?cat2 .
?x fb:pageLocation ?loc2 .
?loc2 geo:hasGeometry ?geo2 .
?geo2 geo:asWKT ?geo12 .
FILTER ((strdf:distance(?geo1,?geo12,uom:metre)) < 50 )
}
    
```

Αποτελέσματα



Σχόλιο

Η συνάρτηση distance, τα δύο πρώτα ορίσματα που παίρνει είναι γεωγραφικές συντεταγμένες δύο σημείων και σαν τρίτο όρισμα παίρνει τη μονάδα μέτρησης (π.χ εδώ είναι μέτρα). Αυτό που κάνει είναι να συγκρίνει αν η απόσταση μεταξύ αυτών των δύο σημείων είναι μικρότερη από 50 μέτρα, αν ναι τα επιστρέφει αλλιώς όχι.

Πίνακας 26: Ερώτημα 26

Ερώτημα

Να επιστραφεί οι Σελίδα που απέχει την μεγαλύτερη απόσταση από την πλατεία Συντάγματος.

SPARQL Query

```

PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
    
```

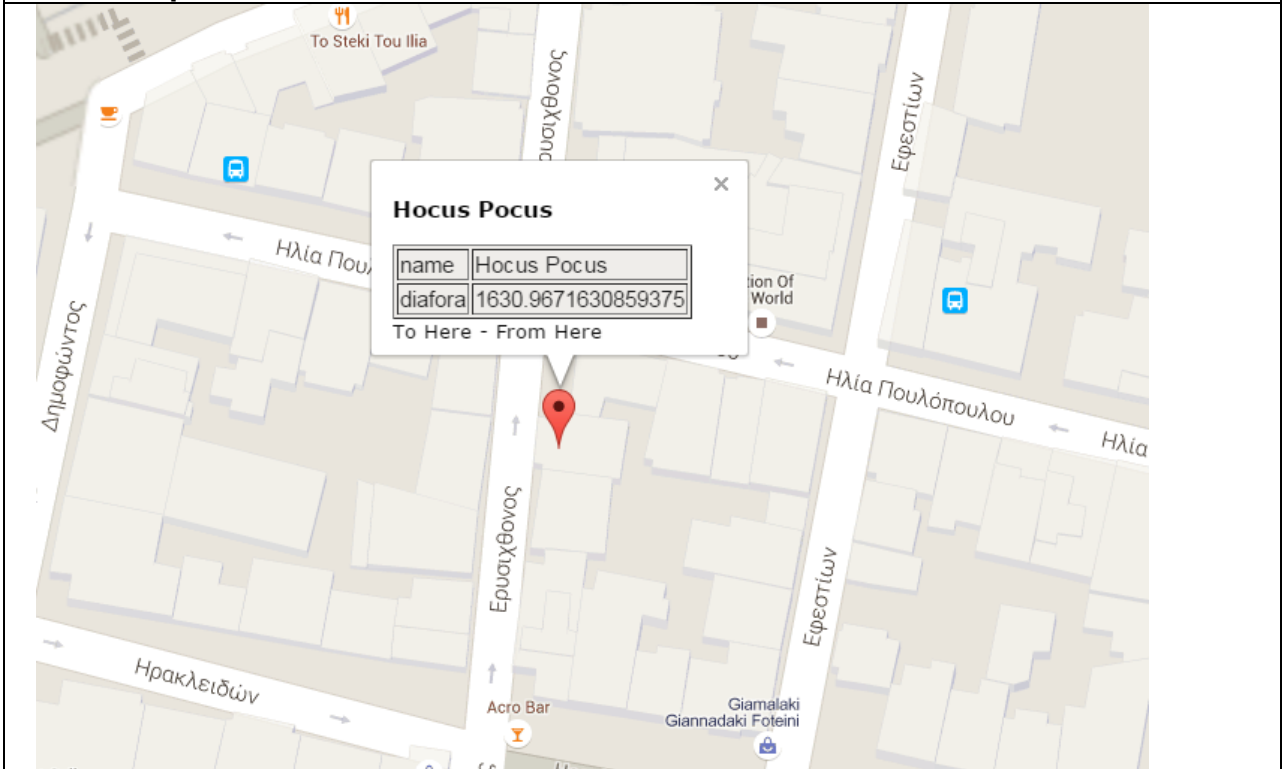
```
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
```

```
select ?name ?geo12 ?diafora
where {
  ?z rdf:type fb:Page .
  ?z fb:name "Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
  ?z fb:category ?cat .
  ?z fb:pageLocation ?loc .
  ?loc geo:hasGeometry ?geo .
  ?geo geo:asWKT ?geo1 .

  ?x rdf:type fb:Page .
  ?x fb:name ?name .
  ?x fb:category ?cat2 .
  ?x fb:pageLocation ?loc2 .
  ?loc2 geo:hasGeometry ?geo2 .
  ?geo2 geo:asWKT ?geo12 .
  BIND((strdf:distance(?geo1,?geo12,uom:metre)) As ?diafora)
}
```

```
ORDER BY DESC (?diafora)
LIMIT 1
```

Αποτελέσματα



Πίνακας 27: Ερώτημα 27

Ερώτημα

Β. Καραγιάννης

Να επιστραφεί το κοντινότερο στο ξενοδοχείο Μεγάλη Βρετανία εστιατόριο.

SPARQL Query

```
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
```

```
select ?name ?geo12 ?diafora
where {
  ?z rdf:type fb:Page .
  ?z fb:name "Grande Bretagne Hotel"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
  ?z fb:category ?cat .
  ?z fb:pageLocation ?loc .
  ?loc geo:hasGeometry ?geo .
  ?geo geo:asWKT ?geo1 .

  ?x rdf:type fb:Page .
  ?x fb:name ?name .
  ?x fb:category "Restaurant/Cafe"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
  ?x fb:pageLocation ?loc2 .
  ?loc2 geo:hasGeometry ?geo2 .
  ?geo2 geo:asWKT ?geo12 .
  BIND((strdf:distance(?geo1,?geo12,uom:metre)) As ?diafora)
}
```

ORDER BY ASC (?diafora)

LIMIT 1

Αποτελέσματα



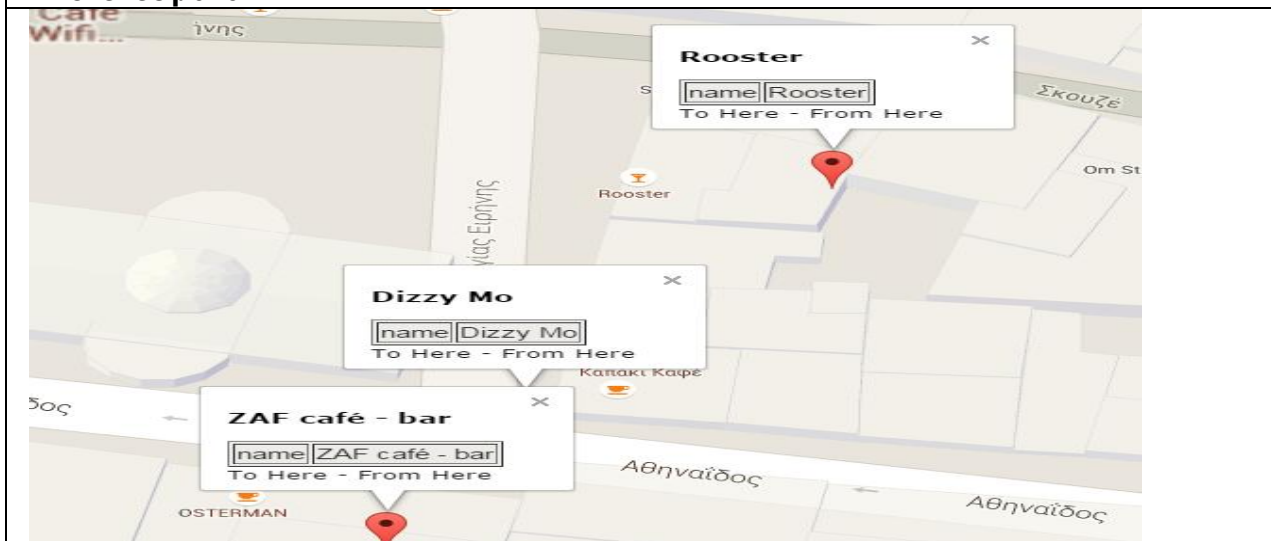
Πίνακας 28: Ερώτημα 28

Ερώτημα
Να επιστραφούν στο χάρτη όλα τα Bar / Café στην Πλατεία Αγίας Ειρήνης.
SPARQL Query
<pre> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> </pre>

```

select ?name ?geo1
where {
  ?z rdf:type fb:Page .
  ?z fb:name ?name .
  ?z fb:category ?cat .
  ?z fb:pageLocation ?loc .
  ?loc fb:street ?street .
  ?loc geo:hasGeometry ?geo .
  ?geo geo:asWKT ?geo1 .
  FILTER ( (regex(?street,"Plateia Agias Eirinis") ) && (regex(?cat,"Bar") ||
  regex(?cat,"Καφέ") || regex(?cat,"Bar") || regex(?cat,"Cafe") || regex(?cat,"Καφετέρια") ) )
}
    
```

Αποτελέσματα



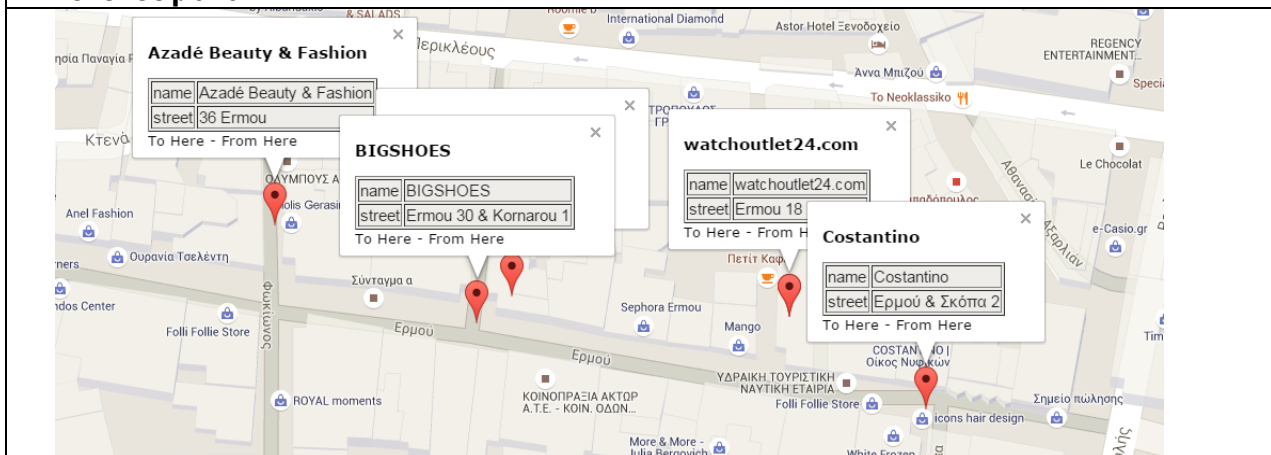
Πίνακας 29: Ερώτημα 29

Ερώτημα
Να επιστραφούν στο χάρτη τα μαγαζιά για ψώνια στην οδό Ερμού
SPARQL Query
<pre> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativerregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> select ?name ?geo1 ?street where { </pre>

