



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

**Μελέτη και συστηματική ανάλυση του χώρου των
μικροδομών στο διαδίκτυο και πρόταση επέκτασης
αυτού με την εφαρμογή κανόνων**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΣΠΥΡΙΔΩΝΟΣ Ι. ΠΑΝΔΗ

Επιβλέπων : Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2017



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Μελέτη και συστηματική ανάλυση του χώρου των μικροδομών στο διαδίκτυο και πρόταση επέκτασης αυτού με την εφαρμογή κανόνων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΣΠΥΡΙΔΩΝΟΣ Ι. ΠΑΝΔΗ

Επιβλέπων : Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 23^η Μαρτίου 2017.

(Υπογραφή)

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

(Υπογραφή)

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

(Υπογραφή)

.....
Χάρης Δούκας
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2017

(Υπογραφή)

.....

ΣΠΥΡΙΔΩΝ Ι. ΠΑΝΔΗΣ

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών
Ε.Μ.Π.

Copyright © Σπυρίδων Ι. Πανδής, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Ο σημασιολογικός ιστός αποτελεί αντικείμενο έρευνας σε όλους τους κλάδους που ασχολούνται με το διαδίκτυο. Ξεκινώντας από τις μηχανές αναζήτησης μέχρι και το internet of things η ανάλυση και η κατανόηση αυτής της οντότητας αποτελούν βασικό συστατικό. Συστατικό του οποίου η γνώση είναι πλέον απαραίτητη για όλους όσους ασχολούνται με το web και για αυτούς που σκέφτονται ήδη την επέκτασή του. Μέσα στο σημασιολογικό ιστό συναντάμε νέες έννοιες όπως τα διασυνδεδεμένα δεδομένα, οι Μικροδομές και τα Μικροδεδομένα. Αυτές τις έννοιες θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε και να κατανοήσουμε μέσω παραδειγμάτων και συσχετισμών.

Στην παρούσα διπλωματική πέραν από την παρουσίαση και αποσαφήνιση του όρου «Σημασιολογικός Ιστός», παρουσιάζονται τα microformats και τα microdata με τη βοήθεια του βασικού λεξιλογίου του. Του schema.org. Η παρουσίαση αυτών των όρων δεν θα είναι εύκολη καθώς μιλάμε για δεδομένα και πληροφορίες που βρίσκονται παντού μέσα στο διαδίκτυο. Για να γίνει κατανοητή λοιπόν η έννοια και η χρήση τους θα ανατρέξουμε στην παρουσίαση και ανάλυση τους μέσα σε μία πλατφόρμα. Μια πλατφόρμα ηλεκτρονικού εμπορίου όπως είναι το amazon.com.

Αρχικά γίνεται θεωρητική παρουσίαση των όρων αυτών μέσω αναφορών και ανάλυσης της θεωρίας. Στη συνέχεια και καθώς προχωράμε προς το πέρας της διπλωματικής, εμφανίζεται η πιο πρακτική παρουσίαση και ανάλυση με την εφαρμογή, της παραπάνω θεωρίας, στην πλατφόρμα του amazon.com. Τέλος γίνεται εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων και καταδεικνύονται μερικοί από τους πιθανούς μελλοντικούς προσανατολισμούς της έρευνας με σκοπό την επέκταση του schema.org.

Λέξεις- κλειδιά: Σημασιολογικός Ιστός, Μικροδεδομένα, Μικροδομές, Διασυνδεδεμένα Δεδομένα, Schema.org, Ηλεκτρονική Πλατφόρμα Εμπορίου, Βελτιστοποίηση Μηχανών Αναζήτησης

Abstract

The semantic web is the subject of research in all sectors dealing with the internet. Starting from the search engines up to the internet of things the analysis and understanding of this entity are a key component. Component whose knowledge is now essential for all those involved with the web and for those already thinking of expanding it. Within the semantic web we find new concepts such as microformats and microdata. These concepts will try to analyze and understand the examples means and correlations.

In this thesis beyond the presentation and clarification of the term "Semantic Web", we presented the microformats and microdata with the help of the basic vocabulary. The schema.org. The presentation of these conditions will not be easy as we talking about data and information located anywhere inside Internet. To do so understand the meaning and use of the presentation we will look back and analyze them in a platform. An e-commerce platform such as amazon.com.

First is theoretical presentation of these conditions through reporting and analysis of the theory. Then, as we move towards the end of diplomatic, it appears the most practical presentation and analysis of the application of the above theory, in amazon.com platform. Finally there is general conclusions and we indicate some of the possible future direction of research in order to extend the schema.org.

Key words: Semantic Web, Microdata, Microformats, Linked Data, Schema.org, E-Commerce platform, SEO

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο εργαστήριο Συστημάτων Απόφασης των Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας καθηγητή κ. Δημήτρη Ασκούνη, καθώς και τον Μιχάλη Πετυχάκη, υποψήφιο διδάκτορα, για την πολύτιμη συμβολή και καθοδήγησή του. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου που με στηρίζουν όλα αυτά τα χρόνια, αλλά και τους υπόλοιπους καθηγητές μου που μου ενέπνευσαν τη δίψα για μάθηση.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	1
Εισαγωγή	1
1.1 Διαδίκτυο	1
1.2 Μικροδεδομένα και διασυνδεδεμένα δεδομένα	2
1.3 Χρήσιμοι τεχνολογικοί ορισμοί.....	3
1.4 Αντικείμενο και διάρθρωση της διπλωματικής	4
Κεφάλαιο 2	5
Σημασιολογικός Ιστός	5
2.1 Ιστορικά στοιχεία πριν το Internet.....	5
2.2 Η αρχή του Internet	6
2.3 World Wide Web με Web 1.0 και 2.0	8
2.4 Δημιουργία Σημασιολογικού Ιστού	11
2.5 Διασυνδεδεμένα Δεδομένα	15
2.6 Συμπέρασμα και προετοιμασία για περαιτέρω ανάλυση	16
Κεφάλαιο 3	17
Ανάλυση των microformats και του Schema.org σήμερα	17
3.1 Η Έννοια microformats.....	17
3.2 Schema.org.....	18
3.3 Schema Generator.....	23
3.4 Αλληλεπίδραση Schemas	26
3.5 Ανάλυση Action schemas	35
3.6 Συμπεράσματα ανάλυσης.....	41
Κεφάλαιο 4	43
Ανάλυση των εφαρμογών του Schema.Org σήμερα σε E-Commerce Πλατφόρμα ...	43
4.1 Εισαγωγή.....	43
4.2 Σενάρια Χρήσης.....	43
4.3 Σχέσεις που προκύπτουν από αυτή την ανάλυση	50
Κεφάλαιο 5	51
Πρόταση μεθοδολογίας επέκτασης του Schema.org	51
5.1 Η ιδέα της επέκτασης.....	51
5.2 Αυτόματα	52

5.3 Καταστάσεις Χρήστη με Προτάσεις Επέκτασης.....	54
5.4 Συμπεριφορά agent ως τώρα.....	57
5.5 Σύγκριση απόδοσης agent	61
Κεφάλαιο 6	63
Συμπεράσματα.....	63
6.1 Αποτελέσματα Διπλωματικής	63
6.2 Προτάσεις για Μελλοντικές Έρευνες	64
Βιβλιογραφία.....	65

Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1.....	8
Εικόνα 2.....	9
Εικόνα 3.....	10
Εικόνα 4.....	11
Εικόνα 5.....	12
Εικόνα 6.....	14
Εικόνα 7.....	18
Εικόνα 8.....	40
Εικόνα 9.....	53
Εικόνα 10.....	54

Πίνακας SchemaGenerator

SchemaGenerator 1	23
SchemaGenerator 2	24
SchemaGenerator 3	24
SchemaGenerator 4	25

Πίνακας Εικόνων Amazon.com

Amazon I.....	44
Amazon II.....	45
Amazon III.....	46
Amazon IV	47
Amazon V	48
Amazon VI	48
Amazon VII	49

Πίνακες Schema.org

Πίνακας 1	26
Πίνακας 2	27
Πίνακας 3	28
Πίνακας 4	28
Πίνακας 5	30
Πίνακας 6	30
Πίνακας 7	31
Πίνακας 8	32
Πίνακας 9	32
Πίνακας10	33
Πίνακας 11	33
Πίνακας 12	34
Πίνακας 13	34
Πίνακας 14	35

Πίνακας Σφαλμάτων

Σφάλματα 1	55
Σφάλματα 2	57
Σφάλματα 3	59
Σφάλματα 4	60

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Διαδίκτυο

Ο Παγκόσμιος Ιστός ή αλλιώς Διαδίκτυο ή αλλιώς Internet είναι ένα παγκόσμιο σύστημα διασυνδεδεμένων δικτύων υπολογιστών που εξυπηρετεί καθημερινά εκατομμύρια ανθρώπους. Το Διαδίκτυο είναι ένα επικοινωνιακό δίκτυο που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ οποιουδήποτε διασυνδεδεμένου υπολογιστή. Η τεχνολογία του είναι κυρίως βασισμένη στην διασύνδεση επιμέρους δικτύων ανά τον κόσμο. Στην πιο εξειδικευμένη και περισσότερο χρησιμοποιούμενη μορφή του, με τον όρο Διαδίκτυο περιγράφεται το παγκόσμιο πλέγμα διασυνδεδεμένων υπολογιστών, των υπηρεσιών και πληροφοριών που παρέχει στους χρήστες του. Από τη στιγμή που το Διαδίκτυο είναι ένα δίκτυο συνδεδεμένων υπολογιστών, κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να μοιραστεί πληροφορίες με άλλους χρήστες γενόμενος, πολλές φορές, ο ίδιος δημιουργός και πάροχος των πληροφοριών αυτών. Για να δοθεί μια δομή σε όλες αυτές τις πληροφορίες ο Παγκόσμιος Ιστός επεκτείνεται στο Σημασιολογικό Ιστό (Semantic Web). Η λογική πίσω από αυτό είναι ότι η δημοσιευμένη πληροφορία θα περιέχει μετα-δεδομένα, τα οποία θα είναι κοινά για όλους και θα μπορούν να «κατανοούνται» από μηχανές, οι οποίες θα βοηθήσουν στην καλύτερη συλλογή και επεξεργασία τους. Ο εφευρέτης του Σημασιολογικού Ιστού καθώς και του Παγκόσμιου Ιστού, Timothy John Berners-Lee, ορίζει τον σημασιολογικό ιστό ως: "ένας ιστός από πληροφορίες ο οποίος μπορεί να επεξεργαστεί άμεσα και έμμεσα από μηχανές."

Για να είναι δυνατή αυτή η επεξεργασία χρειάζεται μια βασική δομή. Η δομή αυτή καθορίστηκε από τις μεγαλύτερες εταιρίες του χώρου, Google, Bing και Yahoo. Συμφώνησαν σε ένα κοινό λεξικό, ένα πρότυπο για την απόδοση εννοιών στο περιεχόμενο του Παγκόσμιου Ιστού που θα διευκολύνει την αναζήτηση με πολλαπλά κριτήρια. Το αποτέλεσμα της συναίνεσής τους είναι η σύσταση του Schema.org. Έτσι οι δημιουργοί περιεχομένου αποκτούν ένα λεξικό το οποίο μπορούν να αξιοποιήσουν για να αποδίδουν όλες οι μηχανές την ίδια «σημασία» στα δεδομένα, εάν θέλουν να εμφανίζονται στα αποτελέσματά τους.

Το πρόβλημα ως τώρα ήταν ότι πολλές φορές η πληροφορία υπήρχε δομημένη σε βάσεις δεδομένων, με την ένταξη των δεδομένων σε πεδία (π.χ. Όνομα, Ημερομηνία γέννησης κ.λπ.) αλλά αυτή η σημασία χανόταν όταν γινόταν η μεταφορά σε HTML. Για να ξεπεράσουν αυτό το πρόβλημα οι κολοσσοί πρόσθεσαν κάποιες προδιαγραφές στην HTML5 που ονόμασαν, microdata. Έτσι,

για παράδειγμα όταν αναφέρονται στοιχεία για ένα πρόσωπο, η microdata προδιαγράφει ότι για να περιγράψουν τα χαρακτηριστικά του μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για παράδειγμα, στην HTML οι ετικέτες `itemprop="name"`, `itemprop="birthdate"`, `itemprop="jobtitle"` για να αποδοθεί η έννοια του ονόματος, της ημερομηνίας γέννησης και του επαγγέλματος αντίστοιχα κάθε φορά που αναφέρονται αυτά τα δεδομένα στο περιεχόμενο.

1.2 Μικροδεδομένα και διασυνδεδεμένα δεδομένα

Μικροδεδομένα (Microdata), όπως αναφέραμε, είναι κάποιες προδιαγραφές της HTML5 ούτως ώστε να είναι δυνατή η αναγνώριση των metadata μέσα στις ιστοσελίδες. Με αυτόν τον τρόπο οι μηχανές αναζήτησης μπορούν να εξάγουν και να επεξεργαστούν τα δεδομένα που βρίσκονται μέσα στις σελίδες και να αποδώσουν καλύτερα αποτελέσματα. Αυτή η άμεση πρόσβαση στα δομημένα δεδομένα δίνει τη δυνατότητα στις μηχανές αναζήτησης για κατανόηση των πληροφοριών της ιστοσελίδας.

Προκειμένου να γίνει ευκολότερη η κατανόηση των δεδομένων της ιστοσελίδας παρέχονται κάποια machine-readable tags μέσω των microdata. Κυρίαρχο ρόλο σε αυτό το κομμάτι παίζει το `schema.org`. Το `schema.org` παρέχει τα κατάλληλα tags ώστε η μηχανή να μπορεί να κατανοήσει όλες τις πληροφορίες της ιστοσελίδας.

Η πληροφορία μιας σελίδας, δεν τελειώνει με το πέρας της ιστοσελίδας. Τα δεδομένα στο Διαδίκτυο έχουν αποκτήσει σχέσεις μεταξύ του. Υπερσυνδεσμοί και αναφορές καταστύουν ένα δεδομένο πηγή πρόσβασης σε άλλα δεδομένα του διαδικτύου. Ο όρος διασυνδεδεμένα δεδομένα (linked data) περιγράφει μία μέθοδο δημοσιοποίησης δομημένων δεδομένων ώστε να είναι αλληλένδετα και να γίνουν πιο χρήσιμα. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στις γνωστές τεχνολογίες του Ιστού, όπως HTTP και URIs, αλλά αντί να τις χρησιμοποιεί για να εξυπηρετεί ιστοσελίδες για τους ανθρώπινους αναγνώστες, τις επεκτείνει ώστε να ανταλλάσσουν πληροφορίες με τρόπο που να μπορούν να διαβαστούν αυτόματα από τους υπολογιστές. Αυτό επιτρέπει δεδομένα από διαφορετικές πηγές να συνδέονται και να μπορούν να αναζητηθούν.

1.3 Χρήσιμοι τεχνολογικοί ορισμοί

Στην πορεία της συγκεκριμένης διπλωματικής θα συναντήσουμε αρκετούς τεχνολογικούς όρους. Άλλους γνωστότερους και άλλους όχι. Για την καλύτερη ανάγνωση της εργασίας θα αναφερθούμε σε αυτό το σημείο σε αυτούς τους όρους.

Αρχικά θα δούμε για το HTTP και το TCP/IP. Δύο αρκετά γνωστοί όροι στον κόσμο της τεχνολογίας. HTTP ή Hypertext Transfer Protocol είναι ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας. Αποτελεί το κύριο πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στους browsers του Παγκοσμίου Ιστού για να μεταφέρει δεδομένα ανάμεσα σε έναν διακομιστή (Server) και έναν πελάτη (client). TCP/IP ή Transmission Control Protocol/Internet Protocol είναι μια συλλογή πρωτοκόλλων επικοινωνίας στα οποία βασίζεται το Διαδίκτυο. Αυτή η συλλογή πρωτοκόλλων είναι οργανωμένη σε επίπεδα. Το καθένα τους απαντά σε συγκεκριμένα προβλήματα μεταφοράς δεδομένων και παρέχει μια καθορισμένη υπηρεσία στα υψηλότερα επίπεδα. Τα ανώτερα επίπεδα είναι πιο κοντά στη λογική του χρήστη και εξετάζουν πιο αφηρημένα δεδομένα. Στηρίζονται στα πρωτόκολλα των χαμηλότερων επιπέδων για την μετάφραση δεδομένων σε μορφές οι οποίες είναι δυνατόν να διαβιβαστούν με φυσικά μέσα.

Στη συνέχεια συναντάμε τον όρο URI ή Uniform Resource Identifier. Είναι μια σειρά από χαρακτήρες που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό ενός resource. Η χρήση αυτών των προσδιορισμών επιτρέπει την αλληλεπίδραση με αναπαραστάσεις των πόρων σε ένα δίκτυο. Η πιο κοινή μορφή URI είναι η Uniform Resource Locator ή URL, που αναφέρεται συχνά σε μια διεύθυνση ιστοσελίδας.

Επόμενος όρος είναι το HTML ή HyperText Markup Language. Είναι η κύρια γλώσσα σήμανσης για τις ιστοσελίδες, και τα στοιχεία της είναι τα βασικά δομικά στοιχεία των ιστοσελίδων. Η HTML γράφεται υπό μορφή στοιχείων HTML τα οποία αποτελούνται από ετικέτες (tags), οι οποίες περικλείονται μέσα σε σύμβολα «μεγαλύτερο από» και «μικρότερο από» (για παράδειγμα <html>), μέσα στο περιεχόμενο της ιστοσελίδας. Οι ετικέτες HTML συνήθως λειτουργούν ανά ζεύγη (για παράδειγμα <h1> και </h1>), με την πρώτη να ονομάζεται ετικέτα έναρξης και τη δεύτερη ετικέτα λήξης (ή σε άλλες περιπτώσεις ετικέτα ανοίγματος και ετικέτα κλεισίματος αντίστοιχα). Ανάμεσα στις ετικέτες, οι σχεδιαστές ιστοσελίδων μπορούν να τοποθετήσουν κείμενο, πίνακες, εικόνες κλπ. Ο σκοπός ενός web browser είναι να διαβάζει τα έγγραφα HTML και να τα συνθέτει σε σελίδες που μπορεί κανείς να διαβάσει ή να ακούσει. Ο browser δεν εμφανίζει τις ετικέτες HTML, αλλά τις χρησιμοποιεί για να ερμηνεύσει το περιεχόμενο της σελίδας. Τα στοιχεία της HTML χρησιμοποιούνται για να κτίσουν όλους τους ιστότοπους. Η HTML επιτρέπει την ενσωμάτωση εικόνων και άλλων αντικειμένων μέσα στη σελίδα, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να

εμφανίσει διαδραστικές φόρμες. Η επόμενη μεγάλη αναβάθμιση της HTML είναι η HTML5 που ήδη βρίσκεται υπό ανάπτυξη.

Βασικός όρος που θα συναντήσουμε παρακάτω είναι ο RDF ή Resource Description Framework. Χρησιμοποιείται ως μια γενική μέθοδος για την εννοιολογική περιγραφή ή μοντελοποίηση των πληροφοριών που βρίσκονται στο Web. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας μια ποικιλία από σύμβολα σύνταξης και data serialization format. Μια γλώσσα RDF είναι και η SPARQL, που είναι, μια σημασιολογική γλώσσα ερωτημάτων για βάσεις δεδομένων. Η SPARQL επιτρέπει κάθε ερώτημα να αποτελείται από έναν σύνδεσμο, κάποιους διαχωρισμούς και ένα πρότυπο.

