



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

«Διδακτική της Τεχνολογίας & Ψηφιακών Συστημάτων»

Κατεύθυνση: Ηλεκτρονική Μάθηση

Τεχνολογίες σημασιολογικής επισημείωσης κειμενικού
και πολυμεσικού περιεχομένου και χρήση αυτών σε
εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Περίπτωση POWDER

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΑΣΚΕΡΙΔΟΥ ΕΙΡΗΝΗΣ (ΜΕ 10005)

Επιβλέπων: Γεώργιος Βούρος

Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιά

Αθήνα, Ιούνιος 2012

Περίληψη

Η σημερινή εποχή δεν χαρακτηρίζεται άδικα ως η εποχή της πληροφορίας. Με την έλευση του παγκόσμιου ιστού δόθηκε η δυνατότητα πρόσβασης σε πληθώρα πληροφοριών. Άνθρωποι χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά ο ένας από τον άλλο είχαν ξαφνικά την δυνατότητα να προσπελάσουν ακριβώς τα ίδια δεδομένα την ίδια στιγμή και με το ίδιο μορφή. Εκατομμύρια έγγραφα διακινούνται σήμερα στο διαδίκτυο και ο ρυθμός με τον οποία αυτά πολλαπλασιάζονται κάθε μέρα είναι εκθετικός. Με τέτοιες μεγάλες ποσότητες παραγόμενης πληροφορίας, τίθεται το ερώτημα με ποιο τρόπο μπορεί να επιτευχθεί η καλύτερη ανακάλυψη, ταξινόμηση και τελική χρήση της πληροφορίας. Το διαδίκτυο θα μπορέσει να φτάσει το σύνολο των δυνατοτήτων του μόνο αν μετατραπεί σε ένα «μέρος» όπου τα δεδομένα θα μπορούν να διαμοιραστούν και να επεξεργαστούν όχι μόνο από τους ανθρώπους αλλά και μέσω αυτοματοποιημένων εργαλείων. Προς την προσέγγιση αυτή, δηλαδή στην αναπαράσταση του διαδικτυακού περιεχομένου σε μορφή ευκολότερα επεξεργάσιμη από τους υπολογιστές, κινείται ο σημασιολογικός ιστός. Ο σημασιολογικός ιστός είναι το επόμενο βήμα του παγκόσμιου ιστού όπου η πληροφορία αποκτά δομή και σημασιολογία ώστε να υποστηριχθεί η αποδοτική αναζήτηση, επεξεργασία και ενοποίηση δεδομένων.

Οι δομικές τεχνολογίες του σημασιολογικού ιστού μπορούν να οικοδομηθούν πάνω σε ένα σύνολο πολυεπίπεδων προδιαγραφών. Τα πιο σημαντικά στοιχεία είναι η XML και η XML Schema, το RDF (Resource Description Framework), η γλώσσα RDF Schema, η OWL και οι οντολογίες. Η κοινοπραξία του παγκόσμιου ιστού (World Wide Web Consortium – W3C), κατασκεύασε ένα πρωτόκολλο το οποίο παρέχει τις απαραίτητες τεχνολογίες που στοχεύουν στην επισημείωση πόρων πληροφορίας με απότερο στόχο την εύρεση περιγραφών για συγκεκριμένους πόρους στο διαδίκτυο, την POWDER. Οι περιγραφές αυτές μπορούν στην συνέχεια να συνδεθούν με άλλα RDF δεδομένα. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται αναλυτικά το συγκεκριμένο πρωτόκολλο, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά του καθώς και εφαρμογές του στο πεδίο της εκπαίδευσης.

Λέξεις κλειδιά: Σημασιολογικός Ιστός, RDF, RDF Schema, XML, OWL, POWDER.

Περιεχόμενα

Περίληψη	2
1. Εισαγωγή.....	6
1.1 Σκοπός διπλωματικής εργασίας.....	7
1.2 Δομή διπλωματικής εργασίας.....	8
2. Σημασιολογικός Ιστός.....	8
2.1 Στόχοι σημασιολογικού ιστού.....	8
2.2 Δυνατότητες σημασιολογικού ιστού	9
2.3 Τεχνολογίες σημασιολογικού ιστού.....	12
2.3.1 Μεταδεδομένα.....	12
2.3.2 Οντολογίες	13
2.3.3 XML και XML Schema.....	14
2.3.4 RDF και RDF Schema	17
2.3.5 OWL.....	18
2.4 Αρχιτεκτονική Σημασιολογικού Ιστού.....	19
3. POWDER.....	20
3.1 Εισαγωγή	20
3.1.1 Τι είναι η POWDER.....	22
3.1.2 Χαρακτηριστικά της POWDER.....	24
3.1.3 POWDER σε πραγματικές συνθήκες.....	26
3.1.4 Χρήση της POWDER	29
3.2 Μελέτη περιπτώσεων	31
3.2.1 Αντιστοίχιση προφίλ	31
3.2.2 Σήμα εμπιστοσύνης Trustmarks – Μελέτη περιπτώσεων.....	38
3.2.3 Σημασιολογική επισημείωση.....	41
3.2.4 Βαθμιδωτή ταξινόμηση.....	44
3.2.5 Εκφράζοντας την εκδοτική πολιτική.....	45
3.3 Απαιτήσεις.....	46
3.3.1 Βασικές Αρχές	46
3.3.2 Προσαρμογή σε εμπορικές και άλλες μεγάλης κλίμακας ροές εργασίας. 47	
3.3.3 DRS για ανθρώπους και μηχανές.....	48

3.4	Στόχοι σχεδίασης.....	49
3.5	Λειτουργική και τυπική σημασιολογία – Operational and Formal Semantics 50	
3.6	Δημιουργία ενός POWDER εγγράφου.	50
3.6.1	Δήλωση χώρων ονομάτων (namespaces).....	50
3.6.2	Δήλωση στοιχείου attribution	52
3.6.3	Δήλωση ενός Description Resource.....	53
3.6.4	Προκαθορισμένες περιγραφές	69
3.6.5	Ετικέτες ελεύθερου κειμένου (free text tags), σχολίων (comments), Labels και see also.	71
3.7	Ευελιξία της POWDER	73
3.7.1	Πολλαπλά descriptor set.....	73
3.7.2	Δεδομένα XML μέσα σε POWDER έγγραφο	75
3.7.3	Τοπικότητα	75
3.8	Ο POWDER επεξεργαστής	76
3.8.1	Διαχείριση σφαλμάτων.....	79
3.8.2	Δήλωση συμμόρφωσης POWDER επεξεργαστή.....	79
3.8	Σύνδεση πόρων και DRs	82
3.8.1	Σύνδεση ενός πόρου με ένα POWDER έγγραφο – σχέσεις και τύποι media	82
3.8.2	Σύνδεση ενός πόρου με τον POWDER επεξεργαστή για απόκτηση RDF	87
3.8.3	Σύνδεση POWDER εγγράφων	88
3.8.4	Σύνδεση DR με αποθετήρια.....	88
3.9	Πώς καθιστούμε ένα DR άξιο εμπιστοσύνης.....	89
3.9.1	Η ιδιότητα authenticate	90
3.9.2	Πιστοποίηση χρησιμοποιώντας την POWDER.....	90
3.9.3	Υποστήριξη επιχειρημάτων: η ιδιότητα supportedby.....	92
3.9.4	Έμπιστη πηγή	94
3.9.5	Μηχανική μάθηση.....	94
3.9.6	Σύνοψη	94
3.10	Εύρεση DRs για ένα έγγραφο.....	95
3.11	Γιατί χρειαζόμαστε την POWDER	96

3.12	POWDER-s.....	97
3.13	Μηχανισμός επέκτασης	99
3.13.1	Προσαρμοσμένη δομή ιστοσελίδας (Custom site structure).....	100
3.13.2	ISAN	101
4	Εκπαιδευτική εφαρμογή της POWDER.....	102
5	Επίλογος - Συμπεράσματα.....	119
5.1	Συμπεράσματα	119
6	Βιβλιογραφία.....	120

1. Εισαγωγή

Η σημερινή εποχή δεν χαρακτηρίζεται άδικα ως η εποχή της πληροφορίας. Με την έλευση του παγκόσμιου ιστού δόθηκε η δυνατότητα πρόσβασης σε πληθώρα πληροφοριών. Εκατομμύρια έγγραφα και δεδομένα, τεράστιοι όγκοι πληροφορίας διακινούνται σήμερα στο διαδίκτυο και ο ρυθμός με τον οποία αυτά πολλαπλασιάζονται κάθε μέρα είναι εκθετικός. Με τέτοιες μεγάλες ποσότητες παραγόμενης πληροφορίας, τίθεται το ερώτημα με ποιο τρόπο μπορεί να επιτευχθεί η καλύτερη ανακάλυψη, ταξινόμηση και τελική χρήση της πληροφορίας.

Ως τώρα οι ιστοσελίδες στηρίζονται σε τυποποιημένες γλώσσες όπως είναι η HTML και χρησιμοποιούν πρωτόκολλα που επιτρέπουν σε μηχανές αναζήτησης να αναπαράγουν απλώς πληροφορία στους φυλλομετρητές. Η πληροφορία όμως αυτή παρουσιάζεται κυρίως μέσω φυσικής γλώσσας με αποτέλεσμα να υπεισέρχονται προβλήματα στην πρόσβαση και την επεξεργασία τους όπως για παράδειγμα:

- Στην αναζήτηση πληροφοριών η οποία πραγματοποιείται με την χρήση μηχανών αναζήτησης. Η αναζήτηση αυτή γίνεται μέσω λέξεων κλειδιών, με πολλούς περιορισμούς. Το πιο πιθανό αποτέλεσμα μιας αναζήτησης με βάση λέξεις-κλειδιά είναι μια πληθώρα ιστοσελίδων που περιέχουν τις λέξεις αυτές. Τελικά ο χρήστης θα επωμισθεί την εξαγωγή της τελικής πληροφορίας, θυσιάζοντας χρόνο και προσπάθεια για την επισκόπηση των ανακτημένων εγγράφων.
- Στην συντήρηση των πληροφοριών όπου παρουσιάζονται προβλήματα ασυνεπειών τόσο σε θέματα ορολογίας, η οποία εξελίσσεται και τροποποιείται συνεχώς όσο και στην αδυναμία για απόσυρση ξεπερασμένων πληροφοριών.
- Στην αποκάλυψη-εξαγωγή πληροφοριών. Είναι επιθυμητό η νέα γνώση που υπάρχει στις διάφορες βάσεις δεδομένων να εξαγεται χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους εξόρυξης δεδομένων. Η εργασία αυτή είναι ακόμα δύσκολη για τις κατακεκομμένες και αδύναμα δομημένες συλλογές εγγράφων.
- Στην επισκόπηση πληροφοριών. Συχνά είναι επιθυμητός ο περιορισμός της πρόσβασης σε συγκεκριμένες πληροφορίες από συγκεκριμένες ομάδες χρηστών. Η χρήση όψεων που αποσκοπούν στην απόκρυψη/φιλτράρισμα συγκεκριμένων πληροφοριών είναι γνωστές από το πεδίο των βάσεων δεδομένων αλλά είναι δύσκολο να τις υλοποιήσει και να τις ελέγξει κανείς στον ιστό.

Μια λύση είναι να μπορέσουμε να αναπαραστήσουμε το περιεχόμενο του ιστού σε μια άλλη μορφή ευκολότερα επεξεργάσιμη από την μηχανή. Με τον τρόπο

αυτό θα μπορούσαμε να έχουμε πρόσβαση σε πληρώρα πληροφοριών που διακινούνται στο διαδίκτυο θέτοντας πλέον σύνθετες ερωτήσεις που θα απαιτούσαν εξειδικευμένη αναζήτηση σε πολλαπλές, κατακευματισμένες και διαφορετικά δομημένες βάσεις πληροφοριών, με κατάλληλα κριτήρια για τον εντοπισμό δεδομένων. Επιπλέον έξυπνα προγράμματα-πράκτορες θα ήταν σε θέση να αναλάβουν το έργο της εξόρυξης της γνώσης από διάσπαρτα συστήματα αποθήκευσης, να μεταφράσουν το διαφορετικό λεξιλόγιο και να αναπαραστήσουν αυτή την πληροφορία σε μια κοινή μορφή.

Την εναλλακτική προσέγγιση λοιπόν στην αναπαράσταση του διαδικτυακού περιεχομένου, σε μορφή ευκολότερα επεξεργάσιμη από τους υπολογιστές έρχεται να φέρει η ανάπτυξη του σημασιολογικού ιστού. Ο σημασιολογικός ιστός είναι το επόμενο βήμα του παγκόσμιου ιστού όπου η πληροφορία αποκτά δομή και σημασιολογία ώστε να υποστηριχθεί η αποδοτική αναζήτηση, επεξεργασία και ενοποίηση δεδομένων. Έχει σχεδιαστεί ως παγκόσμιο μέσο για την ανταλλαγή δεδομένων βασιζόμενο στον ορισμό και την επαναχρησιμοποίηση κοινών λεξιλογίων από άτομα και κοινότητες.

Ο Σημασιολογικός Ιστός (Semantic Web), είναι μια ενεργή πρωτοβουλία της Κοινοπραξίας Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web Consortium, W3C), έναν διεθνή οργανισμό προτυποποίησης του ιστού που τα τελευταία χρόνια έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον αλλά και τον σκεπτικισμό του χώρου. Η πρωτοβουλία για την ανάπτυξη του Σημασιολογικού Ιστού προέρχεται από τον Tim Berners-Lee, τον εμπνευστή και δημιουργό του παγκόσμιου ιστού (World Wide Web). Το όραμα του Berners-Lee, είναι να μπορούν τα περιεχόμενα του WWW να προσπελαθούν και να ερμηνευθούν από τις μηχανές.

Σύμφωνα με τον οραματιστή του, ο σημασιολογικός ιστός δεν είναι ένας ξεχωριστός ιστός αλλά μια επέκταση του ήδη υπάρχοντος παγκόσμιου ιστού, στον οποίο οι πληροφορίες αποχτούν σωστά καθορισμένο νόημα, ενισχύοντας την συνεργασία μεταξύ των ανθρώπων και των υπολογιστών. Ο σημασιολογικός ιστός φέρει δομή αλλά και νόημα στο περιεχόμενο των ιστοσελίδων, δημιουργώντας έναν ιστό πληροφοριών που μπορούν να επεξεργαστούν άμεσα ή έμμεσα από τους υπολογιστές.

1.1 Σκοπός διπλωματικής εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εισάγει τους αναγνώστες στην έννοια της επισημείωσης περιεχομένου και πιο συγκεκριμένα στο πρωτόκολλο για την περιγραφή πόρων στο διαδίκτυο (Protocol for Web Description Resources – POWDER). Θα γίνει πλήρης περιγραφή του πρωτοκόλλου καθώς και των εφαρμογών του. Οι στόχοι που θα καλυφθούν πιο συγκεκριμένα είναι οι εξής:

- ✓ Να παρουσιαστεί και να αναλυθεί το πρωτόκολλο περιγραφής πόρων (Protocol for Web Description Resources – POWDER).
- ✓ Να συμβάλει στην βαθύτερη κατανόηση από την μεριά του χρήστη του τρόπου αξιοποίησης του πρωτοκόλλου - POWDER .
- ✓ Να παρουσιάσει τις δυνατότητες της POWDER ως προς την υλοποίηση διαφορετικών περιπτώσεων χρήσης, χρήσιμων για την εκπαίδευση.

1.2 Δομή διπλωματικής εργασίας

Η εργασία έχει χωριστεί σε 6 κεφάλαια. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στο σημασιολογικό ιστό, τους σκοπούς που θέλει να εξυπηρετήσει καθώς και τις δυνατότητες που παρέχει. Επιπλέον αναφέρονται οι τεχνολογίες του σημασιολογικού ιστού σήμερα και πως αυτές συνδυάζονται για την οικοδόμησή του. Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύεται διεξοδικά το πρωτόκολλο για την περιγραφή πόρων – POWDER. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια εφαρμογή χρήσης του πρωτοκόλλου αυτού σε μια εκπαιδευτική δραστηριότητα και τέλος αναφέρονται τα συμπεράσματα της μελέτης και η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

2. Σημασιολογικός Ιστός

2.1 Στόχοι σημασιολογικού ιστού

Ο στόχος του σημασιολογικού ιστού δεν είναι η αντικατάσταση του υπάρχοντος ιστού αλλά η επέκτασή του με την προσθήκη σημασιολογίας. Αυτό επιτυγχάνεται με την ενοποίηση των νέων τεχνολογιών με τις υπάρχουσες. Ποιο συγκεκριμένα στόχος του είναι να παρέχει την δυνατότητα για πολύ πιο εξελιγμένα συστήματα διαχείρισης γνώσης:

- Η γνώση οργανώνεται σε εννοιολογικές περιοχές ανάλογα με τη σημασία (νόημά) της
- Αυτοματοποιημένα εργαλεία υποστηρίζουν την συντήρηση της γνώσης, ελέγχοντας για ασυνέπειες και εξάγοντας νέα γνώση.
- Η αναζήτηση με λέξεις-κλειδιά αντικαθίστανται από απαντήσεις ερωτημάτων. Η γνώση ανακτάται, εξάγεται και παρουσιάζεται με τρόπο φιλικό προς τον άνθρωπο.
- Υποστηρίζεται η απάντηση ερωτημάτων σε περισσότερα από ένα έγγραφα.

- Είναι δυνατός ο καθορισμός της πρόσβασης σε συγκεκριμένα τμήματα πληροφοριών ακόμα και τμήματα εγγράφων.

Με τον τρόπο αυτό ο σημασιολογικός ιστός επιτρέπει στην πληροφορία να είναι κατανοητή από τους υπολογιστές καθιστώντας τους ικανούς να αυτοματοποιήσουν σε μεγάλο βαθμό την επεξεργασία της πληροφορίας στον ιστό. Έτσι για μια ιστοσελίδα έχουν την δυνατότητα οι άνθρωποι να διαβάσουν την πληροφορία που περιέχει, αλλά και οι υπολογιστές να κατανοήσουν σημαντικό τμήμα του περιεχομένου της και να προβούν σε συγκεκριμένες ενέργειες που έχει ορίσει ο χρήστης.