```

?z rdf:type fb:Page .
?z fb:name ?name .
?z fb:category "Shopping/Retail"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
?z fb:pageLocation ?loc .
?loc fb:street ?street .
?loc geo:hasGeometry ?geo .
?geo geo:asWKT ?geo1 .
FILTER (regex(?street,"Ermou") || regex(?street,"Ερμού" ) )
}
    
```

Αποτελέσματα



Πίνακας 30: Ερώτημα 30

Ερώτημα

Να επιστραφούν στο χάρτη όλες οι Σελίδες στην οδό Ερμού μαζί με την Κατηγορία τους.

SPARQL Query

```

PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
    
```

```

select ?name ?cat ?geo1 ?street
where {
    
```

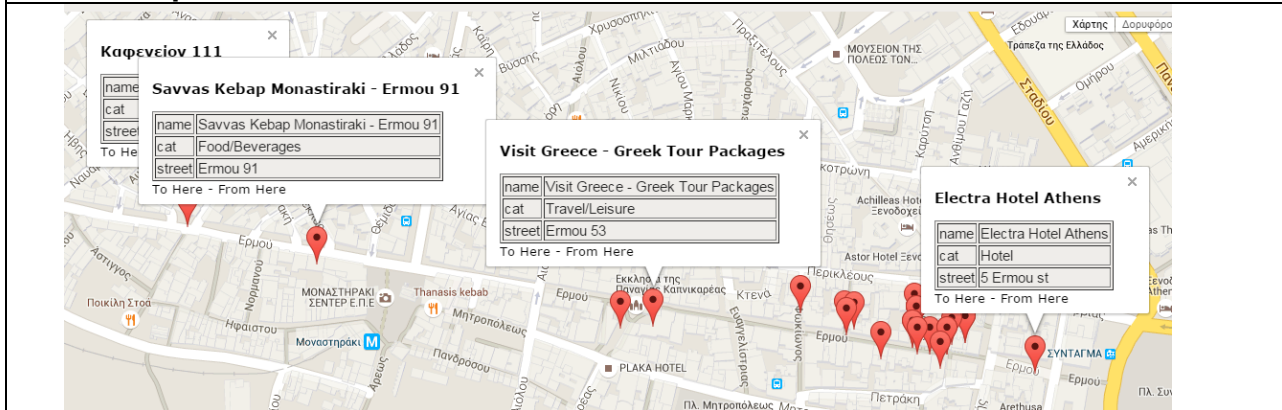
```

?z rdf:type fb:Page .
?z fb:name ?name .
    
```

```
?z fb:category ?cat.
?z fb:pageLocation ?loc .
?loc fb:street ?street .
?loc geo:hasGeometry ?geo .
?geo geo:asWKT ?geo1 .

FILTER (regex(?street,"Ermou") || regex(?street,"Ερμού" )
}
```

Αποτελέσματα



Πίνακας 31: Ερώτημα 31

Ερώτημα

Να επιστραφούν στο χάρτη οι τοποθεσίες από τις Φωτογραφίες, οι οποίες είναι εκτός κέντρου Αθήνας.

SPARQL Query

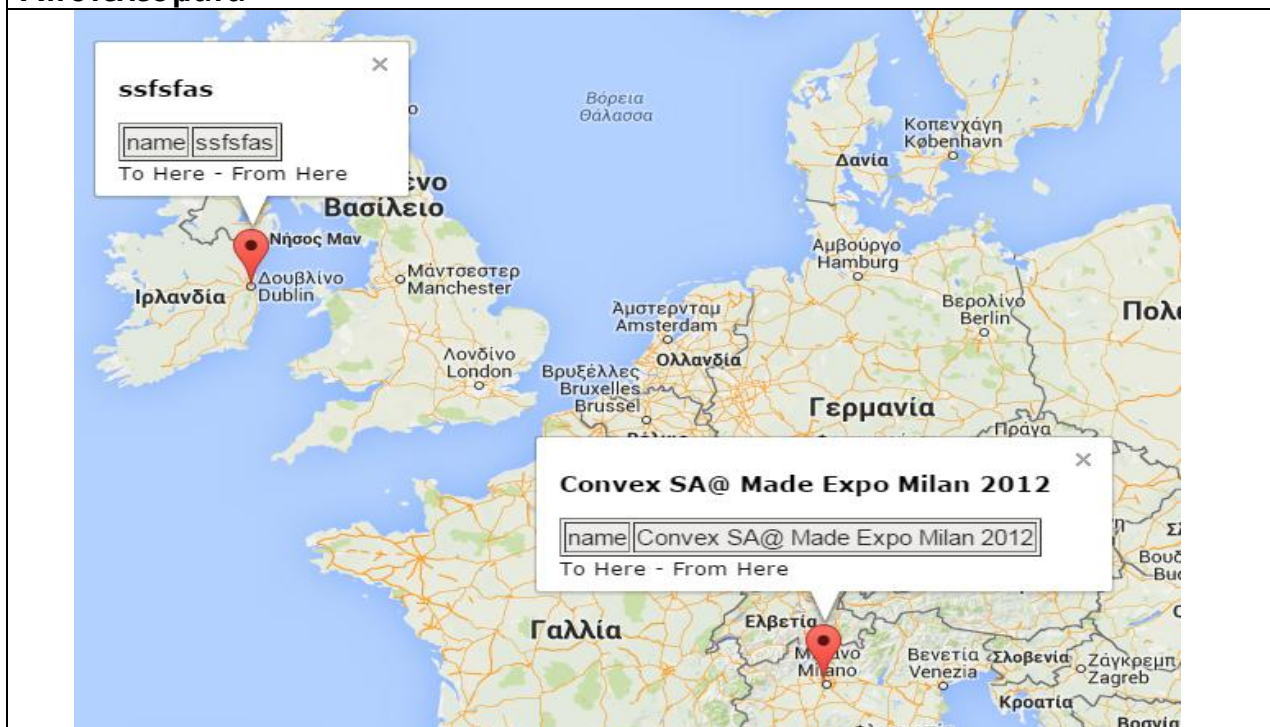
```
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
```

```
select ?name ?geo12
where {
?z rdf:type fb:Page .
?z fb:name "Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
?z fb:category ?cat .
?z fb:pageLocation ?loc .
?loc geo:hasGeometry ?geo .
?geo geo:asWKT ?geo1 .
```

```

?x rdf:type fb:Photo .
?x fb:name ?name .
?x fb:photoPlace ?photoplace .
?photoplace fb:placeLocation ?loc2 .
?loc2 geo:hasGeometry ?geo2 .
?geo2 geo:asWKT ?geo12 .
BIND((strdf:distance(?geo1,?geo12, uom:metre)) As ?diafora)
FILTER (?diafora > 5000 )
}
    
```

Αποτελέσματα



5.2.2 Επερωτήσεις πάνω στο σύνολο δεδομένων της Δημόσιας Συγκοινωνίας (Public Transport)

Για την πραγματοποίηση επερωτήσεων πάνω στο σύνολο δεδομένων της Δημόσιας Συγκοινωνίας, πήρα το συγκεκριμένο dataset (stations.rdf)⁹ και τη συσχετισμένη οντολογία αυτού και τα φόρτωσα στο Strabon. Στη συνέχεια πραγματοποίησα τις επερωτήσεις.

Από κάτω (πίνακας 32 έως 36) ακολουθούν μια σειρά από γενικά ερωτήματα σε φυσική γλώσσα, τα αντίστοιχα αυτά ερωτήματα σε SPARQL και τα αποτελέσματα που εξάγονται, για το dataset της Δημόσιας Συγκοινωνίας.

⁹ <http://www.linkedopendata.gr/dataset/public-transport>

Πίνακας 32: Ερώτημα 32

Ερώτημα
Να επιστραφούν όλες οι υποκλάσεις της κλάσης “Στάση”.
SPARQL Query
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgedata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgedata.org/ontology/> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX pt_sc: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology/#> PREFIX pt_t: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology/> PREFIX ogis: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> select ?x where { ?x rdfs:subClassOf <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση>. } </pre>
Αποτελέσματα
<p style="text-align: center;">x</p> <pre> http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση_Λεωφορείου_Τρόλλευ http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση_Προασιακού http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση_Μετρό http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση_Τραμ </pre>

Πίνακας 33: Ερώτημα 33

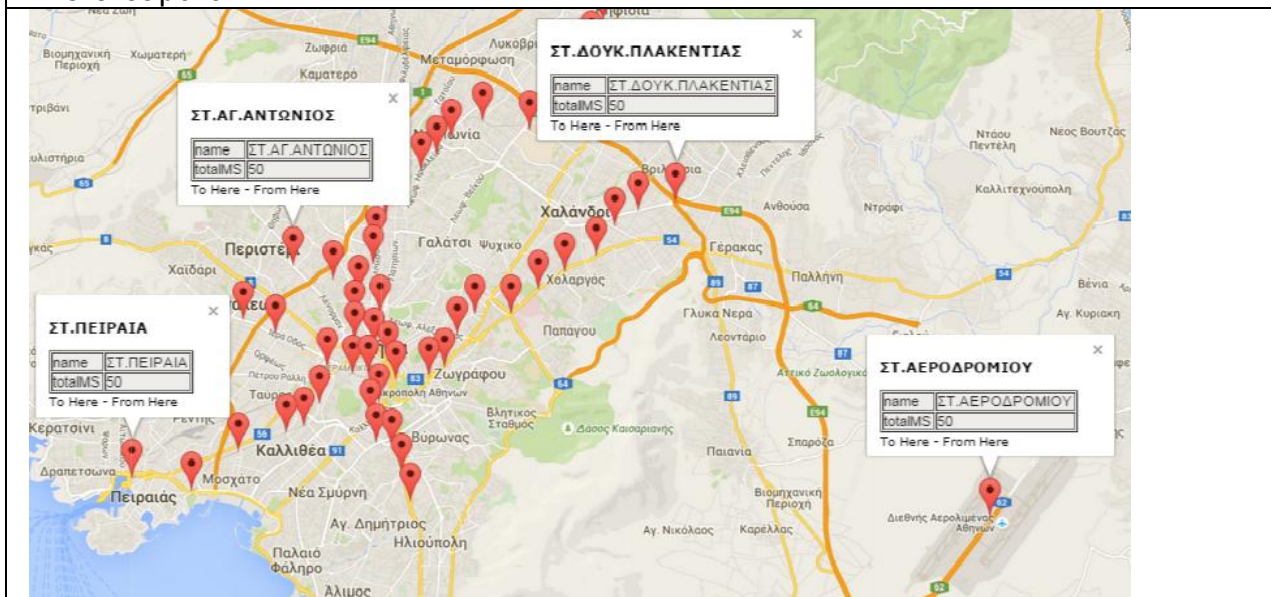
Ερώτημα
Να επιστραφούν όλες οι στάσεις του μετρό και πού ακριβώς είναι η θέση τους πάνω στο χάρτη. Να επιστραφεί επίσης το σύνολο αυτών στο συγκεκριμένο dataset.
SPARQL Query
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgedata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgedata.org/ontology/> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX pt: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#> PREFIX ogis: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> select ?gserializeY ?name ?totalMS where { ?y rdf:type pt:Στάση_Μετρό. } </pre>