Τέλος θα αναφερθούμε σε άλλη μία γλώσσα. Αυτή είναι η JSON-LD ή JavaScript Object Notation for Linked Data. Μία επέκταση του πρότυπου JSON ή JavaScript Notation Object. JSON είναι ένα ανοιχτό πρότυπο format που χρησιμοποιεί human readable text για να μεταδώσει αντικείμενα δεδομένων που αποτελούνται από ζεύγη χαρακτηριστικών-τιμών. Η JSON-LD είναι μια γλώσσα κωδικοποίησης διασυνδεδεμένων δεδομένων. Είναι σχεδιασμένη γύρω από την έννοια του context για να παρέχει επιπλέον αντιστοιχίσεις από την απλή γλώσσα JSON σε άλλες μορφές RDF. Ένα context μπορεί να ενσωματωθεί άμεσα σε ένα έγγραφο JSON-LD ή να τεθεί σε ένα ξεχωριστό αρχείο και να μπορεί να γίνει αναφορά του από διάφορα έγγραφα.

1.4 Αντικείμενο και διάρθρωση της διπλωματικής

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα ασχοληθούμε με τις δομές του schema.org. Το schema.org είναι το βασικό λεξικό των microdata και βασικό αναπτυξιακό κομμάτι του Σημασιολογικού Ιστού.

Στο Κεφάλαιο 2 θα μιλήσουμε για το Σημασιολογικό Ιστό και θα αναλύσουμε τους προγόνους του καθώς και ενδεχόμενες επεκτάσεις του. Στο Κεφάλαιο 3 θα αναλύσουμε το schema.org και τα microformats στο σημερινό Διαδίκτυο. Στη συνέχεια και στο Κεφάλαιο 4 θα μελετήσουμε και θα αναλύσουμε τα schemas του schema.org και τις εφαρμογές του σε E-Commerce πλατφόρμα. Στο Κεφάλαιο 5 θα προτείνουμε μεθοδολογία για την επέκταση του schema.org με βάση κάποια web rules που θα προκύψουν από την ανάλυση. Επίσης θα αναλύσουμε την εφαρμογή της μεθοδολογίας του προτείνουμε στην E-Commerce πλατφόρμα του amazon.com. Τέλος, στο Κεφάλαιο 6 θα μιλήσουμε για τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα διπλωματική.

Κεφάλαιο 2

Σημαιολογικός Ιστός

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε τη λειτουργία και τη δομή του διαδικτύου. Αρχικά θα γίνει μια ιστορική αναδρομή και προχωρώντας θα παρουσιάσουμε και θα αναλύσουμε ολοένα και περισσότερο τη δομή του, φτάνοντας στο Σημαιολογικό Ιστό και στις τεχνολογίες που τον αποτελούν.

2.1 Ιστορικά στοιχεία πριν το Internet

Το internet εξέλιξε τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τα συστήματα επικοινωνίας όσο τίποτε άλλο. Η εφεύρεση του τηλέγραφου, του τηλεφώνου, του ραδιοφώνου και του υπολογιστή έβαλε τις βάσεις ώστε το internet να έχει απεριόριστες δυνατότητες. Το internet είναι μια παγκόσμια μηχανή μετάδοσης και διάδοσης πληροφοριών και δεδομένων μεταξύ χρηστών σε παγκόσμια κλίμακα χωρίς να επηρεάζεται από τη γεωγραφική τοποθεσία του κάθε χρήστη και του υπολογιστή του. Η ιστορία του internet περιστρέφεται γύρω από τέσσερις πτυχές.

Βασική πτυχή στα τέλη του 1970 ήταν η τεχνολογική ανάπτυξη που θα επέφερε ένα σύστημα για τη μετάδοση πληροφοριών και πακέτων. Αυτή η έρευνα οδήγησε, γύρω στο 1975, στην δημιουργία του ARPANET. Το πρώτο σύστημα μετάδοσης δεδομένων και προκάτοχο του σημερινού Internet. Οι έρευνες, όμως, συνεχίστηκαν και προς την πορεία της ανάπτυξης μιας λειτουργικής πλατφόρμας με σκοπό την διαχείριση παγκόσμιων, πολύπλοκων υποδομών. Στις προσπάθειες αυτές συνέβαλε καθοριστικά η ανάπτυξη της μεθοδολογίας για packet switching. Αυτή η μεθοδολογία δεν είναι τίποτε άλλο από μια ψηφιακή επικοινωνιακή μέθοδο όπου τα δεδομένα χωρίζονται σε μικρά μπλοκ, καλούμενα πακέτα (packet), τα οποία μεταδίδονται με την βοήθεια ενός μέσου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πολλαπλές ταυτόχρονες συνόδους επικοινωνίας. Με αυτό τον τρόπο επιτρέπει την τεχνολογική σύγκλιση πολλών εφαρμογών που λειτουργούν στο ίδιο δίκτυο.

Επειδή αυτή η μεθοδολογία είναι βασική ακόμα και στο σημερινό διαδίκτυο και σε πολλά άλλα δίκτυα θα αναλύσουμε με ένα απλό παράδειγμα τον τρόπο λειτουργίας της. Ο σταθμός A θέλει να στείλει ένα μήνυμα στον σταθμό B. Το μήνυμα τεμαχίζεται σε πακέτα και τα πακέτα στέλνονται ένα κάθε φορά από τον σταθμό A στον κόμβο μεταγωγής K1, με τον οποίο είναι συνδεδεμένος. Όταν ο κόμβος μεταγωγής λάβει ολόκληρο τα πακέτο, εξετάζει

τη διεύθυνση προορισμού και το προωθεί σε έναν άλλο κόμβο μεταγωγής, έστω τον K2. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι το πακέτο να φθάσει στον σταθμό προορισμού. Κάθε κόμβος αποφασίζει, πώς να προωθήσει το πακέτο, εξετάζοντας τη διεύθυνση προορισμού και τις πληροφορίες που έχει για την κίνηση στους κόμβους του δικτύου. Παρατηρούμε, ότι κάθε κόμβος προωθεί το πακέτο σε επόμενο κόμβο, μόνο αφού το λάβει ολόκληρο. Γι' αυτό, πιο συγκεκριμένα αυτή η τεχνική λέγεται και μεταγωγή πακέτων με αποθήκευση και προώθηση (store and forward).

Αργότερα οι ερευνητές άρχισαν να προσεγγίζουν και την κοινωνική πτυχή του Διαδικτύου. Ανακάλυψαν τρόπους ούτως ώστε να δημιουργηθεί μια ευρεία κοινότητα που θα μπορούσαν να εργαστούν μαζί, παρότι απομακρυσμένοι, ώστε να συμβάλουν στην τεχνολογική ανάπτυξη. Τέλος υπήρξε η πτυχή της εμπορευματοποίησης, η οποία οδήγησε στην αποτελεσματική μετάδοση των αποτελεσμάτων μιας έρευνας σε μια υποδομή με ευρεία φύση και προσβασιμότητα στο σύνολο των πληροφοριών.

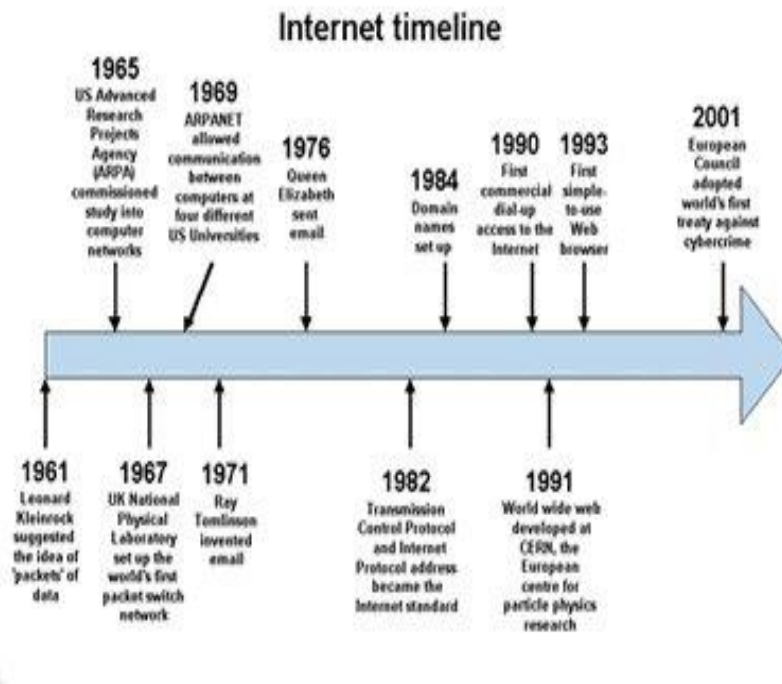
2.2 Η αρχή του Internet

Όπως αναφέραμε το πρώτο ολοκληρωμένο σύστημα για τη μετάδοση πληροφοριών ήταν το ARPANET, το δίκτυο αυτό εξελίχθηκε στο σημερινό Internet. Το internet προσπάθησε να εντάξει πολλαπλά ανεξάρτητα δίκτυα σαν το ARPANET για τη μεταφορά πακέτων. Η έλλειψη τέτοιων δικτύων οδήγησε στην ένταξη δικτύων δορυφορικών επικοινωνιών, επιγείων ραδιοφωνικών επικοινωνιών και άλλων δικτύων στο πλέγμα του. Το internet όπως το ξέρουμε σήμερα βασίζεται στην αρχιτεκτονική ανοικτών δικτύων. Σε αυτή την αρχιτεκτονική κάθε δίκτυο μπορεί να έχει την αρχιτεκτονική που επιθυμεί ο δημιουργός του και θα συνεργάζεται με άλλα δίκτυα μέσω μιας meta-level «Internetworking Architecture». Για την αρχιτεκτονική αυτή, η οποία εισηγήθηκε από τον Kahn το 1972, ο ίδιος ανέπτυξε το πρωτόκολλο επικοινωνίας της. Αυτό το πρωτόκολλο είναι το «Ελέγχου Μετάδοσης Πρωτόκολλο/ Internet Protocol», το γνωστό TCP / IP. Η ανάπτυξη του TCP/IP ήταν ένα σημαντικό στάδιο στην ανάπτυξη της δικτύωσης. Η δικτύωση των υπολογιστών (computer networking) αναπτυσσόταν ταχύτατα. Το 1974 το Stanford δημιούργησε το Telnet, την πρώτη δημόσια ευρέως αποδεκτή υπηρεσία πακέτου δεδομένων (packet data service), μια εμπορική παραλλαγή του ARPANET. Το 1976 αναπτύχθηκε ένα πρωτόκολλο Unix-to-Unix από τα εργαστήρια της AT&T Bell και διανεμήθηκε δωρεάν σ' όλους τους χρήστες

υπολογιστών UNIX και εφόσον το UNIX ήταν τότε το βασικό λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιούσαν στα πανεπιστήμια, αυτό το γεγονός έκανε διαθέσιμη τη δικτύωση στην ευρύτερη ακαδημαϊκή κοινότητα. Η παρακάτω εικόνα (Εικόνα1) μας δείχνει την εξέλιξη του διαδικτύου.

Μια σημαντική ανάπτυξη ήταν η εισαγωγή το 1984 των DNS (Domain Name Servers). Μέχρι τότε ο κάθε host υπολογιστής είχε εκχωρημένο ένα όνομα και υπήρχε μια μοναδική λίστα ονομάτων και διευθύνσεων την οποία μπορούσε εύκολα να συμβουλευθεί ο καθένας. Το νέο σύστημα εισήγαγε μερικά επιθέματα στις διευθύνσεις Internet των ΗΠΑ, όπως edu (educational), com. (Commercial), gov (governmental) εκτός από την org. (international organization) και μια σειρά από κωδικούς κρατών. Αυτό συνετέλεσε ώστε τα ονόματα των host υπολογιστών να είναι πιο ευκολομνημόνευτα.

Μια δεύτερη ανάπτυξη ήταν η απόφαση εθνικών κυβερνήσεων να ενθαρρύνουν τη χρήση του Internet στην ανώτατη εκπαίδευση, ανεξάρτητα σχολής. Το 1984 η βρετανική κυβέρνηση ανακοίνωσε τη δημιουργία του JANET (Joint Academic Network) για την εξυπηρέτηση των βρετανικών πανεπιστημίων αλλά ακόμα πιο σημαντική ήταν η απόφαση, το επόμενο έτος, του US National Science Foundation να καθιερώνει το NSFNet για τον ίδιο σκοπό που η χρήση των πρωτοκόλλων TCP/IP ήταν υποχρεωτική για όλους τους συμμετέχοντες στο πρόγραμμα. Τελικά, το NSFNet συμφώνησε να παρέχει τη ραχοκοκαλιά (backbone) για την υπηρεσία του Internet στις ΗΠΑ και παρείχε πέντε υπερυπολογιστές για την εξυπηρέτησή της.



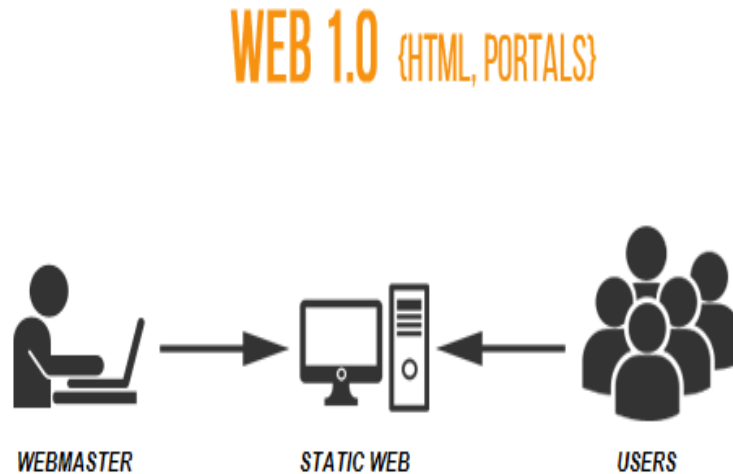
Εικόνα 1

2.3 World Wide Web με Web 1.0 και 2.0

Το 1993, το εργαστήριο CERN στην Ελβετία παρουσιάζει το World Wide Web (WWW) (Παγκόσμιο Ιστό) που αναπτύχθηκε από τον Tim Berners-Lee. Πρόκειται για ένα σύστημα διασύνδεσης πληροφοριών σε μορφή πολυμέσων (multimedia) που βρίσκονται αποθηκευμένες σε χιλιάδες υπολογιστές του Internet σε ολόκληρο τον κόσμο και παρουσίασής τους σε ηλεκτρονικές σελίδες, στις οποίες μπορεί να περιηγηθεί κανείς χρησιμοποιώντας το ποντίκι. Το γραφικό αυτό περιβάλλον έκανε την εξερεύνηση του Internet προσιτή στον απλό χρήστη. Παράλληλα, εμφανίζονται στο Internet διάφορα εμπορικά δίκτυα που ανήκουν σε εταιρίες παροχής υπηρεσιών Internet (Internet Service Providers - ISP) και προσφέρουν πρόσβαση στο Internet για όλους. Αξίζει να αναφερθεί ότι τον Ιούνιο του 1993, το Web είχε μόλις 130 sites, αλλά έναν χρόνο αργότερα, ο αριθμός είχε φθάσει σχεδόν στις 3.000. Τον Απρίλιο του 1998, υπήρχαν περισσότερα από 2,2 εκατομμύρια sites στο Web.

Web 1.0 είναι ένα προσωνύμιο για τα πρώτα στάδιά του Internet. Σε αυτή τη φάση το Διαδίκτυο είχε read-only χαρακτήρα. Οι δημιουργοί του περιεχομένου ήταν πολύ λίγοι και ο απλός χρήστης χαρακτηριζόταν σαν

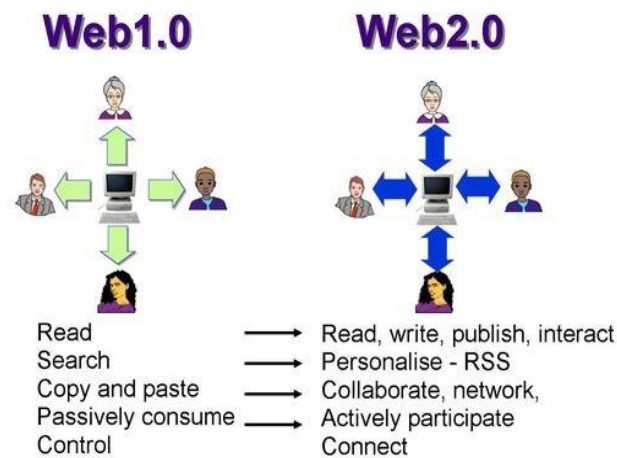
καταναλωτής καθώς μπορούσε μόνο να διαβάσει πληροφορίες και όχι να αλληλοεπιδράσει μαζί τους.



Εικόνα 2

Αυτή η μονόπλευρη μορφή του διαδικτύου σύντομα αντικαταστάθηκε από την επόμενη. Το Web 1.0 ήταν μέσα σε λίγα χρόνια παρελθόν και το Web 2.0 έπαιρνε τη θέση του. Η έλευση-εξέλιξη αυτή, του Internet ήταν καθολική και συνέβαλε στην διόγκωση των πληροφοριών και της χρήσης του. Πλέον οι χρήστες δεν ήταν απλά καταναλωτές. Ήταν γρανάζια αυτής της μηχανής καθώς μπορούσαν να αλληλοεπιδρούν με τις ιστοσελίδες. Έχοντας όλα αυτά ως δεδομένα, πολλά συνέδρια θεώρησαν το Web 2.0 ως μια δεύτερη γενιά υπηρεσιών βασισμένων στο Διαδίκτυο. Τα συνέδρια αυτά συνεχίστηκαν για να αποσαφηνιστεί ο όρος και να προωθηθεί η ιδέα, που ξεπερνά τα όρια της περιορισμένης πλατφόρμας ενός υπολογιστή. Ο χρήστης θα μπορεί να δρα στον Παγκόσμιο Ιστό όπως δρούσε μέχρι τώρα στον υπολογιστή του. Οι ειδικοί μιλούν για έναν νέο τρόπο σχεδίασης των ιστοσελίδων ο οποίος θα βασίζεται στην διάδραση του χρήστη. Θα επιτρέπει στον χρήστη να αλλάξει τόσο το περιβάλλον της σελίδας όσο και να παρέμβει στο περιεχόμενό της. Χαρακτηριστικές εφαρμογές του Web 2.0 είναι τα κοινωνικά μέσα (social media), τα wiki και τα blog. Πολλές από τις εντολές διάδρασης που χαρακτηρίζουν την λειτουργία του Web 2.0 μας είναι ήδη γνωστές από διάφορες ιστοσελίδες social media όπως το facebook ή το youtube για παράδειγμα. Τέτοιες εκφράσεις είναι η αναζήτηση (search), το tag, η παράθεση links ή το authoring όπως λειτουργεί σε πολλά wiki

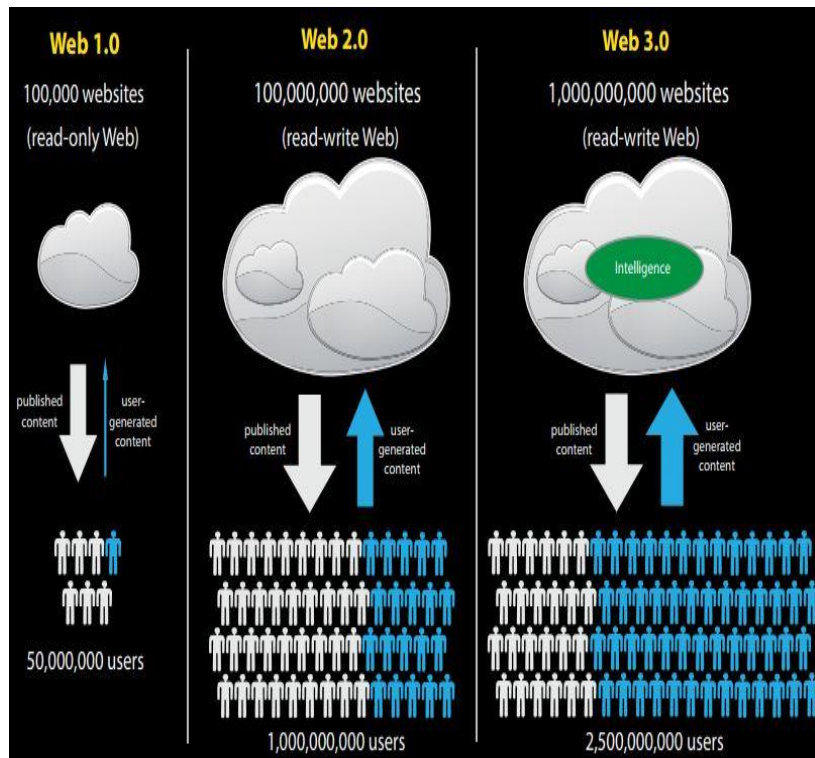
όπου οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν άρθρα αλλά και να ανανεώσουν ή να διαγράψουν ήδη υπάρχοντα.