2.2 Δυνατότητες σημασιολογικού ιστού

Το πρώτο βήμα για την διαμόρφωση του σημασιολογικού ιστού είναι η δημιουργία νησίδων πληροφορίας, η οποία οργανώνεται σημασιολογικά. Οι νησίδες αυτές διασυνδέονται στην συνέχεια μεταξύ τους προσφέροντας με αυτή την διασύνδεση περισσότερες δυνατότητες για ανάπτυξη προηγμένων εφαρμογών. Στην συνέχεια ακολουθεί η αξιοποίηση του πλέγματος των πληροφοριών που δημιουργείται σύμφωνα με τις προοπτικές που παρέχει η σημασιολογική τους οργάνωση. Με βάση αυτήν την οργάνωση η δυνατότητες που παρέχει ο σημασιολογικός ιστός έγκειται στην αποτελεσματικότερη αναζήτηση δεδομένων και πληροφοριών (δημιουργία νησίδων), την αυτοματοποίηση και ολοκλήρωση υπηρεσιών (διασύνδεση νησίδων) και την αξιοποίηση της υπάρχουσας γνώσης σε ποικίλες εφαρμογές (τεχνητή νοημοσύνη).

Πιο συγκεκριμένα:

Στην αναζήτηση δεδομένων

Η προφανέστερη δυνατότητα του σημασιολογικού ιστού αφορά στην ανάκτηση πληροφοριών τόσο στα πλαίσια του παγκόσμιου ιστού όσο και στα πλαίσια μιας βάσης δεδομένων π.χ. μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης. Η ύπαρξη των οντολογιών (παρουσιάζονται στη συνέχεια), αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την ανάπτυξη προηγμένων υπηρεσιών. Η ελεύθερη πρόσβαση μέσω των οντολογιών στον ιστό, αποτελεί στην ουσία ελεύθερη πρόσβαση σε γνώση που είναι οργανωμένη σύμφωνα με λογικά και σημασιολογικά κριτήρια.

Φανταστείτε ένα φοιτητή να θέλει να κάνει μία έρευνα σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Θα ξεκινήσει την έρευνά του, αρχικά ίσως από την wikipedia αλλά αναπόφευκτα θα στραφεί στην χρησιμοποίηση μιας μηχανής αναζήτησης όπως για παράδειγμα το google. Με τον όρο φαινόμενο θερμοκηπίου τα αποτελέσματα της αναζήτησης θα είναι μερικά δισεκατομμύρια εκ των οποίων ορισμένα συνδέονται με πολύπλοκες πηγές δεδομένων που οδηγούν σε άλλες

πηγές κ.τ.λ.. Εκτός και αν το θέμα είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τον φοιτητή δεν θα διερευνήσει παραπάνω από τα 10-20 πρώτα αποτελέσματα επιστροφής της έρευνας.

Η σημασιολογική οργάνωση της πληροφορίας θα έχει ως επακόλουθο την βελτίωση των μηχανισμών αναζήτησης με πιο ποιοτικά πλέον αποτελέσματα κατά τις διαδικασίες ανάκτησης δεδομένων και πληροφοριών. Για παράδειγμα η λέξη ουρά μπορεί να έχει τόσο κυριολεκτική σημασία όσο και μεταφορική. Με την σημασιολογική οργάνωση της πληροφορίας αυτής οι μηχανές αναζήτησης θα είναι σε θέση να ξεχωρίζουν τότε αναφερόμαστε στην μία έννοια και τότε στην άλλη οπότε θα παρουσιάζονται οι πληροφορίες που μας ενδιαφέρουν. Τέλος η χρήση μεταδεδομένων στην περιγραφή πόρων ιστού καθιστά δυνατή την αυτόματη ταξινόμηση και αποθήκευσή των πόρων με βάση κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων που περιλαμβάνονται σε σχετικές οντολογίες.

Μια τέτοια προοπτική θα προσφέρει επιπλέον δυνατότητες στην οργάνωση του ψηφιακού περιεχομένου με σημασιολογικά κριτήρια, στην αναζήτηση πληροφοριών και στην εξέλιξη των ψηφιακών βιβλιοθηκών και των εφαρμογών διαχείρισης γνώσης.

Στην αυτοματοποίηση και ολοκλήρωση υπηρεσιών

Ειδικά προγράμματα βασιζόμενα σε οντολογίες έχουν την δυνατότητα να αναζητούν, να εκτελούν ή ακόμα και να συνθέτουν νέες υπηρεσίες προς όφελος του χρήστη. Τα προγράμματα αυτά ανάλογα με την τεχνολογία που στηρίζονται ονομάζονται πράκτορες ή υπηρεσίες ιστού και στηρίζονται στην γνώση που προσφέρουν οι οντολογίες. Οδηγούνται μέσα στον ιστό ώστε να μπορέσουν να εκτελέσουν κάποια ενέργεια για λογαριασμό του χρήστη.

Για παράδειγμα στο πεδίο της εκπαίδευσης μέσω της δημιουργίας κατάλληλων οντολογιών που είναι προσβάσιμες, εξαγώγιμες και επεκτάσιμες από όλους τους συμμετέχοντες φορείς στην εκπαιδευτική διαδικασία (πανεπιστήμια, φοιτητές, σπουδαστές) μπορεί να γίνει κωδικοποίηση των εκπαιδευτικών πόρων ώστε να αποτελέσει την βάση μιας αποθήκης περιεχομένου όπου το εκπαιδευτικό υλικό θα παρουσιάζεται στον διδασκόμενο μέσω ενός κατάλληλου συστήματος ηλεκτρονικής εκπαίδευσης.

Μια επιτυχής συνεργασία και αλληλεπίδραση συστημάτων από διαφορετικά επιστημονικά πεδία εξαρτάται, εκτός από τα συστήματα λογισμικού που αναλαμβάνουν το διαδικαστικό κομμάτι εκτέλεσης ενεργειών, κυρίως από τις οντολογίες που περιγράφουν, τους πόρους που μας ενδιαφέρουν. Ο κάθε κλάδος όμως χρησιμοποιεί την δική του ορολογία, με αποτέλεσμα να χρειαστεί να

αντιμετωπιστούν προβλήματα ορολογίας, πολυγλωσσίας, συνωνυμίας ή αμφισημίας όρων και εννοιών. Μια από τις δυνατότητες που θα παρέχει ο σημασιολογικός ιστός θα είναι αυτή η σημασιολογική χαρτογράφηση εννοιών και όρων.

Διαχείριση αυτών καθ' αυτών των εκπαιδευτικών δεδομένων

Τα πληροφοριακά συστήματα διοίκησης στην εκπαίδευση καταγράφουν δεδομένα που αφορούν τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς, βασίζοντας την κωδικοποίηση της πληροφορίας το καθένα στην δική του φιλοσοφία. Η XML ως ενδιάμεση γλώσσα, με το δεδομένο ότι πολλά εμπορικά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων την υποστηρίζουν, μπορεί να αξιοποιηθεί ώστε τα δεδομένα από όλα τα επιμέρους πληροφοριακά συστήματα να συγχωνεύονται με απώτερο στόχο την προσωποποίηση (personalization) της μαθησιακής διδασκαλίας μέσω της συνεργασίας των πληροφοριακών συστημάτων διοίκησης με συστήματα ηλεκτρονικής εκπαίδευσης.

Αξιοποίηση της υπάρχουσας γνώσης

Η πληθώρα μεταδεδωμένων και γνώσης διαθέσιμης στον παγκόσμιο ιστό θα αυξήσει τις δυνατότητες εξαγωγής συμπερασμάτων του σημασιολογικού ιστού δίνοντας ώθηση σε νοήμονες εφαρμογές.

Περαιτέρω ανάπτυξη συστημάτων wiki

Τα wiki επιτρέπουν τη συνεργατική δημιουργία γνώσης επειδή παρέχουν στους χρήστες σχεδόν πλήρη ελευθερία προσθήκης και τροποποίησης πληροφοριών χωρίς κυριότητα του περιεχομένου, περιορισμούς πρόσβασης ή αυστηρές ροές εργασίας. Η ανάπτυξη του σημασιολογικού ιστού δίνει τη δυνατότητα προσπελασιμότητας των συστημάτων wiki από υπολογιστές για σκοπούς πέρα από την απλή πλοήγηση. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τον εμπλουτισμό του αδόμητου κειμένου και των άτυπων υπερσυνδέσμων με σημασιολογικά σχόλια που αναφέρονται σε ένα υποκείμενο μοντέλο της γνώσης που αποτυπώνεται από το wiki. Για παράδειγμα ένας υπερσύνδεσμος από τον σωλήνα Venturi στην μέτρηση της παροχής σε αγωγούς μπορεί να σχολιαστεί με την πληροφορία «μετρητικό όργανο». Αυτή η πληροφορία θα μπορούσε στην συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση σελίδων, συναφή με το αντικείμενο, την υποβολή ερωτημάτων και την επαλήθευση συνέπειας.

2.3 Τεχνολογίες σημασιολογικού ιστού

Για να μπορέσει να λειτουργήσει ο Σημασιολογικός ιστός, πρέπει να δοθεί η δυνατότητα στους υπολογιστές να έχουν πρόσβαση σε δομημένα σύνολα πληροφοριών όπως επίσης και σε κανόνες οι οποίοι καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί η πληροφορία αυτόματα σε κάθε περίπτωση. Οι ερευνητές από τον χώρο της τεχνητής νοημοσύνης έχουν ασχοληθεί με τέτοιου είδους συστήματα πριν ακόμα από την ανάπτυξη του διαδικτύου.

Η διαδικασία προσθήκης γνώσης στο διαδίκτυο, δηλαδή το μέσο για την χρησιμοποίηση κανόνων με τους οποίους οδηγούμαστε σε λογικά συμπεράσματα, καθορίζεται η πορεία που θα πρέπει να επιλεγεί για διαφορετικές δράσεις καθώς και δίνονται απαντήσεις σε ερωτήματα, μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ανάπτυξη των τεχνολογιών του σημασιολογικού ιστού. Ορισμένες από τις τεχνολογίες αυτές παρουσιάζονται στην συνέχεια.

2.3.1 Μεταδεδομένα

Τα μεταδεδομένα είναι δεδομένα για τα δεδομένα. Πρόκειται δηλαδή για δομημένη μέθοδο περιγραφής πόρων που σαν στόχο έχει την βελτίωση της προσπέλασής τους. Είναι δομημένα δεδομένα που περιγράφουν τα χαρακτηριστικά ενός πόρου. Το πρόθεμα 'μετά' υποδηλώνει περιγραφή σε κάποιο ανώτερο επίπεδο ή πιο βασικό. Είναι ουσιαστικά ο κρίκος που συνδέει το περιεχόμενο του πόρου με την σημασία του περιεχομένου. Τα μεταδεδομένα συλλαμβάνουν μέρος του νοήματος των δεδομένων έτσι προκύπτει και ο όρος σημασιολογικός στον Σημασιολογικό Ιστό.

Με τον όρο πόρος, αναφερόμαστε σε οποιαδήποτε οντότητα του Παγκόσμιου ιστού η οποία μπορεί να αναγνωριστεί, όπως είναι μια ιστοσελίδα, ένα τμήμα μιας ιστοσελίδας, ένα σύνολο από ιστοσελίδες ή ηλεκτρονικά αρχεία. Πόροι ονομάζονται και αντικείμενα τα οποία δεν είναι προσπελάσιμα μέσω του διαδικτύου όπως για παράδειγμα ένα βιβλίο ή ένας πίνακας ζωγραφικής. Ο πόρος είναι ουσιαστικά η ενοιολογική χαρτογράφηση μιας οντότητας ή ενός συνόλου οντοτήτων, αλλά όχι απαραίτητα της οντότητας που αντιστοιχεί στην εν λόγω χαρτογράφηση την συγκεκριμένη στιγμή. Είναι δηλαδή διαφορετικός από τις οντότητες που προσδιορίζονται σε κάποια συγκεκριμένη στιγμή. Επομένως ένας πόρος μπορεί να παραμείνει σταθερός ακόμα και όταν το περιεχόμενο του αλλάξει με την πάροδο του χρόνου, δεδομένου ότι η ενοιολογική χαρτογράφηση του δεν έχει αλλάξει. (RFC 2396)

Ένα έγγραφο του διαδικτύου μπορεί να περιλαμβάνει μεταδεδομένα που να αναφέρονται για παράδειγμα στον τίτλο του, στον δημιουργό του, στην ημερομηνία δημιουργίας του κτλ. Καθένας μπορεί να έχει τη δυνατότητα πρόσθεσης δικών του χαρακτηριστικών στα μεταδεδομένα ενός εγγράφου γεγονός όμως που οδηγεί στην ύπαρξη εγγράφων του ιστού, καθένα με δική του δομή και επομένως είναι αδύνατη η επεξεργασία τους από λογισμικά αυτόματα και σε μεγάλη κλίμακα. Για την αποφυγή μιας τέτοιας κατάστασης δημιουργήθηκαν πρότυπα μεταδεδομένων, τα οποία καθορίζουν ότι μια εγγραφή μεταδεδομένων αποτελείται από ένα σύνολο προορισμένων στοιχείων που αναπαριστούν συγκεκριμένες ιδιότητες ενός αντικειμένου και καθένα στοιχείο μπορεί να πάρει μία ή περισσότερες τιμές. Τέτοιου είδους πρότυπα ονομάζονται σχήματα μεταδεδομένων (schema).

Τα μεταδεδομένα συνδέονται με μια πηγή πληροφοριών με τρεις τρόπους:

- Ενσωματώνονται απευθείας μέσα στην πηγή με χρήση ειδικών μετα-ετικετών.
- Καταγράφονται σε ένα ξεχωριστό έγγραφο το οποίο περιέχει ένα σύνδεσμο προς την πηγή.
- Βρίσκονται σε μια βάση δεδομένων και συνδέονται από εκεί με την πηγή.

2.3.2 Οντολογίες

Η ανάπτυξη του παγκόσμιου ιστού δημιούργησε την ανάγκη επαναχρησιμοποίησης και διαμοιρασμού της υπάρχουσας γνώσης. Οι οντολογίες έχουν σαν στόχο να εκπληρώσουν αυτήν την ανάγκη.

Οι οντολογίες αποτελούν δομικό στοιχείο του Σημασιολογικού Ιστού. Ο όρος οντολογία αναφέρεται στην ακριβή περιγραφή πραγμάτων και εννοιών αλλά και τις μεταξύ τους σχέσεις. Ένας από τους πιο γνωστούς ορισμούς είναι του T.R Gruber 'Μια οντολογία είναι μια σαφής και αυστηρή προδιαγραφή μιας αντίληψης-έννοιας.'(T.R.Gruber, 1993). Γενικά μια οντολογία περιγράφει τυπικά ένα πεδίο ενδιαφέροντος και αποτελείται από μια πεπερασμένη λίστα όρων και τις σχέσεις μεταξύ αυτών. Οι όροι υποδηλώνουν σημαντικές έννοιες (κλάσεις αντικειμένων) του πεδίου. Τα μέλη του προσωπικού, οι φοιτητές, τα μαθήματα, τα αμφιθέατρα και οι επιστημονικοί κλάδοι είναι ορισμένες σημαντικές έννοιες σε ένα περιβάλλον πανεπιστημίου. Οι σχέσεις περιλαμβάνουν συνήθως ιεραρχίες κλάσεων και ιδιοτήτων. Εκτός από σχέσεις κλάσεων και υποκλάσεων οι οντολογίες μπορεί να περιέχουν πληροφορίες όπως ιδιότητες(ο Χ διδάσκει το μάθημα Υ), περιορισμούς τιμών (μόνο το ακαδημαϊκό προσωπικό μπορεί να διδάσκει μαθήματα), προτάσεις μη επικάλυψης (το ακαδημαϊκό και το γενικό προσωπικό είναι ξένα μεταξύ τους),

και προδιαγραφές λογικών σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων (κάθε τμήμα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον δέκα ακαδημαϊκά μέλη).

Στο πλαίσιο του ιστού οι οντολογίες παρέχουν το μέσον για την κοινή κατανόηση ενός γνωστικού πεδίου. Μια οντολογία καθορίζει τους όρους που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή ενός τομέα της γνώσης. Ένας τομέας είναι μια συγκεκριμένη θεματική περιοχή ή μια σφαίρα γνώσης όπως πχ εκπαίδευση, συγκεκριμένοι κλάδοι της ιατρικής κ.ο.κ. Η οντολογική ανάλυση αποσαφηνίζει τη δομή της γνώσης μιας δεδομένης περιοχής. Κάθε οντολογία αποτελεί το προϊόν μίας προσπάθειας να διατυπωθεί ένα εξαντλητικό και αυστηρό εννοιολογικό σχήμα σχετικά με ένα γνωστικό πεδίο. Για παράδειγμα σε ένα πανεπιστήμιο η αγγλική λέξη *course* μπορεί να αναφέρεται σε ένα πρόγραμμα σπουδών ενώ σε ένα άλλο πανεπιστήμιο μπορεί να σημαίνει μόνο ένα μάθημα. Τέτοιες διαφορές μπορούν να ξεπεραστούν με την αντιστοίχιση της συγκεκριμένης ορολογίας με μια κοινή οντολογία ή με τον ορισμό απευθείας αντιστοιχίσεων μεταξύ οντολογιών.

Η οντολογία διαμορφώνει την καρδιά οποιουδήποτε συστήματος αντιπροσώπευσης γνώσης για αυτό το γνωστικό πεδίο. Χωρίς τις οντολογίες και τις εννοιολογικές συσχετίσεις αναπαριστούνται μέσω αυτής δεν μπορεί να υπάρξει ένα τυπικό λεξικό για την αναπαράσταση της γνώσης.

2.3.3 XML και XML Schema

Η XML είναι μια γλώσσα που προήλθε από το διεθνές πρότυπο αναπαράστασης πληροφορίας SGML (Standard Generalized Markup Language) το οποίο ορίστηκε για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη διάδοση της πληροφορίας ανάμεσα ανθρώπου και μηχανών. Αναπτύχθηκε από την ομάδα εργασίας της XML κάτω από την κηδεμονία του διεθνούς οργανισμού W3C. Η XML (eXtensible Markup Language - επεκτάσιμη γλώσσα σήμανσης) είναι η επικρατέστερη γλώσσα για την περιγραφή και ανταλλαγή δεδομένων και κειμένων στο Διαδίκτυο. Είναι μια μεταγλώσσα, δηλαδή είναι μια γλώσσα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία άλλων γλωσσών. Η XML παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας κειμένων με απεριόριστα πολύπλοκη δομή και συντακτικό. Έτσι, μπορούν να δομηθούν οι πληροφορίες που περιέχονται στα κείμενα για να επεξεργάζονται πιο εύκολα από τους υπολογιστές. Οι στόχοι της XML είναι:

- Να είναι εύχρηστη στο διαδίκτυο.
- Να υποστηρίζει μεγάλη ποικιλία από εφαρμογές.
- Να είναι συμβατή με την SGML (Standard Generalized Markup Language) [20].
- Να είναι εύκολο να γραφτούν προγράμματα που να επεξεργάζονται XML έγγραφα.