```

?y pt:έχει_όνομα ?name.
?y ogis:hasGeometry ?geomY.
?geomY ogis:hasSerialization ?gserializeY.
{
SELECT (COUNT(?s) AS ?totalIMS)
WHERE
{
?s rdf:type pt:Στάση_Μετρό.
}
}

```

Αποτελέσματα



Πίνακας 34: Ερώτημα 34

Ερώτημα

Να επιστραφούν όλες οι στάσεις, οι οποίες είναι τοποθετημένες στον δρόμο με όνομα “ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗ ΣΕΡΒΙΑΣ”.

SPARQL Query

```

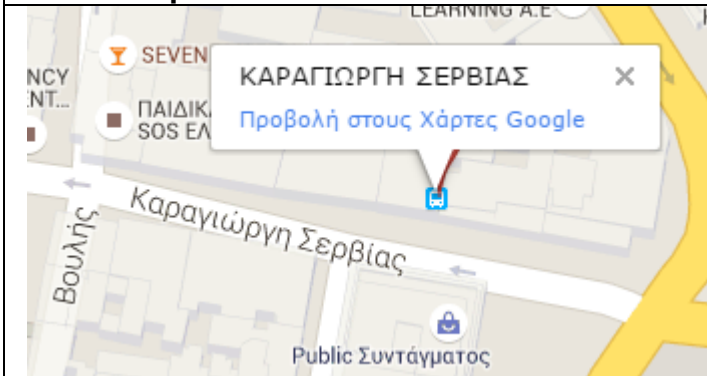
PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/>
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/>
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX pt: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#>
PREFIX ogis: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>

```

```

select ?geomS ?name
where
{
?y rdfs:subClassOf <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση>.
?y rdf:type ?type.
?y pt:είναι_στην_οδό "ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗ ΣΕΡΒΙΑΣ".
?y ogis:hasGeometry ?geom.
?geom ogis:hasSerialization ?geomS.
?y pt:έχει_όνομα ?name.
}
    
```

Αποτελέσματα



Πίνακας 35: Ερώτημα 35

Ερώτημα

Να επιστραφούν όλες οι στάσεις, οι οποίες είναι τοποθετημένες το πολύ 100 μέτρα από την στάση του μετρό με όνομα "ΣΤ.ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ" .

SPARQL Query

```

PREFIX Igd:<http://linkedgedata.org/triplify/>
PREFIX Igdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX Igdont:<http://linkedgedata.org/ontology/>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX pt: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#>
PREFIX ogis: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
select ?gserializeY ?type ?y
where
{
?z rdf:type pt:Στάση_Μετρό.
?z pt:έχει_όνομα "ΣΤ.ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ".
?z ogis:hasGeometry ?geom.
?geom ogis:asWKT ?gserialize.
?type rdfs:subClassOf <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση>.
?y rdf:type ?type.
?y ogis:hasGeometry ?geomY.
?geomY ogis:asWKT ?gserializeY.
}
    
```


FILTER ((strdf:distance(?gserializeY,?gserialize,uom:metre))<100)

Αποτελέσματα

Πίνακας 36: Ερώτημα 36

Ερώτημα

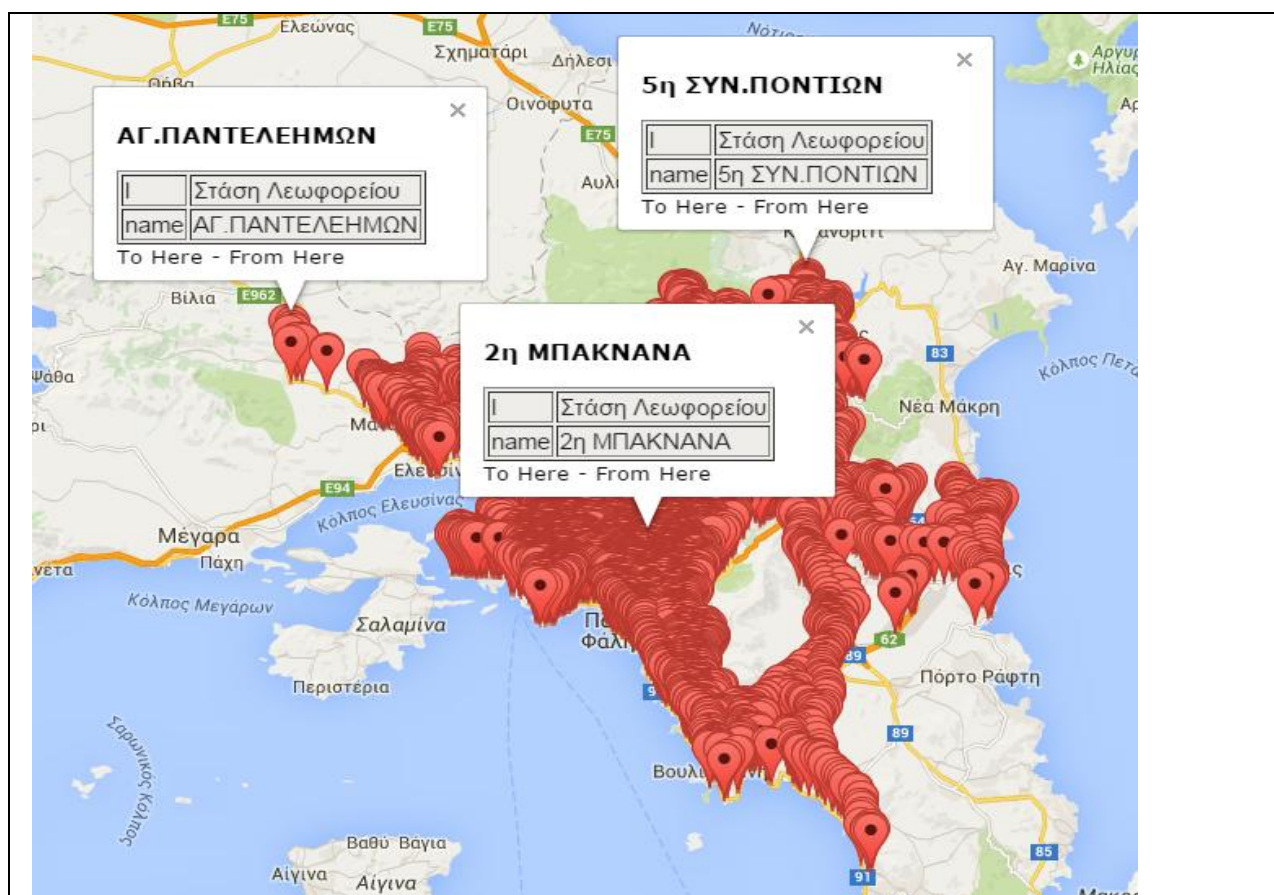
Να επιστραφούν τα ονόματα, το είδος και η θέση τους στο χάρτη, όλων των στάσεων που περιλαμβάνονται στο συγκεκριμένο dataset.

SPARQL Query

```

PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/>
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/>
PREFIX noa:<http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr:<http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf:<http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf:<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs:<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd:<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX pt_sc:<http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology/#>
PREFIX pt_t:<http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#>
PREFIX ogis:<http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
select ?geomS ?l ?name where
{
?type rdfs:subClassOf <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση>.
?y rdf:type ?type.
?type rdfs:label ?l.
FILTER(langMatches(lang(?l), "EL"))
?y ogis:hasGeometry ?geom.
?geom ogis:hasSerialization ?geomS.
?y pt_t:έχει_όνομα ?name.
}
    
```

Αποτελέσματα



5.2.3 Επερωτήσεις συνδυαστικές στα προηγούμενα σύνολα δεδομένων

Έχοντας φορτώσει και τα δύο σύνολα δεδομένων (dataset του Facebook και dataset του Public Transport), μαζί με τις αντίστοιχες οντολογίες του, μπόρεσα και έκανα συνδυαστικές επερωτήσεις.

Από κάτω (πίνακας 37 έως 41) ακολουθούν μια σειρά από συνδυαστικά ερωτήματα σε φυσική γλώσσα, τα αντίστοιχα αυτά ερωτήματα σε SPARQL και τα αποτελέσματα που εξάγονται, για τα δύο αυτά τα dataset.

Πίνακας 37: Ερώτημα 37

Ερώτημα
Να επιστραφούν όλες οι κλάσεις και από τα 2 dataset που έχουν φορτωθεί.
SPARQL Query
<pre> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/gag/ontology/> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> select ?x </pre>

```

where
{
?x rdf:type rdfs:Class.
}

```

Αποτελέσματα

```

x
http://www.facebookweb.org/ontology/Page
http://www.facebookweb.org/ontology/Location
http://www.facebookweb.org/ontology/ProfilePictureSource
http://www.facebookweb.org/ontology/Photo
http://www.facebookweb.org/ontology/Place
http://www.facebookweb.org/ontology/TaggableSubject
http://www.facebookweb.org/ontology/Event
http://www.facebookweb.org/ontology/Album
http://www.facebookweb.org/ontology/User
http://www.facebookweb.org/ontology/Link
http://purl.org/net/provenance/ns#DataCreation
http://purl.org/net/provenance/ns#DataItem
http://purl.org/net/provenance/ns#HumanActor
http://xmlns.com/foaf/0.1/Organization
http://xmlns.com/foaf/0.1/Person
http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση_Λεωφορείου_Τρόλλεϋ
http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση_Μετρό
http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση_Προαστιακού
http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση_Τραμ
http://www.opengis.net/ont/geosparql#Geometry

```

Πίνακας 38: Ερώτημα 38

Ερώτημα

Να επιστραφεί το όνομα, η απόσταση και η θέση πάνω στο χάρτη της κοντινότερης στάσης μετρό στο ξενοδοχείο "Grande Bretagne Hotel".

SPARQL Query

```

PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#>
PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#>
PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
PREFIX pt: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#>

```

```

select ?name ?geomS ?diafora ?geo1
where {

```

```

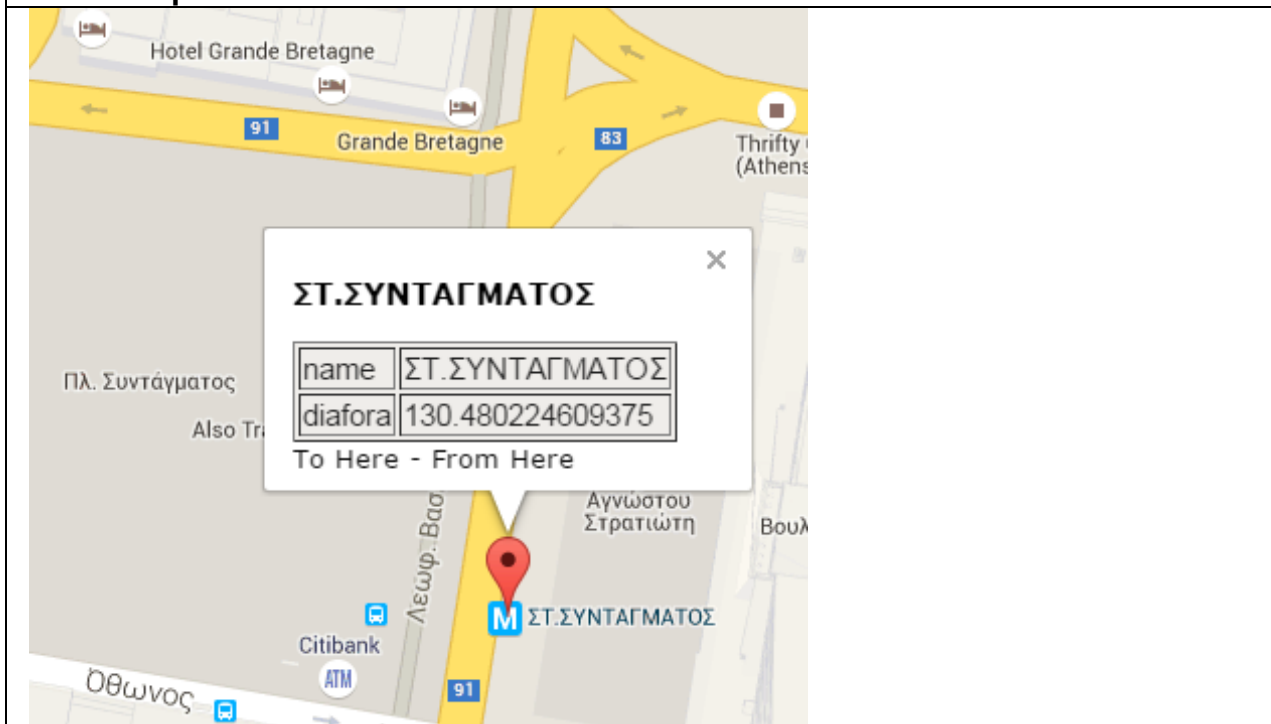
?z rdf:type fb:Page .
?z fb:name "Grande Bretagne Hotel"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
?z fb:category ?cat .
?z fb:pageLocation ?loc .
?loc geo:hasGeometry ?geo .
?geo geo:asWKT ?geo1 .