Εικόνα 3

Στην παραπάνω εικόνα (Εικόνα 3) φαίνονται οι σημαντικές αλλαγές που επέφερε η εξέλιξη. Την ανάπτυξη όμως βοήθησε και η ευημερία της παγκόσμιας κοινωνίας καθώς ένα μεγάλο ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού είχε πλέον πρόσβαση σε Η/Υ και Internet. Με βάση όλες αυτές τις αλλαγές το διαδίκτυο εκτόξευσε τον αριθμό των χρηστών του και έγινε αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας.

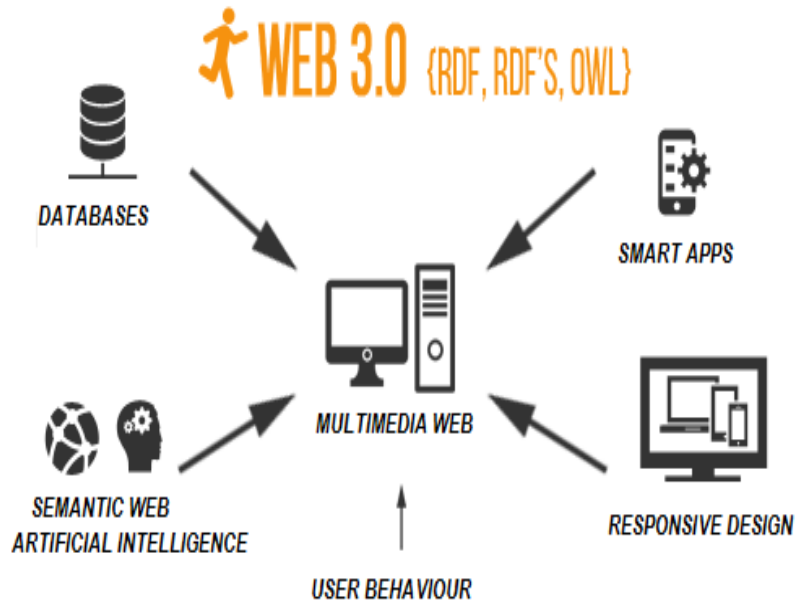
Καθώς όμως η τεχνολογία εξελίσσεται έτσι και το Web 2.0 έγινε παρελθόν και αντικαταστάθηκε από το Web 3.0 ή το ονομαζόμενο «Σημαιολογικό Διαδίκτυο» με το οποίο θα ασχοληθούμε στην επόμενη ενότητα. Παρακάτω παρουσιάζεται εικονικά (Εικόνα 4) η εξέλιξη του Παγκόσμιου Ιστού.



Εικόνα 4

2.4 Δημιουργία Σημαιολογικού Ιστού

Είναι πλέον προφανές πως η τεχνολογική εξέλιξη και η εξέλιξη του διαδικτύου επηρεάζει την καθημερινότητά μας. Ο Σημαιολογικός Ιστός, δεν θα ήταν υπερβολή, να πούμε ότι ρυθμίζει την καθημερινότητά μας. Τα δισεκατομμύρια χρηστών και ο αναρίθμητος όγκος πληροφοριών είναι πλέον αντικείμενο προς έρευνα.



Εικόνα 5

Ο όρος "Σημασιολογικός Ιστός" εφευρέθηκε από τον Τιμ Μπέρνερς Λι, δημιουργό του παγκόσμιου ιστού (World Wide Web) και διευθυντή του World Wide Web Consortium ("W3C"), το οποίο επιβλέπει την ανάπτυξη των προτάσεων για τα στάνταρ του σημασιολογικού ιστού. Ο ίδιος ορίζει τον σημασιολογικό ιστό ως: "ένας ιστός από πληροφορίες ο οποίος μπορεί να επεξεργαστεί άμεσα και έμμεσα από μηχανές."

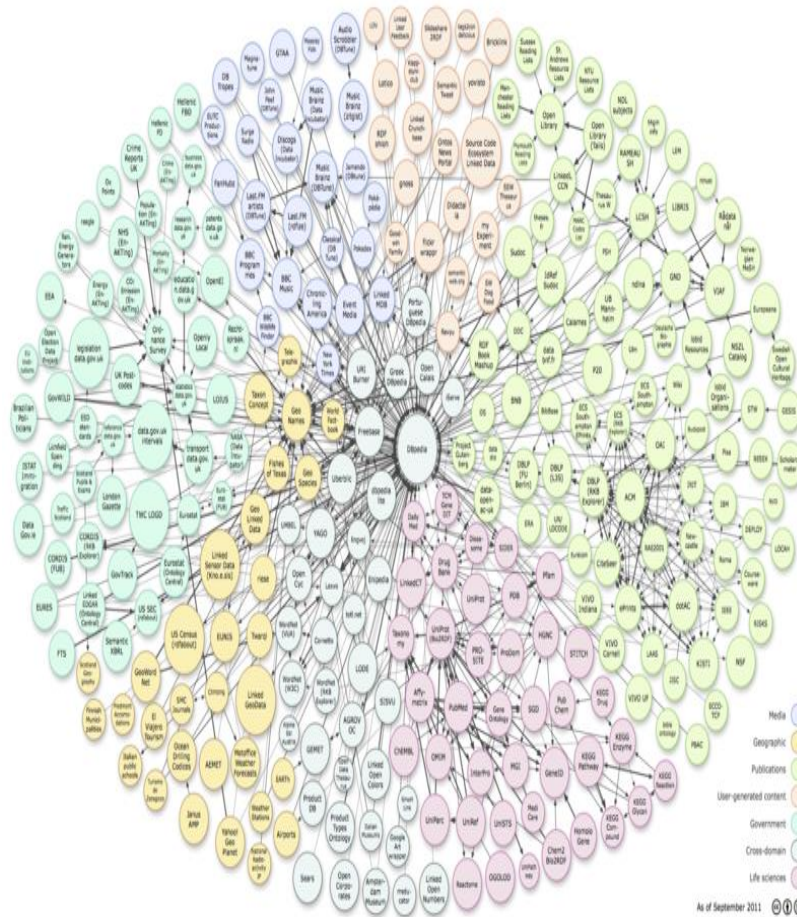
Η ανάπτυξη του Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web) κατέστησε το διαδίκτυο προσβάσιμο σε εκατομμύρια χρήστες, επιτρέποντας την απρόσκοπτη δημοσιοποίηση και πρόσβαση σε έγγραφα στο διαδίκτυο. Η εκρηκτική ανάπτυξη του Παγκόσμιου Ιστού δημιούργησε προβλήματα "πληροφοριακής υπερφόρτισης" και δημιούργησε καινούργιες ερευνητικές κατευθύνσεις. Μία νέα κατεύθυνση περιλαμβάνει τη σαφή αναπαράσταση του νοήματος των πληροφοριών και των εγγράφων, επιτρέποντας την αυτόματη επεξεργασία και ενοποίηση διαδικτυακών πόρων από "έξυπνα" προγράμματα-πράκτορες. Ο Σημασιολογικός Ιστός θα επιτρέψει τον γρήγορο και ακριβή εντοπισμό πληροφοριών στον παγκόσμιο ιστό καθώς και την ανάπτυξη ευφυών διαδικτυακών πρακτόρων οι οποίοι θα διευκολύνουν την επικοινωνία μεταξύ πληθώρας ετερογενών ηλεκτρονικών συσκευών με πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Ο κύριος σκοπός του σημασιολογικού ιστού είναι να εξελίξει τον τωρινό ιστό. Αυτό πραγματοποιείται κάνοντας του χρήστες να βρίσκουν, να μοιράζονται και να συνδυάζουν πληροφορίες πιο εύκολα. Οι άνθρωποι είναι ικανοί να χρησιμοποιούν τις δυνατότητες του ιστού, όπως να βρίσκουν μεταφράσεις για

άλλες γλώσσες, να δεσμεύουν ένα βιβλίο από την βιβλιοθήκη, να ψάχνουν την χαμηλότερη τιμή για ένα DVD, κ.α. Παρόλα αυτά, οι μηχανές δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις δυνατότητες χωρίς την καθοδήγηση από κάποιον άνθρωπο, επειδή οι ιστοσελίδες είναι σχεδιασμένες να διαβάζονται από ανθρώπους και όχι από μηχανές.

Η κεντρική ιδέα είναι η ύπαρξη δεδομένων στον ιστό, οριζόμενων και συνδεδεμένων με έναν τρόπο που να επιτρέπει την αποδοτική ανακάλυψη, αυτοματοποίηση, ενσωμάτωση και επαναχρησιμοποίηση τους μέσω διαφόρων εφαρμογών χωρίς να είναι απαραίτητη η ανθρώπινη παρέμβαση. Ο Σημασιολογικός Ιστός περιέχει πόρους (resources) που αντιστοιχούν σε αντικείμενα υπερμέσων και ιστοσελίδες, αλλά και αντικείμενα όπως φυσικά πρόσωπα, οργανισμοί ή γεγονότα. Εμπεριέχει πολλά και διαφορετικά ήδη σχέσεων ανάμεσα στους πόρους, ενσωματώνοντας έννοιες και όρους κατανόησης του περιεχομένου. Έτσι ο Σημασιολογικός Ιστός δεν αποτελεί έναν ιστό από έγγραφα, αλλά έναν ιστό σχέσεων μεταξύ των πόρων, αναδεικνύοντας τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου. Η δομή του ιστού, όπου τα αντικείμενα αναγνωρίζονται με μοναδικό και κοινώς αποδεκτό τρόπο μπορεί να αποκαλύψει τον ορισμό των αντικειμένων, τις πιθανές σχέσεις τους με οποιαδήποτε άλλα αντικείμενα, να επιτρέψει την εφαρμογή κανόνων λογικής και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Το σημασιολογικό διαδίκτυο είναι μία μορφή πληροφορίας η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από μηχανές, έτσι ώστε να αναλαμβάνουν οι ίδιοι οι υπολογιστές τις κουραστικές δουλειές που περιλαμβάνουν εύρεση, ένωση και επεξεργασία πάνω στις πληροφορίες που βρίσκονται στο διαδίκτυο. Το σημασιολογικό διαδίκτυο, όπως αρχικά οραματίστηκε, είναι ένα σύστημα το οποίο επιτρέπει στις μηχανές να "καταλαβαίνουν" τα πολύπλοκα ανθρώπινα αιτήματα βασισμένα στο νόημά τους. Τέτοιου είδους "κατανόηση" απαιτεί από τις συσχετιζόμενες πηγές πληροφοριών να έχουν μία σημασιολογική δομή.



Εικόνα 6

Η παραπάνω εικόνα (Εικόνα 6) προβάλλει διασυνδεδεμένα δεδομένα μέσα στον σηματολογικό ιστό. Εικόνες, μουσική, media, επιστήμες, γεωγραφικές και κυβερνητικές πληροφορίες αλληλοσυνδέονται μέσα στο διαδίκτυο. Παρατηρώντας την εικόνα με το ανθρώπινο μάτι βλέπουμε σχέσεις μεταξύ αντικειμένων που πέραν της σύνδεσης τους δεν μπορούν να μας προσφέρουν παραπάνω πληροφορία. Αντίθετα, από τη μεριά της μηχανής, αυτές οι σχέσεις μεταξύ όλων αυτών των δεδομένων, που βρίσκονται σε μια σηματολογική δομή, επιτρέπει την άμεση επεξεργασία τους και την εξαγωγή εκατομμυρίων πληροφοριών. Επομένως, βλέπουμε αμέσως την τεράστια διαφορά και ανάγκη για ένα δομημένο Διαδίκτυο.

2.5 Διασυνδεδεμένα Δεδομένα

Ο όρος Διασυνδεδεμένα Δεδομένα (linked data) περιγράφει μια μέθοδο δημοσιοποίησης δομημένων δεδομένων ώστε να είναι αλληλένδετα με σκοπό να γίνουν πιο χρήσιμα. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στις γνωστές τεχνολογίες του Ιστού, όπως HTTP και URIs, αλλά αντί να τις χρησιμοποιεί για να εξυπηρετεί ιστοσελίδες για τους ανθρώπινους αναγνώστες, τις επεκτείνει ώστε να ανταλλάσσουν πληροφορίες με τρόπο που να μπορούν να διαβαστούν αυτόματα από τους υπολογιστές. Αυτό επιτρέπει δεδομένα από διαφορετικές πηγές να συνδέονται και να μπορούν να αναζητηθούν.

Σύμφωνα με τον Timothy John Berners-Lee ο όρος εμφανίστηκε από μία σημείωση που έγινε σε μια συζήτηση σχετικά με το Σημαιολογικό Ιστό. Ωστόσο, η ιδέα είναι πολύ παλιά και συνδέεται στενά με έννοιες όπως τα Μοντέλα Διαδικτυακών Βάσεων Δεδομένων (database network models). Στο βιβλίο του, με τίτλο «Linked Data- The Story so Far», αναφέρει πως τα διασυνδεδεμένα δεδομένα δεν είναι τίποτε άλλο πέρα από τη χρήση του διαδικτύου προκειμένου να δημιουργηθούν δεσμοί και διασυνδέσεις μεταξύ δεδομένων από διαφορετικές πηγές.

Τα Linked Data βασίζονται σε έγγραφα που περιέχουν δεδομένα σε μορφή RDF (Resource Description Framework) . Πέρα της απλής αυτής σύνδεσης μεταξύ των εγγράφων, η μορφή RDF εξυπηρετεί τη δημιουργία διασυνδεδεμένων δεδομένων μεταξύ γραπτών προτάσεων από αυθαίρετα πράγματα.

Ο Timothy John Berners-Lee έθεσε κάποιους κανόνες που αξίζει να αναφέρουμε σχετικά με τη δημοσιοποίηση δεδομένων στο διαδίκτυο ώστε να ενταχθούν στο παγκόσμιο σύστημα δεδομένων.

- Τη χρήση URIs για τα ονόματα
- Τη χρήση HTTP URIs ώστε οι άνθρωποι να μπορούν να δουν αυτά τα ονόματα
- Την εξαγωγή συμπερασμάτων χρησιμοποιώντας τα στάνταρ RDF και SPARQL όταν κάποιος παρατηρεί τα URIs
- Να περιλαμβάνει URIs από άλλα δεδομένα προκειμένου ο αναγνώστης να μπορεί να ανακαλύψει και άλλα δεδομένα

Τα τέσσερα αυτά σημεία έχουν γίνει γνωστά ως οι «Αρχές των Διασυνδεδεμένων Δεδομένων» (Linked Data Principles) και παρέχουν τα βασικά στοιχεία που πρέπει να περιέχει κάθε δημοσίευση και διασύνδεση στο διαδίκτυο.

2.6 Συμπέρασμα και προετοιμασία για περαιτέρω ανάλυση

Ξεκινώντας από τον πρόγονο του σημερινού διαδικτύου, το ARPANET, οργανώσαμε και παρουσιάσαμε σε ένα βασικό στάδιο την δομή που υπήρχε στο διαδίκτυο και τους πυλώνες στους οποίους βασιζόταν. Με βάση αυτή τη παρουσίαση προχωρήσαμε και οδεύσαμε προς την δημιουργία του Internet και της τότε χρήσης του. Η δημιουργία του World Wide Web αποτέλεσε κυρίαρχη τεχνολογική εξέλιξη, μια εξέλιξη που αναλύσαμε προκειμένου να παρουσιάσουμε και να αναλύσουμε τις επερχόμενες δομές και τεχνολογίες του διαδικτυακού κόσμου. Στην εποχή μας, η δομή που βρίσκεται το διαδίκτυο είναι η Σημασιολογική, η οποία έδωσε και το όνομα της στον ιστό. Ο Σημασιολογικός Ιστός, όπως ονομάστηκε, αποτελείται από μια πληθώρα πληροφοριών και δεδομένων. Προκειμένου αυτά τα δεδομένα να αποκτήσουν μια δομή και να είναι ευκολότερη η πρόσβαση και η προσπέλαση σε αυτά, ο Σημασιολογικός Ιστός βασίζεται πάνω στα διασυνδεδεμένα δεδομένα. Μια έννοια που όπως αποκαλύπτει και η ονομασία της παρέχει μια σπάνια δομή και μια διασύνδεση μεταξύ των δεδομένων που απαρτίζουν το σημερινό διαδίκτυο.

Τα διασυνδεδεμένα δεδομένα προσφέρουν την απαιτούμενη όπως είπαμε διασύνδεση μεταξύ των πληροφοριών. Πέραν από αυτό όμως, οι πληροφορίες υπάρχουν και αν και είναι πλέον διασυνδεδεμένες υπάρχει η ανάγκη για επεξεργασία τους. Η απλούστευση της διαδικασίας της επεξεργασίας βασίζεται στην «προτυποποίηση». Η έννοια αυτή είναι το αντικείμενο μελέτης του επόμενου κεφαλαίου. Στο χώρο του διαδικτύου αυτά τα πρότυπα εμπεριέχονται στον όρο microformats.

Κεφάλαιο 3

Ανάλυση των microformats και του Schema.org σήμερα

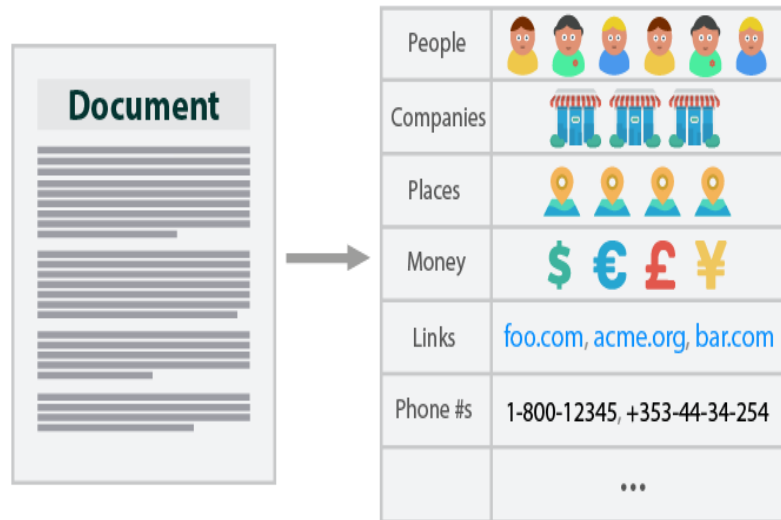
Όπως είπαμε στο τέλος του προηγούμενου κεφαλαίου η ανάλυση και η επεξεργασία των δεδομένων στο διαδίκτυο απαιτεί τη θέσπιση κάποιων προτύπων. Αυτά αναφέρονται ως microformats στο Σημασιολογικό Ιστό. Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε και θα αναλύσουμε τον τρόπο επιλογής και δημιουργίας τους καθώς και τη σχέση τους με το λεξικό του schema.org. Λεξικό που θα αναλυθεί σε βάθος προκειμένου να παρέχουμε μια πληρέστερη εικόνα στο Σημασιολογικό Ιστό και στο τρόπο επεξεργασίας και δημοσίευσης των πληροφοριών σήμερα.