- Ο αριθμός των προαιρετικών χαρακτηριστικών στην XML να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρός, ιδανικό επίπεδο το μηδέν.
- Τα XML έγγραφα να είναι ευανάγνωστα.
- Ο σχεδιασμός XML να προετοιμάζεται γρήγορα.
- Ο σχεδιασμός XML να είναι τυπικός και περιεκτικός.
- Τα XML έγγραφα να μπορούν να δημιουργηθούν εύκολα.
- Η περιεκτικότητα στον XML συμβολισμό να είναι μικρής σημασίας.

Τόσο στην XML όπως και στην HTML (Hyper Text Markup Language), τα δεδομένα προσδιορίζονται με την χρήση ετικετών (tags), δηλαδή αναγνωριστικά που περιέχονται μεταξύ δύο '<', '>'. Η XML όμως σε αντίθεση με την HTML, χρησιμοποιεί τις ετικέτες για να προσδιορίσει τα δεδομένα και όχι απλά για να καθορίσει τον τρόπο εμφάνισής τους στην οθόνη. Μια ετικέτα XML έχει τον ρόλο της ονομασίας ενός πεδίου στο αντίστοιχο πρόγραμμα, με το να τοποθετεί μια ταμπέλα σε ένα τμήμα δεδομένων που προσδιορίζει. Στην XML δεν έχουμε προκαθορισμένο σύνολο ετικετών και για το λόγο αυτό δεν υπάρχει και προκαθορισμένη σημασιολογία.

Ένα απλό XML έγγραφο αποτελείται από τα εξής δομικά στοιχεία:

- ✓ Prolog (Πρόλογος)
Στην αρχή κάθε XML εγγράφου υπάρχει ο πρόλογος. Ο πρόλογος αποτελείται από μια XML δήλωση (XML Declaration) η οποία ορίζει ότι το έγγραφο είναι έγγραφο XML, την κωδικοποίησή του καθώς και την έκδοση της XML στην οποία έχει συνταχθεί. Ο πρόλογος μπορεί εκτός από την XML δήλωση να περιλαμβάνει και μια αναφορά σε εξωτερικά έγγραφα (DTD) το οποία περιγράφουν την δομή του XML εγγράφου.
- ✓ DTD (Document Type Definition).
Τα DTDs είναι μια σειρά παραμέτρων για την περιγραφή του τύπου ενός εγγράφου και στα οποία μπορούν να συμπεριληφθούν πληροφορίες σχετικά με την συχνότητα, την αλληλουχία αλλά και την ιεραρχία των στοιχείων που περιέχονται στο XML έγγραφο. Τα DTDs μπορούν να εμπεριέχονται στο ίδιο το XML έγγραφο την δομή του οποίου ορίζουν οπότε ονομάζονται εσωτερικά DTDs (Internal DTDs), είτε να βρίσκονται σε ένα ξεχωριστό αρχείο οπότε ονομάζονται εξωτερικά DTDs (External DTDs). Συνήθως είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούμε εξωτερικά DTDs τόσο για την ευκολότερη συντήρησή τους αλλά και γιατί παρέχουν την δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης τους από πολλά XML έγγραφα. Διαφορετικά η επανάληψη είναι αναπόφευκτη και η διατήρηση της συνέπειας γίνεται δύσκολη με την πάροδο του χρόνου.
- ✓ Elements (Στοιχεία).

Τα στοιχεία αποτελούν την κύρια έννοια των XML εγγράφων με τα οποία περιγράφονται τα δεδομένα. Μπορούν να περιέχουν τον κενό χαρακτήρα, είτε κείμενο, είτε άλλα στοιχεία. Οργανώνονται σε εμφωλευμένη ιεραρχία όπου το στοιχείο που αποτελεί την ρίζα μπορεί να είναι μόνο ένα και είναι το πρώτο που εμφανίζεται στο έγγραφο και το οποίο περιέχει όλα τα υπόλοιπα.

- ✓ Attributes (Ιδιότητες).
Οι ιδιότητες είναι πρόσθετες πληροφορίες για το στοιχείο που περιγράφουν και οι οποίες εμπεριέχονται ως τμήμα της ίδιας της ετικέτας ανάμεσα από τα '< >'. Οι ιδιότητες αποτελούνται από ζευγάρια της μορφής 'όνομα-τιμή'. Το όνομα της ιδιότητας ακολουθεί ύστερα από το '=' η τιμή της ενώ πολλαπλές ιδιότητες χωρίζονται μεταξύ τους με κενά.
- ✓ Notations (Σημειώσεις).
Είναι ένα κομμάτι κειμένου που αγνοείται από τον συντακτικό αναλυτή
- ✓ Entity (Οντότητα).
Μία οντότητα XML μπορεί να παίζει διάφορους ρόλους όπως να χρησιμεύσει ως δεσμευτικό θέσης επαναλαμβανόμενων χαρακτήρων, ως τμήμα εξωτερικών δεδομένων ή ως μέρος μια δήλωσης στοιχείων. Μια τυπική χρήση των εσωτερικών οντοτήτων είναι παρόμοια με τις σταθερές σε μια γλώσσα προγραμματισμού.

Ένα έγγραφο XML είναι σωστά δομημένο όταν είναι και συντακτικά σωστό. Οι πιο σημαντικοί συντακτικοί κανόνες οι οποίοι πρέπει να εφαρμόζονται είναι οι εξής:

- ✓ Να υπάρχει μόνο ένα εξωτερικό στοιχείο στο έγγραφο (στοιχείο-ρίζα).
- ✓ Κάθε στοιχείο να περιέχει μία ετικέτα ανοίγματος και μια αντίστοιχη ετικέτα κλεισίματος
- ✓ Οι ετικέτες δεν πρέπει να αλληλεπικαλύπτονται.
- ✓ Τα χαρακτηριστικά μέσα σε ένα στοιχείο πρέπει να έχουν μοναδικά ονόματα.
- ✓ Τα ονόματα των στοιχείων και των ετικετών πρέπει να είναι επιτρεπτά.

Η XML όπως προαναφέραμε, δεν χρησιμοποιεί προκαθορισμένες ετικέτες, αλλά δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να δηλώσουν ότι ετικέτες επιθυμούν. Οι έννοιες αυτών των ετικετών επομένως δεν είναι κατανοητές. Για παράδειγμα το <table> μπορεί να σημαίνει έναν πίνακα της HTML ή ένα τραπέζι. Για το λόγο αυτό ο φυλλομετρητής δεν είναι σε θέση να γνωρίσει πως πρέπει να εμφανίσει ένα XML έγγραφο. Την λύση δίνει η XSL (eXtensible Style sheets Language), η οποία είναι η

προτεινόμενη γλώσσα φύλλων στυλ της XML. Η γλώσσα XSL ουσιαστικά αποτελείται από τις ακόλουθες τρεις γλώσσες:

- XSLT(Extensible Stylesheet Language Transformation), που είναι η σπουδαιότερη και χρησιμοποιείται για τον μετασχηματισμό της XML.
- XPath, που χρησιμοποιείται για τον ορισμό των τμημάτων (parts) ή των προτύπων (patterns) της XML.
- Formatting Objects, που χρησιμοποιείται για τον ορισμό της εμφάνισης της XML.

Η XSLT αποτελεί το σημαντικότερο κομμάτι του XSL στάνταρτ. Είναι το μέρος εκείνο της XSL που χρησιμοποιείται για να μετασχηματίσει ένα XML έγγραφο σ' ένα άλλο XML έγγραφο ή σ' έναν άλλον τύπο εγγράφου. Η XSLT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετασχηματίσουμε ένα XML έγγραφο σε μια μορφή (format) που αναγνωρίζεται από έναν φυλλομετρητή (browser).

Το πρότυπο XML συμπληρώνεται από το πρότυπο XML Schema μια γλώσσα με την οποία γράφουμε λεξικά και γραμματικές για XML κείμενα. Το XML Schema ορίζει τα επιτρεπόμενα στοιχεία, τις ιδιότητές τους, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο συνδυάζονται συντακτικά μεταξύ τους μέσα στο XML κείμενο. Με απλά λόγια, το XML Schema αποτελεί το “συντακτικό” του XML κειμένου. Ένα από τα χαρακτηριστικά της είναι ότι η σύνταξή της βασίζεται στην ίδια την XML γεγονός που βελτιώνει σημαντικά την αναγνωσιμότητά της αλλά και επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση της τεχνολογίας σε μεγάλο βαθμό.

2.3.4 RDF και RDF Schema

Η γλώσσα RDF (Resource Description Framework – Περιβάλλον Περιγραφής Πόρων) είναι το πρότυπο που υιοθετήθηκε για την περιγραφή πληροφοριακών πόρων και γενικά για την αναπαράσταση της γνώσης στο περιβάλλον του διαδικτύου. Μέσω του RDF είναι δυνατή η μετατροπή της πληροφορίας σε σημασιολογική.

Το RDF δημιουργήθηκε πρωτίστως για περιπτώσεις όπου η πληροφορία σχετικά με δαδικτυακούς πόρους είναι κατανεμημένη και πρέπει να είναι επεξεργάσιμες από εφαρμογές και όχι απλά να παρουσιαστούν σε ανθρώπους. Μέσω της RDF παρέχεται ένα κοινό πλαίσιο για την αναπαράσταση των πληροφοριών αυτών ώστε να είναι δυνατή η ανταλλαγή τους από διαφορετικές εφαρμογές χωρίς τον κίνδυνο να παρερμηνευθούν ή να μειωθεί η ακρίβειά τους. Με τον τρόπο αυτό οι πληροφορίες καθίστανται διαθέσιμες και σε άλλες, διαφορετικές εφαρμογές από αυτές για τις οποίες είχαν αρχικά σχεδιαστεί.

Το βασικό μοντέλο δεδομένων του RDF αποτελείται από τρεις βασικούς τύπους αντικειμένων:

- Πόρους (Resources)
Είναι οντότητες που περιγράφονται στις εκφράσεις του RDF. Κάθε πόρος έχει μια διεύθυνση URI (Uniform Resource Identifier, Ενιαίο Αναγνωριστικό Πόρων). Η διεύθυνση URI μπορεί να είναι μια διεύθυνση URL, δηλαδή μια διεύθυνση Ιστού ή κάποιο άλλο είδος μοναδικού αναγνωριστικού.
- Ιδιότητες (Properties)
Ορίζουν συγκεκριμένες σχέσεις μεταξύ πόρων αλλά και παραμέτρους, χαρακτηριστικά και ιδιότητες που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή ενός πόρου. Όπως στην περίπτωση των πόρων, οι ιδιότητες καθορίζονται από διευθύνσεις URI. Με αυτήν την επιλογή έχουμε μια μέθοδο καθολικής μοναδικής ονομασίας που μειώνει δραστικά το πρόβλημα της ομωνυμίας των κατανεμημένων δεδομένων.
- Προτάσεις (Statements).
Αντιστοιχούν μια τιμή για μια ιδιότητα σε ένα πόρο. Η τιμή αυτή μπορεί με την σειρά της να είναι μια άλλη RDF δήλωση. Η πρόταση είναι μια τριάδα αντικείμενο – χαρακτηριστικό – τιμή και αποτελείται από έναν πόρο, μία ιδιότητα και μία τιμή.

Η πλειοψηφία της γνώσης που θέλουμε να αναπαραστήσουμε στους υπολογιστές μπορεί να αναπαρασταθεί με αυτή την μορφή. Το RDF χρησιμοποιεί ειδική ορολογία για να αναφερθεί στα διάφορα τμήματα μιας δήλωσης. Πιο συγκεκριμένα το τμήμα όπου προσδιορίζεται το αντικείμενο για το οποίο γίνεται η δήλωση ονομάζεται υποκείμενο (subject). Το τμήμα που προσδιορίζει την ιδιότητα αυτού του υποκειμένου ονομάζεται κατηγορημα (predicate). Το τμήμα που προσδιορίζει την τιμή της ιδιότητας ονομάζεται αντικείμενο (object). Τέλος, το πρότυπο RDF ορίζει το συντακτικό XML, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο οι προτάσεις RDF εκφράζονται ως XML κείμενα.

Το RDF Schema είναι μια γλώσσα περιγραφής λεξιλογίου, με την οποία μπορούν να περιγραφούν οι ιδιότητες και οι κλάσεις των RDF πόρων. Κατ' αυτόν τον τρόπο ορίζεται και η σημασιολογία για ιεραρχίες γενίκευσης τέτοιων ιδιοτήτων και κλάσεων. Συγκεκριμένα, το RDF Schema ορίζει ένα λεξικό για να εκφράζονται οι κλάσεις των πόρων, οι πόροι, οι ιδιότητές τους και οι μεταξύ τους σχέσεις.

2.3.5 OWL

Η OWL (Web Ontology Language) είναι μια γλώσσα οντολογιών για τον Σημασιολογικό Ιστό, η οποία αναπτύχθηκε από το W3C. Αρχικά σχεδιάστηκε για την

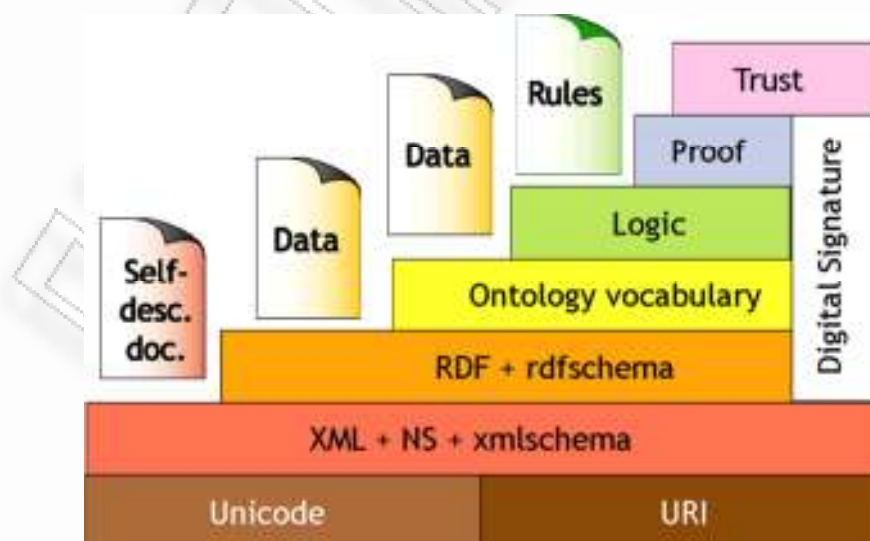
αναπαράσταση πληροφορίας σχετικά με κατηγορίες αντικειμένων και πως τα αντικείμενα αλληλοσυσχετίζονται. Προορίζεται δηλαδή για εφαρμογές που πρέπει να επεξεργαστούν το περιεχόμενο των πληροφοριών αντί απλά να παρουσιάσουν τις πληροφορίες στους ανθρώπους. Έχει αναπτυχθεί πάνω από το RDF και χρησιμοποιεί σύνταξη XML, τις οποίες όμως επεκτείνει με επιπλέον πόρους που χρησιμοποιούνται για να εκφράσουν πιο σύνθετες οντολογίες. Υποστηρίζει μεγαλύτερη διασαφήνιση του περιεχομένου του Ιστού από τις μηχανές, παρέχοντας πρόσθετο λεξιλόγιο μαζί με μια επίσημη σημασιολογία.

Σκοπός της OWL σύμφωνα με το W3C είναι να δοθεί ένα τυποποιημένο σχήμα το οποίο θα είναι συμβατό με την αρχιτεκτονική του Διαδικτύου και του Σημασιολογικού Ιστού. Η OWL προσθέτει περισσότερο λεξιλόγιο για την περιγραφή των ιδιοτήτων και των κλάσεων όπως για παράδειγμα σχέσεις μεταξύ των κλάσεων, αριθμός στοιχείων συνόλου, λογικοί συνδυασμοί κλάσεων (για παράδειγμα ένωση, τομή, συμπλήρωμα), ισότητα, χαρακτηριστικά ιδιοτήτων (για παράδειγμα συμμετρία, μοναδικότητα, μεταβατικότητα) και απαριθμημένες κλάσεις (κανένα στιγμιότυπο μια κλάσης δεν μπορεί να ανήκει και σε άλλη). Με τον τρόπο αυτό επιτρέπουν στον χρήστη να πλοηγηθεί στην πληροφορία βασιζόμενος σε σημασιολογικές και όχι λεξιλογικές έννοιες.

Περιλαμβάνει τρεις υπογλώσσες με διαφορετική εκφραστικότητα την OWL Lite, την OWL DL και την OWL Full.

2.4 Αρχιτεκτονική Σημασιολογικού Ιστού

Η αρχιτεκτονική του Σημασιολογικού Ιστού σύμφωνα με τον Tim Berners Lee παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 1: Αρχιτεκτονική Σημασιολογικού Ιστού.

Στο πρώτο επίπεδο βρίσκονται τα URI και Unicode. Το Unicode είναι πρότυπο που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση χαρακτήρων ενώ τα URIs είναι το πρότυπο που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση και την διευθυνσιοδότηση των πόρων του διαδικτύου όπως ολόκληρες σελίδες, φωτογραφίες και βίντεο. Τα δύο αυτά πρότυπα αποτελούν την βάση για την αναπαράσταση χαρακτήρων στις περισσότερες γλώσσες του κόσμου καθώς και για την αναγνώριση των διαδικτυακών πόρων.

Το επίπεδο της λογικής και τεκμηρίωσης αναφέρεται σε ένα αυτόματο σύστημα συλλογιστικής μέσω του οποίου μπορούν να εξαχθούν λογικά συμπεράσματα και σε τελικό επίπεδο να εξαχθεί νέα γνώση από την πληροφορία που δηλώνεται ρητά μέσω αξιωμάτων. Στο σκέλος της τεκμηρίωσης οι δημιουργοί δηλώσεων καλούνται να παρέχουν τεκμήρια της εγκυρότητας των δηλώσεών τους τα οποία να μπορούν να είναι ελέγξιμα από κάποια μηχανή.

Τέλος το επίπεδο της εμπιστοσύνης απευθύνεται σε θέματα εμπιστοσύνης στον Σημασιολογικό Ιστό. Είναι ζητούμενο να εξασφαλιστεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερος βαθμός αξιοπιστίας για τις πληροφορίες που διακινούνται επεξεργάζονται και συμπεραίνονται στον Σημασιολογικό Ιστό με αυτοματοποιημένο τρόπο.