?y rdf:type pt:Στάση_Μετρό.
?y geo:hasGeometry ?geom.
?geom geo:hasSerialization ?geomS.
?y pt:έχει_όνομα ?name.

BIND((strdf:distance(?geo1,?geomS,uom:metre)) As ?diafora)
}

ORDER BY ASC (?diafora)
LIMIT 1
    
```

Αποτελέσματα



Πίνακας 39: Ερώτημα 39

Ερώτημα
Να επιστραφούν τα ονόματα και η θέση όλων των στάσεων που απέχουν το πολύ 200 μέτρα από την Πλατείας Συντάγματος (Σελίδα στο Facebook).
SPARQL Query
PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#> PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>

```

PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
PREFIX pt: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#>

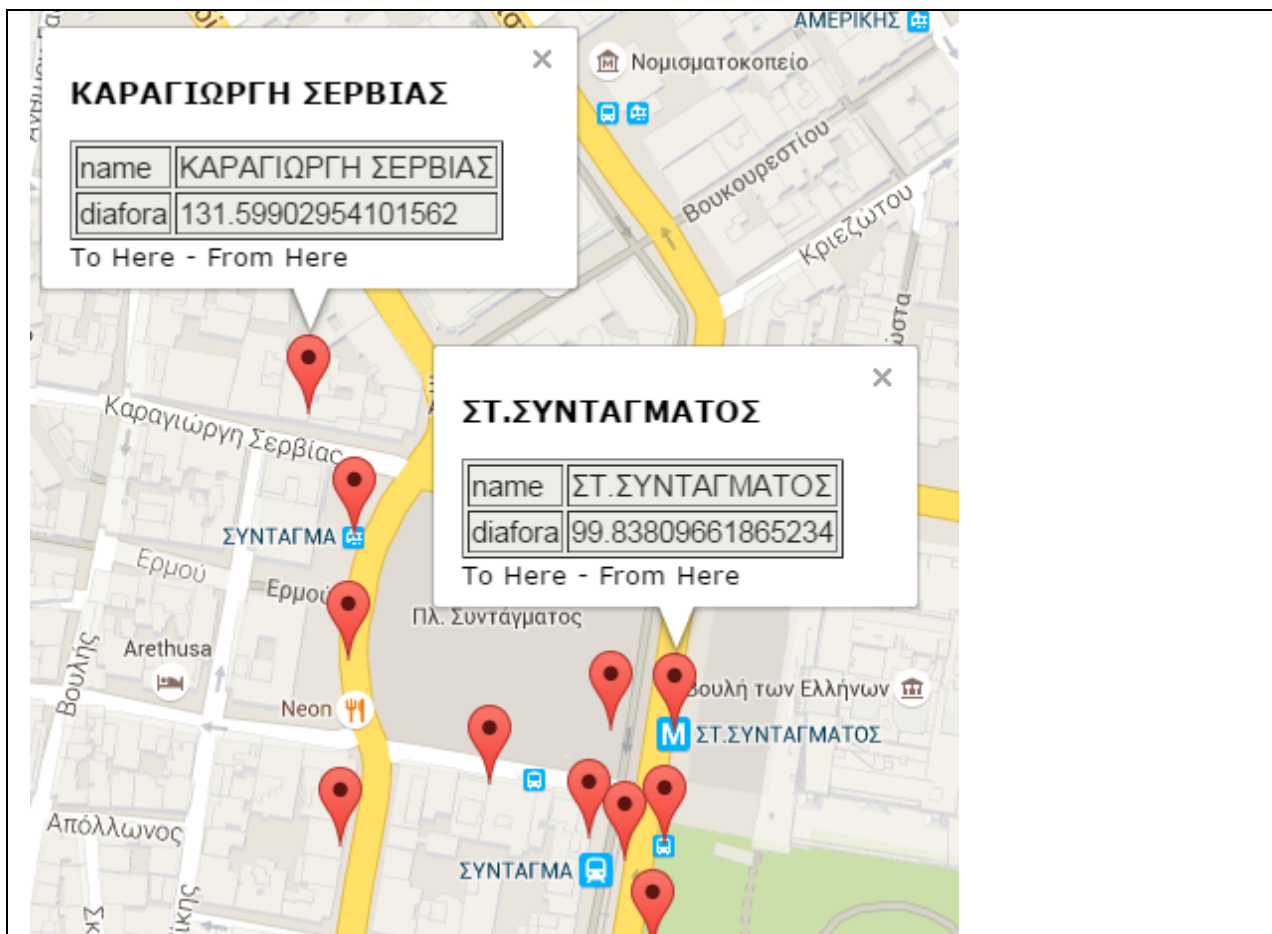
select ?name ?geomS ?diafora
where {
  ?z rdf:type fb:Page .
  ?z fb:name "Syntagma Square"^^<http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string> .
  ?z fb:category ?cat .
  ?z fb:pageLocation ?loc .
  ?loc geo:hasGeometry ?geo .
  ?geo geo:asWKT ?geo1 .

  ?type rdfs:subClassOf <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#Στάση>.
  ?y rdf:type ?type.
  #?type rdfs:label ?l.
  #FILTER(langMatches(lang(?l), "EL"))
  ?y geo:hasGeometry ?geom.
  ?geom geo:hasSerialization ?geomS.
  ?y pt:έχει_όνομα ?name.

  BIND((strdf:distance(?geo1,?geomS,uom:metre)) As ?diafora)
  FILTER (?diafora < 200 )
}

```

Αποτελέσματα



Πίνακας 40: Ερώτημα 40

Ερώτημα
<p>Να επιστραφούν τα ονόματα των Σελίδων, η κατηγορία τους και η θέση τους πάνω στον χάρτη οι οποίες απέχουν το πολύ 200 μέτρα από τη στάση του μετρό με όνομα “ΣΤ.ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ” .</p>
SPARQL Query
<pre> PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/> PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/> PREFIX geonames:<http://www.geonames.org/ontology#> PREFIX clc: <http://geo.linkedopendata.gr/corine/ontology#> PREFIX gag: <http://geo.linkedopendata.gr/greekadministrativeregion/ontology#> PREFIX geo: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#> PREFIX geof: <http://www.opengis.net/def/function/geosparql/> PREFIX geor: <http://www.opengis.net/def/rule/geosparql/> PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#> PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/> PREFIX pt: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#> PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/> </pre>

```

select ?geo12 ?name ?cat2
where
{
  ?z rdf:type pt:Στάση_Μετρό.
  ?z pt:έχει_όνομα "ΣΤ.ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ".
  ?z geo:hasGeometry ?geom.
  ?geom geo:asWKT ?gserialize.

  ?x rdf:type fb:Page .
  ?x fb:name ?name .
  ?x fb:category ?cat2 .
  ?x fb:pageLocation ?loc2 .
  ?loc2 geo:hasGeometry ?geo2 .
  ?geo2 geo:asWKT ?geo12 .

  FILTER ((strdf:distance(?geo12,?gserialize,uom:metre))<200)
}
    
```

Αποτελέσματα



Πίνακας 41: Ερώτημα 41

Ερώτημα

Να επιστραφεί το όνομα του κοντινότερου σταθμού του μετρό και η απόσταση αυτού

από το Bar με τα περισσότερα checkin.

SPARQL Query

```
PREFIX lgd:<http://linkedgeodata.org/triplify/>
PREFIX lgdgeo:<http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
PREFIX lgdont:<http://linkedgeodata.org/ontology/>
PREFIX noa: <http://teleios.di.uoa.gr/ontologies/noaOntology.owl#>
PREFIX dlr: <http://www.earthobservatory.eu/ontologies/dlrOntology-v2.owl#>
PREFIX strdf: <http://strdf.di.uoa.gr/ontology#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX pt: <http://geo.linkedopendata.gr/public-transport/ontology#>
PREFIX ogis: <http://www.opengis.net/ont/geosparql#>
PREFIX uom: <http://www.opengis.net/def/uom/OGC/1.0/>
PREFIX fb: <http://www.facebookweb.org/ontology/>
```

```
select ?nameBar ?geo1 ?nameStathmou ?gserialize ?apostash
where
{
```

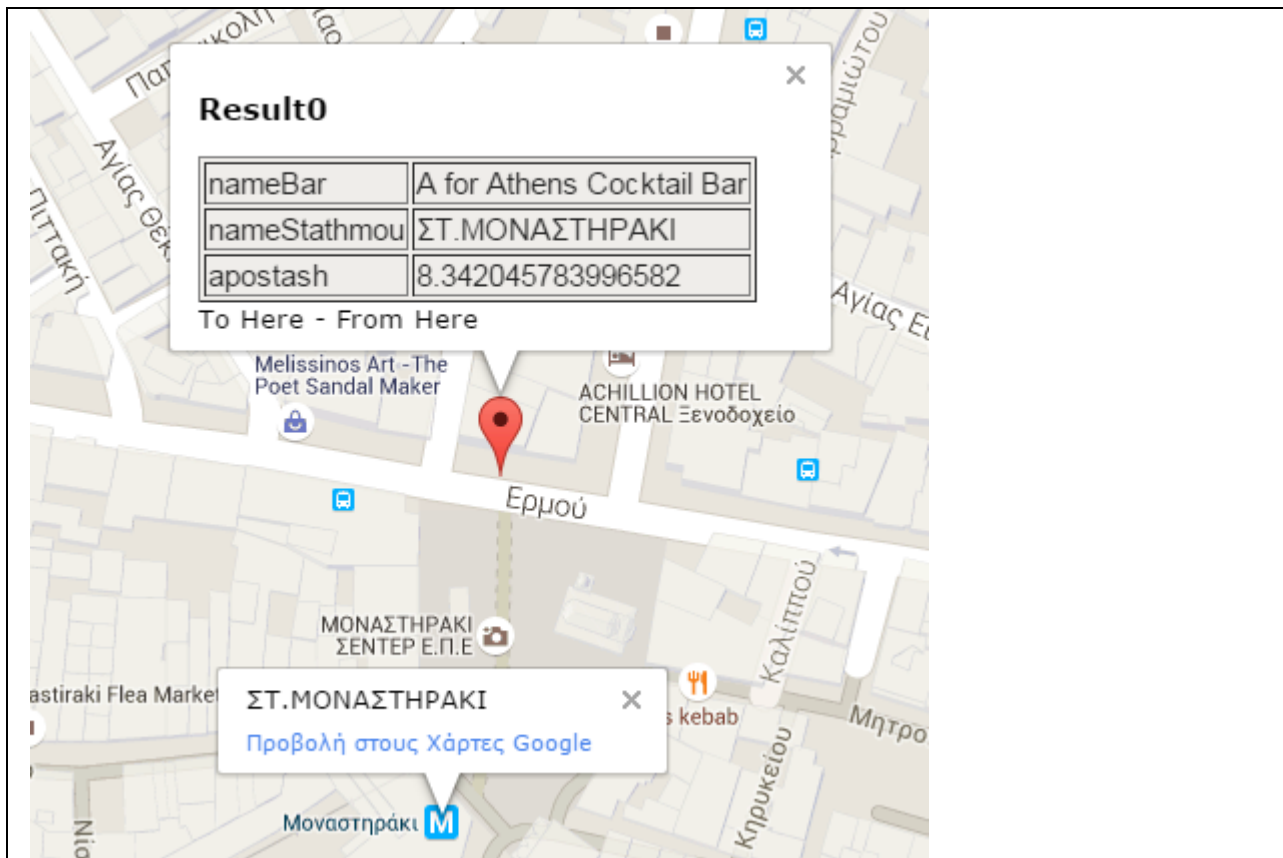
```
?x1 rdf:type fb:Page .
?x1 fb:id ?id .
?x1 fb:name ?nameBar .
?x1 fb:checkins ?numcheckins .
?x1 fb:category ?cat .
FILTER regex(?cat, "Bar")
```