3.1 Η Έννοια microformats

Microformats είναι κάποια μικρά πρότυπα HTML που σκοπό έχουν να αναπαριστούν συχνά εμφανιζόμενα πράγματα σε ιστοσελίδες όπως είναι τα άτομα, γεγονότα (Events), blog post, αξιολογήσεις (reviews) και ετικέτες (tags). Βασική ιδέα είναι η προσθήκη κάποιων σημάνσεων σε αντικείμενα όπως η τοποθεσία, η εκδήλωση, η πληροφορίες για κάποιο άτομο που βρίσκονται σε ένα κείμενο ώστε να μπορούν να γίνουν κατανοητά και να εξαχθούν αποτελέσματα από κάποιο λογισμικό.

Τα microformats δημιουργήθηκαν από την τάση των χρηστών του διαδικτύου προκειμένου να:

- επέλθει η εξέλιξη του web design και της αρχιτεκτονικής της πληροφορίας
- να δημοσιεύουν εμπλουτισμένες πληροφορίες



Εικόνα 7

Στην παραπάνω εικόνα δίνεται μία οπτική επεξήγηση της χρήσης των microformats. Δεδομένου ενός κειμένου και της χρήσης των microformats αναλύουμε το κείμενο σε βασικά πράγματα όπως τα άτομα, οι εταιρίες, οι τοποθεσίες κ.ά. Η διαδικασία αυτή μπορεί να είναι αρκετά χρονοβόρα στο ανθρώπινο περιβάλλον, αντίθετα με τη χρήση Η/Υ και τη χρήση των microformats μπορούμε να εξαγάγουμε αυτές τις βασικές πληροφορίες που φαίνονται και στην εικόνα σε ελάχιστο χρόνο.

3.2 Schema.org

Όπως είδαμε τα microformats χρειάζονται ετικέτες, τις ετικέτες αυτές της παρέχει το Schema.org. Το schema.org είναι μια συλλογική κοινοτική δραστηριότητα με σκοπό τη δημιουργία, τη διαχείριση και την προώθηση σχημάτων για δομημένα δεδομένα στο διαδίκτυο. Η χρήση του μπορεί να πραγματοποιηθεί με πολλές διαφορετικές κωδικοποιήσεις όπως RDFa, JSON-LD κ.α. Τα σχήματα- ετικέτες μπορούν και επεκτείνονται από όλους, το μόνο που χρειάζεται είναι η νέα ετικέτα και μία καλή τεκμηρίωση για αυτή και τη χρήση της.

Η χρήση του schema στην δομημένη δομή του διαδικτύου είναι παραπάνω από αναγκαία. Όπως είπαμε πέραν του λεξιλογίου που παρέχει στα microformats, αποτελεί και βασικό γρανάζι για τη καλύτερη λειτουργία των μηχανών αναζήτησης και τους agents. Αναλογιζόμενοι όλα αυτά προβάλλει η ανάγκη για παρουσίαση και ανάλυση του schema.org και της δομής που παρέχει στον Σημασιολογικό Ιστό.

Τα βασικότερα σχήματα του schema.org είναι τα actions καθώς μέσω αυτών ο χρήστης είναι ενεργός και μπορεί να αλληλοεπιδρά με το σημασιολογικό ιστό. Η ενεργή αλληλεπίδραση αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα της σημερινής τεχνολογίας καθώς η τεχνολογία αναπτύσσεται για την διευκόλυνση της καθημερινότητας του χρήστη. Με την ενεργή συμμετοχή του, ο χρήστης, αποκτά πρόσβαση σε πάρα πολλές πτυχές δεδομένων και πληροφοριών. Αυτή η ανεξέλεγκτη πρόσβαση μπορεί να αποβεί κάθε άλλο παρά διευκόλυνση για το χρήστη, αφού μπορεί συχνά να «χαθεί» μέσα στον τεράστιο όγκο τους. Σε αυτό το σημείο έρχεται το schema.org με τα Action schemas ούτως ώστε να του προσδώσουν τα κατάλληλα εργαλεία προκειμένου να αποκτήσει πρόσβαση σε πιο συγκεκριμένη γκάμα δεδομένων. Κάθε ένα από τα παρακάτω schemas οδηγούν το χρήστη σε συγκεκριμένες πληροφορίες ώστε να διευκολυνθεί στην επεξεργασία τους και να μην «χαθεί» μέσα στον όγκο τους. Θα παρουσιάσουμε τώρα τα actions που διατίθενται.

❖ **AchieveAction**

- LoseAction
- TieAction
- WinAction

❖ **AssessAction**

- ChooseAction
- IgnoreAction
- ReactAction
- ReviewAction

❖ **ConsumeAction**

- DrinkAction
- EatAction
- InstallAction
- ListenAction
- ReadAction
- UseAction
- ViewAction
- WatchAction

❖ ControlAction

- ActivateAction
- DeactivateAction
- ResumeAction
- SuspendAction

❖ CreateAction

- CookAction
- DrawAction
- FilmAction
- PaintAction
- PhotographAction
- WriteAction

❖ FindAction

- CheckAction
- DiscoverAction
- TrackAction

❖ InteractAction

- BefriendAction
- CommunicateAction
- FollowAction
- JoinAction
- LeaveAction
- MarryAction
- RegisterAction
- SubscribeAction
- UnregisterAction

❖ MoveAction

- ArriveAction
- DepartAction
- TravelAction

❖ *OrganizeAction*

- AllocateAction
- ApplyAction
- BookmarkAction
- PlanAction

❖ *PlayAction*

- ExerciseAction
- PerformAction

❖ *SearchAction***❖ *TradeAction***

- BuyAction
- DonateAction
- OrderAction
- PayAction
- QuoteAction
- RentAction
- SellAction
- TipAction

❖ *TransferAction*

- BorrowAction
- DownloadAction
- GiveAction
- LendAction
- RecieveAction
- ReturnAction
- SendAction
- TakeAction

❖ *UpdateAction*

- AddAction
- DeleteAction
- ReplaceAction

Τα παραπάνω action βλέπουμε ότι στοχεύουν σε πολύ συγκεκριμένες πτυχές δεδομένων. Με κάθε ένα από αυτά ο χρήστης ορίζει μία κατάσταση. Αυτή η στοχευμένη και πλήρως ορισμένη κατάσταση, είναι η κατάσταση στην οποία

θα επιθυμούσε να βρεθεί ο χρήστης όταν ξεκινούσε την περιήγησή του και προφανώς περιήλθε σε αυτή πολύ ευκολότερα από ότι με την απλή αναζήτηση της.

Εκτός από τα παραπάνω η καθημερινή χρήση του διαδικτύου είναι αναμειγμένη με πολλά από αυτά τα σχήματα εν αγνοία του απλού χρήστη. Πληροφορίες και δεδομένα προβάλλονται στο χρήστη αφού έχουν επιβληθεί σε αυτά τα παραπάνω action, όχι από τον χρήστη αλλά από κάποιον agent. Η δυνατότητα της χρήσης αυτών των schemas είτε από πιο ενημερωμένους χρήστες είτε από τους διάφορους agents του διαδικτύου προσδίδουν στα δεδομένα μια μηχανική μορφή. Μια μορφή που εύκολα μπορεί να αναπαριστά και να μεταφράζει μια ανθρώπινη έκφραση σε μια μηχανική. Θα παρουσιάσουμε τώρα ένα απλό παράδειγμα σε ανθρώπινη έκφραση και πώς αυτό γίνεται αντιληπτό από τις μηχανές μέσω κώδικα με τη χρήση των schemas. Θα χρησιμοποιήσουμε το FollowAction καθώς στην εποχή που τα social media κατακτούν το διαδίκτυο όλοι έχουν έρθει σε επαφή με αυτό.

Καθημερινή ανθρώπινη έκφραση: "John followed Steve on Twitter."

Στη γλώσσα JSON-LD:

```
1. {
2.   "@context": "http://schema.org",
3.   "@type": "FollowAction",
4.   "agent": {
5.     "@type": "Person",
6.     "name": "John"
7.   },
8.   "followee": {
9.     "@type": "Person",
10.    "name": "Steve"
11.  },
12.  "location": {
13.    "@type": "Product",
14.    "name": "Twitter"
15.  }
16. }
```

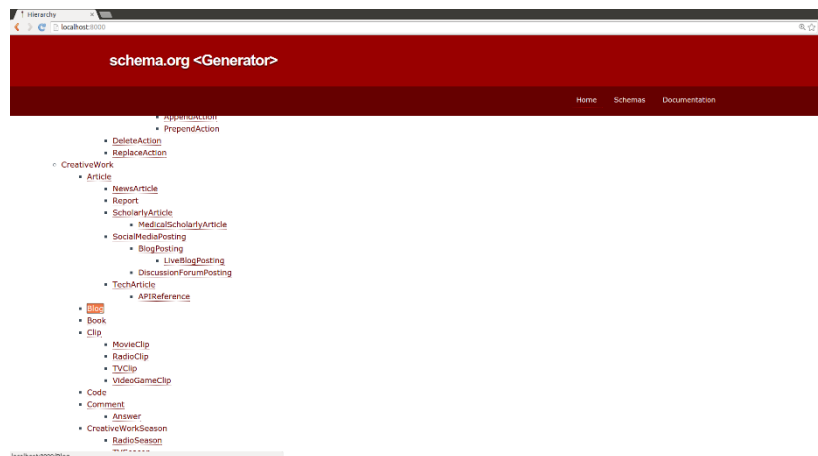
Βλέπουμε χαρακτηριστικά, στη γραμμή 3, τον τύπο του schema που θα χρησιμοποιηθεί. Παρακάτω ακολουθεί μία δήλωση με το schema Person που όπως αντιλαμβανόμαστε αντιστοιχεί στον χρήστη που ξεκίνησε την πράξη. Λίγο πιο κάτω στη γραμμή 8, πάλι με το ίδιο schema δηλώνεται ο αποδέκτης της πράξης αυτής. Τέλος στη γραμμή 12 αρχίζει η τρίτη συσχέτιση μεταξύ των schemas όπου βλέπουμε το schema Product, δηλαδή την "τοποθεσία" (twitter) που έγινε όλο το παραπάνω action.

3.3 Schema Generator

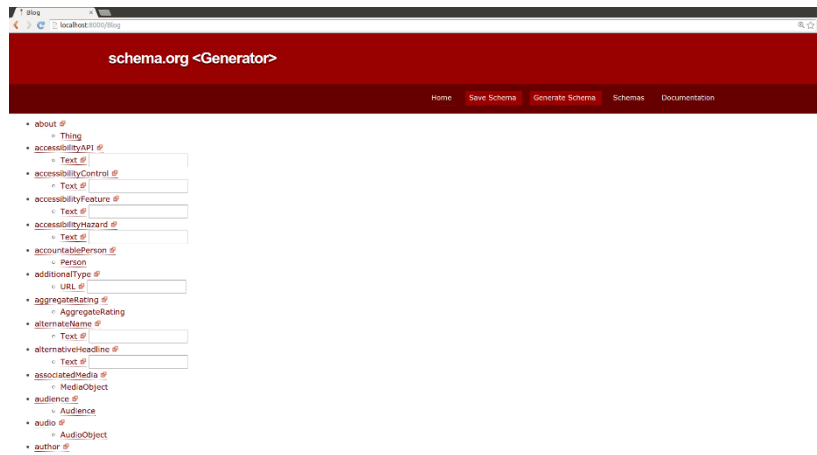
Προηγούμενος είδαμε τα Action schemas που παρέχονται από το schema.org. Επειδή παρέχονται schemas για όλες τις πληροφορίες που υπάρχουν στο διαδίκτυο είναι δύσκολο να τα αναλύσουμε όλα στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής. Με τα Actions θα ασχοληθούμε αρκετά στη συνέχεια της διπλωματικής καθώς έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη δομή του διαδικτύου. Στη παράγραφο αυτή θα παρουσιάσουμε ένα παράδειγμα από τις υπόλοιπες κατηγορίες τις οποίες χρησιμοποιούμε επιγραμματικά παρακάτω.

Ας υποθέσουμε ότι μας έχουν ζητήσει να επεξεργαστούμε ένα blog και να το εντάξουμε στο δομημένο ιστό και στη βάση των διασυνδεδεμένων δεδομένων με βάση το schema.org.

Αρχικά επιλέγουμε το schema Blog από την κατηγορία CreativeWork.

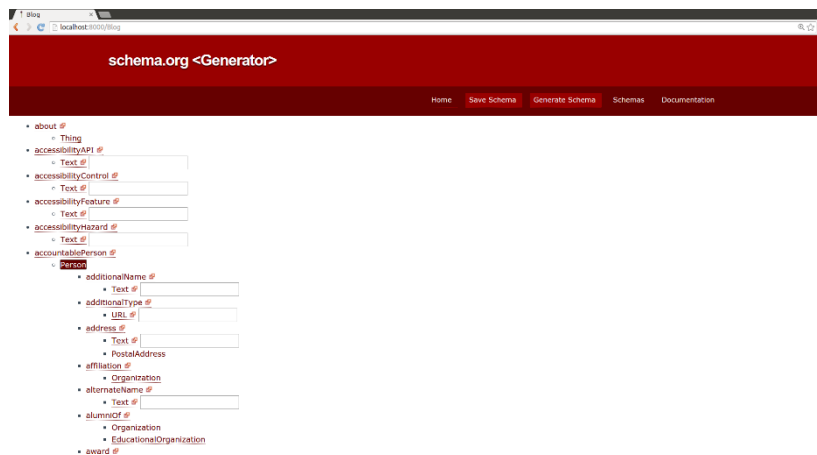


SchemaGenerator 1



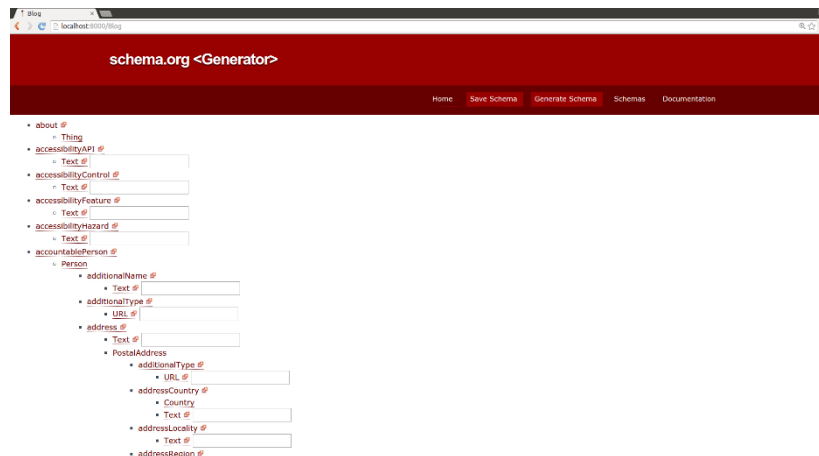
SchemaGenerator 2

Βλέπουμε αμέσως τα πεδία που περιέχει το schema Blog. Πεδία που η συμπλήρωσή τους επιτρέπει στις μηχανές αναζήτησης να μοιραστούν τα περιεχόμενα τους. Ας επιλέξουμε το πεδίο Person που είναι άλλο ένα schema.



SchemaGenerator 3

Η επιλογή του Person μας παραθέτει έξτρα πεδία προς συμπλήρωση. Πριν τα συμπληρώσουμε επιλέγουμε το PostalAddress.



SchemaGenerator 4

Παρατηρούμε ήδη τη μεγάλη συστοιχία πεδίων που παρέχει το schema. Εισάγουμε τις πληροφορίες που επιθυμούμε να μοιραστούμε και έχουμε δημιουργήσει τη δική μας βάση διασυνδεδεμένων δεδομένων.

Από το παράδειγμα αυτό φαίνεται άμεσα η δόμηση που επιθυμούμε να δώσουμε στα δεδομένα του blog και πώς το schema παρέχει αυτή τη δόμηση ούτως ώστε να ενταχθούν ομαλά στον Σημασιολογικό Ιστό. Βασικό συμπέρασμα που προκύπτει από το παραπάνω παράδειγμα είναι ότι μεταξύ των schemas υπάρχει μια αλληλεπίδραση. Είδαμε πώς ξεκινώντας από το Schema>Thing>CreativeWork>Blog φτάσαμε στο Schema>Thing>Person και στα υπόλοιπα που αναφέρθηκαν. Πολλά από τα οποία συνδυάζονται, ώστε να παρέχουν πιο ολοκληρωμένη πληροφορία προς τις μηχανές αναζήτησης.

3.4 Αλληλεπίδραση Schemas

Ήδη από τη προηγούμενη παράγραφο είδαμε κάποιες σχέσεις μεταξύ των schemas. Σχέσης αλληλεπίδρασης μεταξύ Person CreativeWork και των άλλων things του schema.org. Στη παράγραφο αυτή θα ασχοληθούμε αποκλειστικά με τα Action και τις σχέσεις τους με τα άλλα schemas.

Η παρουσίαση θα γίνει σε μορφή πινάκων για το κάθε Action. Κάθετα στη πρώτη στήλη θα συναντήσουμε τα λοιπά things του schema. Στην πρώτη οριζόντια γραμμή θα έχουμε το Action που αναλύουμε και στην αμέσως επόμενη τα Action που το απαρτίζουν. Όπου έχουμε γνωστή συσχέτιση μεταξύ Action και Thing θα σημειώνουμε με ένα «X».

	<u>ACHIEVEACTION</u>		
	<u>LoseAction</u>	<u>TieAction</u>	<u>WinAction</u>
<u>PRODUCT</u>			
<u>PLACE</u>			
<u>PERSON</u>	X	x	x
<u>ORGANIZATION</u>			
<u>MEDICALENTITY</u>			
<u>INTANGIBLE</u>			
<u>EVENT</u>			
<u>CREATIVEWORK</u>	X	x	x
<u>ACTION</u>			

Πίνακας 1

Στην κατηγορία Action>AchieveAction παρατηρούμε τη συσχέτιση μεταξύ AchieveAction-Person-CreativeWork. Τα δυο πρώτα μέλη της σχέσης είναι αρκετά κατανοητά, το CreativeWork από την άλλη περιέχει μια τεράστια γκάμα schemas. Στο συγκεκριμένο Action θα μπορούσε να είναι ένα SoftwareApplication όπως η έκβαση ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού.

ASSESSACTION

	<u>ChooseAction</u>	<u>IgnoreAction</u>	<u>ReviewAction</u>	<u>ReactAction</u>
<u>PRODUCT</u>				
<u>PLACE</u>	x			
<u>PERSON</u>	x	x	x	x
<u>ORGANIZATION</u>	x			
<u>MEDICALENTITY</u>				
<u>INTANGIBLE</u>				
<u>EVENT</u>				
<u>CREATIVEWORK</u>		x	x	x
<u>ACTION</u>		x		

Πίνακας 2

Αρκετό ενδιαφέρον παρουσιάζει εδώ η συσχέτιση IgnoreAction-Person-Action-CreativeWork. Δηλαδή το αποτέλεσμα ενός Action να επηρεάζει ένα άλλο Action. Για να γίνει πιο κατανοητό αυτό θα παραθέσουμε ένα παράδειγμα.

John ignores a friend request from Steve.