3. POWDER

3.1 Εισαγωγή

Με την ανάπτυξη των παραπάνω τεχνολογιών του σημασιολογικού ιστού έγινε το πρώτο βήμα για την σημασιολογική επισημείωση πόρων στο διαδίκτυο. Ωστόσο υπάρχουν αρκετά προβλήματα στην χρήση των προαναφερθέντων τεχνολογιών. Η RDF όσο και η OWL είναι ιδιαίτερα απαιτητικές ως προς την σύνταξή τους, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολη η ανάγνωση αλλά και κουραστική, χρονοβόρα και επίπονη η συγγραφή τους. Αυτό έχει ως έμμεσο αποτέλεσμα να περιορίζει την δυνατότητα συγγραφής σημασιολογικών επισημειώσεων σε ομάδες χρηστών με καλή γνώση RDF προγραμματισμού.

Ένα ακόμα πιο σημαντικό μειονέκτημα είναι ότι δεν προσφέρουν την δυνατότητα ταυτόχρονης επισημείωσης μεγάλης ποσότητας πληροφοριών. Η ποσότητα της πληροφορίας που διατίθεται στον ιστό αυξάνεται συνεχώς με εκθετικούς ρυθμούς. Αντιστρόφως, η ποσότητα χρόνου που διαθέτουν οι χρήστες για αυτές τις πληροφορίες συνεχώς μειώνεται. Για την αντιμετώπιση αυτών των περιορισμών (πολύ πληροφορία και πολύ λίγος διαθέσιμος χρόνος), οι χρήστες χρειάζονται ένα σύστημα το οποίο να τους παρέχει περισσότερο προσαρμοσμένο

περιεχόμενο με όσο το δυνατό καλύτερο εξατομικευμένο τρόπο. Η ανάπτυξη ενός μηχανισμού που να επιτρέπει την ταυτόχρονη επισημείωση μεγάλης ποσότητας περιεχομένου (ολόκληρες ιστοσελίδες), ομαδοποιώντας τα URIs τους, ήταν πλέον επιτακτική. Η τεχνολογία αυτή είναι η POWDER.

Μέσω της POWDER δίνεται η δυνατότητα σημασιολογικής επισημείωσης ομάδων διαδικτυακών πόρων. Οι χρήστες της POWDER δεν χρειάζεται να έχουν ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού, απλά μια κατανόηση των χώρων ονομάτων της XML. Τα πλεονεκτήματα της POWDER δεν περιορίζονται μόνο στους συγγραφείς των POWDER εγγράφων αλλά και στον τελικό χρήστη, τον εκδότη και τον εξυπηρετητή. Πιο αναλυτικά:

Από την μεριά του τελικού χρήστη, η POWDER:

- Επιστρέφει περισσότερες χρήσιμες- ζητούμενες πληροφορίες- και λιγότερες άχρηστες- πληροφορίες που δεν ζητήθηκαν.
- Δίνει την δυνατότητα κρίσης της αξιοπιστίας της πληροφορίας που ανακτήθηκε από το διαδίκτυο.
- Αναδεικνύει τα καλύτερα σημεία του διαδικτύου στο φυλλομετρητή του χρήστη.

Από την μεριά του εκδότη, η POWDER:

- Είναι ένας εύκολος και οικονομικός τρόπος να περιγραφούν μια πληθώρα πόρων απευθείας, όπως μια ολόκληρη ιστοσελίδα.
- Δίνει την δυνατότητα πιστοποίησης, έτσι ώστε οι υπόλοιποι χρήστες να γνωρίζουν αν μπορούν να εμπιστευτούν τα δεδομένα.
- Επιτρέπει στα δεδομένα να ενταχθούν στον σημασιολογικό ιστό δίχως να χρειάζεται η γνώση της RDF.

Από την μεριά του φορέα παροχής υπηρεσιών, η POWDER:

- Υποστηρίζει σε πραγματικό χρόνο την εξατομίκευση του περιεχομένου.
- Μετατρέπει την ανακάλυψη σχετικού και άξιου εμπιστοσύνης περιεχομένου σε μια σχετικά εύκολη διαδικασία.
- Αναγνωρίζει τις DRs με κριτήρια που δεν στηρίζονται αποκλειστικά στην δημοτικότητα.

Η POWDER παρέχει περισσότερο αξιόπιστα μέσα για την παροχή της σχετικότερης πληροφορίας χωρίς να τοποθετεί το βάρος της επαλήθευσης και επικύρωσης κάθε πτυχή της πληροφορίας αυτής στον τελικό χρήστη. Τόσο οι πάροχοι πληροφοριών όσο και οι τελικοί χρήστες της πληροφορίας αυτής, ενδιαφέρονται να λαμβάνουν τον καλύτερο συσχετισμό των πληροφοριών που ζητούν σε σχέση με το χρόνο και την προσπάθεια που δαπανούν.

3.1.1 Τι είναι η POWDER

Η λέξη POWDER αποτελεί συντομογραφία για το “Protocol for Web Description Resources” δηλαδή πρωτόκολλο για περιγραφή πόρων του ιστού. Ο στόχος της ομάδας ανάπτυξης της POWDER είναι η δημιουργία ενός μηχανισμού που θα επιτρέπει όχι μόνο την προσφορά περιγραφών αλλά και την δυνατότητα εφαρμογής τους σε ομάδες δημοσιευμένων πόρων στο διαδίκτυο καθώς και την δυνατότητα πιστοποίησης των περιγραφών αυτών.

Η πρωταρχική δομή πληροφορίας της POWDER είναι το Description Resource (DR)- περιγραφή πόρου, που εμπεριέχει

- Ιδιότητες - attribution, (ισχυρισμοί σχετικά με τις συνθήκες δημιουργίας της περιγραφής καθώς και του δημιουργού της)
- Πεδίο – scope, (σε ποιους πόρους η περιγραφή εφαρμόζεται)
- Την ίδια την περιγραφή

Υπάρχουν δύο παραλλαγές της POWDER, η απλή έκδοση που ονομάζεται POWDER και η πλούσια σημασιολογικά εμπλουτισμένη που ονομάζεται POWDER-s. Η απλή έκδοση έχει σχετικά χαλαρή λειτουργική σημασιολογία και είναι ευκολότερα αναγνώσιμη από τον άνθρωπο. Η απλή έκδοση της POWDER είναι γραμμένη σε XML. Η σημασιολογικά εμπλουτισμένη έκδοση της POWDER ονομάζεται POWDER-s και επιτρέπει στην POWDER να αξιοποιήσει σε μεγάλο βαθμό τον σημασιολογικό ιστό. Η POWDER-s είναι υπεύθυνη για την τυπική σημασιολογία (formal semantics) που στηρίζεται στην λειτουργική σημασιολογία (operational semantics). Υπάρχει και μια τρίτη έκδοση της POWDER, η POWDER-BASE η οποία προορίζεται για επεξεργαστές.

Με την βοήθεια του μηχανισμού GRDDL (Gleaning Resource Descriptions for Dialects of Languages) γίνεται αυτόματα η μετατροπή ενός POWDER εγγράφου σε POWDER-s σαν RDF/OWL. Η γλώσσα XSLTs χρησιμοποιείται για την μετατροπή αυτή. Από την άλλη δίνεται και η δυνατότητα να επισημειωθούν σημασιολογικά οι πόροι απευθείας σε POWDER-s.

Δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός ως προς ποια μορφή πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Η απλή πάντως μορφή (POWDER-BASE) είναι κατασκευασμένη σαν τον πρωταρχικό μηχανισμό ανταλλαγής μεταξύ συστημάτων. Όλα τα POWDER εργαλεία πρέπει να είναι σε θέση να επεξεργάζονται POWDER έγγραφα. Η χρησιμοποίηση της μορφής POWDER-s είναι προαιρετική, επομένως ένας επεξεργαστής μπορεί να μην είναι σε θέση να αναγνωρίσει την μορφή αυτή.

Η POWDER-s είναι σχεδιασμένη να διευκολύνει την ενσωμάτωση των POWDER πληροφοριών σε μεγάλα συστήματα που στηρίζονται σε RDF. Θα πρέπει

να σημειωθεί ότι τέτοιου είδους συστήματα θα πρέπει να εφαρμόσουν μια σημασιολογική επέκταση (Semantic Extension) για το σκοπό αυτό.

Μέσω της POWDER, μια μεγάλη σειρά ερωτημάτων σχετικά με ένα συγκεκριμένο πόρο ή με ένα σύνολο πόρων, μπορεί να απαντηθεί, χωρίς να χρειάζεται να ανακτήσουμε και να επιθεωρήσουμε τον πόρο ή τους πόρους αυτούς. Όπως σημειώσαμε και προηγουμένως ο θεμέλιος λίθος της POWDER είναι ο Περιγραφικός Πόρος – Description Resource.

Μια Description Resource (DR), είναι απλά ένας ισχυρισμός. Κάποιος κάνει μία δήλωση σχετικά με ένα πόρο ή ένα σύνολο πόρων. Παρόλα αυτά οι περισσότεροι χρήστες θα πρέπει να έχουν εμπιστοσύνη στο άτομο που κάνει τον ισχυρισμό προτού μπορέσουν να αποφασίσουν αν θα εμπιστευτούν τα δεδομένα. Αν ένα DR είναι διαθέσιμο απευθείας από μια έμπιστη οντότητα - πάροχο, ως ένα συγκεκριμένο βαθμό για την ποιότητα των περιεχομένων του, τότε τα δεδομένα που παρέχει μπορούν εύκολα να θεωρηθούν έμπιστα. Παρόλα αυτά αυτό δεν θα είναι πάντα αρκετό. Από την στιγμή που ένα DR μπορεί να εκδοθεί από οποιονδήποτε, οποτεδήποτε, για την περιγραφή οτιδήποτε, ο τελικός χρήστης μπορεί να θέλει να θέσει ερωτήματα στον συγγραφέα του DR. Όπως για παράδειγμα:

- Εσείς θέσατε τον συγκεκριμένο ισχυρισμό;
- Αν ναι πότε;
- Θα κάνατε τον συγκεκριμένο ισχυρισμό σήμερα;

Για ορισμένες περιπτώσεις αυτό μπορεί να μην είναι ακόμα επαρκές για τον τελικό χρήστη. Για την διευκόλυνση της περαιτέρω ανάπτυξης εμπιστοσύνης έχει αναπτυχθεί συγκεκριμένη μέθοδος που επιτρέπει την πιστοποίηση των DRs. Ένα Description Resource το οποίο έχει πιστοποιηθεί αυξάνει την εγκυρότητά του όταν γίνει επαλήθευση των αρχικών ισχυρισμών του συγγραφέα του DR από ένα τρίτο, έμπιστο άτομο ή οργανισμό. Μέσω του συνδυασμού αυτών των μεθόδων, ένα σύνολο διαφορετικών ερωτήσεων μπορούν να απαντηθούν χρησιμοποιώντας την Description Resource χωρίς να χρειαστεί η ανάκτηση του ίδιου του πόρου. Παρακάτω παρατίθενται κάποιες ερωτήσεις που μπορούν να απαντηθούν με την χρήση της POWDER:

- Τι πόρους περιγράφει το DR;
- Ποια είναι η περιγραφή;
- Ποιος έχει δημιουργήσει την περιγραφή;
- Πότε δημιουργήθηκε η περιγραφή;
- Μέχρι πότε η περιγραφή θεωρείται έγκυρη;
- Από ποιόν η περιγραφή θεωρήθηκε έγκυρη;
- Συμφωνεί κάποιος με την περιγραφή αυτή;

- Υπάρχουν άλλες περιγραφές για το συγκεκριμένο σύνολο πόρων;

3.1.2 Χαρακτηριστικά της POWDER

❖ Ομαδοποίηση

Αυτό είναι ένα από τα πιο ισχυρά χαρακτηριστικά της POWDER και αυτό που αποτελούσε άλυτο πρόβλημα μέχρι σήμερα. Επιτρέπει να δοθούν πλούσιες σημασιολογικά πληροφορίες σχετικά με ολόκληρα σύνολα από πόρους που βρίσκονται στο διαδίκτυο, τόσο με μεγάλη ακρίβεια όσο και ευελιξία ως προς τον τρόπο με τον οποίο το σύνολο έχει οριστεί. Ένας επεξεργαστής μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα και μόνο POWDER έγγραφο ώστε να εξαγάγει πληροφορίες για ένα πολύ μεγάλο αριθμό διαφορετικών πόρων. Επιπλέον η διαδικασία συντήρησης τέτοιων Description Resources απλοποιείται με το ότι υποστηρίζεται η δημιουργία πολλών περιγραφών σε ένα μόνο έγγραφο.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι ομαδοποίησης των πόρων που μπορούν να εφαρμοστούν με την χρήση της POWDER. Πολλοί από αυτούς θα αναλυθούν στην πορεία. Πάντως αιτήσεις που υποβάλλονται σε έναν POWDER επεξεργαστή, χειρίζονται πάντα στο επίπεδο του κάθε πόρου ξεχωριστά. Το RDF που επιστρέφεται, αποτελείται από τριπλέτες σχετικές με το συγκεκριμένο πόρο, επιτρέποντας στην εφαρμογή να αναλύσει τα δεδομένα και να αποφασίσει πώς να πράξει ανάλογα με την περίπτωση κάθε φορά.

❖ Αποτελεσματικότητα ανάκτησης δεδομένων

Παραδοσιακά τα μεταδεδομένα είναι συνδεδεμένα με ένα μοναδικό πόρο και είναι συνήθως ενσωματωμένα μέσα στον πόρο αυτό, όπως για παράδειγμα με την HTML META element. Στην περίπτωση αυτή τα χαρακτηριστικά επιλέγονται και οι τιμές τους καθορίζονται από τον συγγραφέα. Όταν τα μεταδεδομένα ενσωματώνονται στο περιεχόμενο με αυτόν τον τρόπο, ολόκληρος ο πόρος πρέπει να ανακτηθεί στο σύνολό του ώστε να διαπιστωθεί αν είναι ενδιαφέρων ή όχι.

Η POWDER περιγράφει αναρτημένους πόρους, οι οποίοι μπορεί να είναι ενδιαφέροντες σε έναν χρήστη ή σε ένα σύστημα. Πρέπει να τονιστεί το 'μπορεί', καθώς ο αιτών μπορεί να αποφασίσει πριν την ανάκτηση του πόρου, εάν πρέπει τελικά ο πόρος να ανακτηθεί βασιζόμενος στις πληροφορίες που του δίνει το Description Resource. Αυτό καθιστά την ανάκτηση πληροφοριών πολύ αποτελεσματική και ακριβής, μειώνοντας την κίνηση στο δίκτυο και το φορτίο του server. Από την μεριά του χρήστη σημαίνει μεγάλη εξομίκευση και λιγότερο άσχετο περιεχόμενο.

❖ Αντιστοίχιση προφίλ – Profile matching

Η POWDER επιτρέπει την αντιστοίχιση προφίλ (profile matching), δηλαδή την ανάκτηση των πόρων ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη και τις δυνατότητες της συσκευής του την στιγμή της παροχής του περιεχομένου.

❖ Σήμα εμπιστοσύνης – Trustmark

Οι πόροι και τα DRs που τους περιγράφουν μπορεί να συνδέονται μεταξύ τους σε ένα ιστό εμπιστοσύνης. Συμμετέχοντες σε αυτό τον ιστό μπορεί να είναι αρχές πιστοποίησης οι οποίες να επαληθεύουν την ειλικρίνεια των ισχυρισμών που έγιναν στα Description Resources. Άλλοι συμμετέχοντες μπορεί να είναι αποθετήρια θεματολογικά συνδεδεμένων URIs, τέτοια όπως white lists (κατάλογος επιθυμητών ηλεκτρονικών διευθύνσεων) για ιστότοπους που απευθύνονται σε παιδιά

❖ Σημασιολογική επισημείωση – semantic annotation

Η POWDER καθιστά εύκολη την συγγραφή και έκδοση των επισημειώσεων ανεξάρτητα από το σχετικό περιεχόμενο. Μεγάλος αριθμός σχετικών πόρων μπορούν να επισημειωθούν, με τέτοιου είδους επισημειώσεις, πραγματοποιώντας μικρές αλλαγές σε αυτές, ώστε να καλύπτουν τον εκάστοτε πόρο που επισημειώνεται. Επομένως διαφορετικά άτομα μπορεί να είναι υπεύθυνα για την συγγραφή του περιεχομένου του πόρου και για την σημασιολογική επισημείωση του. Στις περιπτώσεις όπου η επισημείωση μπορεί να γίνει μόνο από τον συγγραφέα του περιεχομένου του πόρου, το περιεχόμενο που εκδίδεται, τις περισσότερες φορές στερείται ουσιαστικών μεταδεδομένων.

Η σημασιολογική αναζήτηση μπορεί να επιστρέψει αποτελέσματα φιλτραρισμένα με βάση παραμέτρους θέσης (location-based cultural parameters). Πληροφορίες που διατίθεται στον ιστό, μπορούν να επηρεάσουν τους χρήστες με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με το πλαίσιο με βάση το οποίο ανακτώνται. Για παράδειγμα το γυμνό σε ένα ιατρικό ιστότοπο που ασχολείται με τον καρκίνο του στήθους μπορεί να είναι πλήρως αποδεκτό εάν πριν από την ανάκτηση του πόρου είναι γνωστό ποιο είναι το πλαίσιο του περιεχομένου. Σε άλλη περίπτωση περιεχόμενο που προωθεί τις διακρίσεις μπορεί να θεωρηθεί αποδεκτό για τους σκοπούς έρευνας και ανάλυσης, αλλά σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να θεωρηθεί προσβλητικό και θα πρέπει για το λόγο αυτό να αποδοθεί με επιπλέον συναφείς πληροφορίες. Τέλος με την σημασιολογική επισημείωση δίνεται η δυνατότητα αποσαφήνισης όρων.

Ένα POWDER έγγραφο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια λίστα από πληροφορίες που θα επιτρέπουν σε ένα crawler να ακολουθήσει όλες τις

συνδέσεις (links), που δείχνει ένα DR μέσα σε ένα POWDER έγγραφο, ώστε να δημιουργήσουν αυτόματα μια συλλογή τριπλετών για αυτόν τον πόρο.

3.1.3 POWDER σε πραγματικές συνθήκες

Στην προηγούμενη ενότητα περιγράψαμε τα πλεονεκτήματα της POWDER και τους λόγους που την καθιστούν ανταγωνιστική για τον καθορισμό σχετικά μικρών ποσοτήτων δεδομένων τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν σε μεγάλο αριθμό πόρων. Παρακάτω παρατίθενται μερικά παραδείγματα για το πώς οι POWDER εφαρμογές λειτουργούν.