```
?x1 fb:pageLocation ?loc .
?loc ogis:hasGeometry ?geo .
?geo ogis:asWKT ?geo1 .
```

```
?z rdf:type pt:Στάση_Μετρό .
?z pt:έχει_όνομα ?nameStathmou .
?z ogis:hasGeometry ?geom .
?geom ogis:asWKT ?gserialize .
```

```
BIND((strdf:distance(?geo1,?gserialize,uom:metre)) As ?apostash)
FILTER ( ?apostash < 20 )
}
ORDER BY DESC (?numcheckins)
LIMIT 1
```

Αποτελέσματα



6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αναδείχθηκε η συνεισφορά των τεχνολογιών του Σημασιολογικού Ιστού στον εμπλουτισμό και την αξιοποίηση της πληροφορίας που περιέχεται στα κοινωνικά δίκτυα, όπως το Facebook.

Μία πιθανή επέκταση της εργασίας αυτής, θα ήταν ο συνδυασμός με άλλα σύνολα ανοικτών διασυνδεδεμένων δεδομένων πέρα από τα σύνολα των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, ώστε να μπορούν να εκφραστούν ακόμα πιο πλούσια ερωτήματα. Τέλος, άλλη μία πιθανή επέκταση θα μπορούσε να είναι η επέκταση της μεθοδολογίας που αναπτύχθηκε ώστε να καλύπτει και άλλα κοινωνικά δίκτυα που περιέχουν γεωχωρική πληροφορία (twitter, foursquare, etc.)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
Social Networks	Κοινωνικά Δίκτυα
Semantic Web	Σημασιολογικός Ιστός
Queries	Επερωτήσεις
Linked Data	Διασυνδεδεμένα Δεδομένα
Standards	Πρότυπα
Metadata	Μεταδεδομένα
Linked Geospatial Data	Διασυνδεδεμένα Γεωχωρικά Δεδομένα
Statements	Προτάσεις
Subject	Υποκείμενο
Predicate	Κατηγορημα
Object	Αντικείμενο
Triple	Τριπλέτα
Literal	Λεκτικό
Blank node	Αφηρημένος κόμβος
Datatype	Τύπος Δεδομένων
Conflicts	Συγχύσεις
Prefixes	Πρόθεμα
Namespace	Χώρος Ονομάτων
Class	Κλάση
Type	Τύπος
Category	Κατηγορία
Vocabulary	Λεξιλόγιο
Triple patterns	Πρότυπα τριπλετών
Global Information Space	Παγκόσμιος Χώρος Πληροφοριών
Global Data Space	Παγκόσμιος Χώρος Δεδομένων
Web of Data	Ιστός Δεδομένων
Graph	Γράφος
Node	Κόμβος
Edge	Ακμή
Field	Πεδίο
Page	Σελίδα
User	Χρήστης
Ontology	Οντολογία
Data Properties	Ιδιότητες Δεδομένων
Object Properties	Ιδιότητες Αντικειμένων
String	Συμβολοσειρά
Dataset	Σύνολο Δεδομένων
Label	Ετικέτα
Education	Εκπαίδευση
Gender	Φύλλο
Link	Σύνδεσμος
Birthday	Ημερομηνία γέννησης
Name	Όνομα
Description	Περιγραφή
Location	Τοποθεσία
Attire	Ενδυματολογικός κώδικας

Hometown	Καταγωγή
Website	Διεύθυνση ιστοσελίδας
Founded	Έτος ιδρύσεως
General info	Γενικές πληροφορίες
Street	Οδός
Country	Χώρα
City	Πόλη
Longitude	Γεωγραφικό Πλάτος
Latitude	Γεωγραφικό Μήκος
Zip	Ταχυδρομικός Κώδικας
State	Πολιτεία
Region	Περιοχή
Event	Γεγονός
Photo	Φωτογραφία
Profile	Προφίλ
Picture	Εικόνα
Album	Άλμπουμ
Domain	Τομέας
Range	Εύρος
Movie	Ταινία
Music	Μουσική
From	Από
Bio	Βιογραφία
Political	Πολιτικό
Relationship Status	Κατάσταση Σχέσης
Created Time	Ώρα Δημιουργίας
Comment	Σχόλιο
Message	Μήνυμα
Count	Άθροισμα
Start date	Ημερομηνία έναρξης
End date	Ημερομηνία λήξης
Work Experience	Εμπειρία Εργασίας
Project Experience	Ερευνητική Εμπειρία
Education Experience	Εκπαιδευτική Εμπειρία
Height	Ύψος
Width	Πλάτος
Owner	Ιδιοκτήτης
Time zone	Ζώνη ώρας
Place	Μέρος
Tag	Ετικέτα
Geospatial data	Γεωχωρικά δεδομένα
OpenStreetMap	Δεδομένα Οδικού Χάρτη

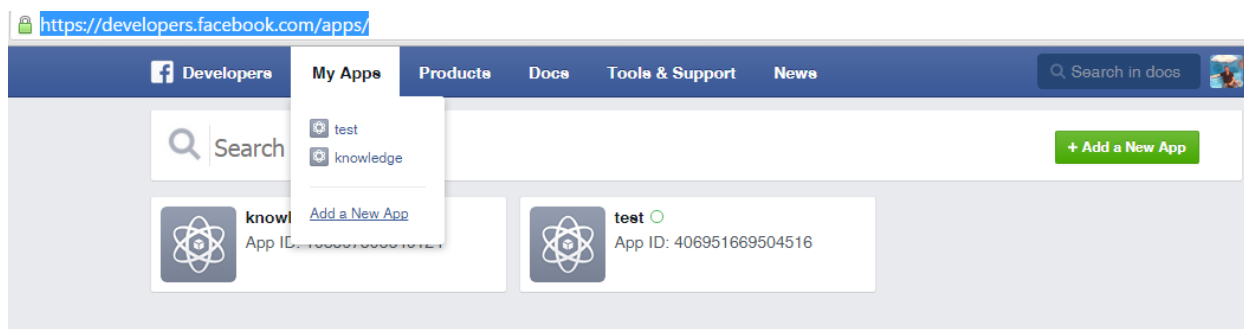
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

RDF	Resource Description Framework
RDFS	Resource Description Framework Schema
ΕΚΠΑ	Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
HTML	HyperText Markup Language
XML	Extensible Markup Language
URIs	Uniform Resource Identifiers
SDK	software development kit
OGS	Open Geospatial Consortium
WKT	Well-Known Text
GML	Geography Markup Language

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

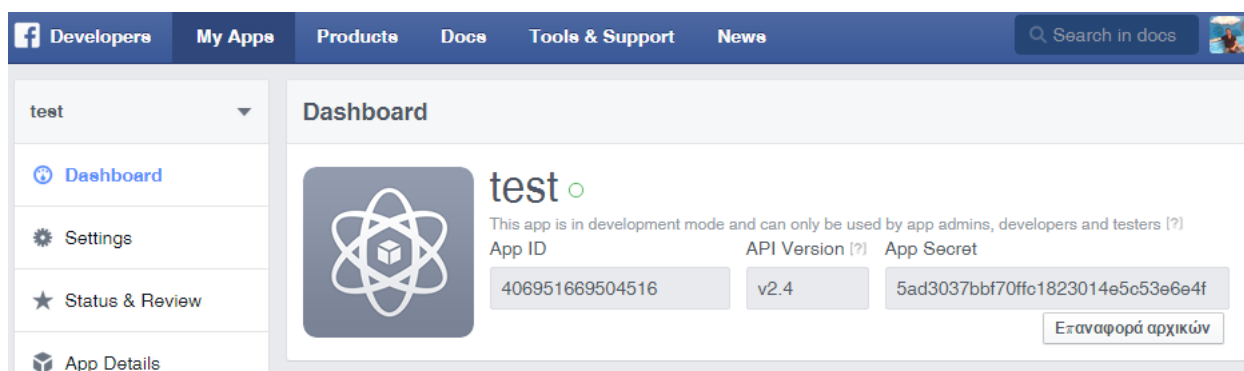
Βασικά βήματα για την δημιουργία μιας εφαρμογής στο Facebook

Πρωταρχική διαδικασία, ήταν η δημιουργία λογαριασμού στο Facebook. Σε δεύτερη φάση, μελετώντας διάφορα έγγραφα του Facebook, προχώρησα στην δημιουργία νέας εφαρμογής (Add a New App)¹⁰ όπως φαίνεται στην Εικόνα 24.



Εικόνα 24: Δημιουργία νέας εφαρμογής

Η δημιουργία νέας εφαρμογής ήταν αναγκαία, προκειμένου να εξάγω το αναγνωριστικό της εφαρμογής (App ID) που δημιούργησα και το μυστικό αριθμό αυτής (App Secret), σχετικά στην Εικόνα 25. Το αναγνωριστικό και ο μυστικός αριθμός λειτουργούν σαν ορίσματα στη συνάρτηση (την οποία χρησιμοποιώ στον κώδικα μου) `FacebookSession::setDefaultApplication('app-id', 'app-secret')` δηλαδή γίνεται `FacebookSession::setDefaultApplication('406951669504516', '5ad3037bbf70ffc1823014e5c53e6e4f')`, η οποία συνάρτηση είναι κύριας σημασίας προκειμένου να συνδεθώ αργότερα με το γράφο (Graph Api) του Facebook και να εξάγω τα δεδομένα.



Εικόνα 25: Αναγνωριστικό και μυστικός αριθμός νέας εφαρμογής

¹⁰ <https://developers.facebook.com/apps/>

Προτού προχωρήσω παρακάτω, σημαντικό βήμα ήταν η μελέτη των δικαιωμάτων (permissions). Όταν ένα πρόσωπο που συνδέεται σε μία εφαρμογή (όπως για παράδειγμα αυτή που φτιάχτηκε για τη συγκεκριμένη διπλωματική) μέσω της Εισόδου του Facebook (Facebook Login) προκειμένου να γίνει η εξουσιοδότηση, μπορεί να αποκτήσει πρόσβαση σε ένα υποσύνολο των δεδομένων του συγκεκριμένου ατόμου, που είναι αποθηκευμένα στο Facebook. Τα δικαιώματα είναι στην ουσία το πώς μπορεί κάποιος να αποκτήσει πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα. Ρυθμίσεις απορρήτου ενός ατόμου σε συνδυασμό με αυτό που ζητάς, θα καθορίσει σε τι πληροφορίες μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση.

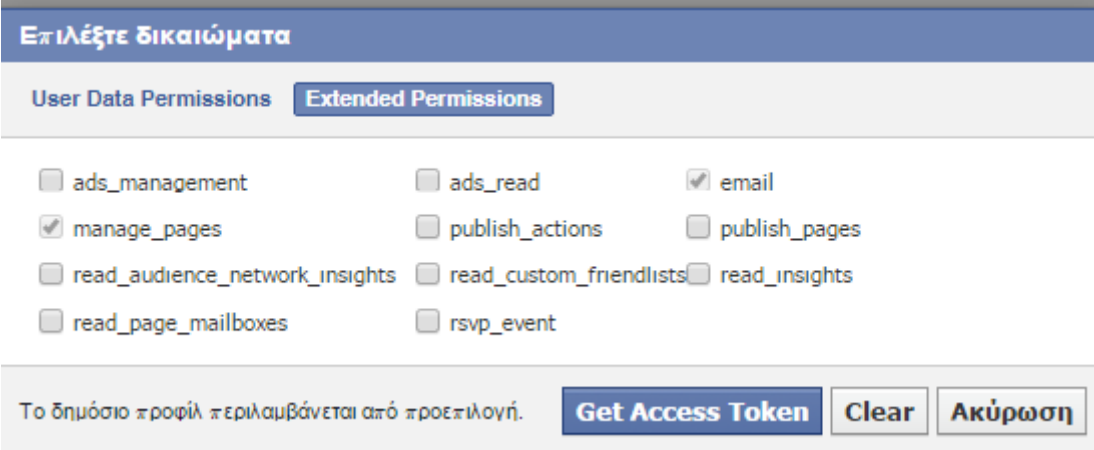
Στις εικόνες 26 και 27 παρουσιάζεται το πλήθος όλων αυτών των δικαιωμάτων (μέσω της χρήσης του εργαλείου Graph Api Explorer που θα περιγράφεται παρακάτω) . Ανάλογα με το τι δικαιώματα χρησιμοποιήσει κάποιος, θα έχει και ανάλογες δυνατότητες ορατότητας και επεξεργασίας των πληροφοριών στο γράφο του Facebook.

Μέσω της συνάρτησης `getLoginUrl('permissions')`, μπορεί ένας προγραμματιστής να καθορίσει ποια δικαιώματα θέλει να περάσει (υπάρχει στον κώδικα που συμπεριλαμβάνεται στην συγκεκριμένη διπλωματική) .

Για παράδειγμα, εάν κάποιος θέλει να έχει πρόσβαση στον τόπο καταγωγής ενός ατόμου, μέσα από το γνώρισμα `hometown` της κλάσης `User` (όπως θα δειχτεί στα επόμενα κεφάλαια), θα πρέπει να βάλει στην συνάρτηση `getLoginUrl` σαν όρισμα εκτός των άλλων, το δικαίωμα `user_hometown` (`getLoginUrl(' user_hometown ')`).

Να σημειωθεί ότι το δικαίωμα για το δημόσιο προφίλ ενός χρήστη (`public_profile`) είναι προεπιλεγμένο και δε χρειάζεται κάποιος να το περάσει στη συνάρτηση `getLoginUrl`.

Εικόνα 26: Δικαιώματα σχετικά με τις προσωπικές πληροφορίες των χρηστών



Επιλέξτε δικαιώματα

User Data Permissions Extended Permissions

ads_management ads_read email

manage_pages publish_actions publish_pages

read_audience_network_insights read_custom_friendlists read_insights

read_page_mailboxes rsvp_event

Το δημόσιο προφίλ περιλαμβάνεται από προεπιλογή.

Get Access Token Clear Ακύρωση

Εικόνα 27: Δικαιώματα Έξτρα

Αναλυτικά όλα τα δικαιώματα και το τι σημαίνει το καθένα, περιγράφονται στις επόμενες γραμμές.

Άδειες και Περιορισμοί

Ανάλυση δικαιωμάτων

Κάθε άδεια έχει το δικό της σύνολο απαιτήσεων. Μερικά δικαιώματα δεν απαιτούν αναθεώρηση, αλλά τα περισσότερα απαιτούν.

Άδειες για τα Δεδομένα των Χρηστών (User Data Permissions)

public_profile (Προεπιλεγμένο)

Παρέχει πρόσβαση σε ένα υποσύνολο των αντικειμένων που αποτελούν μέρος του δημοσίου προφίλ ενός ατόμου. Δημόσιο προφίλ ενός ατόμου αναφέρεται στις ακόλουθες ιδιότητες:

- **id** (ταυτότητα χρήστη)
- **name** (ονοματεπώνυμο)
- **first_name** (όνομα)
- **last_name** (επίθετο)
- **age_range** (ηλικιακό εύρος)
- **link** (σύνδεσμος)
- **gender** (φύλλο)
- **locale** (τοποθεσία)
- **timezone** (ζώνη ώρας)
- **updated_time** (χρονική στιγμή ενημέρωσης)
- **verified** (επαληθευμένο)

Στο διαδίκτυο, **public_profile** υπονοείται με κάθε αίτηση και δεν απαιτείται, αν και η καλύτερη πρακτική είναι να το δηλώσει κάποιος.

Ωστόσο **gender & locale** μπορεί να προσεγγιστεί μόνον εφόσον:

- Το πρόσωπο που ζητείται (δηλαδή εκτελείται το ερώτημα για αυτό το πρόσωπο) είναι το άτομο που χρησιμοποιεί την εφαρμογή.

- Το πρόσωπο που ερωτάται γενικά χρησιμοποιεί την εφαρμογή, και είναι φίλος του ατόμου που χρησιμοποιεί την εφαρμογή.
- Το πρόσωπο που ερωτάται χρησιμοποιεί την εφαρμογή, δεν είναι φίλος του προσώπου που χρησιμοποιεί την εφαρμογή, αλλά η εφαρμογή περιλαμβάνει είτε ένα διακριτικό πρόσβασης (access token) ή ένα appsecret_proof επιχείρημα με την κλήση.

timezone & verified μπορεί να προσεγγιστεί μόνο εάν:

Το πρόσωπο που ερωτάται είναι το ίδιο με το πρόσωπο που υποβάλλει την αίτηση.

user_friends

Παρέχει πρόσβαση στη λίστα των φίλων που χρησιμοποιούν επίσης την εφαρμογή σας. Προκειμένου ένα άτομο να εμφανιστεί στη λίστα των φίλων ενός ατόμου, δύο άνθρωποι πρέπει να έχουν αποφασίσει να μοιραστούν λίστα των φίλων τους με την εφαρμογή σας και να μην απενεργοποιηθεί η άδεια κατά τη διάρκεια της σύνδεσης.

email

Παρέχει πρόσβαση στην κύρια διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του ατόμου μέσω της ιδιότητας email στην κλάση User.

user_about_me

Παρέχει πρόσβαση στην προσωπική περιγραφή ενός ατόμου μέσω της ιδιότητας bio της κλάσης User.

user_actions.books

Παρέχει πρόσβαση σε όλες τις κοινές δράσεις βιβλία που έχουν δημοσιοποιηθεί από ένα πρόσωπο μέσω κάποιας εφαρμογής που έχει χρησιμοποιήσει. Αυτό περιλαμβάνει τα βιβλία που ένας χρήστης έχει διαβάσει, θέλει να διαβάσει, βαθμολογήσει ή προσφέρει.

user_actions.fitness

Παρέχει πρόσβαση σε όλες τις κοινές Open Graph ενέργειες γυμναστικής που έχουν δημοσιοποιηθεί από ένα πρόσωπο μέσω κάποιας εφαρμογής που έχει χρησιμοποιήσει. Αυτό περιλαμβάνει τρέξιμο, πεζοπορία, ποδηλασία και άλλα.

user_actions.music

Παρέχει πρόσβαση σε όλες τις κοινές Open Graph ενέργειες μουσικής που έχουν δημοσιοποιηθεί από ένα πρόσωπο μέσω κάποιας εφαρμογής που έχει χρησιμοποιήσει. Αυτό περιλαμβάνει τραγούδια που ένα άτομο έχει ακούσει και τις λίστες αναπαραγωγής που έχει δημιουργήσει.

user_actions.news

Παρέχει πρόσβαση σε όλες τις κοινές Open Graph ενέργειες ειδήσεων που έχουν δημοσιοποιηθεί από ένα πρόσωπο μέσω κάποιας εφαρμογής που έχει χρησιμοποιήσει. Αυτό περιλαμβάνει άρθρα ειδήσεων τα οποία ένα άτομο έχει διαβάσει ή άρθρα ειδήσεων που έχει δημοσιεύσει.

user_actions.video

Παρέχει πρόσβαση σε όλες τις κοινές Open Graph ενέργειες βίντεο που έχουν δημοσιοποιηθεί από ένα πρόσωπο μέσω κάποιας εφαρμογής που έχει

χρησιμοποιήσει. Αυτό περιλαμβάνει βίντεο που έχει ένα άτομο παρακολουθήσει, βίντεο που έχει αξιολογήσει και τα βίντεο που θέλει να παρακολουθήσει.

user_actions:{app_namespace}

Παρέχει πρόσβαση σε όλες τις προσαρμοσμένες Open Graph ενέργειες του ατόμου στη δεδομένη εφαρμογή.

user_birthday

Δείτε την ημερομηνία και το μήνα γενεθλίων ενός ατόμου. Αυτό μπορεί ή δεν μπορεί να περιλαμβάνει το έτος γέννησης του ατόμου, εξαρτάται από τις ρυθμίσεις απορρήτου και το διακριτικό πρόσβασης (access token) που χρησιμοποιείται για την αναζήτηση αυτού του πεδίου.

user_education_history

Παρέχει πρόσβαση στο ιστορικό της εκπαίδευσης ενός ατόμου μέσα από το πεδίο education της κλάσης User.

user_events

Παρέχει πρόσβαση μόνο για ανάγνωση στα γεγονότα που ένα άτομο φιλοξενεί ή έχει προσκληθεί.

user_games_activity

Παρέχει πρόσβαση για να διαβάσετε τη δραστηριότητα παιχνιδιού ενός ατόμου (σκορ, τα επιτεύγματα) σε οποιοδήποτε παιχνίδι που το πρόσωπο έχει παίξει

user_groups

Επιτρέπει στην εφαρμογή σας να διαβάσετε τις Ομάδες που ένα άτομο είναι μέλος του μέσω της ακμής groups της κλάσης User. Αυτή η άδεια δεν σας επιτρέπει να δημιουργήσετε ομάδες για λογαριασμό ενός ατόμου. Δεν είναι δυνατό να δημιουργηθούν ομάδες μέσω του Graph API.

user_hometown

Παρέχει πρόσβαση στον τόπο καταγωγής ενός ατόμου μέσα από το πεδίο hometown της κλάσης User. Αυτό καθορίζεται από το χρήστη στο προφίλ.

user_likes

Παρέχει πρόσβαση στον κατάλογο όλων των σελίδων Facebook και τα Open Graph αντικείμενα που ένα άτομο έχει πει ότι του άρεσαν. Αυτή η λίστα είναι διαθέσιμη μέσα από την ακμή likes της κλάσης User.

user_location

Παρέχει πρόσβαση στον τόπο διαμονής ενός ατόμου μέσα από το πεδίο location της κλάσης User. Η σημερινή πόλη καθορίζεται από το πρόσωπο μέσα προφίλ του.

user_managed_groups

Επιτρέπει σε μία εφαρμογή να διαβάσει τις Ομάδες στις οποίες κάποιος είναι διαχειριστής μέσω της ακμής groups της κλάσης User.

Αυτή η άδεια δεν επιτρέπει να δημιουργήσει κάποιος ομάδες για λογαριασμό ενός ατόμου. Δεν είναι δυνατό να δημιουργηθούν ομάδες μέσω του Graph API. Τέλος δεν επιτρέπει να διαβάσει κάποιος τις ομάδες που ένας χρήστης είναι απλά ένα μέλος της.

user_photos

Παρέχει πρόσβαση στις φωτογραφίες που ένα άτομο έχει ανεβάσει ή έχει επισημανθεί με ετικέτα. Αυτές είναι διαθέσιμες μέσω της ακμής photos της κλάσης User.

user_posts

Παρέχει πρόσβαση στις δημοσιεύσεις στο χρονολόγιο ενός ατόμου. Περιλαμβάνει τις δικές τους δημοσιεύσεις, δημοσιεύσεις που έχουν επισημανθεί, και τις δημοσιεύσεις που άλλοι έχουν κάνει στο χρονολόγιο τους.

user_relationships

Παρέχει πρόσβαση στην κατάσταση σχέσης ενός ατόμου.

user_relationship_details

Παρέχει πρόσβαση στην προτίμηση του ατόμου σχετικά με το φύλο, με το οποίο ενδιαφέρεται να κάνει σχέση, μέσω του πεδίου interested_in της κλάσης User.

user_religion_politics

Παρέχει πρόσβαση σε θρησκευτικές και πολιτικές πεποιθήσεις ενός ατόμου.

user_status

Παρέχει πρόσβαση σε καταστάσεις ενός ατόμου. Αυτές είναι οι αναρτήσεις στο Facebook που δεν περιλαμβάνουν συνδέσμους, βίντεο ή φωτογραφίες.

user_tagged_places

Παρέχει πρόσβαση στις θέσεις που ένα άτομο έχει επισημανθεί για παράδειγμα σε φωτογραφίες, βίντεο, καταστάσεις και συνδέσμους.

user_videos

Παρέχει πρόσβαση στα βίντεο που ένα άτομο έχει ανεβάσει ή έχει επισημανθεί με ετικέτα.

user_website

Παρέχει πρόσβαση στο προσωπικό URL της ιστοσελίδας του ατόμου μέσω του πεδίου website της κλάσης User.

user_work_history

Παρέχει πρόσβαση στο ιστορικό από τις δουλειές ενός ατόμου και τον κατάλογο με τους εργοδότες μέσω του πεδίου work της κλάσης User.

Επεκτάσεις Δικαιωμάτων (Extended Permissions)

read_custom_friendlists

Παρέχει πρόσβαση στα ονόματα των προσαρμοσμένων λιστών που ένα άτομο έχει δημιουργήσει για να οργανώσει τους φίλους του. Αυτή η άδεια δεν δίνει πρόσβαση σε μια λίστα των φίλων του ατόμου. Εάν θέλει κάποιος να έχει πρόσβαση στους φίλους ενός ατόμου που επίσης χρησιμοποιεί την εφαρμογή σας, θα πρέπει να χρησιμοποιήσει την άδεια user_friends.

read_insights

Παρέχει πρόσβαση μόνο για ανάγνωση σε Insights δεδομένα για σελίδες, εφαρμογές και web domains που το πρόσωπο αυτό που κατέχει.

read_mailbox

Παρέχει τη δυνατότητα να διαβάζουν τα μηνύματα ενός ατόμου στο Facebook Εισερχόμενα μέσα από την ακμή inbox του κόμβου thread.

read_page_mailboxes