Το δεύτερο Action όπως αντιλαμβανόμαστε είναι το BefriendAction που εστάλη από τον Steve. Λόγω της σπουδαιότητας αυτού παρουσιάζεται και η γλώσσα JSON-LD:

```

1. {
2.   "@context": "http://schema.org",
3.   "@type": "IgnoreAction",
4.   "agent": {
5.     "@type": "Person",
6.     "name": "John"
7.   },
8.   "object": {
9.     "@type": "BefriendAction",
10.    "agent": {
11.      "@type": "Person",
12.      "name": "Steve"
13.    },
14.    "instrument": {
15.      "@type": "WebPage",
16.      "url": "https://www.social.com"
17.    }
18.  }
19. }
```

Όπως παρατηρούμε από τα μέχρι τώρα δεδομένα και από το παραπάνω παράδειγμα, κάθε Action ακολουθείται από τουλάχιστον ένα Person. Κάθε Person ακολουθείται από τουλάχιστον ένα άλλο schema, επομένως έχουμε ορίσει και αποδείξει την τριπλή μορφή συσχέτισης μεταξύ των schemas.

CONSUMEACTION

	<u>DrinkAction</u>	<u>EatAction</u>	<u>InstallAction</u>	<u>ListenAction</u>	<u>ReadAction</u>	<u>UseAction</u>	<u>ViewAction</u>	<u>WatchAction</u>
PRODUCT	x	x						
PLACE								x
PERSON	x	x	x	x	x	x	x	x
ORGANIZATION				x		x		x
MEDICAL ENTITY								
INTANGIBLE						x	X	
EVENT								
CREATIVE WORK ACTION			x	x	x		X	x

Πίνακας 3

CONTROLACTION

	<u>ActivateAction</u>	<u>DeactivateAction</u>	<u>ResumeAction</u>	<u>SuspendAction</u>
	<u>n</u>	<u>n</u>	<u>n</u>	<u>n</u>
PRODUCT				
PLACE				
PERSON	x	x	X	x
ORGANIZATION				
MEDICAL ENTITY				
INTANGIBLE				
EVENT				
CREATIVE WORK ACTION	x	x	X	x

Πίνακας 4

Στο ControlAction θα πρέπει να επισημάνουμε ότι το Person δεν είναι υποχρεωτικό να συμμετάσχει στη σχέση. Αυτό γίνεται αντιληπτό αν αναλογιστούμε το εξής παράδειγμα:

Amazon.com decline Steve payment method.

Η amazon.com δηλαδή ένα web page που χαρακτηρίζεται στο schema CreativeWork- WebPage υπαγορεύει τον δικό του κανόνα μέσω του decline payment το οποίο προφανώς και υπόκειται στο schema ControlAction-SuspendAction. Παραθέτουμε και τη γλώσσα JSON-LD για καλύτερη αναγνώριση.

```
1. {
2.   "@context": "http://schema.org",
3.   "@type": "SuspendAction",
4.   "agent": {
5.     "@type": "WebPage",
6.     "url": "http://amazon.com/payment"
7.   },
8.   "object": {
9.     "@type": "PayAction",
10.    "agent": {
11.      "@type": "Person",
12.      "name": "Steve"
13.    },
14.  }
15. }
```

Το Person εδώ είναι μέλος της σχέσης άλλα η βασική διαφορά και ο λόγος που το αναφέρουμε είναι ότι βρίσκεται στη μεριά του αποδέκτη της ενέργειας. Μάλιστα, δεν αποδέχεται ένα Action από ένα άλλο Person, κάτι που έχουμε ξαναδεί, αλλά από έναν agent, μία ιστοσελίδα.

CREATEACTION

	<u>CookAct</u> <u>ion</u>	<u>DrawAct</u> <u>ion</u>	<u>FilmActi</u> <u>on</u>	<u>PaintAct</u> <u>ion</u>	<u>PhotographA</u> <u>ction</u>	<u>WriteAct</u> <u>ion</u>
<u>PRODUCT</u>						
<u>PLACE</u>						
<u>PERSON</u>	x	x	x	X	x	x
<u>ORGANIZAT</u> <u>ION</u>						
<u>MEDICAL</u> <u>ENTITY</u>						
<u>INTANGIBLE</u> <u>EVENT</u>						
<u>CREATIVE</u> <u>WORK</u> <u>ACTION</u>		x	x	X	x	x

Πίνακας 5

PLAYACTION

	<u>ExerciseAction</u>	<u>PerformAction</u>
<u>PRODUCT</u>		x
<u>PLACE</u>		
<u>PERSON</u>	X	x
<u>ORGANIZATION</u>		
<u>MEDICAL</u> <u>ENTITY</u>		
<u>INTANGIBLE</u> <u>EVENT</u>		X
<u>CREATIVE</u> <u>WORK</u> <u>ACTION</u>		X

Πίνακας 6

Μόλις είδαμε το PlayAction schema. Αυτό που προκαλεί το ενδιαφέρον μας είναι η σχέση του PerformAction με τα Product, Person, Event, CreativeWork. Όπως έχουμε ήδη ανάλυση η σχέση με τα Person και CreativeWork δεν θα πρέπει να προκαλεί εντύπωση. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν όμως τα άλλα μέλη της σχέσης. Βλέπουμε μια αρκετά μεγάλη συσχέτιση εδώ για αυτό θα αναλύσουμε ένα παράδειγμα.

John performed as a DJ playing Daft Punk on his turntable at Woodstock.

Από το παράδειγμα γίνονται αρκετά εμφανείς τα object που περιμένουμε να δούμε στην αναπαράσταση JSON-LD.


```

1. {
2.   "@context": "http://schema.org",
3.   "@type": "PerformAction",
4.   "agent": {
5.     "@type": "Person",
6.     "name": "John"
7.   },
8.   "object": {
9.     "@type": "MusicRecording",
10.    "name": "Daft Punk"
11.  },
12.  "instrument": {
13.    "@type": "Product",
14.    "name": "Turntable"
15.  },
16.  "event": {
17.    "@type": "Festival",
18.    "name": "Woodstock"
19.  }
20. }

```

Η απλή ανθρώπινη έκφραση αναλύεται σε ένα σύνολο schemas. Αυτό είναι που προσπαθεί να επιτύχει ο σημασιολογικός ιστός. Αναλύοντας την έκφραση έχουμε:

John (Person) performed as a DJ playing Daft Punk (MusicRecording, CreativeWork) on his turntable (Product) at Woodstock (Event).

Το Woodstock θα μπορούσε να είναι και τοποθεσία (Place), εδώ όμως πρόκειται για ένα φεστιβάλ οπότε έχουμε το Event.

	FINDACTION		
	<u>CheckAction</u>	<u>DiscoverAction</u>	<u>TrackAction</u>
<u>PRODUCT</u>			x
<u>PLACE</u>			
<u>PERSON</u>	x	x	x
<u>ORGANIZATION</u>			
<u>MEDICALENTITY</u>			
<u>INTANGIBLE</u>	x		
<u>EVENT</u>			
<u>CREATIVEWORK</u>		x	
<u>ACTION</u>			

Πίνακας 7

MOVEACTION

	<u>ArriveAction</u>	<u>DepartAction</u>	<u>TravelAction</u>
<u>PRODUCT</u>			
<u>PLACE</u>	X	x	x
<u>PERSON</u>	x	x	x
<u>ORGANIZATION</u>	x	x	
<u>MEDICAENTITY</u>			
<u>INTANGIBLE</u>			
<u>EVENT</u>			
<u>CREATIVEWORK</u>			
<u>ACTION</u>			

Πίνακας 8

ORGANIZEACTION

	<u>AllocateAction</u>	<u>ApplyAction</u>	<u>BookmarkAction</u>	<u>PlanAction</u>
<u>PRODUCT</u>			x	x
<u>PLACE</u>				
<u>PERSON</u>	x	x	x	x
<u>ORGANIZATION</u>		x		x
<u>MEDICAENTITY</u>	x			x
<u>INTANGIBLE</u>	x			
<u>EVENT</u>				x
<u>CREATIVEWORK</u>			x	
<u>ACTION</u>				

Πίνακας 9

TRADEACTION

	<u>BuyAc</u> <u>tion</u>	<u>Donate</u> <u>Action</u>	<u>OrderA</u> <u>ction</u>	<u>PayAc</u> <u>tion</u>	<u>QuoteA</u> <u>ction</u>	<u>RentA</u> <u>ction</u>	<u>SellAc</u> <u>tion</u>	<u>TipAc</u> <u>tion</u>
PRODUCT						x		
PLACE								
PERSON	x	x	x	x	x	x	x	x
ORGANIZ ATION	x		x				x	
MEDICAL ENTITY								
INTANGIB LE				x	x			
EVENT								
CREATIVE WORK ACTION	x		x				x	

Πίνακας10

INTERACTION

	<u>Befrie</u> <u>ndAct</u> <u>ion</u>	<u>Commu</u> <u>nicateAc</u> <u>tion</u>	<u>Follo</u> <u>wAct</u> <u>ion</u>	<u>Join</u> <u>Acti</u> <u>on</u>	<u>Leav</u> <u>eActi</u> <u>on</u>	<u>Marr</u> <u>yActi</u> <u>on</u>	<u>Regist</u> <u>erActi</u> <u>on</u>	<u>Subscr</u> <u>ibeAct</u> <u>ion</u>	<u>UnRegi</u> <u>sterAct</u> <u>ion</u>
PROD UCT			x				x	x	x
PLACE		x							
PERSO N	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ORGA NIZATI ON		x		x	x		x		
MEDIC ALENT ITY									
INTAN GIBLE		x							
EVENT		x		x					
CREAT IVEW ORK ACTIO N		x							

Πίνακας 11

TRANSFERACTION

	<u>Borrow Action</u>	<u>Downloa dAction</u>	<u>GiveA ction</u>	<u>Lend Actio n</u>	<u>Receive Action</u>	<u>Return Action</u>	<u>Send Actio n</u>	<u>TakeA ction</u>
<u>PRODUC T</u>								
<u>PLACE</u>					x		x	
<u>PERSON</u>	x	x	x	x	x	x	x	x
<u>ORGANI ZATION</u>								
<u>MEDICA LENTITY</u>								
<u>INTANGI BLE</u>					x		x	
<u>EVENT</u>								
<u>CREATIV EWORK ACTION</u>	x	x	x		x		x	

Πίνακας 12

UPDATEACTION

	<u>AddAction</u>	<u>DeleteAction</u>	<u>ReplaceAction</u>
<u>PRODUCT</u>			
<u>PLACE</u>			
<u>PERSON</u>	x	x	x
<u>ORGANIZATION</u>			
<u>MEDICAL ENTITY</u>			
<u>INTANGIBLE</u>	x	x	x
<u>EVENT</u>			
<u>CREATIVE WORK ACTION</u>	x	x	x

Πίνακας 13

SEARCHACTION	
	<u>SearchAction</u>
<u>PRODUCT</u>	
<u>PLACE</u>	x
<u>PERSON</u>	x
<u>ORGANIZATION</u>	x
<u>MEDICALENTITY</u>	
<u>INTANGIBLE</u>	
<u>EVENT</u>	
<u>CREATIVEWORK</u>	x
<u>ACTION</u>	

Πίνακας 14

3.5 Ανάλυση Action schemas

Πολλά από τα προαναφερθέντα Action εμπεριέχουν μεγάλο όγκο περιεχομένων και κατηγοριών. Στους παραπάνω πίνακες ήταν αδύνατο να τα εμφανίσουμε λόγω ελλείψεως χώρου. Στη συγκεκριμένη παράγραφο θα αναλύσουμε όλα αυτά τα υπό-schemas που σκόπιμα παραλείψαμε πριν.

I. AssessAction

(ChooseAction, IgnoreAction, ReviewAction, ReactAction)

<u>ChooseAction</u>	<u>VoteAction</u>
<i>Person</i>	<i>Person</i>
<i>Organization > LocalBusiness > FoodEstablishment > Brewery</i>	<i>Person</i>
<i>Place > LocalBusiness > FoodEstablishment > Brewery</i>	<i>Person</i>

AssessAction 1

Στην πρώτη στήλη βλέπουμε το γενικό action που αναλύουμε και τις αλληλεπιδράσεις του, πληροφορίες που έχουμε ήδη αναλύσει. Στη δεύτερη στήλη βλέπουμε άλλα Actions που συμπεριλαμβάνονται στο γενικό action μαζί με τις αλληλεπιδράσεις τους.

ReactAction

<u>n</u>	<u>AgreeAction</u>	<u>DisagreeAction</u>	<u>DislikeAction</u>	<u>EndorseAction</u>	<u>LikeAction</u>	<u>WantAction</u>
<i>Person</i>						
<i>CreativeWork > Article > ScholarlyArticle</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>
	<i>CreativeWork > Article > ScholarlyArticle</i>	<i>CreativeWork > Article > ScholarlyArticle</i>	<i>CreativeWork > Article > ScholarlyArticle</i>	<i>Person</i>	<i>CreativeWork > Article > ScholarlyArticle</i>	<i>Product</i>

AssessAction 2

II. **ConsumeAction**

(DrinkAction, EatAction, InstallAction, ListenAction, ReadAction, UseAction, ViewAction, WatchAction)

UseAction

<i>Person</i>	<u>WearAction</u>
<i>Organization > ExercisePlan</i>	<i>Person</i>
	<i>Intangible > Brand</i>

ConsumeAction 1

III. **InteractAction**

(BefriendAction, CommunicateAction, FollowAction, JoinAction, LeaveAction, MarryAction, RegisterAction, SubscribeAction, UnRegisterAction)

CommunicateAction

<i>Person</i>	<u>AskAction</u>
<i>Person</i>	<i>Person</i>
<i>Organization > LocalBusiness > MedicalBusiness</i>	<i>CreativeWork > Question</i>
<i>Place > LocalBusiness > MedicalBusiness</i>	

InteractAction 1

<u>CommunicateAction</u>	
Person	<u>CheckInAction</u>
Person	Person
Organization > LocalBusiness > MedicalBusiness	Intangible > StructuredValue > ContactPoint > PostalAddress
Place > LocalBusiness > MedicalBusiness	Intangible > Flight
	CreativeWork > SoftwareApplication > WebApplication
	<i>InteractAction 2</i>

<u>CommunicateAction</u>	
Person	<u>CheckOutAction</u>
Person	Person
Organization > LocalBusiness > MedicalBusiness	Intangible > Flight
Place > LocalBusiness > MedicalBusiness	CreativeWork > SoftwareApplication > WebApplication
	<i>InteractAction 3</i>

<u>CommunicateAction</u>	
Person	<u>CommentAction</u>
Person	Person
Organization > LocalBusiness > MedicalBusiness	CreativeWork > Comment
Place > LocalBusiness > MedicalBusiness	CreativeWork > Article > ScholarlyArticle
	<i>InteractAction 4</i>

<u>CommunicateAction</u>	
Person	<u>InviteAction</u>
Person	Person
Organization > LocalBusiness > MedicalBusiness	Event
Place > LocalBusiness > MedicalBusiness	
	<i>InteractAction 5</i>

<u>CommunicateAction</u>	
Person	<u>ReplyAction</u>
Person	Person
Organization > LocalBusiness > MedicalBusiness	CreativeWork > Comment > Answer
Place > LocalBusiness > MedicalBusiness	CreativeWork > Question
	<i>InteractAction 6</i>

CommunicateAction

Person Person Organization > LocalBusiness > MedicalBusiness Place > LocalBusiness > MedicalBusiness	<u>ShareAction</u> Person CreativeWork > Blog InteractAction 7
---	--

CommunicateAction

Person Person Organization > LocalBusiness > MedicalBusiness Place > LocalBusiness > MedicalBusiness	<u>InformAction</u> Person Event > BusinessEvent Event > SportsEvent	<u>ConfirmAction</u> Person Event > SportsEvent	<u>RsvpAction</u> Person Event > SportsEvent InteractAction 8
--	---	---	--

IV. **OrganizeAction**

(AllocateAction, ApplyAction, BookmarkAction, PlanAction)

AllocateActio

<u>n</u> Person Intangible > Quantity > Duration	<u>AcceptAction</u> Person MedicalEntity > MedicalConditio n	<u>AssignAction</u> Person MedicalEntity > MedicalConditio n	<u>AuthorizeActio</u> <u>n</u> Person Intangible > Enumeration > RestrictedDiet	<u>RejectAction</u> Person MedicalEntity > MedicalConditio n OrganizeAction 1
---	---	---	--	---

PlanAction

Person Event Organization > LocalBusiness > TravelAgency Place > LocalBusiness > TravelAgency	<u>CancelAction</u> Person Event Organization > LocalBusiness > TravelAgency Place > LocalBusiness > TravelAgency	<u>ReserveAction</u> Person Intangible > Reservation	<u>ScheduleAction</u> Person Event OrganizeAction 2
---	---	--	---

V. UpdateAction

(AddAction, DeleteAction, ReplaceAction)

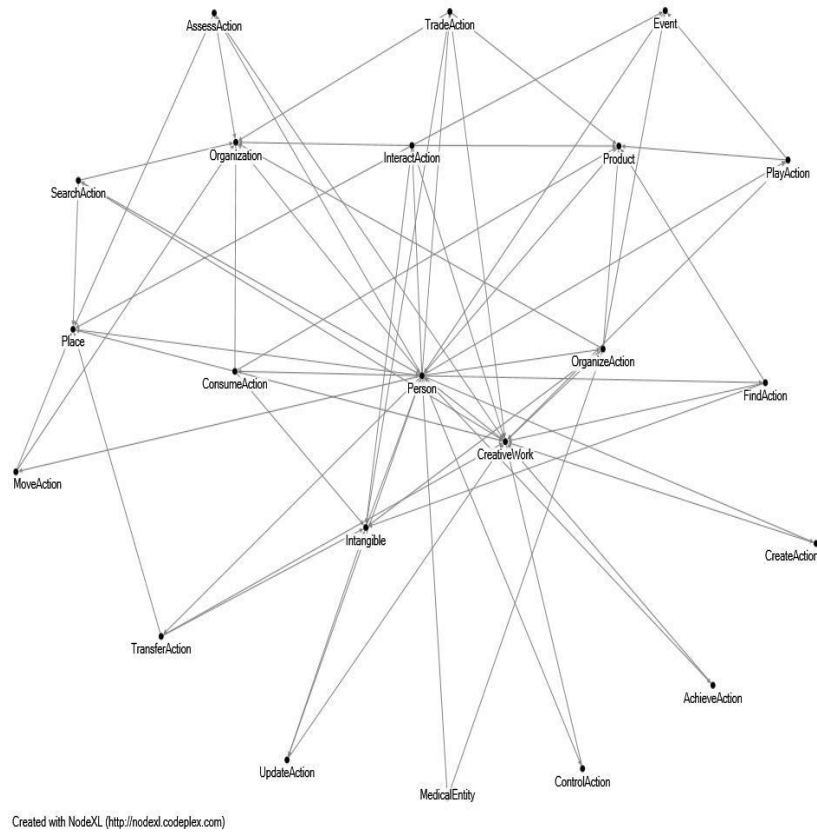
<u>AddAction</u>	<u>InsertAction</u>		
<i>Person</i>	<i>Person</i>	<u>AppendAction</u>	<u>PrependAction</u>
<i>CreativeWork > Movie</i>	<i>CreativeWork > Movie</i>	<i>Person</i>	<i>Person</i>
<i>Intangible > ItemList</i>	<i>Intangible > ItemList</i>	<i>CreativeWork > Movie</i>	<i>CreativeWork > Movie</i>
		<i>Intangible > ItemList</i>	<i>Intangible > ItemList</i>

UpdateAction 1

Στην προηγούμενη παράγραφο είχαμε δει τις εξαρτήσεις σε αρχικό στάδιο για τα βασικά μόνο action. Μετά από την παραπάνω παράθεση των action που εμπεριέχονται στα βασικά actions δημιουργούμε μια πιο καθολική εικόνα για τις αλληλεπιδράσεις.