❖ Σήματα εμπιστοσύνης – Trustmarks

Η POWDER προσφέρει μια ποικιλία διαφορετικών μεθόδων μέσω των οποίων απαιτήσεις και ισχυρισμοί εμπιστοσύνης μπορούν να τεθούν και να χρησιμοποιηθούν όπως:

✚ Οπτική ειδοποίηση – visual notification

Ο χρήστης μπορεί να εγκαταστήσει ένα πρόσθετο στο πρόγραμμα περιήγησής του που θα του προσφέρει μια ένδειξη (όπως ένα οπτικό λογότυπο ή ένα ηχητικό σήμα) για το αν η ιστοσελίδα είναι αξία εμπιστοσύνης ή όχι. Το πρόσθετο θα βασίζεται σε διάφορες πηγές όπως η φήμη και οι διαπιστευμένες υπηρεσίες για να διαπιστώσει την αξιοπιστία περιεχομένου της ιστοσελίδας που επισκέφτηκε ο χρήστης.

✚ Παρακολούθηση – Monitoring

Ο μηχανισμός αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα πολύτιμος στις περιπτώσεις όπου συγκεκριμένες ιστοσελίδες υποχρεούνται από τον νόμο ή από άλλους κανονισμούς να παρέχουν ένα συγκεκριμένο επίπεδο περιεχομένου ή πρόσβασης. Από την στιγμή που οι ιστοσελίδες αυτές εγκριθούν και κοινοποιηθεί (tagged) ότι πληρούν τα συγκεκριμένα πρότυπα, μια αυτόματη διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διαπίστωση και την τακτική επανεξέταση του περιεχομένου του ιστότοπου και του DR, έτσι ώστε να έχουμε συνεχή έλεγχο για την γνησιότητα και εγκυρότητα της. Αυτό μπορεί να φτάσει μέχρι του σημείου να δημιουργηθεί μία έκθεση για το προς αξιολόγηση μέρος.

✚ Αυθεντικότητα περιγραφής – description authentication

Ο διαχειριστής ενός ιστοτόπου υποβάλει την δουλειά του σε ένα έμπιστο οργανισμό, ο οποίος μπορεί να πιστοποιήσει την αυθεντικότητα της δουλειάς και να παρέχει μια Description Resource που θα αναγνωρίζει τον ιστότοπο ως ακριβή και αξίο εμπιστοσύνης.

❖ Προσβασιμότητα – accessibility

Η POWDER επιτρέπει στις μηχανές αναζήτησης και στις πύλες, εάν το επιθυμούν, να παρέχουν εξατομικευμένες συνδέσεις για χρήστες οι οποίοι δίνουν προτεραιότητα στη συμμόρφωση σε συγκεκριμένους ελέγχους προσβασιμότητας. Για παράδειγμα ένας οργανισμός μπορεί να εξετάζει ιστότοπους για να καθορίσει το επίπεδο συμμόρφωσης τους με τις εκάστοτε προδιαγραφές προσβασιμότητας (WCAG [5]). Η υπό εξέταση ιστοσελίδα μπορεί να είναι κατάλληλα κοινοποιήσιμες (tagged) ως συμβατές χρησιμοποιώντας ένα DR υποστηριζόμενο από αποτελέσματα ελέγχου εκφρασμένα σε μια κατάλληλη γλώσσα. Η μηχανή/πύλη αναζήτησης μπορεί στην συνέχεια να παρουσιάσει ή ενδεχομένως να υπογραμμίσει τις καλύτερες ιστοσελίδες με βάση τις προτιμήσεις που έχει καθορίσει στις ρυθμίσεις του ο χρήστης αλλά και στις επισημάνσεις που έχουν γίνει μέσω ετικετών (tags) στους υπό εξέταση ιστότοπους. Το σύστημα μπορεί να είναι σε θέση να παρουσιάζει διαφορετικούς συνδέσμους σε χρήστες με περιορισμένες κινητικές δεξιότητες (πόρους που υποστηρίζουν πλοήγηση μέσω πληκτρολογίου) από ότι σε χρήστες με προβλήματα όρασης.

❖ MobileOK πρότυπο

Όπως και στην περίπτωση της προσβασιμότητας, η POWDER μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση πόρων συμμορφωμένων με το mobileOK (MOK [6]) πρότυπο του W3C. Ένα χρήστης ο οποίος θέλει να περιηγηθεί στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας το κινητό του τηλέφωνο, μπορεί να ζητήσει από τον πάροχο αναζήτησης που χρησιμοποιεί να ευνοεί της συνδέσεις που είναι συμβατές και μπορούν να εμφανιστούν στην τηλεφωνική συσκευή του. Όταν η μηχανή αναζήτησης, ανακτά μια λίστα από συνδέσεις, καθορίζει ποιες από τις συνδέσεις αυτές είναι συμβατές με το πρότυπο mobileOK και τις εμφανίζει πρώτες σε σχέση με τις υπόλοιπες.

❖ Προστασία ανηλίκων – child protection

Η διαδικτυακή αλλά και μη διαδικτυακή προστασία των ανηλίκων αποτελεί προτεραιότητα για κάθε υπεύθυνο ιστότοπο ή πάροχο υπηρεσιών, είτε απευθύνεται σε παιδιά είτε όχι. Ένας πάροχος υπηρεσιών μπορεί να περιλαμβάνει ένα χαρακτηριστικό που να προσφέρει στους γονείς την δυνατότητα να αποφασίσουν το είδος και το επίπεδο του περιεχομένου που θα επιτρέψουν στο παιδιά τους να δουν. Στην σημερινή αγορά, οι περισσότεροι αν όχι όλοι οι πάροχοι υπηρεσιών προσφέρουν κάποιο βαθμό γονικού ελέγχου. Ένας υποθετικός για παράδειγμα ιστότοπος ο οποίος πουλάει μια πληθώρα διαφορετικών προϊόντων, μπορεί να χρησιμοποιήσει την POWDER, ώστε να περιγράψει με ακρίβεια το περιεχόμενό του είτε ως κατάλληλο για ανηλίκους είτε ως κατάλληλο μόνο για ενηλίκους. Ενώ το μεγαλύτερο μέρος του περιεχομένου του απευθύνεται σε όλες τις ηλικίες

χρηστών, υπάρχουν ωστόσο και ένας αριθμός σελίδων που περιέχει 'παιχνίδια ενηλίκων'. Όταν ένας ανήλικος του οποίου οι ρυθμίσεις του επιτρέπουν να περιηγηθεί και να δει το περιεχόμενο των σελίδων που είναι κατάλληλες, εισέλθει στον συγκεκριμένο ιστότοπο μέσω του οικογενειακού δικτύου, θα είναι σε θέση να δει μόνο το περιεχόμενο των σελίδων που έχει θεωρηθεί ηλικιακά κατάλληλο για αυτόν και όχι αυτό που ανήκει στην κατηγορία των ενηλίκων.

❖ Έλεγχος λειτουργικότητας – functional user experience

Ιστοσελίδες καθώς και ολόκληροι ιστότοποι που περιέχουν κάθε είδους πλούσιο πολυμεσικό περιεχόμενο όπως video, streaming video ή ήχο, μπορούν να κοινοποιηθούν με αυτήν την πληροφορία χρησιμοποιώντας την POWDER. Μια μηχανή αναζήτησης μπορεί στην συνέχεια να αποφασίσει με βάση την πρόσβασή που έχει ο χρήστης στο διαδίκτυο (μέσω γρήγορης ή χαμηλής ταχύτητας σύνδεσης) να επιστρέψει μόνο εκείνες της σελίδες των οποίων το περιεχόμενο μπορεί να υποστηριχθεί από την ταχύτητα πρόσβασης του χρήστη.

❖ Προνομιακό περιεχόμενο – Privileged Content

Ένας χρήστης πληρώνει ένα επιπλέον ποσό στον πάροχο που του προσφέρει πρόσβαση στο διαδίκτυο (ISP) με στόχο να έχει προνομιακή πρόσβαση σε περιεχόμενο υψηλής ζήτησης ενός τρίτου. Όταν συνδέεται σε έναν τέτοιο ιστότοπο μέσω του ISP του, ο διακομιστής, με την βοήθεια του Description Resource, είναι ικανός να τον αναγνωρίσει σαν πελάτη επί πληρωμή και να του επιστρέψει το περιεχόμενο που προορίζεται για τους προνομιακούς πελάτες. Επιπλέον, με το παραπάνω σκεπτικό, ένας χρήστης μπορεί να πληροφορηθεί ότι δεν είναι σε θέση να έχει πρόσβαση στο περιεχόμενο του ιστότοπου επειδή δεν είναι πελάτης επί πληρωμή.

❖ Σημασιολογία – Semantics

Ιστοσελίδες μπορούν να κάνουν χρήση των Description Resources, για την σημασιολογική επισημείωση του περιεχομένου τους, ώστε να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις αιτήσεις των χρηστών για πρόσβασή στο περιεχόμενό τους με μεγαλύτερη ακρίβεια και συνάφεια, παρουσιάζοντάς σε κάθε χρήση εξατομικευμένα, το αντικείμενο ενδιαφέροντός του.

🚦 Αναζήτηση – search

Επειδή ο ίδιος όρος μπορεί να υποδηλώνει δύο διαφορετικά νοήματα, η συνετή χρήση των Description Resources μπορεί να καταστήσει έναν ιστότοπο πολύ πιο αξιόλογο σε ένα μεγαλύτερο αριθμό χρηστών. Για παράδειγμα ο ιδιοκτήτης ενός ιστότοπου που ασχολείται με τον αθλητισμό σε παγκόσμιο επίπεδο, μπορεί επισημαίνοντας σημασιολογικά το περιεχόμενο του ιστότοπου του,

να παρέχει περιγραφές που είναι αρκετά ακριβείς ώστε οι χρήστες που αναζητούν τον όρο 'ποδόσφαιρο', να λαμβάνουν το τμήμα του διαθέσιμου περιεχομένου που σχετίζεται με την τοποθεσία του χρήστη, υποθέτοντας πως είναι αυτό για το οποίο ενδιαφέρεται.

Κριτική γνώμη – Distinguishing opinion

Με την δημιουργία ενός σχετικού και λεπτομερέστατου λεξιλογίου, τα Description Resources μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναγνωρίσουν την αξία ενός ιστότοπου, είτε αξιολογώντας το ως αξιόλογο είτε κρίνοντας το ως εγγενώς μη αξιόλογο, πάντα σύμφωνα με την γνώμη του συγγραφέα του DR.

3.1.4 Χρήση της POWDER

Η χρήση της POWDER εξαρτάται από το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Εάν ο στόχος είναι απλώς να παρέχουμε μεταδεδομένα σε μια πιο καινούργια και λειτουργική μορφή, τότε αρκεί η δημιουργία ενός Description Resource σε XML, το οποίο μπορεί στην συνέχεια να διαβαστεί και να χρησιμοποιηθεί από τα κατάλληλα εργαλεία. Από την άλλη αν ο στόχος είναι να αξιοποιηθεί η σημασιολογία των μεταδεδομένων αυτών, είναι απαραίτητο να μετατρέψουμε το XML έγγραφο σε RDF δεδομένα.

Η διαδικασία που ακολουθείται μπορεί να πραγματοποιηθεί βήμα βήμα μέχρι τέλους ή να διακοπεί στο κατάλληλο σημείο ώστε να αποκτηθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Για κάποιον που επιθυμεί να περιγράψει περιεχόμενο

1. Δημιουργεί ένα ή περισσότερα Description Resources μέσα σε ένα POWDER έγγραφο και το αναρτά στο διαδίκτυο.

Αυτή η διαδικασία προϋποθέτει απλώς την παραγωγή ενός XML εγγράφου το οποίο θα περιέχει τα απαραίτητα στοιχεία ενός Description Resource. Δεν χρειάζονται περαιτέρω βήματα, εκτός από την δημοσίευση, ώστε να δημιουργηθεί ένα Description Resource και επομένως να δοθεί δημοσιότητα στα συγκεκριμένα μεταδεδομένα.

2. Καθιστά ένα POWDER έγγραφο ανιχνεύσιμο

Αυτό επιτυγχάνεται απλώς με το να βεβαιωθεί ότι τα DRs μπορούν να προσπελαστούν από τους ενδιαφερόμενους χρήστες, από το διαδίκτυο. Καλό είναι ο συγγραφέας να συνδέσει το περιγραφόμενο πόρο με το POWDER έγγραφο. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο συγγραφέας της επισημείωσης μπορεί να είναι διαφορετικός από τον συγγραφέα του πόρου.

3. Προσθήκη εμπιστοσύνης στις περιγραφές

Η εμπιστοσύνη είναι ένα αναπόσπαστο στοιχείο ενός POWDER εγγράφου. Μπορούμε να επιλέξουμε απλώς να δημοσιεύσουμε ένα έγγραφο, πραγματοποιώντας έναν ισχυρισμό ως συγγραφέας του εγγράφου ότι είναι αξιόπιστο έως να παρέχουμε πλήρως πιστοποιημένα POWDER έγγραφα, μέσω ενός τρίτου φορέα πιστοποίησης, ώστε να παρέχουμε επιπλέον εμπιστοσύνη στα DRs που δημιουργήσαμε.

❖ Για κάποιον που επιθυμεί να έχει πρόσβαση σε RDF τριπλέτες, προερχόμενες από POWDER έγγραφα

1. Ένας POWDER επεξεργαστής χρησιμοποιείται για την ανάγνωση και την επεξεργασία POWDER εγγράφων, για την ανάκτηση RDF τριπλετών οι οποίες περιγράφουν συγκεκριμένους πόρους.

2. Ένα RDF εργαλείο επερωτήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για:

- την ανάκτηση περιγραφών για έναν πόρο,
- την ανάκτηση του συνόλου των πόρων που έχουν μια συγκεκριμένη ιδιότητα όπως για παράδειγμα όλες οι ιστοσελίδες που είναι σύμφωνες με το mobileOK πρότυπο.

Ως εναλλακτική, κάποιος μπορεί να θέλει να εξαγάγει συμπεράσματα βασιζόμενος στα δεδομένα που εμπεριέχονται μέσα στα POWDER έγγραφα. Καταλήγω σε κάποιο συμπέρασμα σημαίνει την εξαγωγή αυτονόητων πληροφοριών από γνωστά γεγονότα. Για παράδειγμα γνωρίζουμε ότι όλες οι πληροφορίες που βρίσκονται στον ιστότοπο example.com είναι διαμορφωμένες ώστε να συμμορφώνονται με το επίπεδο προσβασιμότητας AA. Ένας πόρος που μας ενδιαφέρει βρίσκεται στον ιστότοπο example.com. Επομένως ο συγκεκριμένος πόρος συμμορφώνεται με το επίπεδο προσβασιμότητας AA.

Για να μπορέσουμε να αποφασίσουμε ποιους από τους πόρους στο example.com είναι AA συμμορφούμενοι, καθώς και το επίπεδο συμμόρφωσης ενός δοθέντος πόρου, θα πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα:

1. Μετατροπή του POWDER εγγράφου σε POWDER-s έγγραφο (προορισμένο για χρήση στα πλαίσια του σημασιολογικού ιστού, μέσω της GRDDL μετατροπής)
2. Μια μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ώστε να εξαγάγει τις ιδιότητες του δοσμένου πόρου. Για το βήμα αυτό είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι είναι απαραίτητη μια επέκταση της μηχανής εξαγωγής

συμπερασμάτων ώστε να αναγνωρίζει RDF/OWL για να μπορέσει να υποστηρίξει και να αξιοποιήσει την POWDER-s.

3.2 Μελέτη περιπτώσεων

3.2.1 Αντιστοίχιση προφίλ

Η γενική μελέτη περίπτωσης της αντιστοίχισης προφίλ, αναφέρεται στο ότι ο χρήστης πρέπει να λαμβάνει το περιεχόμενο που είναι κατάλληλο στο δικό του πλαίσιο παράδοσης. Το πλαίσιο παράδοσης αποτελεί έναν συνδυασμό προτιμήσεων του χρήστη, δυνατοτήτων των μηχανών του και την παρούσα κατάσταση την στιγμή της παράδοσης. Τα Description Resources διευκολύνουν αυτήν την απόφαση με το να δημιουργούν κατάλληλους κανόνες σχετικά με τα σύνολα των διαδικτυακών πόρων σε ένα διακομιστή. Την στιγμή της ζήτησης, ο διακομιστής μπορεί να αποφασίσει εάν υπάρχουν κάποιοι κανόνες σε ένα DR, οι οποίοι μπορούν να εφαρμοστούν στο ζητούμενο URI, και ανταποκρίνονται στον χρήστη αναλόγως.

Στην συνέχεια αναλύονται κάποιοι όροι που χρησιμοποιούνται στις ακόλουθες μελέτες περίπτωσης για την καλύτερη κατανόησή τους από τον αναγνώστη.

❖ Φορείς

- ✚ **Χρήστης:** ένα άτομο που αντιλαμβάνεται και αλληλεπιδρά με το διαδίκτυο.
- ✚ **Συσκευή:** μια συσκευή μέσω της οποίας ένας χρήστης μπορεί να αντιληφθεί και να αλληλεπιδράσει με το διαδίκτυο.
- ✚ **Διακομιστής:** ο ρόλος που υιοθετείται από μια εφαρμογή όταν παρέχει πόρους ή βοηθάει στην έκφραση των πόρων.
- ✚ **Διαχειριστής δικτύου:** ένας πάροχος κινητής τηλεφωνίας και δεδομένων.
- ✚ **Προσαρμογή:** μια διαδικασία επιλογής, δημιουργίας ή μετατροπής διαδικτυακού περιεχομένου ώστε να ανταποκρίνεται στο δοσμένο πλαίσιο παράδοσης.

❖ Τύποι περιεχομένου

- ✓ **Διαδικτυακό περιεχόμενο:** κάθε πόρος ο οποίος είναι ανακτήσιμος μέσω μιας URI από τον παγκόσμιο ιστό και προορίζεται για

απευθείας κατανάλωση από τους χρήστες (όπως ιστοσελίδες, οπτικά και ακουστικά μέσα)

Στην γενική περίπτωση αντιστοίχισης προφίλ πραγματοποιούνται τα ακόλουθα βήματα:

Βήμα 1:

οι χρήστες ζητούν διαδικτυακό περιεχόμενο μέσω της συσκευής τους

Βήμα 2:

ο διακομιστής αναλύει το URI και καθορίζει αν υπάρχουν μεταδεδομένα διαθέσιμα που να σχετίζονται με τον πόρο και τα οποία ικανοποιούν συγκεκριμένες συνθήκες.

Βήμα 3:

ο διακομιστής ταιριάζει τους ισχυρισμούς των μεταδεδομένων με το πλαίσιο παράδοσης του χρήστη.