Παρέχει τη δυνατότητα να διαβάσει από τα Εισερχόμενα από τις Σελίδες, τις οποίες διαχειρίζεται ένα άτομο. Η άδεια αυτή χρησιμοποιείται συχνά μαζί με την άδεια `manage_pages`. Αυτή η άδεια δεν αφήνει την εφαρμογή σας να διαβάσει το γραμματοκιβώτιο του ιδιοκτήτη της σελίδας. Ισχύει μόνο για το γραμματοκιβώτιο της σελίδας.

read_stream

Παρέχει πρόσβαση για να διαβάσετε τις δημοσιεύσεις στο News Feed ενός ατόμου, ή τις δημοσιεύσεις στο προφίλ του.

manage_notifications

Επιτρέπει στην εφαρμογή να διαβάσει τις κοινοποιήσεις ενός ατόμου και να τις επισημάνει ως αναγνωσμένα. Αυτή η άδεια δε σας επιτρέπει να στείλετε ειδοποιήσεις σε ένα άτομο.

manage_pages

Επιτρέπει στην εφαρμογή σας να ανακτήσετε για μια σελίδα ένα διακριτικό πρόσβασης για τις σελίδες και εφαρμογές που το πρόσωπο διαχειρίζεται. Εφαρμογές χρειάζονται και `manage_pages` και `publish_pages` ώστε να είναι σε θέση να δημοσιεύσει ως μια σελίδα.

publish_pages

Όταν έχετε την άδεια `manage_pages`, δίνει στην εφαρμογή τη δυνατότητα να δημοσιεύσετε, να κάνετε σχόλιο και να πείτε ότι σας αρέσει κάτι όπως θα έκανε και ένα άτομο που διαχειρίζεται αυτή τη σελίδα χρησιμοποιώντας την εφαρμογή σας.

Εφαρμογές χρειάζονται την άδεια `manage_pages` και `publish_pages` ώστε να είναι σε θέση να δημοσιεύσει ως μία σελίδα.

Η δημοσίευση όμως σε ατομικό προσωπικό λογαριασμό δεν είναι δυνατή με αυτή την άδεια. Για να δημοσιεύσετε σε άτομο, γίνετε χρήση της άδειας `publish_actions`.

publish_actions

Παρέχει πρόσβαση να δημοσιεύει δημοσιεύσεις, Open Graph ενέργειες, τα επιτεύγματα του, τα σκορ και άλλες δραστηριότητες για λογαριασμό ενός ατόμου που χρησιμοποιεί την εφαρμογή σας.

rsvp_event

Παρέχει τη δυνατότητα να ορίσετε την κατάσταση συμμετέχοντα ενός ατόμου σε ένα Facebook Event (π.χ. θα παρευρεθώ, ίσως, ή απόρριψη).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Αναλυτικότερα ο κόμβος User αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (field):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id numeric string	Η ταυτότητα του λογαριασμού χρήστη αυτού του ατόμου.
bio string	Η βιογραφία του ατόμου.
birthday string	Η ημερομηνία γενεθλίων του ατόμου. Αυτή είναι μία σταθερή μορφή συμβολοσειράς, όπως MM / HH / EEEE. Ωστόσο, οι άνθρωποι μπορούν να ελέγξουν ποιος μπορεί να δει το χρόνο που γεννήθηκαν χωριστά από το μήνα και ημέρα, ώστε αυτή η συμβολοσειρά μπορεί να είναι μόνο το έτος (EEEE) ή ο μήνα + ημέρα (MM / HH).
education list<EducationExperience>	Η εκπαίδευση του ατόμου.
first_name string	Το όνομα του ατόμου.
gender string	Το φύλλο του ατόμου, άνδρας ή γυναίκα.
hometown Page	Ο τόπος καταγωγής του ατόμου.
languages list<Experience>	Οι γλώσσες που το άτομο γνωρίζει.
last_name string	Το επίθετο του ατόμου.
location Page	Η τρέχουσα θέση διαμονής του ατόμου , όπως τέθηκε στο προφίλ του. Το πεδίο αυτό δεν σχετίζεται με το check-in.
name string	Το ονοματεπώνυμο του ατόμου.
political string	Πολιτικές απόψεις του ατόμου.
relationship_status string	Η κατάσταση σχέσης του ατόμου.
website string	Η ιστοσελίδα του ατόμου.
work list<WorkExperience>	Λεπτομέρειες της εργασιακής εμπειρίας του ατόμου.

Αποτελείται επίσης από τις παρακάτω ακμές(edges):

Ακμή	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
likes	Όλες οι σελίδες που το άτομο αυτό έχει πει ότι του αρέσουν.
links	Όλα οι σύνδεσμοι που δημοσιεύτηκαν από αυτό το άτομο.
music	Η μουσική που το άτομο έχει πει ότι του

	αρέσει.
movies	Οι ταινίες που το άτομο έχει πει ότι του αρέσουν.
photos	Φωτογραφίες που το άτομο είναι σημασμένο ή έχει ανεβάσει ο ίδιος.
picture	Εικόνα του προφίλ του ατόμου.
tagged_places	Λίστα από ετικέτα θέση για αυτό το άτομο. Μπορεί να περιλαμβάνουν ετικέτες στα βίντεο, δημοσιεύσεις, καταστάσεις ή συνδέσμους.

Αναλυτικότερα ο κόμβος Page αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (field):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id numeric string	Η ταυτότητα της σελίδας αυτής.
attire string	Ο ενδυματολογικός κώδικας της επιχείρησης. Ισχύει για Εστιατόρια και νυχτερινή ζωή. Μπορεί να είναι ένα από τα Casual, Κομψά ή Απροσδιόριστο.
birthday string	Γενέθλια του ατόμου αυτού. Ισχύει για σελίδες που εκπροσωπούν άτομα.
business	Οι Επιχειρήσεις που συνδέονται με αυτή τη σελίδα. Ορατό μόνο με διακριτικό πρόσβασης σελίδας ή με ένα διακριτικό πρόσβασης χρήστη που έχει δικαιώματα διαχειριστή στην σελίδα.
category string	Κατηγορία της σελίδας. π.χ. Προϊόν / Υπηρεσία, Υπολογιστές / Τεχνολογία.
description string	Η περιγραφή της σελίδας.
food_styles list<string>	Στυλ φαγητού του εστιατορίου. Ισχύει για εστιατόρια.
founded string	Πότε η εταιρεία ιδρύθηκε. Ισχύει για σελίδες στην κατηγορία εταιρεία.
general_info string	Γενικές πληροφορίες που παρέχονται από τη σελίδα.
genre string	Το είδος της ταινίας. Ισχύει για ταινίες.
hometown string	Καταγωγή της μπάντας. Ισχύει για συγκροτήματα.
location Location	Η τοποθεσία αυτού του τόπου. Ισχύει για όλους τους τόπους.
website string	Η διεύθυνση της ιστοσελίδας της σελίδας.
checkins unsigned int32	Αριθμός checkins σε τόπο που αντιπροσωπεύεται από μία σελίδα.
likes unsigned int32	Ο αριθμός των χρηστών που τους αρέσει η σελίδα.

name string	Το όνομα της σελίδας.
----------------	-----------------------

Αποτελείται επίσης από τις παρακάτω ακμές (edges):

Ακμή	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
albums	Άλμπουμ φωτογραφιών για αυτή τη σελίδα.
events	Εκδηλώσεις για αυτήν τη σελίδα.
links	Αναρτώμενες συνδέσεις αυτής της σελίδας.
locations	Οι σελίδες τοποθεσίες που είναι παιδιά αυτής της σελίδας.
photos	Φωτογραφίες αυτής της σελίδας.
picture	Φωτογραφία του προφίλ αυτής της σελίδας.

Κάποια από τα παραπάνω πεδία αποτελούν κόμβους ή έχουν κάποια πεδία. Αυτά είναι τα παρακάτω:

Ο κόμβος Location ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
city string	Πόλη.
country string	Χώρα.
latitude float	Γεωγραφικό πλάτος.
located_in id	Η μητρική τοποθεσία αν αυτή η τοποθεσία βρίσκεται εντός άλλης θέσης.
longitude float	Γεωγραφικό μήκος.
name string	Όνομα.
region string	Περιοχή.
state string	Πολιτεία.
street string	Οδός.
zip string	Ταχυδρομικός κώδικας.

Ο κόμβος EducationExperience ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
concentration list<Page>	Facebook σελίδες που εκπροσωπούν αντικείμενα που μελετήθηκαν.
degree	Η σελίδα στο Facebook για το πτυχίο που

Page	λαμβάνεται.
school Page	Η σελίδα στο Facebook για αυτό το σχολείο.
type string	Ο τύπος του εκπαιδευτικού ιδρύματος.
with list<User>	Οι άνθρωποι με ετικέτα που πήγαν στο σχολείο με αυτό το άτομο.
year Page	Σελίδα στο Facebook για το έτος που αυτό το πρόσωπο αποφοίτησε.

Ο κόμβος Experience ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id numeric string	ID.
description string	Περιγραφή.
name string	Όνομα.
from User	Από.
with list<User>	Επισημασμένοι χρήστες.

Ο κόμβος WorkExperience ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
employer Page	Εργοδότης.
description string	Περιγραφή της δουλειάς.
end_date string	Ημερομηνία που σταμάτησε να δουλεύει.
from User	Επισημασμένο από ποιον χρήστη.
location Page	Τοποθεσία.
position Page	Θέση.
start_date string	Ημερομηνία που ξεκίνησε να δουλεύει.
with list<User>	Επισημασμένοι χρήστες.

Οι κόμβοι Music, Movie ο οποίοι είναι στην ουσία κόμβοι page (κληρονομούν όλα τα πεδία του κόμβου page) αλλά έχουν επιπλέον το παρακάτω πεδίο προστιθέμενο :

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