Από τους παραπάνω πίνακες και τις συσχετίσεις μεταξύ των action, των υπο-action και των άλλων schemas είναι προφανές ότι πρωτεύουσα σχέση σχεδόν σε κάθε περίπτωση έχει το άτομο (person). Κάτι απολυτά φυσιολογικό αν αναλογιστούμε τη μορφή που έχει πλέον το διαδίκτυο, σημασιολογική μορφή. Στο προηγούμενο κεφαλαίο αναλύσαμε πως εξελίχθηκε το διαδίκτυο και φτάσαμε στο σημασιολογικό ιστό που βασικό στοιχείο του είναι ο άνθρωπος που μπορεί ελευθέρα να αλληλοεπιδρά με τις πληροφορίες που υπάρχουν και να δημιουργεί νέες. Ο άνθρωπος στο schema.org μπορούμε να πούμε ότι αναπαριστάτε από το schema Person.

Μετά από μελέτη και ανάλυση όλων αυτών καταλήγουμε στην κάτωθι εικόνα για τα schema.org.



Εικόνα 8

Όπως προ είπαμε παρατηρούμε στο κέντρο το Person. Κάθε ακμή του διαγράμματος αναπαριστά μια συσχέτιση μεταξύ των κόμβων. Κάθε κόμβος είναι και ένα schema. Στο κέντρο το Person το οποίο συσχετίζεται με κάθε άλλο schema. Για τα λοιπά schemas όπως είπαμε παρέχουμε μόνο τις βασικές σχέσεις που ήδη γνωρίζουμε. Το παραπάνω διάγραμμα είναι μια πολύ καλή αναπαράσταση του χώρου του διαδικτύου και του σημασιολογικού ιστού πίσω από την γραφική απεικόνιση που εμφανίζεται όταν ανοίγουμε μια ιστοσελίδα. Είναι εύκολο να αντιληφθεί κανείς ότι υπάρχουν πολλές ακόμα σχέσεις μεταξύ των schemas δεδομένων των διαστάσεων των πληροφοριών που υπάρχουν στο διαδίκτυο. Κάθε περαιτέρω ανάλυση θα αποκαλύπτει και κάποια σχέση πιθανώς άγνωστη μέχρι τώρα. Σε παρακάτω κεφάλαιο θα εμβαθύνουμε στην αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών των schemas πίσω από τη γραφική απεικόνιση με τη χρήση παραδειγμάτων και case study.

3.6 Συμπεράσματα ανάλυσης

Ως τώρα παρουσιάσαμε την έννοια των microformats ως πρότυπα για την επεξεργασία δεδομένων και τη σχέση τους με το schema.org. Βασικό στοιχείο αυτού του κεφαλαίου ήταν η ανάλυση του παγκόσμιου λεξικού προτύπων, του schema.org και της χρήσης του, όχι μόνο σαν εργαλείο επεξεργασίας πληροφοριών αλλά και σαν τρόπο για ορθότερη δημοσιοποίηση αυτών. Η ανάλυση αυτή μας επιτρέπει να αποκτήσουμε μια γενικότερη ιδέα γύρω από τη συγκέντρωση και την οργάνωση των δεδομένων στο διαδίκτυο. Το κυριότερο συμπέρασμα που προκύπτει από την ανάλυση και έρχεται σε συμφωνία με το χαρακτήρα που έχει ο Σημασιολογικός Ιστός είναι η άρρηκτα συνδεδεμένη σχέση με το άτομο. Πέραν όμως της σύνδεσης μεταξύ ατόμου και διαφόρων schemas ενδιαφέρον αποτέλεσε και η αλληλεπίδραση μεταξύ των schemas η οποία θα παρέχει κανόνες χρήσιμους για τη συνέχεια της διπλωματικής.

Το επόμενο κεφάλαιο θα αποτελέσει μια παραδειγματική ανάλυση, χρήση και παρουσίαση των παραπάνω schemas και των αλληλεπιδράσεων τους σε ένα ecommerce site όπως το amazon.com.

Κεφάλαιο 4

Ανάλυση των εφαρμογών του Schema.Org σήμερα σε E-Commerce Πλατφόρμα

4.1 Εισαγωγή

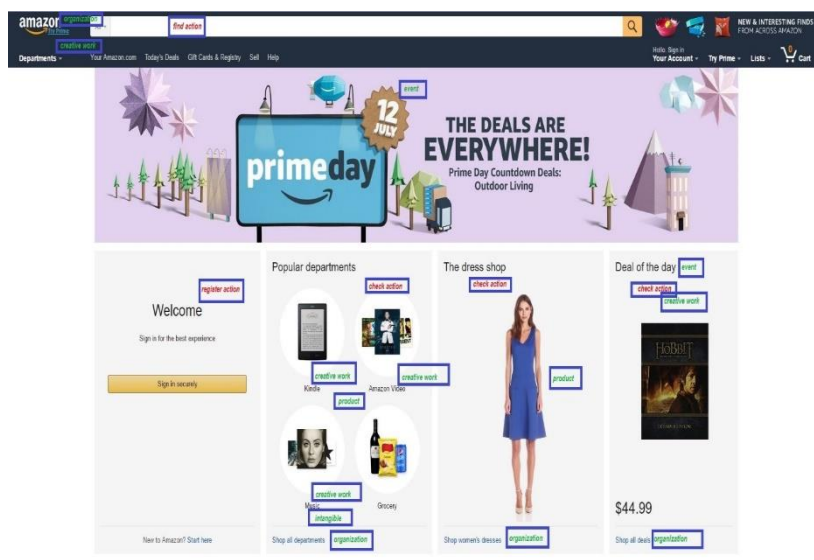
Όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο μέσω των schemas όλη η πληροφορία βρίσκεται διασυνδεδεμένη στο διαδίκτυο. Η μορφή αυτής της συσχέτισης που παρέχει το schema.org δεν είναι άμεσα κατανοητή από τον απλό χρήστη καθώς όποτε φορτώνουμε μια σελίδα δεν βλέπουμε τον κώδικα πίσω από αυτή αλλά τη γραφική του απεικόνιση. Για να αντιληφθούμε αυτή τη μορφή των διασυνδεδεμένων δεδομένων αποφασίσαμε να αναλύσουμε την εφαρμογή τους όπως αυτή εμφανίζεται σε E-commerce πλατφόρμες.

E-Commerce πλατφόρμες είναι ηλεκτρονικά καταστήματα που παρέχουν στον χρήστη δυνατότητα online αγοράς αντικειμένων. Αυτές οι πλατφόρμες γνωρίζουν ιδιαίτερη άνθηση στην εποχή του σημασιολογικού ιστού. Θα μπορούσε να πει κανείς πως αντικατοπτρίζουν την άμεση χρήση των schemas με το πραγματικό κόσμο. Η αναζήτηση ενός προϊόντος πλέον γίνεται με το όνομα, τη χρήση, τη τιμή, τη μάρκα κ.α. Αμέσως όταν εκτελούμε την αναζήτηση ζητάμε από τον agent να βρει προϊόντα που περιέχουν τα κριτήρια που θέσαμε. Από τα κριτήρια που θέσαμε παρατηρούμε ότι υπάρχει μια διασύνδεση μεταξύ της μάρκας, της τιμής, του ονόματος, της χρήσης, ότι ακριβώς δηλαδή μας παρέχουν τα schemas.

4.2 Σενάρια Χρήσης

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής θα αναπτύξουμε τη μηχανική του schema.org πάνω στη πλατφόρμα της amazon. Για να γίνει αυτό κατανοητό θα παραθέσουμε εικόνες από τη διαδικασία παραγγελίας ενός gaming mouse. Σε κάθε εικόνα θα είναι εμφανή τα βασικότερα schemas που περιέχονται. Μετά την παράθεση του κάθε σταδίου θα ακολουθεί μικρή ανάλυση του.

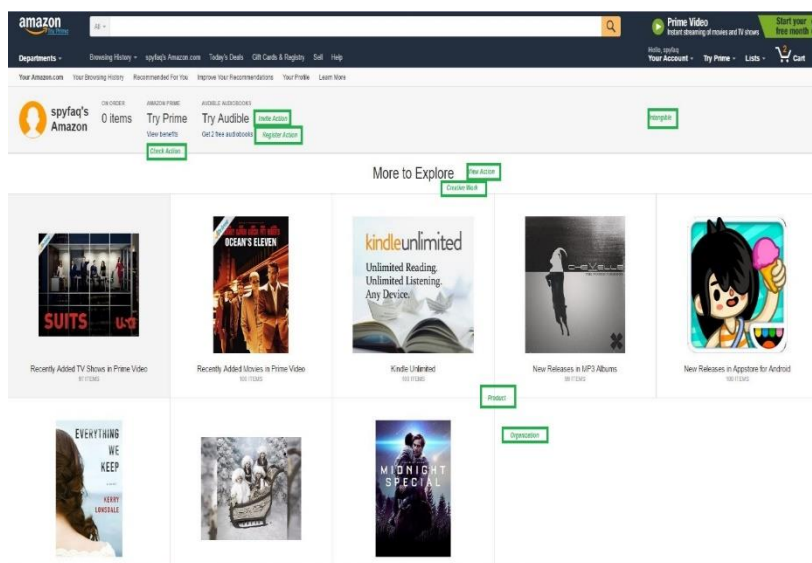
❖ Στην πρώτη εικόνα βλέπουμε την αρχική οθόνη του amazon.com



Amazon 1

Με κόκκινο χρώμα είναι σημειωμένα τα schemas>action και με πράσινο τα υπόλοιπα. Χρησιμοποιήσαμε αυτή τη διαφοροποίηση για να δείξουμε τη διαφορά μεταξύ των ενεργειών του χρήστη και του agent. Ο χρήστης εδώ μπορεί να εκτελέσει ενέργειες όπως να κάνει αναζήτηση για προϊόντα (Find Action), να δει προϊόντα που προωθούνται από την amazon (Check Action) και να πραγματοποιήσει εγγραφή στο λογαριασμό του (Register Action). Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε σελίδα υπάρχει το schema Creative Work, αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι σε κάθε σελίδα υπάρχουν εικόνες οι οποίες υπάγονται σε αυτή τη κατηγορία (Creative Work).

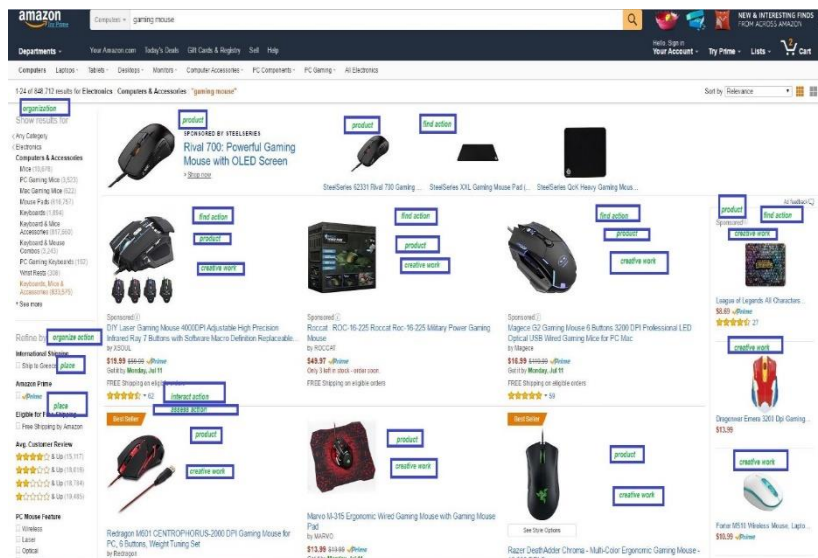
❖ Υποθέτουμε ότι ο χρήστης πάτησε να κάνει εγγραφή (Register Action)



Amazon II

Αφού τοποθετήσει τα στοιχεία του και συνδεθεί, του προωθούνται και άλλα προϊόντα και υπηρεσίες που θα μπορέσει να χρησιμοποιήσει ή να αγοράσει. Σε αυτή τη σελίδα δεν έχουμε να πούμε πολλά παραπάνω για αυτό προχωράμε στην αναζήτηση.

❖ Ο χρήστης εκτελεί αναζήτηση με κριτήριο “gaming mouse” (Find Action)

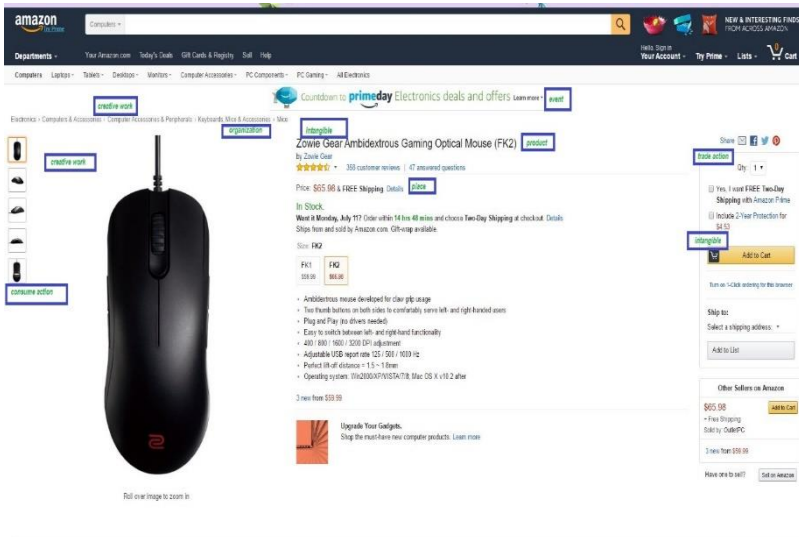


Amazon III

Εμφανίζονται αμέσως όλα τα σχετικά προϊόντα που διαθέτει η πλατφόρμα. Αριστερά υπάρχει η στήλη για πιο σύνθετη αναζήτηση εφαρμόζοντας περισσότερα κριτήρια τα οποία αναζητούνται βάσει του schema (Organization) ή του τόπου αποστολής (Place). Για κάθε προϊόν βλέπουμε ότι υπάρχουν κρίσιμα schemas όπως προφανώς το Product, το Creative Work για την εικόνα που εμφανίζεται, το Interaction για τα σχόλια και τις κριτικές, το Find Action για να επιλέξει και να δει μόνο το συγκεκριμένο προϊόν ο χρήστης.

Αν ο χρήστης επιλέξει και άλλα κριτήρια για να ξεκαθαρίσει ακόμα πιο πολύ τα αποτελέσματα τότε θα οδηγηθεί σε μία ίδια σελίδα με λιγότερα προϊόντα που δεν έχει νόημα να επανεξετάσουμε.

❖ Επιλέγει ένα προϊόν (Find Action)



Amazon IV

Έχοντας φτάσει στη σελίδα με το προϊόν που επιθυμεί, ο χρήστης μπορεί να το επιλέξει για αγορά προσθέτοντας το στο καλάθι του (Trade Action, Consume Action). Υπάρχουν επίσης πολλές πληροφορίες όπως η χώρα αποστολής, οι κριτικές καθώς και κάποια γεγονότα που πρόκειται (Event) να γίνουν και ο agent σε ενημερώνει ώστε να είσαι ενημερωμένος.

❖ Πλέον το προϊόν βρίσκεται στο καλάθι του χρήστη (Trade Action)

Amazon V

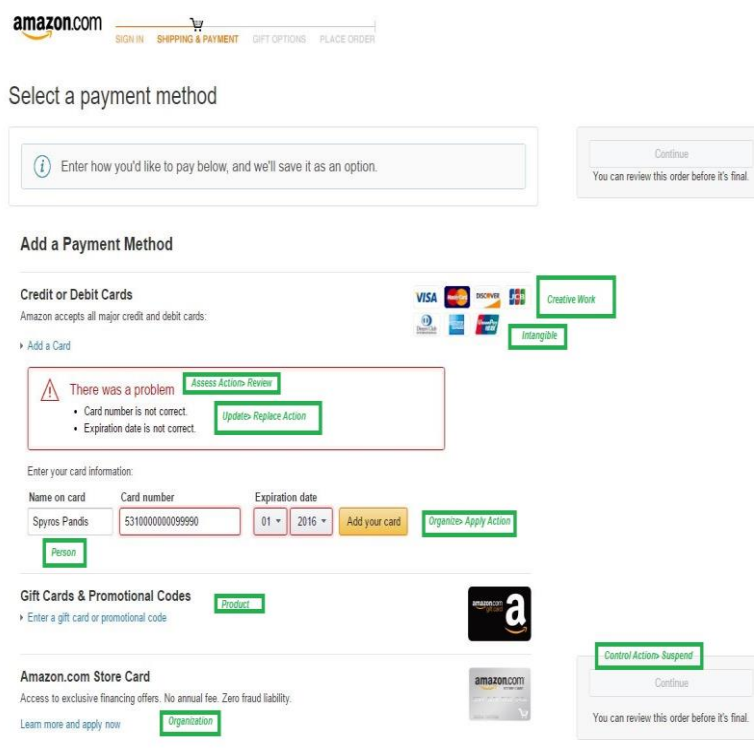
Τοποθετώντας το προϊόν και βλέποντας το καλάθι του ο χρήστης, πάνω πάνω του προωθείται ακόμα ένα γεγονός στο οποίο μπορεί να κάνει αίτηση (Assess Action). Υπάρχουν επίσης πολλά συνοδευτικά προϊόντα που σχετίζονται με την αναζήτηση του, προκειμένου να βάλει στο καλάθι του κάποιο από αυτά (Assess Action). Τέλος μπορεί να προχωρήσει στο checkout και να ολοκληρώσει την αγορά του (Trade Action).

❖ Check Out (Trade Action)

Amazon VI

Η παραπάνω εικόνα είναι η σελίδα όπου ο χρήστης ελέγχει τα προϊόντα του και αναθεωρεί σχετικά με πιθανά προβλήματα που μπορεί να υπάρχουν ή λανθασμένες επιλογές (Update Action). Αν εμφανιστεί κάποιο πρόβλημα όπως στο συγκεκριμένο ο agent ενημερώνει και επιτρέπει στον χρήστη να δει που είναι το πρόβλημα (Review Action) και να το τροποποιήσει (Replace Action, Assess Action). Αν όλα είναι οκ προχωράει στην πληρωμή που γίνεται μέσω της μετάβασης στην επόμενη σελίδα (continue) και για αυτό έχουμε σημειώσει Organize Action.

❖ Πληρωμή και αποστολή παραγγελίας



Amazon VII

Ο χρήστης εισάγει τα στοιχεία πληρωμής του. Αν υπάρχει πρόβλημα πάλι ο agent του αποστέλλει τις πληροφορίες του προβλήματος και ο χρήστης μπορεί να τις εξετάσει (Review Action, Update Action, Assess Action) ενώ μπλοκάρει την αποστολή της παραγγελίας μέχρι να γίνει η πληρωμή (Suspend Action). Ο χρήστης επίσης εισάγει τα στοιχεία για την πληρωμή (Organize Action). Όταν τα στοιχεία είναι σωστά και η πληρωμή ολοκληρωθεί τελειώνει η διαδικασία για τον χρήστη και ο agent τον ενημερώνει σχετικά με τα στοιχεία αποστολής, τις ημερομηνίες παράδοσης καθώς και νέα παρόμοια προϊόντα.

4.3 Σχέσεις που προκύπτουν από αυτή την ανάλυση

Παραπάνω αναλύσαμε κάποια σενάρια χρήσης του Amazon.com. Μετά από αυτή την ανάλυση θα προσπαθήσουμε να εξάγουμε κάποια συμπεράσματα τα οποία είναι βασικά για τα παρακάτω κεφάλαια. Η σχέση μεταξύ των schemas έχει ήδη αναλυθεί. Στα παραδείγματα ερχόμαστε αντιμέτωποι με δύο διαφορετικές οντότητες που χρησιμοποιούν τα ίδια schemas. Ο χρήστης και ο agent. Η μεταξύ τους επικοινωνία δεν είναι δεδομένη και κανένα schema δεν την επιτρέπει. Η σχέση μεταξύ των Action με τα υπόλοιπα schemas δημιουργεί τη δυναμική σχέση που θα θέλαμε να δώσουμε στη σχέση του χρήστη με τον agent.