Οπότε στην **συνέχεια πραγματοποιείται μία από τις δύο περιπτώσεις:**

Βήμα 4α:

Ο διακομιστής ερμηνεύει ότι δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στο να έχει πρόσβαση ο χρήστης στο συγκεκριμένο περιεχόμενο.

Βήμα 5α:

Ο διακομιστής ανταποκρίνεται στον χρήστη με το πλήρες διαδικτυακό περιεχόμενο.

ή

Βήμα 4β:

Τα μεταδεδομένα ισχυρίζονται ότι το ζητηθέν περιεχόμενο δεν είναι κατάλληλο για το συγκεκριμένο πλαίσιο παράδοσης

Βήμα 5β:

Ο διακομιστής προσαρμόζει το περιεχόμενο και αποκρίνεται στον χρήστη.

Αυτό το γενικό παράδειγμα χρησιμοποιεί την φράση 'πλαίσιο παράδοσης'. Αυτή η φράση σημαίνει διαφορετικά πράγματα σε διαφορετικές καταστάσεις. Για παράδειγμα μπορεί να σημαίνει (α) τα χαρακτηριστικά της συσκευής που χρησιμοποιείται για να έχουμε πρόσβαση στο περιεχόμενο, όπως στις περιπτώσεις 3.2.1.1 και 3.2.1.2 που ακολουθούν. Επίσης μπορεί να αναφέρεται (β) στο εύρος της σύνδεσης, όπως στην μελέτη της περίπτωσης 3.2.1.3 ή να σχετίζεται με το προφίλ του τελικού χρήστη όπως θα δούμε στις περιπτώσεις 3.2.1.4 – 3.2.1.6. Τα σχετικά

χαρακτηριστικά του πλαισίου παράδοσης θα καθορίζονται κάθε φορά χρησιμοποιώντας μια τεχνική κατάλληλη με την αντίστοιχη μελέτη περίπτωσης. Για παράδειγμα τα τεχνικά χαρακτηριστικά μιας συσκευής είναι πολύ πιθανόν να μπορούν να ανακτηθούν από ένα αποθετήριο ενώ από την άλλη, λογισμικό σχετικό με την παιδική προστασία μπορεί να λειτουργήσει με διαφορετικές πηγές πληροφοριών σε αντίθεση με τα Description Resources.

3.2.1.1 Προσαρμοζόμενα αποτελέσματα έρευνας

1. Η Άννα εισάγει σε μια μηχανή αναζήτησης, `search.example.com`, το αλφαριθμητικό 'Μηχανές εσωτερικής καύσης'.
2. Η μηχανή αναζήτησης λαμβάνει υπόψη της τα χαρακτηριστικά της συσκευής της Άννας, με το να ανακτήσει μία περιγραφή από το αντίστοιχο αποθετήριο που περιέχει περιγραφές συσκευών.
3. Η μηχανή αναζήτησης αποκτά ένα σύνολο από URIs που είναι σχετικά με τη λέξη κλειδί.
4. Η μηχανή αναζήτησης λαμβάνει υπόψη τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου που σχετίζεται με κάθε ένα URI.
5. Η μηχανή αναζήτησης συγκρίνει τα χαρακτηριστικά της συσκευής με τα χαρακτηριστικά του περιεχομένου.
6. Η μηχανή αναζήτησης αφαιρεί τα URIs των οποίων το περιεχόμενο δεν μπορεί να προσαρμοστεί και να αναπαραχθεί από την συσκευή της Άννας.
7. Η μηχανή αναζήτησης επιστρέφει μια λίστα με τα υπόλοιπα URIs στην Άννα.
8. Εάν η Άννα επιλέξει κάποιο από τα URIs που επιστράφηκαν, το περιεχόμενό τους παραδίδεται αυτούσιο, εάν είναι συμβατό με τις γνωστές δυνατότητες της συσκευής της ή προσαρμόζεται αναλόγως.

3.2.1.2 mobileOK

1. Ο Κώστας επιθυμεί να έχει πρόσβαση σε ένα αποθετήριο ιστοσελίδων μέσα από το κινητό του τηλέφωνο, που θα του μεγιστοποιήσουν την εμπειρία χρήσης του. Εισάγει το αλφαριθμητικό 'Αυτοκίνητα' στο `search.example.com` και επιλέγει την επιλογή 'mobileOk αποτελέσματα μόνο'.
2. Η μηχανή αναζήτησης ανακτά ένα σύνολο από URIs από το ευρετήριο της και αποφασίζει ποιών πόρων τα μεταδεδομένα τους ικανοποιούν/περιέχουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που τέθηκαν από τον χρήστη. Οποιοσδήποτε άλλος πόρος του οποίου τα μεταδεδομένα δεν ανταποκρίνονται σε αυτά τα χαρακτηριστικά, απορρίπτεται.

3. Η μηχανή αναζήτησης επιθεωρεί τα μεταδεδομένα και αποφασίζει ποιους πόροι έχουν δηλωθεί ότι είναι συμμορφούμενοι με το πρότυπο mobileOk.
4. Η μηχανή αναζήτησης επιστρέφει μια λίστα από URIs, των οποίων οι πόροι είναι συμμορφούμενοι με το πρότυπο mobileOk στον Κώστα.
5. Έαν ο Κώστας επιλέξει από την λίστα των URIs που έχουν επιστραφεί, το περιεχόμενο παραδίδεται ως έχει.

3.2.1.3 Λειτουργικότητα

1. Η Ελένη επισκέπτεται μια ιστοσελίδα σχετική με μηχανές εσωτερικής καύσης μέσω του υπολογιστή της και ζητά μία σελίδα που περιέχει συνεχούς ροής βίντεο (streaming video σχετικά με την λειτουργία των μηχανών εσωτερικής καύσης).
2. Το σύστημα διαχείρισης περιεχομένου του διακομιστή, ανιχνεύει ότι υπάρχουν μεταδεδομένα που συσχετίζονται με όλα τα URIs που περιέχουν /video/ στο μονοπάτι τους.
3. Ο διακομιστής ανακτά και επιθεωρεί τα μεταδεδομένα και ανακαλύπτει ότι μόνο συσκευές με ελάχιστη ταχύτητα σύνδεσης 150K είναι σε θέση να εμφανίσουν σωστά τα βίντεο.
4. Ο διακομιστής προσδιορίζει ότι ο υπολογιστής της Ελένης είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο με χαμηλής ταχύτητας σύνδεση.
5. Ο διακομιστής ανακατευθύνει την Ελένη σε μια σελίδα από εικόνες που είναι πιο προσιτή στην σύνδεσή της.

3.2.1.4 Προσβασιμότητα A (επίσημανση από τρίτους, κατευθυντήριες οδηγίες, επιλογή χρήστη).

1. Ο Χρήστος είναι μέλος μια ομάδας εθελοντών με στόχο την αξιολόγηση της προσβασιμότητας του διαδικτυακού περιεχομένου. Τα μέλη της ομάδας αυτής αξιολογούν την συμμόρφωση των διάφορων ιστοτόπων με το διαδικτυακό πρότυπο προσβασιμότητας περιεχομένου – Web Content Accessibility Guidelines, το οποίο θέτει τους κανόνες για την προσβασιμότητα του περιεχομένου σε μια μεγάλη κατηγορία ανθρώπων με αναπηρίες. Τα αποτελέσματα ελέγχονται ως προς την συμμόρφωσή τους με το πρότυπο μέσω της χρήσης της EARL (Evaluation and Report Language) [21].
2. Η ομάδα χρησιμοποιεί μια μηχανή αναζήτησης η οποία συγκεντρώνει τα μεταδεδομένα από τις ετικέτες των περιεχομένων που εκδίδει. Με τον τρόπο

αυτό έχει την δυνατότητα να συμπεριλάβει πληροφορίες προσβασιμότητας στα αποτελέσματα αναζήτησης και να παρέχει εξατομικευμένες λίστες αποτελεσμάτων σε χρήστες που δίνουν προτεραιότητα στην συμμόρφωση των αποτελεσμάτων τους με συγκεκριμένα σημεία στο πρότυπο προσβασιμότητας.

3. Ο Χρήστος επιθυμεί να αγοράσει CD στο διαδίκτυο. Έχει περιορισμένες κινητικές ικανότητες και για αυτό το λόγο έχει δυσκολία στην χρήση του ποντικιού. Η μηχανή αναζήτησης λαμβάνει υπόψη την προτίμησή του για ιστοσελίδες η οποίες παρέχουν πλοήγηση μέσω πληκτρολογίου (για παράδειγμα είναι συμβατές με το πρότυπο WCAG 1.0 Guideline 9 [5], σχετικό με την ανεξαρτησία των συσκευών). Αναζητά τον αγαπημένο του καλλιτέχνη μέσα από το περιβάλλον της μηχανής αναζήτησης.
4. Η μηχανή αναζήτησης ανακτά ένα σύνολο από URIs από το ευρετήριό της, τα οποία ταιριάζουν με τα κριτήρια αναζήτησης που έβαλε ο Χρήστος, και χρησιμοποιεί την βάση δεδομένων για τα μεταδεδομένα ώστε να αποφανθεί για το ποιες ιστοσελίδες δεν συμμορφώνονται με το πρότυπο WCAG 1.0 Guideline 9 ώστε ο Χρήστος να επιλέξει από αυτές τις ιστοσελίδες που συμμορφώνονται.

3.2.1.5 Προσβασιμότητα Β (αυτοεπισήμανση, χαρακτηριστικά περιεχομένου, αντιστοίχιση προφίλ)

1. Η Νίκη είναι φοιτήτρια πανεπιστημίου και έχει προβλήματα όρασης. Μερικές φορές της αρέσει να διαβάζει στο σπίτι με ειδικό εξοπλισμό Braille, άλλες φορές της αρέσει να ακούει τις διαλέξεις, όταν βρίσκεται στο χώρο του πανεπιστημίου χρησιμοποιώντας ειδική οθόνη ανάγνωσης. (προφίλ 1)
Η αδερφή της η Μαρία, μερικές φορές της αρέσει να διαβάζει μαζί με την αδερφή της, μοιράζοντας τον ίδιο υπολογιστή και να περιγράφει τι συμβαίνει στην αδερφή της, όταν διαβάζουν το ίδιο αντικείμενο. (προφίλ 2)
Όταν η Μαρία διαβάζει μόνη της, δεν χρησιμοποιεί κανένα πρόγραμμα υποβοήθησης. (προφίλ 3)
Μεταξύ των δύο κοριτσιών επομένως, υπάρχουν τρία προφίλ, ανάλογα με τις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους τα οποία μπορούν να εναλλάσσονται. Τα διαφορετικά προφίλ επιβάλλουν διαφορετικές απαιτήσεις περιεχομένου τις οποίες η Νίκη και η Μαρία μπορούν να χρησιμοποιήσουν ικανοποιητικά κάθε φορά.
2. Το προσωπικό του πανεπιστημίου δημιουργεί εκπαιδευτικό υλικό σε διαφορετικές εκδόσεις ώστε να μπορούν να εξυπηρετήσουν όσο το δυνατό σε μεγαλύτερο βαθμό τις ανάγκες των φοιτητών τους. Το προσωπικό είναι

εκπαιδευμένο να δημιουργεί ετικέτες που να περιγράφουν την προσβασιμότητα του εκπαιδευτικού υλικού που εκδίδουν με την βοήθεια του AccessForAll Metadata.

3. Η ιστοσελίδα του πανεπιστημίου έχει μια εφαρμογή που επιτρέπει την αποθήκευση προφίλ με τις ανάγκες των χρηστών της, παρομοίως εκφρασμένες στην AccessForAll Metadata. Το σύστημα αναλύει τις ετικέτες του περιεχομένου που είναι ενσωματωμένες στο υλικό του εκάστοτε μαθήματος που αναρτάται και χρησιμοποιούνται κανόνες για την αναζήτηση διαφορετικών εκδοχών του περιεχομένου ώστε αυτό να είναι συμβατό με το ενεργό προφίλ του χρήστη.
4. Για την Μαρία όταν αυτή μελετά μόνη της (προφίλ 3) ένα πολύπλοκο διάγραμμα μπορεί να παρουσιαστεί ως έχει, αλλά εάν διαβάζει μαζί με την Νίκη, οπότε έχει επιλεγεί το προφίλ 2, τότε το σύστημα βρίσκει και παραδίδει σε αυτές την ίδια εικόνα του διαγράμματος μαζί όμως με ένα λεπτομερές κείμενο που το περιγράφει. Εάν η Νίκη διαβάζει μόνη της (προφίλ 1), δεν μπορεί να δει την εικόνα οπότε επιστρέφεται μόνο το κείμενο της περιγραφής.

3.2.1.6 Προστασία ανηλίκων A

1. Ο Γιώργος που είναι 16 χρόνων έχει λάβει ένα sms στο κινητό του τηλέφωνο, με ένα URI. Πατάει στον σύνδεσμο, που είναι άγνωστος για αυτόν και αναφέρεται σε ένα τμήμα του example.com που είναι μόνο για ενήλικες.
2. Ο διαχειριστής του δικτύου του, έχει πολιτική για την προστασία ανηλίκων που επιτρέπει στους γονείς να αποφασίζουν τι είδους περιεχόμενο αυτοί και τα μέλη της οικογένειάς τους μπορούν να έχουν πρόσβαση. Μία τεχνική που χρησιμοποιείται, είναι ο έλεγχος οποιασδήποτε αναφοράς στα μεταδεδομένα προτού ανταποκριθεί στον χρήστη.
3. Ο διαχειριστής του δικτύου ανακτά μια περιγραφή των μεταδεδομένων σε POWDER, από την διαδικτυακή πύλη, η οποία δηλώνει ότι οτιδήποτε είναι δημοσιευμένο στο διακομιστή adult.example.com περιέχει σαφές γυμνό περιεχόμενο. Ο διαχειριστής του δικτύου αποφασίζει, από το προφίλ του Γιώργου, ότι η πρόσβαση σε τέτοιου είδους περιεχόμενο έχει απαγορευτεί από τους γονείς του.
4. Ο διαχειριστής του δικτύου επιστρέφει μια επεξηγηματική σελίδα στον Γιώργο σχετικά με την προστασία ανηλίκων.

3.2.1.7 Προστασία ανηλίκων B

1. Ο Θωμάς δημιουργεί μία πύλη που όπως θεωρεί προσφέρει καταπληκτικό περιεχόμενο για παιδιά. Προσθέτει ένα Description Resource το οποίο εκφράζει την άποψή του ότι όλο το υλικό που είναι διαθέσιμο από την πύλη του είναι κατάλληλο για παιδιά όλων των ηλικιών.
2. Ανεξάρτητα, μια μεγάλη εταιρία ταξινόμησης περιεχομένου, `classification.example.org`, ταξινομεί την πύλη του Θωμά ως ασφαλή για τα παιδιά.
3. Ανακαλύπτοντας αυτήν την ταξινόμηση ο Θωμάς, ενημερώνει το Description Resource του με έναν σύνδεσμο προς την σχετική καταγραφή στην διαδικτυακή βάση δεδομένων της `classification.example.org`.
4. Ο Φίλιππος, που είναι 5 χρονών επισκέπτεται την πύλη. Το λογισμικό γονικού ελέγχου που είναι ενεργοποιημένο από τους γονείς του, αναγνωρίζει την παρουσία του Description Resource και αναζητά επιβεβαίωση του ισχυρισμού ότι η ιστοσελίδα είναι κατάλληλη για παιδιά, ακολουθώντας τον σύνδεσμο στην βάση δεδομένων του `classification.example.org`, το οποίο οι γονείς του έχουν κρίνει ως αξιόπιστο.
5. Λαμβάνοντας αυτήν την επιβεβαίωση, η πρόσβαση γίνεται δεκτή και ο Φίλιππος απολαμβάνει το περιεχόμενο που ο Θωμάς έχει δημιουργήσει.

3.2.1.8 Προνομιακό περιεχόμενο

1. Η Ιωάννα είναι προνομιακός πελάτης του `exampleISP`, ενός πάροχου υπηρεσιών διαδικτύου. Μέσω συμφωνίας των δύο μερών, η Ιωάννα έχει πρόσβαση στο προνομιακό περιεχόμενο διαφόρων ιστότοπων με την προϋπόθεση ότι τις προσπελαίνει μέσω του `exampleISP`. Η Μαρία επισκέπτεται έναν τέτοιο ιστότοπο, `games.example.org`.
2. Ο διακομιστής του `games.example.org` ανακτά τα μεταδεδομένα, μέσω ενός εγγράφου POWDER, που περιγράφουν το σύνολο των πόρων που είναι διαθέσιμοι από την ιστοσελίδα τους.
3. Ο διακομιστής αποφασίζει σύμφωνα με τους ισχυρισμούς του αντίστοιχου POWDER εγγράφου, ότι όλα τα αρχεία των οποίων η κατάληξη είναι `.jad` (που υποδεικνύει Java), απευθύνονται σε προνομιακούς χρήστες.
4. Ο διακομιστής αποφασίζει σύμφωνα με το πλαίσιο παράδοσης της Ιωάννας και το σύστημα διαχείρισης ταυτοτήτων του `exampleISP`, ότι είναι προνομιακός πελάτης.

5. Ο διακομιστής ανταποκρίνεται επιστρέφοντας στην Ιωάννα, μια σελίδα με όλους τους συνδέσμους που είναι διαθέσιμοι για λήψη.