created_time datetime	Η χρονική στιγμή που το άτομο είπε ότι του αρέσει αυτή η σελίδα.

Ο κόμβος Link ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (ακμές δεν έχει):

Πεδίο	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Id string	Το ID σύνδεσμου.
created_time datetime	Η χρονική στιγμή που το μήνυμα δόθηκε στη δημοσιότητα.
description string	Μια περιγραφή της σύνδεσης (εμφανίζεται κάτω από τη λεζάντα του συνδέσμου).
from User	Ο χρήστης που δημιούργησε το σύνδεσμο.
icon string	Μια διεύθυνση URL στο εικονίδιο σύνδεσης που εμφανίζει το Facebook στην τροφοδοσία ειδήσεων.
link string	Η διεύθυνση URL που μοιράστηκε.
message string	Το προαιρετικό μήνυμα από το χρήστη για αυτό τον σύνδεσμο.
name string	Το όνομα του συνδέσμου.
picture string	Μια διεύθυνση URL για την εικόνα μικρογραφίας που χρησιμοποιείται στη θέση συνδέσμου.

Ο κόμβος Photo ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία :

Πεδίο	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Id numeric string	Το ID της φωτογραφίας.
album Album	Το άλμπουμ στο οποίο αυτή η φωτογραφία είναι μέσα.
created_time datetime	Η χρονική στιγμή που η φωτογραφία δημοσιεύθηκε.
from User Page	Το προφίλ (χρήστη ή τη σελίδα) που φορτώθηκε αυτή τη φωτογραφία.
height unsigned int32	Το ύψος αυτής της φωτογραφίας σε pixels.
name string	Η λεζάντα παρέχεται από το χρήστη για αυτή τη φωτογραφία. Αντιστοιχεί στις λεζάντες κατά τη δημιουργία φωτογραφιών.
width unsigned int32	Το πλάτος αυτής της φωτογραφίας σε pixels.
place (photoPlace) Place	Τοποθεσία που σχετίζεται με τη φωτογραφία, εάν υπάρχει.

Ο κόμβος Photo ο οποίος αποτελείται από τις παρακάτω ακμές :

Ακμή	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
tags	Οι Χρήστες που επισημάνθηκαν στη φωτογραφία.
likes	Οι Χρήστες που τους αρέσει αυτή η φωτογραφία.
comments	Σχόλια για αυτή την φωτογραφία.

Ο κόμβος [ProfilePictureSource](#) ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (ακμές δεν έχει):

Πεδίο	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
height unsigned int32	Ύψος εικόνας σε pixel. Επιστρέφεται μόνο όταν καθορίζεται ως τροποποιητής.
url string	Το URL της εικόνας προφίλ.
width unsigned int32	Πλάτος εικόνας σε pixel. Επιστρέφεται μόνο όταν καθορίζεται ως τροποποιητής.

Ο κόμβος [Place_Tag](#) ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία :

Πεδίο	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id numeric string	ID.
created_time datetime	Η χρονική στιγμή επίσκεψης του τόπου.
place Page	Το μέρος όπου έγινε η επίσκεψη.

Ο κόμβος [Album](#) ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία (ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id string	Το id του άλμπουμ.
count int	Αριθμός φωτογραφιών που περιέχονται μέσα σε αυτό το άλμπουμ.
created_time datetime	Η χρονική στιγμή που το άλμπουμ δημιουργήθηκε αρχικά.
description string	Περιγραφή του άλμπουμ.
from User	Ο χρήστης που δημιούργησε αυτό το άλμπουμ.
link string	Ένας σύνδεσμος για αυτό το άλμπουμ στο Facebook.
name string	Ο τίτλος του άλμπουμ.
place Page	Το μέρος που συνδέεται με αυτό το άλμπουμ.

Ο κόμβος [Event](#) ο οποίος αποτελείται από τα παρακάτω πεδία:

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
-------	-----------

id string	Το id του γεγονότος.
description string	Περιγραφή του γεγονότος.
end_time datetime	Ωρα λήξης του συμβάντος, αν κάποιος το έχει ορίσει.
name string	Το όνομα του γεγονότος.
owner string	Το προφίλ του χρήστη που δημιούργησε την εκδήλωση.
place Page	Τοποθεσία που συνδέεται με το γεγονός, εάν υπάρχει.
start_time datetime	Ωρα έναρξης της εκδήλωσης.
timezone string	Κάθε ζώνη ώρας που η εκδήλωση έχει.

Ένα Experience αποτελείται από τα παρακάτω πεδία(ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id string	ID.
description string	Περιγραφή.
from User	Από .
name string	Όνομα.
with list<User>	Επισημασμένοι χρήστες.

Ένα Place αποτελείται από τα παρακάτω πεδία(ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id numeric string	ID.
location Location	Περιγραφή.
name string	Όνομα .

Ένα Comment αποτελείται από τα παρακάτω πεδία(ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id string	ID.
comment_count int32	Αριθμός απαντήσεων σε αυτό το σχόλιο.
created_time datetime	Η χρονική στιγμή που αυτό το σχόλιο έγινε.
from User	Το άτομο που έκανε αυτό το σχόλιο.

like_count int32	Ο αριθμός των φορών που το σχόλιο αυτό άρεσε.
message string	Το σχόλιο κείμενο.
Parent Comments	Για ένα σχόλιο απάντηση ποιο ήταν το σχόλιο από πάνω του.
user_likes bool	Εάν ο θεατής έχει πει ότι του αρέσει το σχόλιο.

Ένα TaggableSubject αποτελείται από τα παρακάτω πεδία(ακμές δεν έχει):

ΠΕΔΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
id numeric string	ID.
name string	Όνομα του υποκειμένου.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Bizer, Christian; Heath, Tom; Berners-Lee, Tim (2009). «Linked Data - The Story So Far». *International Journal on Semantic Web and Information Systems* 5(3) : 1-22. doi: 10.4018/jswis.2009081901. ISSN 15526283.
- [2] David Robertson, Grigoris Antoniou, and Frank van Harmelen. A Semantic Web Primer. The MIT Press, 2004.
- [3] D.Beckett,B. McBride editor, "RDF/XML Syntax Specification".W3C Recommendation, February 2004
- [4] S. Decker, S.Melnik, F.van Harmelen, D. Fensel, M.C. A. Klein, J. Broekstra, M.Erdmann, and I. Horrocks," Thesemantic web:The roles of XML and RDF", IEEE Internet Computing", Vol 4,No. 5, 63-74.
- [5] D.Brickley, R.V. Guha, McBride editor, "RDF Vocabulary Description Language 1.0 : RDF Schema". W3C Recommendation, February 2004
- [6] E.Prud'hommeaux, A. Seaborne, "SPARQL Query Language for RDF". W3C Recommendation, January 2008
- [7] A. Seaborne, "RDQL - A Query Language for RDF", W3C Member Submission, January 2004
- [8] G. Karvounarakis, A. Magkanaraki, S. Alexaki, V. Christophides, D. Plexousakis, M. Scholl, K. Tolle, "RQL: A Functional Query Language for RDF" at The Functional Approach to Data Management: Modelling, Analyzing and Integrating Heterogeneous Data, P.M.D.Gray, L.Kerschberg, P.J.H.King, A.Poulovassilis (eds.), LNCS Series, Springer-Verlag, 2004.
- [9] <http://www.openrdf.org/doc/sesame/users/ch06.html>
- [10]G. Klyne, JJ. Carroll editor, Resource description framework (RDF): Concepts and abstract syntax. W3C Recommendation, 2004
- [11]<http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=100229>
- [12]Laviniau, E. & Florin, M.,(2011), «Pros and cons of corporate social networks» *Review of Management and Economic Engineering*, Vol. 10(2), pp. 83-92.
- [13] OGC. GeoSPARQL - A geographic query language for RDF data, November 2010.
- [14]Clemens Portele. OpenGIS Geography Markup Language (GML) Encoding Standard (OGC 07-036). OpenGIS Standard, August 2007.
- [15]Manolis Koubarakis and Kostis Kyzirakos. Modeling and querying metadata in the semantic sensor web: The model stRDF and the query language stSPARQL. In ESWC, 2010.
- [16]K. Kyzirakos, M. Karpathiotakis and M. Koubarakis. Strabon: A Semantic Geospatial DBMS. In the 11th International Semantic Web Conference (ISWC 2012), Boston, USA, 11-15 November 2012.
- [17]K. Bereta, P. Smeros and M. Koubarakis. Representing and Querying the Valid Time of Triples for Linked Geospatial Data. In the 10th Extended Semantic Web Conference (ESWC 2013). Montpellier, France. May 26-30, 2013.