Η σχέση agent-χρήστη είναι δι-επίπεδη. Γεγονός το οποίο ήταν ήδη γνωστό από τη μορφή του σημασιολογικού ιστού που αναλύσαμε. Εδώ όμως είδαμε ότι μια μορφή επικοινωνίας μεταξύ χρήστη- agent γίνεται με βάση τα schemas>Action όταν ο χρήστης χρειάζεται κάτι. Δηλαδή δεν είναι τίποτε άλλο από οδηγίες προς τον agent. Ο χρήστης είναι αυτός που εκτελεί κάποια ενέργεια σύμφωνα με ένα Action. Αυτή είναι και η μορφή της αλληλεπίδρασης Ανθρώπου- Μηχανής. Στα συγκεκριμένα cases και συγκεκριμένα στο τελευταίο με το σφάλμα κατά την πληρωμή βλέπουμε ο agent να παρέχει προς το χρήστη ένα Suspend Action. Η μοναδική περίπτωση που ο agent «οδηγεί», μέσω κάποιου Action, το χρήστη είναι σε περίπτωση λάθους του χρήστη. Αυτή είναι μία πολύ ιδιαίτερη περίπτωση η οποία θα μας απασχολήσει στην πορεία προς την δημιουργία επέκτασης του schema.org.

Κεφάλαιο 5

Πρόταση μεθοδολογίας επέκτασης του Schema.org

Στο παρόν κεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να κάνουμε χρήση της προηγούμενης ανάλυσης του schema.org με σκοπό να προβούμε στην δημιουργία προτάσεων επέκτασής του και προετοιμασίας του για τη νέα δομή που θα επέλθει με την εξέλιξη του διαδικτύου.

5.1 Η ιδέα της επέκτασης

Όπως αναφέραμε επιγραμματικά στο τέλος του προηγούμενου κεφαλαίου 3, υπάρχουν κάποια schemas τα οποία μπορούν να είναι ανεξάρτητα από το άτομο (Person). Είδαμε συγκεκριμένα στο κεφάλαιο 4 πώς ο agent μπλοκάρει τη δικαιοδοσία του χρήστη με τη χρήση του κατάλληλου schema. Το χαρακτηριστικό παράδειγμα ήταν η μη αποδεκτή παράθεση στοιχείων από το χρήστη η οποία οδηγούσε σε SuspendAction από τον agent. Το είδαμε στην περίπτωση που εισήγαγε λάθος στοιχεία πληρωμής όμως δεν περιορίζεται μόνο εκεί. Ο σημασιολογικός ιστός σχεδιάστηκε ώστε οι πληροφορίες που υπάρχουν να μπορούν να γίνουν machine readable για να διευκολυνθεί η καθημερινότητα του χρήστη. Βασικό για να είναι οι πληροφορίες machine readable είναι τα schemas και η σωστή δομή τους. Προσπαθώντας να έχουμε αυτή τη σωστή δομή θα πρέπει να δώσουμε κανόνες που θα επιτρέπουν στους agents να ειδοποιούν το χρήστη για τα τυχόν σφάλματα κατά την δημοσιοποίηση και την αποτροπή τέτοιων ενεργειών. Όμως η αποτροπή και μόνο τέτοιων ενεργειών δεν βοηθάει αρκετά το χρήστη. Στόχος μας θα πρέπει να γίνει η δημιουργία αυτόματων που θα επιλύουν μόνα τους τέτοια προβλήματα χωρίς τη συμβουλή του χρήστη ώστε αυτός να δέχεται τα καλύτερα αποτελέσματα με τη μικρότερη συμμετοχή από μέρους του.

Η προσπάθεια της επέκτασης θα στηθεί γύρω από κάποιες γενικές κατευθυντήριες γραμμές. Βασική αρχή θα είναι η πρόβλεψη του λάθους του χρήστη. Είδαμε ήδη κάποια παραδείγματα. Θα παραθέσουμε και άλλα και θα τα αναλύσουμε ώστε να αποσαφηνισθεί η ενέργεια που πρέπει να εκτελέσει κάθε φορά ο agent ώστε να παρέχει την καλύτερη εμπειρία στο χρήστη. Αφού αναλύσουμε τα παραδείγματα και βρούμε τη ρίζα των προβλημάτων, όπως αναφέραμε πριν, θα δημιουργήσουμε αυτόματες διαδικασίες προσπέλασής τους.

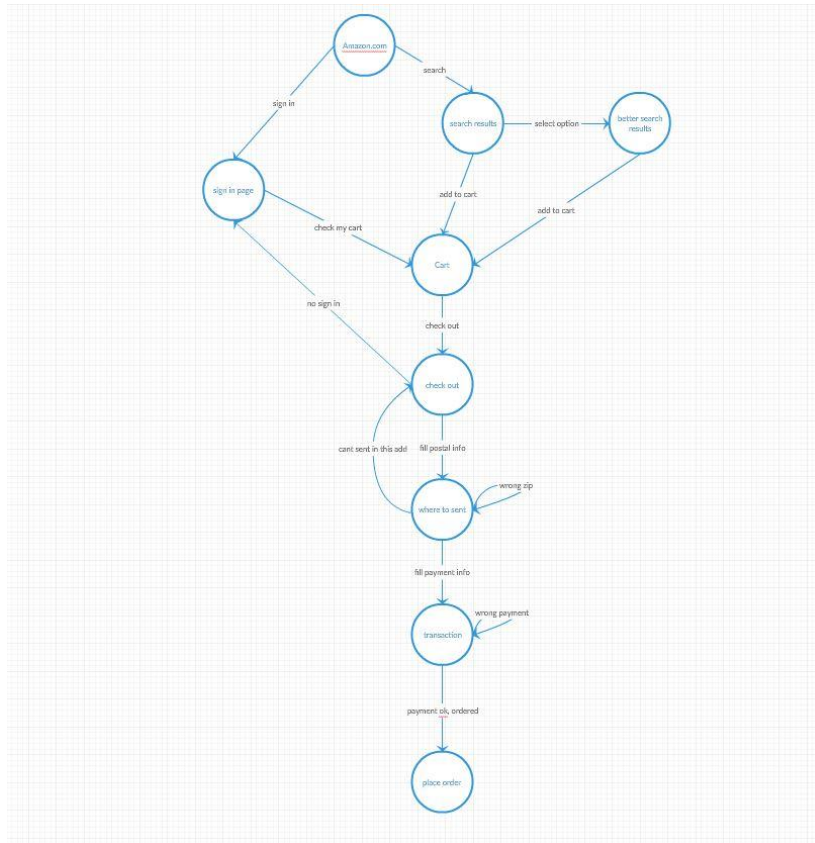
5.2 Αυτόματα

Αρχικά χρειάζεται να ορίσουμε τι είναι ένα αυτόματο. Όπως είπαμε θα χρησιμοποιήσουμε μια μηχανή που θα αναγνωρίζει τα βήματα που ακολουθεί ο χρήστης. Μια τέτοια μηχανή που διαβάσει καταστάσεις από την αρχή προς το τέλος και ανάλογα αλλάζει καταστάσεις ονομάζεται Αναγνωριστής Πεπερασμένων Καταστάσεων ή Finite State Acceptor (FSA). Εφόσον έχουμε αναγνωρίσει τις καταστάσεις και γνωρίζουμε την τελική κατάσταση όπου προέρχεται και η έξοδος (λύση του προβλήματος) έχουμε δημιουργήσει μία μηχανή Πεπερασμένων Καταστάσεων ή Finite State Machine (FSM). Από τη στιγμή που οι μηχανές αυτές αποκτούν μνήμη έχουμε δημιουργήσει ένα αυτόματο.

Η ανάπτυξη της θεωρίας των αυτόματων έδωσε μια νέα δυναμική στην οργάνωση των υπολογιστικών συστημάτων. Με τη χρήση των αυτόματων όλες οι τυπικές διαδικασίες απέκτησαν μία σπάνια δομή και έναν γρηγορότερο τρόπο προσπέλασης. Η χρήση τους έδωσε στον Σημασιολογικό Ιστό μια νέα δυναμική. Η δομημένη μορφή των δεδομένων στο διαδίκτυο και η επισήμανση τους μέσω των schemas μπορούν να καταστήσουν την κάθε ξεχωριστή πληροφορία σαν μία «κατάσταση». Εφόσον πλέον οι πληροφορίες είναι ήδη δομημένες, μπορούμε να παρουσιάσουμε τον παγκόσμιο ιστό σαν ένα πλέγμα καταστάσεων κατάλληλο για επεξεργασία μέσα από κάποιο αυτόματο. Σε βασικές πτυχές της χρήσης του Internet υπάρχουν αυτόματα. Τα autocomplete είναι η πιο χαρακτηριστική περίπτωση. Γενικά αντιλαμβανόμαστε την χρήση τους σε αρκετές πτυχές την επεξεργασίας δεδομένων στο Σημασιολογικό Ιστό. Εμείς, με τη σειρά μας, θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε τη χρήση τους για τη διευκόλυνση του χρήστη μέσα στο παράδειγμα του amazon.

Στο πρόβλημα που προσπαθούμε να αναλύσουμε θα χρησιμοποιήσουμε τα Non-Deterministic Finite Automata (NFA) ή Μη ντετερμινιστικό πεπερασμένο αυτόματο. Το NFA είναι ένα αυτόματο που σε κάθε μετάβαση υπάρχει η επιλογή της επόμενης κατάστασης από ένα σύνολο πιθανών καταστάσεων.

Εφαρμόζοντας τα παραπάνω στην E-Commerce πλατφόρμα που αναλύουμε (Amazon.com) και με την ανάλυση όλων των πιθανών βημάτων που έχει γίνει σε προηγούμενα κεφάλαια δημιουργήσαμε το παρακάτω αυτόματο.

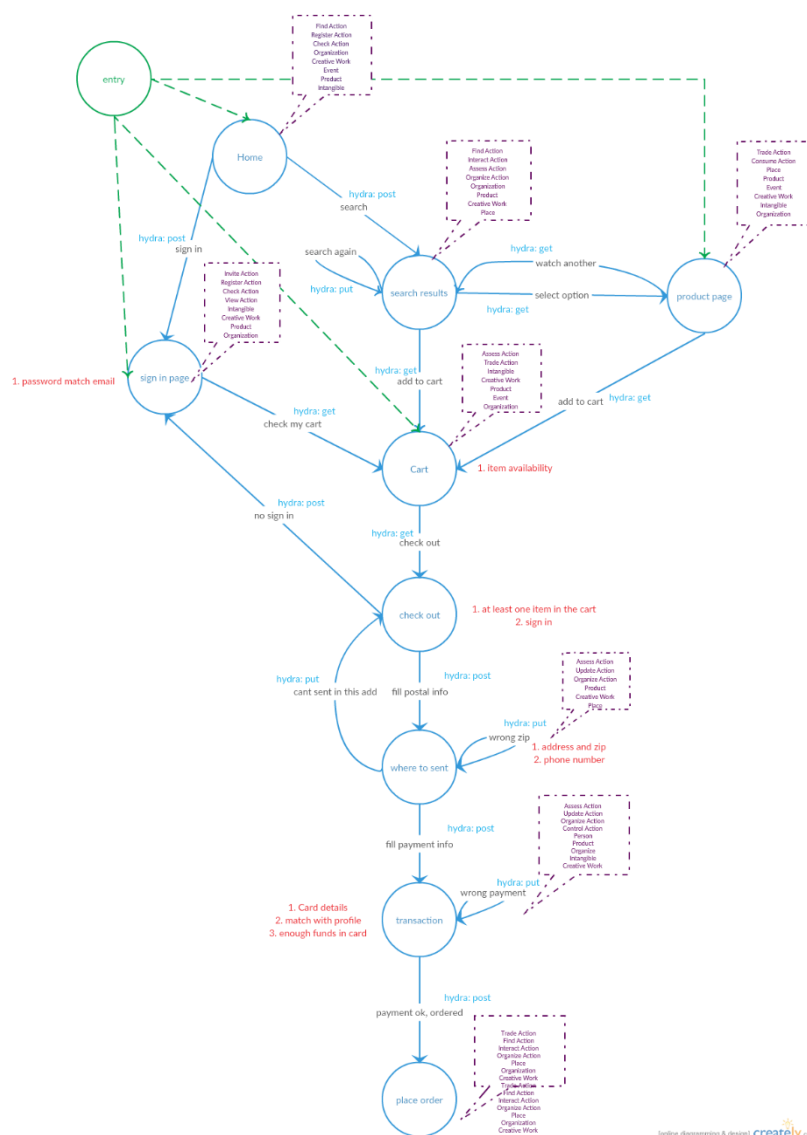


Εικόνα 9

Κάθε κόμβος του διαγράμματος είναι μία κατάσταση του αυτόματου. Κάθε ακμή υποδεικνύει την επόμενη κατάσταση που μπορεί να βρεθεί ο χρήστης. Ξεκινώντας από την αρχική σελίδα του amazon.com βλέπουμε τα πιθανά μονοπάτια που μπορεί να ακολουθήσει ο χρήστης. Πρέπει να τονίσουμε ότι κάθε μετάβαση προς επόμενη κατάσταση είναι μια «υγιής» μετάβαση, δηλαδή μια μετάβαση που έχει επιλέξει και επιθυμεί ο χρήστης. Η πρόταση μας για επέκταση προέρχεται από τις μεταβάσεις προς προηγούμενη κατάσταση. Οι περισσότερες τέτοιες μεταβάσεις γίνονται από τον agent χωρίς να τις έχει επιλέξει ο χρήστης και αυτό είναι το πρόβλημα που θα προσπαθήσουμε να επιλύσουμε με την επέκταση των schemas. Εν προκειμένου, όταν ο agent θελήσει να επιστρέψει σε μία παλαιότερη κατάσταση να μπορεί να επιλύει μόνος του το πρόβλημα και να συνεχίζει στην επόμενη κατάσταση αντί να γυρνάει πίσω και να επιβάλει τη συμμετοχή του χρήστη. Για να αντιληφθούμε καλύτερα αυτές τις μεταβάσεις θα τις αναλύσουμε με βάση τα schemas που χρησιμοποιούνται κάθε φορά.

5.3 Καταστάσεις Χρήστη με Προτάσεις Επέκτασης

Ξεκινώντας ο χρήστης βρίσκεται στην αρχική οθόνη στην οποία είτε μπορεί να εκτελέσει αναζήτηση (search action), πληκτρολογώντας αυτό που τον ενδιαφέρει, είτε μπορεί να εγγραφεί στο λογαριασμό του και να συνεχίσει μετά την αναζήτηση (register action), είτε τέλος μπορεί να εξερευνήσει το amazon.com με βάση αυτά που το προτείνει ο agent στην αρχική οθόνη (view action). Παρατηρούμε τρεις διαφορετικές καταστάσεις που μπορεί να βρεθεί ο χρήστης ανάλογα με την απόφαση που θα πάρει. Με βάση αυτή τη σκέψη φτιάξαμε FSM στο οποίο απεικονίζονται πλέον όλες οι πληροφορίες για τις διάφορες διαδρομές που μπορούν να ακολουθηθούν στον ισότοπο της amazon.



Εικόνα 10

Σε κάθε κατάσταση, κόμβο, έχουμε σημειώσει όλα τα πιθανά actions που ενδέχεται να γίνουν. Επίσης πολύ σημαντικό για το συγκεκριμένο κομμάτι είναι οι λεπτομέρειες που έχουν σημειωθεί διπλά σε κάθε κόμβο. Πρόκειται για κάποια συχνά σφάλματα με τα οποία θα ασχοληθούμε προκειμένου να παράγουμε την πρόταση μας για επέκταση. Κάθε βέλος αντιστοιχεί σε μία μετάβαση από μια κατάσταση σε μία άλλη. Ξεκινώντας από την αρχή θα αναλύσουμε τις διαδικασίες που γίνονται σε κάθε κόμβο με βάση τα σφάλματα που έχουν σημειωθεί στο διάγραμμα.

Αρχικά βλέπουμε στο sign-in ένα από τα προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν και δεν είναι άλλο από την αναντιστοιχία email- password του χρήστη. Πέραν της λάθος πληκτρολόγησης ενός εκ των δύο, φανταζόμαστε ότι κάποιος μπορεί να έχει δυο λογαριασμούς και να μπλέξει τα στοιχεία τους.

Σε αυτή τη περίπτωση όταν δίνει ο χρήστης το password που αντιστοιχεί σε άλλο λογαριασμό, αντί για το μήνυμα λανθασμένου password, ο agent είναι συνετό να αναφέρει στο χρήστη ότι αυτό το password χρησιμοποιείται σε άλλο email και να του δίνει τα αρχικά του email ώστε να αποσαφηνίσει πιο εύκολα ο χρήστης το λάθος του και να το διορθώσει.

Στη συνέχεια παρατηρούμε ένα πρόβλημα στο καλάθι με βάση την διαθεσιμότητα του αντικειμένου που επέλεξε ο χρήστης. Εδώ ο χρήστης μπορεί να βλέπει ένα προϊόν που είναι μη διαθέσιμο ή να είναι διαθέσιμο για περιοχές εκτός της δική του ή να υπάρχει σε ελάχιστα κομμάτια και μέχρι να προχωρήσει να έχει παραχωρηθεί σε άλλον. Σε κάθε μια από αυτές τις περιπτώσεις έχουμε σφάλματα που ο agent μπορεί να προλάβει διευκολύνοντας την εμπειρία του χρήστη.

amazon.com

Choose where to ship each item

Important Message: There was a problem with some of the items in your order. See below for more information.

SteelSeries QCK Gaming Mouse Pad (Black)

1 type / Item / Price

SteelSeries QCK Gaming Mouse Pad (Black) \$7.99

Zovito Gear Amphibious Gaming Optical Mouse (FK2) \$16.99

Zovito Gear Amphibious Gaming Optical Mouse (FK2) \$16.99

Shipping location: Spain, Madrid, Athanassio Diakou, Zografou, Attika

Αν ένα προϊόν είναι μη διαθέσιμο τότε ο agent μπορεί απλά να μπλοκάρει τη τοποθέτηση του στο καλάθι και να επιτρέψει στο χρήστη να το τοποθετήσει σε μια λίστα με επιθυμητά πράγματα ώστε να ενημερωθεί όταν θα είναι ξανά διαθέσιμο.

Αν το προϊόν είναι διαθέσιμο μόνο για συγκεκριμένες περιοχές τότε ο χρήστης δε θα το γνωρίζει αυτό μέχρι να φτάσει στο check out στάδιο. Ο agent σε αυτή τη περίπτωση μπορεί να προωθεί άμεσα μηνύματα προς τους χρήστες για τη συγκεκριμένη ιδιομορφία τη στιγμή που προσπαθεί να το τοποθετήσει στο καλάθι και όχι στο επόμενο στάδιο. Με αυτό τον τρόπο ο χρήστης αποφεύγει την μεταφορά και επιστροφή από ένα επόμενο σε ένα προηγούμενο στάδιο.

Αν ο χρήστης βλέπει ένα προϊόν με περιορισμένο αριθμό αποθέματος τότε ο agent μπορεί να μπλοκάρει τη διαδικασία τοποθέτησης του στο καλάθι για άλλους χρήστες με βάση τη προτεραιότητα στη σειρά προβολής του.

Διασχίζοντας τις επόμενες ακμές του διαγράμματος, το επόμενο σφάλμα εμφανίζεται στο κόμβο του check out. Τα σφάλματα που αναγνωστήκαν εδώ είναι η μη αδειοδότηση του χρήστη για συνέχεια, στην περίπτωση που δεν έχει κάνει είσοδο στο λογαριασμό του και η προσπάθεια για check out ενώ δεν έχει πράγματα στο καλάθι του.