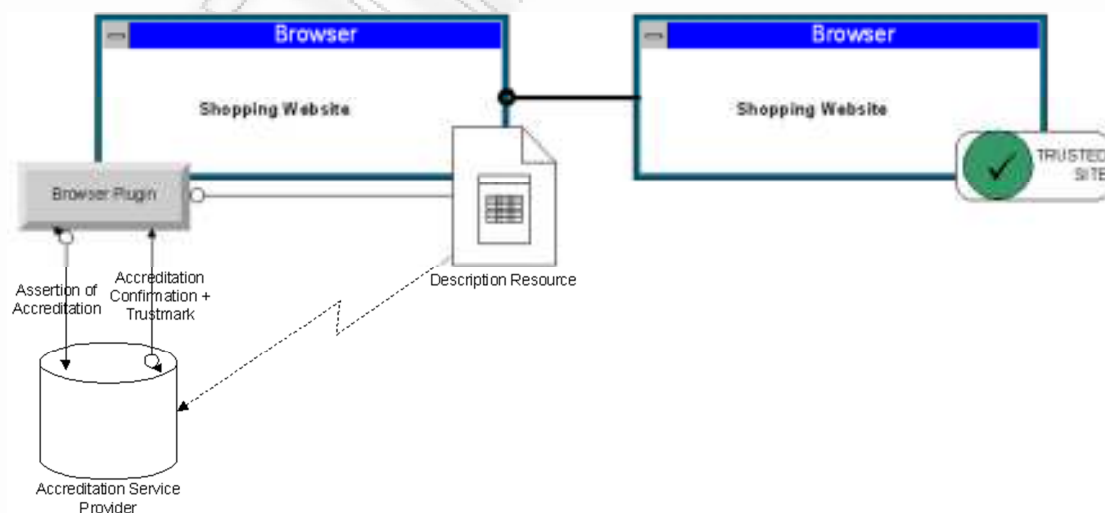
3.2.2 Σήμα εμπιστοσύνης Trustmarks – Μελέτη περιπτώσεων

Υπάρχουν διάφορες περιπτώσεις μέσω των οποίων μπορούν να πραγματοποιηθούν ισχυρισμοί, να πιστοποιηθούν και να αναφερθούν στον τελικό χρήστη. Παρακάτω παρατίθενται ορισμένες από αυτές, στις οποίες μπορούμε να βρούμε αρκετά κοινά στοιχεία αλλά διαφέρουν σε λεπτομέρειες. Όπως εάν είναι ο πάροχος του περιεχομένου ή ο διαχειριστής του σήματος εμπιστοσύνης αυτός που έχει πραγματοποιήσει τον αρχικό ισχυρισμό, εάν τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα στον διακομιστή του διαχειριστή του σήματος εμπιστοσύνης ή κατά μήκος του ίδιου του περιεχομένου και εάν ο διαχειριστής του σήματος εμπιστοσύνης παρέχει την περιγραφή ή απλώς την πιστοποίηση της περιγραφής.

3.2.2.1 Οθόνη προγράμματος περιήγησης

Ο Ιωσήφ εγκαθιστά ένα πρόσθετο στο πρόγραμμα περιήγησης του προσωπικού του υπολογιστή, το οποίο είναι σχεδιασμένο να συγκεντρώνει και να ερμηνεύει πληροφορίες ασφάλειας και αξιοπιστίας για ιστοσελίδες από διάφορες πηγές, όπως για παράδειγμα η φήμη και οι διαπιστευμένες υπηρεσίες. Το πρόσθετο του προγράμματος περιήγησης προσφέρει μια οπτική ένδειξη για το εάν η ιστοσελίδα την οποία επισκέπτεται το Ιωσήφ θεωρείται αξιόπιστη ή όχι.

Το πρόσθετο ανακτά πληροφορίες σχετικές με την ιστοσελίδα με ποικίλους τρόπους. Μία από τις μεθόδους αυτές περιλαμβάνει την διερεύνηση του Description Resource που συνδέεται με την ιστοσελίδα.



Εικόνα 2: Διαγραμματική απεικόνιση της μελέτης περίπτωσης 3.2.2.1

Ο Ιωσήφ επισκέπτεται έναν ιστότοπο για να κάνει κάποια καλοκαιρινά ψώνια. Το πρόσθετο του προγράμματος περιήγησής, αναγνωρίζει το Description Resource της ιστοσελίδας, και στην συνέχεια βεβαιώνει ότι η ιστοσελίδα έχει πιστοποιηθεί από μία διαπιστευμένη υπηρεσία η οποία την έχει προμηθεύσει με ένα σήμα εμπιστοσύνης.

Το πρόσθετο αποφασίζει αν η διαπίστευση και το σήμα εμπιστοσύνης παρέχονται από μια γνωστή οντότητα. Το πρόσθετο διερευνά την υπηρεσία διαπίστευσης του παρόχου με το να υποβάλει τον ισχυρισμό της διαπίστευσης της ιστοσελίδας.

Η υπηρεσία διαπίστευσης του παρόχου επικυρώνει τον ισχυρισμό για την διαπίστευση και παρέχει ένα γραφικό αρχείο το οποίο περιέχει το σήμα εμπιστοσύνης. Το πρόσθετο προβάλλει το σήμα εμπιστοσύνης στον Ιωσήφ μαζί με μια οπτική ένδειξη ότι η ιστοσελίδα έχει καλή φήμη.

3.2.2.2 Παρακολούθηση συμμόρφωσης - Compliance Monitoring

Για την μελέτη περίπτωσης που θα ακολουθήσει δίνονται οι παρακάτω διευκρινήσεις όρων.

❖ **Αξιολογητής - Evaluator**

Αξιολογεί διαδικτυακό περιεχόμενο και εάν είναι συμμορφωμένο με τους κανόνες, εκδίδει ετικέτα στον ιδιοκτήτη της ιστοσελίδας.

❖ **Ρυθμιστής – Regulator**

Ένα σώμα που επιβλέπει την ποιότητα και την προσβασιμότητα του διαδικτυακού περιεχομένου. Χρειάζεται να είναι σε θέση να διαβάζει ετικέτες που έχουν δημοσιευτεί από ιστοσελίδες.

❖ **Ρομπότ – Robot**

Ένα αυτόματο σύστημα που χρησιμοποιείται από τον ρυθμιστή για να διαβάσει τις ετικέτες των ιστοσελίδων.

❖ **Υπηρεσία πιστοποίησης – Authentication Service**

Μία υπηρεσία διαδικτύου που πιστοποιεί την εγκυρότητα και την πιστοποίηση των ετικετών. Πρέπει να είναι ικανή να διαβάζει τις ετικέτες που χρησιμοποιούνται από τους αξιολογητές.

❖ **Δημιουργός έκθεσης – Report generator**

Μία εφαρμογή που ταξινομεί και συνοψίζει τις πληροφορίες συμμόρφωσης που παρέχονται από το ρομπότ σε μια φόρμα κατάλληλη για τους χρήστες που απασχολούνται από τον ρυθμιστή.

Ένα κυβερνητικό τμήμα (regulator), είναι υπεύθυνο για την επίβλεψη της προσβασιμότητας σε όλες τις ιστοσελίδες που παράγονται από τα διάφορα επίπεδα της κυβέρνησης (εθνικά και τοπικά). Έχει εγκρίνει έναν αριθμό ιδιωτικών εταιριών για να φέρουν εις πέρας την αξιολόγηση της προσβασιμότητας, αλλά υπάρχει η αναγκαιότητα ύπαρξης ενός μηχανισμού για τους αξιολογητές ώστε να μπορούν να βάζουν ετικέτες στις ιστοσελίδες με ένα αξιόπιστο και μηχανικά αναγνώσιμο τρόπο, που θα επιτρέπει τον αυτόματο έλεγχο.

Ο αξιολογητής παρέχει στις ιστοσελίδες ετικέτες, μέσω ενός εγγράφου POWDER. Οι διαχειριστές των ιστοσελίδων ενσωματώνουν στις ιστοσελίδες τους συνδέσμους ως προ το αρχείο POWDER που περιέχει τις ετικέτες. Έναν ρομπότ χρησιμοποιείται από το κυβερνητικό τμήμα ώστε να ανατρέχει τακτικά τις ιστοσελίδες, να διαβάζει το POWDER έγγραφο και να ελέγχει την γνησιότητα και την εγκυρότητα των δεδομένων μέσω μιας διαδικτυακής υπηρεσίας που παρέχεται από ένα τρίτο φορέα πιστοποίησης. Ο δημιουργός των εκθέσεων (report generator) παράγει προοδευτικές εκθέσεις και ειδοποιήσεις παραβίασης βασιζόμενος στις πληροφορίες που παίρνει από τα δεδομένα.

3.2.2.3 Απευθείας έλεγχος δεδομένων

Το Example Trustmark Scheme επιθεωρεί διαδικτυακούς εμπόρους παρέχοντας σήματα εμπιστοσύνης (trustmarks) σε αυτούς που πληρούν μια λίστα από δημοσιευμένα κριτήρια. Ο διαχειριστής του Scheme επιθυμεί να καταστήσει το σήμα εμπιστοσύνης του διαθέσιμο τόσο σε αναγνώσιμο από μηχανήματα κώδικα όσο και σαν γραφικό αρχείο έτσι ώστε οι φορείς συλλογής περιεχομένου, οι μηχανές αναζήτησης και τα εργαλεία του τελικού χρήστη να μπορούν να το αναγνωρίσουν και να το επεξεργαστούν.

Ο χειριστής του σήματος εμπιστοσύνης διατηρεί μια βάση δεδομένων με τις ιστοσελίδες τις οποίες έχει εγκρίνει και την καθιστά διαθέσιμη με δύο τρόπους:

- ❖ Η ιστοσελίδα περιλαμβάνει έναν σύνδεσμο προς την βάση. Όταν ο πράκτορας ενός χρήστη επισκεφτεί την ιστοσελίδα, ανιχνεύει και ακολουθεί τον σύνδεσμο στην βάση δεδομένων του Scheme από την οποία μπορεί να εξάγει την περιγραφή της συγκεκριμένης ιστοσελίδας σε πραγματικό χρόνο.

- ❖ Ο διαχειριστής του Scheme καθιστά ολόκληρη την βάση διαθέσιμη σε ένα μόνο αρχείο POWDER, που μπορεί να μεταφορτωθεί και να επεξεργαστεί εκτός σύνδεσης.

Εφόσον τα πραγματικά δεδομένα προέρχονται απευθείας από τον διαχειριστή του σήματος εμπιστοσύνης, δεν είναι ευάλωτα στην διαφθορά από τον διαδικτυακό έμπορο και για αυτό τον λόγο μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστο σε μεγάλο βαθμό. Παρόλα αυτά, για να μειωθεί ο κίνδυνος παραπλάνησης, τα δεδομένα φέρουν ψηφιακή υπογραφή.

3.2.2.4 Πιστοποίηση περιγραφής

Ο κ Μάρκου διδάσκει παιδιά 8 ετών στο τοπικό του σχολείο. Ανεβάζει όλο το εκπαιδευτικό του υλικό στην ιστοσελίδα του και το καθιστά διαθέσιμο σε όλους. Προσθέτει ένα Description Resource στο υλικό της, που δηλώνει το θέμα και την γενικότερη γνωστική περιοχή που ανήκει.

Με στόχο να αποκτήσει μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στην δουλειά του, υποβάλει την ιστοσελίδα για έλεγχο από την αρμόδια τοπική εκπαιδευτική αρχή. Το σώμα αυτό στην συνέχεια εκδίδει το δικό του Description Resource που επικυρώνει την ακρίβεια του Description Resource του κ. Μάρκου.

3.2.3 Σημασιολογική επισημείωση

Οι μελέτες περίπτωσης σε αυτό το κεφάλαιο υπογραμμίζουν τα πιθανά πλεονεκτήματα των Description Resources στους φορείς συλλογής περιεχομένου, τις μηχανές αναζήτησης και σε συναφείς υπηρεσίες.

3.2.3.1 Σημασιολογική αναζήτηση

Ο Raman στην Μπανγκαλάρ δημοσιεύει μια ιστοσελίδα με τα πιο δημοφιλή αθλήματα παγκοσμίως. Στην ιστοσελίδα του προβάλλονται κανάλια ποδοσφαίρου, ράγκμπι, ιρλανδικού ποδοσφαίρου και αυστραλιανού. Ο Raman θέλει να διασφαλίσει ότι όταν χρήστες από όλον τον κόσμο αναζητούν πληροφορίες για τον όρο 'ποδόσφαιρο', το κατάλληλο κανάλι, αναλόγως με την χώρα που βρίσκεται ο χρήστης, εμπεριέχεται στα αποτελέσματα αναζήτησης. Για τον λόγο αυτό εκδίδει λεπτομερείς περιγραφές για κάθε κανάλι, χρησιμοποιώντας ένα POWDER έγγραφο, έτσι ώστε οι μηχανές αναζήτησης να μπορούν να το επεξεργαστούν.

Ο John στο Λονδίνο του αρέσει να είναι ενημερωμένος σχετικά με τα αθλητικά δρώμενα. Εισάγει τον όρο 'Νέα Ποδοσφαίρου' σε μια μηχανή αναζήτησης. Η μηχανή αναζήτησης, με βάση την τοποθεσία του John, δίνει προτεραιότητα σε εκείνους τους πόρους του ευρετηρίου των οποίων το POWDER έγγραφο που

περιγράφει το περιεχόμενό τους αναφέρεται στο ποδόσφαιρο. Ως τέτοιο το κανάλι του Raman που αναφέρεται στο ποδόσφαιρο εμπεριέχεται στα αποτελέσματα.

Ο Bill στο Silicon Valley εισάγει επίσης τον όρο 'Νέα Ποδοσφαίρου' σε μια μηχανή αναζήτησης, η οποία με βάση την τοποθεσία του, δίνει προτεραιότητα σε εκείνους του πόρους του ευρετηρίου των οποίων το POWDER έγγραφο που περιγράφει το περιεχόμενό τους αναφέρεται στο παιχνίδι του ράγκμπι και το κανάλι του Raman για το ράγκμπι εμπεριέχεται στα αποτελέσματα.

3.2.3.2 Μια σαφής οπτική γωνία

Ο Fred λειτουργεί ένα αντιρατσιστικό εκπαιδευτικό ιστότοπο που συγκεντρώνει και αξιολογεί περιεχόμενο από ολόκληρο τον κόσμο. Ο Fred θέλει να δώσει ετικέτες στους πόρους που συγκεντρώνει, έτσι ώστε εκπαιδευτικά και άλλα ινστιτούτα να έχουν την δυνατότητα να βρουν τους πόρους και σχετικές ερμηνευτικές σημειώσεις και μεταδεδομένα αυτόματα για επαναχρησιμοποίηση μέσα στο δικό τους διδακτικό σύστημα υποστήριξης.

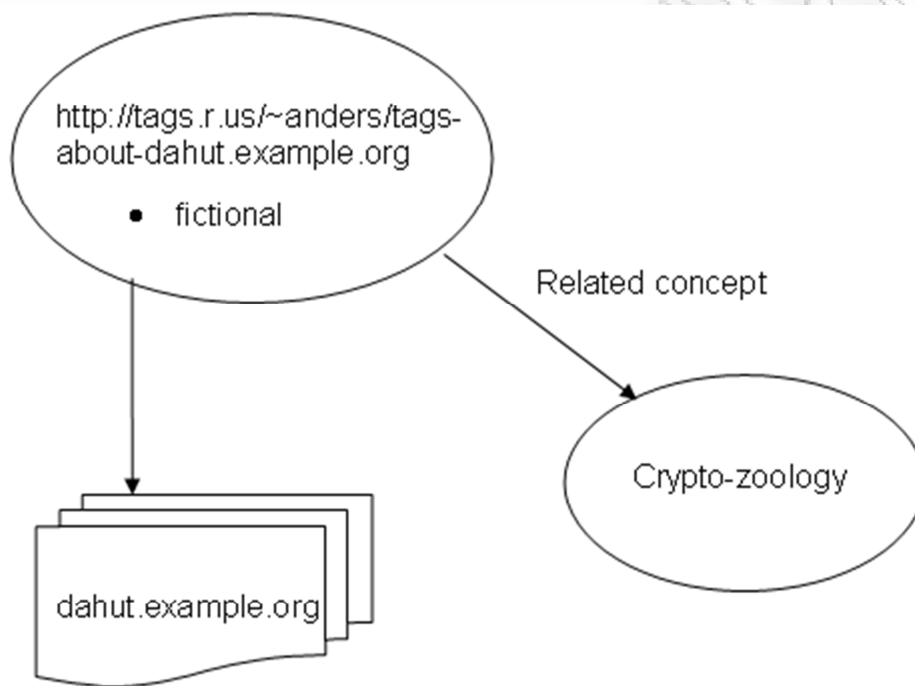
Για παράδειγμα μερικές ιστοσελίδες στο διαδίκτυο έχουν διάφορους ισχυρισμούς σχετικά με το Martin Luther King, οι οποίες παρακινούνται από ρατσιστικές ιδεολογίες και είναι ιστορικά αδικαιολόγητες. Με την σημασιολογική επισημείωση των πόρων ο Fred μπορεί να ισχυριστεί ότι τέτοιοι πόροι είναι παιδαγωγικά χρήσιμοι για σκοπούς ανάλυσης αλλά διαφορετικά θεωρούνται ύποπτοι και θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε μαθητές που έχουν την κατάλληλη ηλικία ή με κατάλληλη επίβλεψη. Με άλλα λόγια ο Fred χρειάζεται να είναι σε θέση να κάνει παρεκκλίνοντες ισχυρισμούς σχετικά με πόρους: (1) ότι είναι αξιοσημείωτοι και (2) ότι είναι από την δική του άποψη επικίνδυνοι, επιβλαβείς ή ενοχλητικοί.

3.2.3.3 Καθορισμένες από τους χρήστες ετικέτες

Ο κοινωνικός ιστότοπος r.us σχετικός για σήμανση με ετικέτες, επιτρέπει στους χρήστες του να σημάνουν οποιοδήποτε πόρο. Επομένως παρέχει μια υπηρεσία μέσω της οποίας οι χρήστες μπορούν να επισημειώσουν τόσο τους δικούς τους αλλά και πόρους άλλων.

Ο Αντρέας είναι ζωολόγος και χρήστης του ιστότοπου για σήμανση r.us. Βρίσκει μια ιστοσελίδα για το dahut, ένα υποτιθέμενο άγνωστο ζώο που ζει στις γαλλικές Άλπεις. Ο Αντρέας θέλει να εξασφαλίσει ότι θα γίνει κατανοητό από τους αναγνώστες ότι αυτός είναι ένας φανταστικός χαρακτήρας, αλλά και να καταλάβουν τον συνολικό φάσμα της κρυπτοζωολογικής σκέψης. Ο Αντρέας δίνει την σήμανση 'φανταστικό'.

Η λέξη φανταστικός δεν είναι πολύ χρήσιμη χωρίς πλαίσιο, έτσι για να καταστήσουμε ικανές τέτοιου είδους καθορισμένες από χρήστες σημάνσεις ώστε να διαμοιράζονται με άλλους, η r.us επιτρέπει στους χρήστες να εκχωρούν ένα σύνδεσμο μεταξύ των δικών τους σημάνσεων και ενός Description Resource το οποίο παρέχει το πλαίσιο, ότι ο πόρος αφορά ένα υποτιθέμενο φανταστικό ζώο. Ένας πράκτορας μπορεί επομένως να χρησιμοποιήσει την σήμανση κατάλληλα, αξιοποιώντας την σαφή σημασιολογία που παρέχεται από το DR αλλά και να παρουσιάζει σε άλλους χρήστες την αρχική σήμανση του Αντρέα.