Αν ο χρήστης προσπαθήσει να κάνει check out χωρίς εγγραφή τότε μια εύκολη και απλή λύση είναι ο agent να του πετάξει ένα πλαίσιο ώστε να κάνει άμεση εγγραφή, χωρίς να χρειαστεί να γυρίσει πίσω στην σελίδα εγγραφής και να ξαναφτάσει στην σελίδα check out, και να συνεχίσει με το check out.

Αν δεν υπάρχουν προϊόντα στο καλάθι του, ο agent θα έπρεπε να τον είχε σταματήσει πριν φτάσει σε αυτό το στάδιο. Το συγκεκριμένο σφάλμα δε προκαλεί καμία νέα επέκταση καθώς λύνεται με ένα suspend action στο check out στην σελίδα του καλαθιού.

Επόμενη κατάσταση είναι η επιλογή διεύθυνσης αποστολής ή shipment details. Σε αυτή τη κατάσταση παρατηρούμε σφάλματα σχετικά με τον ταχυδρομικό κώδικα, καθώς αυτός θα πρέπει να ταιριάζει με τη διεύθυνση καθώς και με τον αριθμό τηλεφώνου και το πρόθεμα κράτους.

Για τον ταχυδρομικό κώδικα ο agent μπορεί να προβάλει στο χρήστη όλες τις πιθανές επιλογές, με ένα auto complete πλαίσιο επιλογών, με βάση τη διεύθυνση που εισήγαγε ο χρήστης και να επιλέξει με βάση αυτή.

Για να αποφύγουμε τα σφάλματα με τον αριθμό τηλεφώνου ο agent θα πρέπει να ορίζει μόνος του το πρόθεμα κρατών με βάση τη διεύθυνση και τον ταχυδρομικό κώδικα που εισήγαγε αμέσως πριν ο χρήστης.

Τέλος ο χρήστης μπορεί να βρεθεί αντιμέτωπος με κάποια τυπικά σφάλματα στην καρτέλα πληρωμής. Σε αυτή τη κατάσταση ελλοχεύουν αρκετά σφάλματα όπως η έλλειψη χρηματικού πόσου στο λογαριασμό του χρήστη, η μη

έγκυρες πληροφορίες της κάρτας καθώς και η αναντιστοιχία στοιχείων κάρτας με το προφίλ του χρήστη.

Σφάλματα 2

Για τα σφάλματα εδώ είναι δύσκολο να επέμβει ο agent καθώς δεν μπορεί να ελέγξει τα δεδομένα στην κάρτα του χρήστη πριν αυτός δώσει κάποιο λάθος. Έτσι ο agent επεμβαίνει εδώ μόνο σε περίπτωση αναντιστοιχίας στοιχείων κατόχου κάρτα και προφίλ του χρήστη.

5.4 Συμπεριφορά agent ως τώρα

Στην προηγούμενη παράγραφο αναφέραμε νέους τρόπους για συμπεριφορά του agent με βάση την καλύτερη εμπειρία χρήστη. Ο agent όμως ήδη έχει τρόπους για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων. Για να γίνει κατανοητή η ανάγκη για επέκταση με βάση τις παραπάνω προτάσεις θα παρουσιάσουμε τον τρόπο που δουλεύουν μέχρι τώρα οι agent.

Ξεκινώντας το εγχείρημα μας θα αναφερθούμε στους τρόπους που ο χρήστης μεταβαίνει από μια κατάσταση σε μια άλλη με βάση τα schema actions. Ξεκινώντας ο χρήστης βρίσκεται στην αρχική οθόνη του amazon.com στην οποία

είτε πληκτρολογεί στο (search action) αυτό που θέλει να ψάξει, είτε κάνει log in στο λογαριασμό του κλικάρωντας στο signin (register action).

Αρχικά ακολουθούμε το δρόμο της εγγραφής στο προφίλ του. Αφού εγγραφεί ο χρήστης μπορεί είτε να κάνει search για το προϊόν(product) που θέλει να αγοράσει είτε να κοιτάξει το καλάθι του αν το είχε καταχωρίσει προηγούμενη φορά (view action).

Πραγματοποιώντας search είτε βρίσκει το προϊόν άμεσα είτε επιλέγει κριτήρια αναζήτησης (organize action>apply action). Μόλις το βρει το τοποθετεί στο καλάθι του (add action).

Κοιτάζοντας το καλάθι βλέπει τα προϊόντα που υπάρχουν (update action) και προχωράει στο επόμενο βήμα. Στη συνέχεια πραγματοποιεί check out (check out action).

Συμπληρώνει τα στοιχεία της διεύθυνσης αποστολής (assign action). Όταν όλα είναι ok, προχωράει στην δήλωση των στοιχείων πληρωμής (assign action). Εφόσον όλα είναι σωστά γίνεται η ολοκλήρωση της συναλλαγής (pay action, authorize action) και τοποθετείται η παραγγελία του (order action).

Τώρα θα ακολουθήσουμε το δρόμο της αναζήτησης χωρίς εγγραφή. Πληκτρολογεί αυτό για το οποίο ενδιαφέρεται και έρχονται τα αποτελέσματα της αναζήτησης. Πραγματοποιώντας search είτε βρίσκει το προϊόν άμεσα είτε επιλέγει κριτήρια αναζήτησης (organize action>apply action). Μόλις το βρει, το τοποθετεί στο καλάθι του (add action) και πραγματοποιεί check out (check out action). Επειδή δεν είναι συνδεδεμένος χρήστης, του ζητείται να κάνει login (register action). Αφού πραγματοποιήσει log in συνεχίζει με τη συμπλήρωση των στοιχείων του. Συμπληρώνει τα στοιχεία της διεύθυνσης αποστολής (assign action). Όταν όλα είναι ok, προχωράει στην δήλωση των στοιχείων πληρωμής (assign action). Εφόσον όλα είναι σωστά γίνεται η ολοκλήρωση της συναλλαγής (pay action, authorize action) και τοποθετείται η παραγγελία του (order action).

Εφόσον είδαμε επιγραμματικά τους δρόμους που μπορεί να ακολουθήσει ο χρήστης θα αναλύσουμε την ως τώρα συμπεριφορά του agent στα διάφορα σφάλματα που αναφέραμε στην παραπάνω παράγραφο.

- Ο καταναλωτής έχει επιλέξει ένα προϊόν που ο αποστολέας δεν μπορεί να στείλει στην περιοχή του.



Σφάλματα 3

Ο agent του ζητάει να το διαγράψει από το καλάθι του ή να αλλάξει τη διεύθυνση αποστολής. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας τα εξής schemas

Create> Write Action: για να ενημερώσει τον χρήστη πιο είναι το πρόβλημα

Assess> Review Action: για να δει ποιο είναι το “ελαττωματικό”

Control> Suspend Action: ώστε να μην μπορεί να προχωρήσει παρακάτω

Organize> Allocate> Reject Action: ώστε να μην μπορεί να προχωρήσει παρακάτω

Ο χρήστης δεχόμενος αυτές τις πληροφορίες από τον agent είτε διαγράφει το αντικείμενο από το καλάθι είτε αλλάζει διεύθυνση αποστολής. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας τα εξής schemas

Assess> Review Action: για να δει ποιο είναι το “ελαττωματικό”

Update> Delete Action: αν επιθυμεί να το διαγράψει από το καλάθι

Update> Replace Action: για να αλλάξει τη διεύθυνση

Create> Write Action: ώστε να γράψει τη νέα διεύθυνση αποστολής

Organize> Apply Action: ώστε να καταχωρηθεί η νέα διεύθυνση

➤ *Ο χρήστης έχει δώσει λάθος στοιχεία κάρτας*

amazon.com SIGN IN SHIPPING & PAYMENT GIFT OPTIONS PLACE ORDER

Select a payment method

Enter how you'd like to pay below, and we'll save it as an option.

Continue
You can review this order before it's final.

Add a Payment Method

Credit or Debit Cards
Amazon accepts all major credit and debit cards:
Add a Card

There was a problem

- Card number is not correct.
- Expiration date is not correct.

Enter your card information:

Name on card	Card number	Expiration date	
Spyros Pandis	531000000099990	01 2016	Add your card

Gift Cards & Promotional Codes
Enter a gift card or promotional code

Amazon.com Store Card
Access to exclusive financing offers. No annual fee. Zero fraud liability.
Learn more and apply now

Continue
You can review this order before it's final.

Σφάλματα 4

Ο agent του ζητάει να επανεξετάσει και να διορθώσει τα στοιχεία της κάρτας του. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας τα εξής schemas

Create> Write Action: για να ενημερώσει τον χρήστη πιο είναι το πρόβλημα

Assess> Review Action: για να δει ποιο είναι το πρόβλημα

Control> Suspend Action: ώστε να μην μπορεί να καταχωρήσει την κάρτα

Organize> Allocate> Reject Action: ώστε να μην μπορεί να προχωρήσει παρακάτω

Ο χρήστης δεχόμενος αυτές τις πληροφορίες από τον agent ξανακοιτάει και συμπληρώνει τα στοιχεία του πιο προσεκτικά. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας τα εξής schemas

Assess> Review Action: για να δει ποιο είναι το πρόβλημα

Update> Replace Action: για να αλλάξει τα τυχόν λάθη

Create> Write Action: ώστε να γράψει τα σωστά

Organize> Apply Action: ώστε να καταχωρηθεί η κάρτα

5.5 Σύγκριση απόδοσης agent

Αφού έχουμε παρουσιάσει την πρόταση μας για επέκταση και αφού έχουμε αναλύσει την έως τώρα συμπεριφορά του agent, στην παρούσα παράγραφο θα συγκρίνουμε την απόδοση του agent. Η σύγκριση αυτή θα γίνει με κριτήριο τη καλύτερη εμπειρία του χρήστη. Επειδή ο όρος αυτός είναι αρκετά γενικός θα προσπαθήσουμε να εμβαθύνουμε στην έννοια καλύτερη εμπειρία χρήστη.

Ο χρήστης επισκέπτεται μια ιστοσελίδα, συγκεκριμένα την amazon, για κάποιο πολύ συγκεκριμένο λόγο. Κυρίως, χρήστες επισκέπτονται το amazon με σκοπό να αγοράσουν κάτι ή για να συγκρίνουν τιμές. Όταν κάποιος επισκέπτεται με σκοπό την αγορά θέλει να βρει το καλύτερο προϊόν για το σκοπό του με την καλύτερη τιμή. Κριτήρια που δεν μας απασχολούν στην παρούσα διπλωματική. Εκτός αυτών ο χρήστης θέλει ένα απλό και εύχρηστο περιβάλλον το οποίο το προσφέρει ο εκάστοτε agent με τις απαιτήσεις του. Επομένως για να μιλήσουμε για καλύτερη εμπειρία χρήστη θα πρέπει να επιτρέψουμε στον agent να προσφέρει στάνταρ αυτοματοποιημένες διαδικασίες που θα προσδίδουν απλότητα και ταχύτητα στο χρήστη. Με βάση αυτή την αυτοματοποίηση κατασκευάσαμε και τα FSM πριν. Τώρα όμως πρέπει να συγκρίνουμε τις ενέργειες του agent με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά, δηλαδή την απλότητα ως προς το χρήστη και την ταχύτητα επίλυσης ενός προβλήματος.

Έως τώρα είδα αρκετές περιπτώσεις στις οποίες μπορούμε να στηριχθούμε για τη σύγκριση. Σε μία από αυτές είδαμε πως ο χρήστης προσπάθησε να αγοράσει ένα προϊόν που δεν ήταν διαθέσιμο για τη περιοχή του, ο agent χρησιμοποιώντας τέσσερα schemas ενημέρωσε και στη συνέχεια αποκλείσε το χρήστη από το να προχωρήσει στην αγορά. Έτσι ο χρήστης πλέον έρχεται αντιμέτωπος με την α) αλλαγή διεύθυνσης και β) με την επανεκκίνηση της διαδικασίας ώστε να βρει νέο προϊόν. Δηλαδή στη καλύτερη περίπτωση μιλάμε για επανακαταχώρηση διεύθυνσης και ενημέρωση του προφίλ και στη χειρότερη για νέα αναζήτηση. Με τη μεθοδολογία που προτείναμε ο χρήστης θα είχε αποκλειστεί από την αρχή και δεν θα ασχολούταν με το συγκεκριμένο προϊόν. Περιττεύει δε να ασχοληθούμε με τη χρονική πολυπλοκότητα αυτής της λύσης καθώς είναι εμφανής η τεράστια διαφορά. Συνεπώς από το συγκεκριμένο παράδειγμα βγάζουμε μια μεθοδολογία επέκτασης με έναν προληπτικό χαρακτήρα.

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα

6.1 Αποτελέσματα Διπλωματικής

Όπως αναφέρθηκε και αναλύθηκε στα παραπάνω κεφάλαια, ο σημασιολογικός ιστός έχει αλλάξει σε πολύ μεγάλο βαθμό την δομή και τη χρήση του διαδικτύου. Ολοένα και περισσότερες πληροφορίες παρουσιάζονται στο χρήστη σε κάθε επίσκεψή του. Αυτός ο αυξανόμενος όγκος πληροφοριών προς το χρήστη και ο τρόπος διαχείρισης και επεξεργασίας τους μέσα από αυτοματοποιημένες διαδικασίες ήταν το βασικό αντικείμενο μελέτης στην παρούσα διπλωματική. Η μελέτη αυτή στηρίχθηκε πάνω στο τρόπο που βρίσκονται όλα αυτά τα δεδομένα και οι πληροφορίες διασυνδεδεμένες στο διαδίκτυο. Για την επεξεργασία και ανάλυση αυτών των πληροφοριών εμβαθύναμε σε όρους όπως μικροδεδομένα και μικροδομές. Αναλύσαμε το βασικό λεξιλόγιο των μικροδεδομένων το οποίο είναι το λεξικό του `schema.org`. Παρουσιάσαμε, πώς μέσω των `action schemas` ο χρήστης πλοηγείται και επεξεργάζεται τις πληροφορίες κάθε ιστότοπου. Πέραν αυτού, προκειμένου να εμβαθύνουμε σε αυτά τα `schemas` αναλύσαμε και προσπαθήσαμε να βρούμε τις συσχετίσεις μεταξύ όλων των `action schemas` με τα υπόλοιπα και τον τρόπο με τον οποίο αυτή η συσχέτιση μπορεί να δώσει τη σφαιρική δομή που υπάρχει στο διαδίκτυο. Το συμπέρασμα ήταν αυτό που αναμέναμε. Όπως παρουσιάσαμε και στην εικόνα 8, κέντρο όλων των συσχετίσεων είναι το άτομο- `person schema`. Κάτι που όπως είπαμε αναμέναμε με βάση τη δομή του σημασιολογικού ιστού.

Από τη στιγμή που αναλύσαμε τη δομή και τη σχέση μεταξύ των διαφόρων `schemas`, αναλύσαμε τη χρήση και τη λειτουργία τους πάνω σε ένα ηλεκτρονικό κατάστημα εμπορίου, όπως αυτό του `amazon.com`. Προσπαθήσαμε, με βάση την λειτουργία που παρατηρήσαμε εκεί να προτείνουμε μια μεθοδολογία επέκτασης αυτού προς μία νέα καινοτόμα κατεύθυνση, την κατεύθυνση όπου οι `agents` θα έχουν αναπτύξει μια νοημοσύνη ώστε να μπορούν να προβλέπουν τις κινήσεις του χρήστη και να τον εξυπηρετούν ανάλογα.

6.2 Προτάσεις για Μελλοντικές Έρευνες

Μέσα από την ανάλυση και τη μελέτη που κάναμε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής αλλά κυρίως της πρότασης για την επέκταση του schema.org βρεθήκαμε μπροστά σε μία νέα πρόκληση. Η νέα αυτή προοπτική έχει να κάνει με τους agents και κατά συνέπεια με την μορφή της επόμενης σελίδας του διαδικτύου. Μιλάμε για τους agents με νοημοσύνη. Η εμφώλευση νοημοσύνης μέσα στους agents του διαδικτύου παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον και αξίζει να αναλυθεί περισσότερο από τη σκοπιά μας και με τη μικρή αυτή ανάλυση που κάναμε, παρατηρούμε μια τεράστια βοήθεια προς το χρήστη. Στην εποχή του Internet of Things που ο χρήστης στηρίζεται όλο και περισσότερο στα ηλεκτρονικά μέσα, αυτή η ανάπτυξη μπορεί να συνεισφέρει σε μεγάλο βαθμό. Μια τέτοια ανάπτυξη, βεβαίως θα επιφέρει και μια νέα μορφή διαδικτύου. Πλέον θα μιλάμε για το Web 4.0. Μια εξέλιξη του σημασιολογικού ιστού και του διαδικτύου που θα περιέχονται super intelligent agents προς όφελος του χρήστη και του Internet of Things.

Τέλος θα μπορούσε κάποιος μελλοντικός ερευνητής να αναλύσει καλύτερα τη χρήση των schemas μέσα στο πλαίσιο του Internet of Things, και κυρίως την συμβολή τους στη διαδικτυακή επικοινωνία. Σκοπός αυτής της έρευνας θα μπορούσε να είναι η δημιουργία μιας διώρυγας επικοινωνίας μεταξύ συσκευών που είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους, όπως ορίζει το internet of things, με ένα απλουστευμένο τρόπο χωρίς την ανάγκη για προγραμματισμό και ανάλυση της εκάστοτε χρονοκαθυστέρησης και του συγχρονισμού σε επίπεδο software.

Βιβλιογραφία

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_Internet
- [2] <http://www.walthowe.com/navnet/history.html>
- [3] [https://en.wikipedia.org/wiki/Microdata_\(HTML\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Microdata_(HTML))
- [4] <http://microformats.org/wiki/what-are-microformats>
- [5] <http://euclid-project.eu/>
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web
- [7] <https://www.w3.org/>
- [8] <http://www.internetsociety.org/internet/what-internet/history-internet/brief-history-internet>
- [9] https://en.wikipedia.org/wiki/Linked_data
- [10] <http://linkeddata.org/>
- [11] <http://schema.org/docs/full.html>
- [12] http://polak.es/generator_help/index.html#
- [13] <https://www.evernote.com/shard/s46/sh/7c6a214e-2f55-496f-8fff-f8cb6f94cb8a/f0d7da8127e5e9e0>
- [14] <http://www.hydra-cg.com/>
- [15] <http://tomheath.com/papers/bizer-heath-berners-lee-ijswis-linked-data.pdf>
- [16] "ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ", SIPSER MICHAEL, 2009
- [17] "Επικοινωνία ανθρώπου - υπολογιστή, 3ή Έκδοση, Dix Alan J., Finlay Janet E., Abowd Gregory D., Beale Russell, 2007
- [18] <http://json-ld.org/learn.html>
- [19] <http://www.markus-lanthaler.com/research/creating-3rd-generation-web-apis-with-hydra.pdf>
- [20] https://en.wikipedia.org/wiki/Resource_Description_Framework
- [21] https://en.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier
- [22] <https://en.wikipedia.org/wiki/SPARQL>
- [23] <http://linkeddatabook.com/editions/1.0/>
- [24] <https://www.scientificamerican.com/article/berners-lee-linked-data/>
- [25] <http://www2008.org/papers/pdf/p1265-bizer.pdf>
- [26] Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών- Θεωρητική Πληροφορική- Γλώσσες Προγραμματισμού- Οργάνωση Υπολογιστών, Στάθης Ζάχος, Νεκτάριος Κοζύρης, Αθήνα 2011
- [27] <http://bigthink.com/big-think-tv/web-40-the-ultra-intelligent-electronic-agent-is-coming>