Εικόνα 3: Διαγραμματική απεικόνιση της μελέτης περίπτωσης 3.2.3.3

Η συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης είναι παρόμοια με την προηγούμενη. Η σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο είναι ότι η περιγραφή στην 3.2.3.3 γίνεται χρησιμοποιώντας αποκλειστικά σαφή σημασιολογία. Χρησιμοποιούνται δηλαδή καθορισμένα από τον χρήστη tags (πχ. ελεύθερο κείμενο), τα οποία συσχετίζονται με μια σαφή σημασιολογική περιγραφή. Και στις δύο περιπτώσεις οι απόψεις που εκφράζονται είναι σχετικά πολύπλοκες οπότε η σημασιολογία είναι σημαντική. Επιπλέον υπάρχουν σενάρια όπου δεν είναι πιθανό να υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ παρόχου περιεχομένου και ατόμων που περιγράφουν το περιεχόμενο.

3.2.3.4 Πλούσια μεταδεδομένα για RSS/ATOM

Η ιστοσελίδα σχετικά με την μαγειρική του Dave προσφέρει στους χρήστες της κριτικές σχετικά με παιδικά φιλμ και η ιστοσελίδα συνοψίζεται σε RSS και ATOM feed. Οι περισσότερες κριτικές για τα φιλμ έχουν μία MPAA (Motion Picture Association of America) ταξινόμηση G ή/και μια British Board of Film Classification

διαβάθμιση U (είναι κατάλληλα για όλες τις ηλικίες). Αυτό δηλώνεται σε μία ταξινόμηση για ολόκληρη την ιστοσελίδα ως σύνολο. Παρόλα αυτά ο Dave συμπεριλαμβάνει κριτικές ορισμένων φιλμ με αξιολόγηση PG-13 (απαραίτητη η γονική συναίνεση, ακατάλληλο για παιδιά κάτω των 13 ετών) οι οποίες είναι δηλωμένες στο επίπεδο του κάθε φιλμ, παρακάπτοντας τα μεταδεδομένα στο επίπεδο του καναλιού.

Οι πραγματικές πληροφορίες ταξινόμησης προέρχονται από μία διαδικτυακή υπηρεσία του σχετικού με την ταξινόμηση των φιλμ συμβουλίου και προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας ένα URI και αναγνώσιμο από τους ανθρώπους κείμενο. Η ταινία η ίδια προσδιορίζεται είτε μέσω ενός ISAN αριθμού ή μέσω του αναγνωριστικού αριθμού της (ID number) από την σχετική βάση δεδομένων – Internet Movie Database. Η εμπιστοσύνη στην πηγή των δεδομένων υποδεικνύεται με έναν σύνδεσμο στην πολιτική της ιστοσελίδας του Dave.

Ανεξάρτητα ο Fred συνδυάζει την μαγειρική ιστοσελίδα του Dave με άλλες κριτικές feeds ώστε να παρέχει μια εναλλακτική κριτική των ταινιών μετατρέποντας τα Atom feeds σε RDF και δημιουργώντας μια συγκεντρωτική οπτική μέσω SPARQL ερωτημάτων.

3.2.4 Βαθμιδωτή ταξινόμηση

Μια εταιρία με την επωνυμία Προηγμένη Ιατρική αξιολογεί ιατρικά κείμενα στο διαδίκτυο βασιζόμενη σε ποικιλία κριτηρίων όπως τα προσόντα του συγγραφέα, την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε καθώς και τις ερευνητικές αποδείξεις που παρουσιάστηκαν. Τα κριτήρια μπορούν να αλλάξουν αναλόγως με τις παρούσες επιστημονικές και επαγγελματικές εξελίξεις. Η αξιολόγηση οδηγεί στην ταξινόμηση με δύο τρόπους

- Ποιότητα περιεχομένου
 - ❖ Επίπεδο A: Τέλεια
 - ❖ Επίπεδο B: Καλό
 - ❖ Επίπεδο Γ: Αποδεκτό
- Αξιολόγηση από ομότιμους
 - ❖ Επίπεδο A: Το περιεχόμενο αξιολογήθηκε και από ομότιμους αξιολογητές
 - ❖ Επίπεδο B: Το περιεχόμενο δεν αξιολογήθηκε από ομότιμους.

Η ποιότητα της ταξινόμησης του περιεχομένου είναι βαθμωτή. Για παράδειγμα αν πληρούνται τα κριτήρια του επιπέδου A τότε αυτό συνεπάγεται ότι πληρούνται επίσης και τα κριτήρια του επιπέδου B που με τη σειρά του συνεπάγεται ότι πληρούνται και αυτά του επιπέδου Γ. Αντιθέτως εάν πληρούνται τα

κριτήρια για την αξιολόγηση από ομότιμους επιπέδου A, αυτό δεν συνεπάγεται ότι πληρούνται και του επιπέδου B.

Η εταιρία παράγει δεδομένα που δηλώνουν τα επίπεδα της ταξινόμησης και παρέχουν μια σύνοψη για κάθε έγγραφο που έχουν αξιολογήσει. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα αποθετήριο μεταδεδομένων το οποίο μπορεί να προσπελαστεί μέσω του διαδικτύου.

Ο M.D. Smith χρησιμοποιεί τα δεδομένα του αποθετηρίου για να πάρει αποφάσεις σχετικά με την ιατρική φροντίδα συγκεκριμένων κλινικών περιπτώσεων.

3.2.5 Εκφράζοντας την εκδοτική πολιτική

Η VLCC (the Very Large Content Company – Εταιρεία πολύ μεγάλου περιεχομένου) προσφέρει εκατομμύρια στοιχεία περιεχομένου τα οποία παρέχονται μέσω μιας ποικιλίας επώνυμων καναλιών. Οι αυστηρές εκδοτικές πολιτικές της, υπαγορεύουν πριν την δημοσίευση όλο το περιεχόμενο να αξιολογείται από ένα μέλος της εκδοτικής ομάδας, ο οποίος ελέγχει την συμμόρφωση του περιεχομένου με αυτές τις πολιτικές. Αυτό κωδικοποιείται σε μια περιγραφή που καλύπτει όλα τα σήματα που δηλώνουν ότι 'Η VLCC εργάζεται για να εξασφαλίσει ότι όλο της το περιεχόμενο πληρεί το W3C Web Accessibility Initiative επίπεδο AA και είναι κατάλληλο για όλο το κοινό εκτός αν δηλωθεί διαφορετικά. Εάν βρείτε κάποιο δικό μας περιεχόμενο που δεν πληρεί αυτά τα κριτήρια, επικοινωνήστε μαζί μας.'

Ο συγγραφέας είναι υπεύθυνος για την προσθήκη δύο επιπλέον περιγραφών.

1. Λέξεις κλειδιά (ετικέτες-tags). Για παράδειγμα 'Νέα, Μέση Ανατολή', 'Διασκέδαση, Νέα Διασημοτήτων'.
2. Ηλικιακή διαβάθμιση, που λαμβάνεται από ένα σύνολο προκαθορισμένων επιλογών. Για παράδειγμα περιεχόμενο που δίνεται μέσω του VLCC 'Νεολαία του Σήμερα' σήματος είναι συνήθως κατάλληλο για όλες τις ηλικίες, παρόλα αυτά περιστασιακά περιεχόμενο που απευθύνεται σε νέους ενήλικες μπορεί να είναι ακατάλληλο για μικρότερα παιδιά. Για το λόγο αυτό περιγράφεται από μία άλλη διαθέσιμη ταξινόμηση στην σειρά με την συνολική εκδοτική πολιτική.

3.3 Απαιτήσεις

Οι απαιτήσεις που ακολουθούν προκύπτουν από τις μελέτες περίπτωσης που προηγήθηκαν. Έχουν χωριστεί σε θεματικές ενότητες για την ευκολότερη αναγνωσιμότητά τους.

3.3.1 Βασικές Αρχές

✓ Διατύπωση Ισχυρισμών

Πρέπει να είναι δυνατόν τόσο για τους δημιουργούς των πόρων όσο και για τρίτους φορείς να πραγματοποιούν ισχυρισμούς σχετικά με τις πληροφορίες των πόρων αυτών.

✓ Ο ρόλος του Description Resource

Ένα Description Resource, DR, πρέπει να είναι ικανό να περιγράφει πτυχές ενός συνόλου πληροφοριών για πόρους, χρησιμοποιώντας όρους από διαφορετικά λεξιλόγια. Τέτοια λεξιλόγια μπορεί να περιέχουν, αλλά δεν περιορίζονται, σε εκείνα που περιγράφουν το αντικείμενο συζήτησης του συγκεκριμένου πόρου, την καταλληλότητά του για παιδιά, την συμμόρφωσή του με τις κατευθυντήριες γραμμές για την προσβασιμότητα ή/και την καλύτερη πρακτική για την κινητή τηλεφωνία (Mobile Web Best Practice), την επιστημονική τους ακρίβεια καθώς και την εκδοτική πολιτική που εφαρμόστηκε για την δημιουργία του.

✓ Ομαδοποίηση

Πρέπει να είναι εφικτός ο καθορισμός συνόλων πόρων και να υπάρχουν DRs που αναφέρονται σε αυτά τα σύνολα. Για παράδειγμα, DRs μπορούν να αναφέρονται σε όλες τις σελίδες ενός ιστοτόπου, σε καθορισμένα τμήματα μιας ιστοσελίδας, ή σε όλους τους πόρους πολλαπλών ιστοτόπων.

✓ Σύνθετοι Ισχυρισμοί

Ένα DR πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει έναν σύνθετο ισχυρισμό ο οποίος παίρνει την θέση ενός συνόλου άλλων ισχυρισμών. Για παράδειγμα, το WAI AAA (Web Accessibility Initiative επιπέδου AAA) [5] μπορεί να καθοριστεί σαν WAI AA (Web Accessibility Initiative επιπέδου AA) [5] και επιπλέον μια σειρά λεπτομερών περιγραφών. Άλλα παραδείγματα εμπεριέχουν το πρότυπο mobileOK καθώς και κατηγοριοποίηση περιεχομένου από μία γνωστή αρχή με βάση την ηλικία.

✓ Πολλαπλά DRs

Πρέπει να είναι εφικτό για περισσότερα από ένα DR να αναφέρονται στον ίδιο πόρο ή σύνολο πόρων. Επιπλέον πρέπει να είναι εφικτό για ένα πόρο να αναφέρεται σε ένα ή και περισσότερα DRs. Αυτό υπονοεί ότι πρέπει να υπάρχει και ένας μηχανισμός σύνδεσης μεταξύ του περιεχομένου και των περιγραφών.

✓ **Ανεξαρτησία**

Τα DRs πρέπει να είναι ικανά να δείχνουν σε οποιοδήποτε πόρο, ανεξάρτητα από τον πόρο αυτό.

✓ **Προέλευση**

Ένα DR πρέπει να περιλαμβάνει ισχυρισμούς για τον εαυτό του χρησιμοποιώντας κατάλληλα λεξιλόγια. Ως ελάχιστο, ένα DR πρέπει να έχει δεδομένα που να περιγράφουν ποιος το δημιούργησε. Καλή πρακτική θα ήταν να δήλωνε επίσης την περίοδο ισχύος του, πώς να παρέχει ανατροφοδότηση για αυτό, ποιος έκανε την τελευταία επαλήθευση και πότε κτλ.

✓ **Αναφορές**

Πρέπει να είναι εφικτό για ένα DR να αναφέρεται σε άλλα DRs ή άλλες πηγές δεδομένων που υποστηρίζουν τους ισχυρισμούς που έχουν γίνει.

✓ **Πρότυπα Λεξιλόγια**

Πρέπει να υπάρχουν πρότυπα λεξιλόγια για τους ισχυρισμούς σχετικά με τα DRs.

✓ **Ταυτότητα**

Τα DRs, τα στοιχεία τους και οι εξατομικευμένοι ισχυρισμοί χρηστών πρέπει να έχουν ξεκάθαρα και μοναδικά αναγνωριστικά κατά την δήλωσή τους.

✓ **Σαφήνεια**

Οι ισχυρισμοί μέσα στα DRs πρέπει να γίνονται χρησιμοποιώντας περιγραφές που χρησιμοποιούν μοναδικά αναγνωριστικά.

3.3.2 Προσαρμογή σε εμπορικές και άλλες μεγάλης κλίμακας ροές εργασίας.

✓ **Πιστοποίηση**

Πρέπει να είναι δυνατόν για ένα DR να πιστοποιείται.

✓ **Διαχωρισμός της περιγραφής και του πόρου**

Πρέπει να είναι εφικτή η δημιουργία και η επεξεργασία των DRs χωρίς την τροποποίηση των πόρων που περιγράφουν.

✓ **Προεπιλεγμένη περιγραφή**

Πρέπει να είναι δυνατόν να προσδιοριστεί ένα προεπιλεγμένο DR για μία ομάδα πόρων. Καθώς ένα DR ενδέχεται να περιέχει περιγραφές πολλών πόρων πρέπει να παρέχεται μια παράκαμψη σε συγκεκριμένες θέσεις μέσα στο πεδίο του, για την ομάδα πόρων που μας ενδιαφέρει.

✓ **Σύνδεση με αποτελέσματα ελέγχου**

Πρέπει να είναι δυνατή η σύνδεση των DRs με συγκεκριμένα αποτελέσματα ελέγχου που υποστηρίζουν τους ισχυρισμούς που έχουν πραγματοποιηθεί.

✓ **Μαζική μεταφορά δεδομένων**

Πρέπει να είναι δυνατό για ένα πάροχο δεδομένων να δημιουργεί ένα αποθετήριο με Description Resources διαθέσιμα για μαζική λήψη.

3.3.3 DRS για ανθρώπους και μηχανές

✓ **Αναγνώσιμα από μηχανές**

Πρέπει να είναι εφικτή η έκφραση ενός DR με τρόπο που να μπορεί να αναγνωστεί από μηχανές.

✓ **Επίσημη γραμματική**

Η αναγνωρίσιμη από τις μηχανές μορφή ενός DR πρέπει να ορίζεται από μια επίσημη γραμματική.

✓ **Αναγνώσιμα από ανθρώπους**

Τα DRs πρέπει να υποστηρίζουν μια αναγνώσιμη σύνοψη των ισχυρισμών που περιέχουν σε μορφή που να είναι αναγνώσιμη από τους ανθρώπους.

✓ **Εικόνες**

Πρέπει να είναι δυνατόν να συσχετιστούν DRs με εικόνες.

✓ **Παραγόμενη από τους χρήστες σήμανση**

Πρέπει να είναι εφικτή η κωδικοποίηση ετικετών που δημιουργήθηκαν από τους χρήστες μέσα στα DRs.

3.4 Στόχοι σχεδίασης

Σχεδιάζοντας ένα σύστημα για τον καθορισμό συνόλων πόρων με την βοήθεια της POWDER πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν τους παρακάτω περιορισμούς:

- Πρέπει να είναι εφικτός ο καθορισμός συνόλων πόρων είτε με την περιγραφή των χαρακτηριστικών των IRIs (International Resource Identifiers) των πόρων σε ένα σύνολο, είτε απλά με την καταγραφή των στοιχείων τους. Τα IRIs αποτελούν υπεрсύνολα του URI (Uniform Resource Identifier) με την επέκταση ότι επιτρέπουν παγκόσμιους χαρακτήρες.
- Πρέπει να είναι εφικτός ο προσδιορισμός με μεγάλη βεβαιότητα εάν ένας δοθέντας πόρος είναι ή δεν είναι στοιχείο του Resource Set (σύνολο πόρων που επισημειώνονται) εφόσον το IRI του πόρου είναι γνωστό.
- Η ευκολία και η ακρίβεια δημιουργίας χρήσιμων συνόλων πόρων είναι σημαντική.
- Πρέπει να είναι δυνατή η δημιουργία συνοπτικών ορισμών για το Resource Set.
- Οι ορισμοί των Resource Set πρέπει να είναι δυνατόν να γραφούν με ευκολία, να είναι κατανοητοί από τους ανθρώπους και όσο το δυνατόν πρέπει να αποφεύγεται η ένταξη ή ο αποκλεισμός πόρων αθέλητα.
- Πρέπει να είναι εφικτή η δημιουργία λογισμικού που θα επεξεργάζεται τους ορισμούς των Resource Set δημιουργώντας πρότυπα και κοινώς διαθέσιμα στοιχεία.
- Η διαδικασία της επεξεργασίας των πόρων πρέπει να ελαχιστοποιείται ειδικά όταν έχουμε εύρεση του αντίστοιχου πόρου ή αποτυχία ευρέσεως.

Λειτουργικά η POWDER δεν καθορίζει Resource set, απλώς διευκολύνει τον ορισμό συνόλων από IRIs, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να υποδηλώσουν τους πόρους μέσω των αναγνωριστικών τους. Χρησιμοποιούμε την έννοια των IRIs σε σχέση με τα URIs αφού τα IRIs είναι υπεрсύνολο των URIs. Επομένως ο ορισμός ενός IRI συνόλου μπορεί να υποδηλώσει εκτός από το ίδιο το σύνολο από IRIs και ένα σύνολο από URIs.

3.5 Λειτουργική και τυπική σημασιολογία - Operational and Formal Semantics

Η POWDER σχεδιάστηκε έχοντας υπόψη μια ποικιλία ροών παραγωγής περιεχομένου, όπως δείχνουν και τα παραπάνω σενάρια χρήσης της. Έχει συμβάλει πρακτικά σε τομείς όπως εύρεση περιεχομένου, εξατομίκευση και έλεγχο πρόσβασης, κάτι που μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα και από μη ειδικούς. Υπάρχει πάντως μια ένταση μεταξύ αυτής της λειτουργικής προσέγγισης και ενός ευρύτερου στόχου που είναι να καταστήσουμε τα δεδομένα διαθέσιμα σε μια μορφή που να μπορούν να είναι «αναγνώσιμα» από τον σημασιολογικό ιστό. Ο σημασιολογικός ιστός προσφέρει συναρπαστικές δυνατότητες σε συγκεκριμένες περιοχές ενδιαφέροντος της POWDER κυρίως με το να καταστήσουμε τα δεδομένα από πιθανές διαφορετικές πηγές λειτουργικά και επιτρέποντας σε μηχανές να επεξεργαστούν το νόημα των δεδομένων.

Η ένταση που δημιουργείται μεταξύ του τι μπορεί να επεξεργαστεί από ανθρώπους και τι μπορεί να επεξεργαστεί από μηχανές λύνεται με τον ορισμό τόσο της λειτουργικής όσο και της τυπικής σημασιολογίας των Description Resources και με την γεφύρωση του κενού μεταξύ τους με την βοήθεια της GRDDL μετατροπή, η οποία σχετίζεται με την ρίζα του χώρου ονομάτων (namespace) της POWDER. Τα POWDER έγγραφα είναι γραμμένα σε μια υψηλά περιορισμένη διάλεκτο της XML που επίσης περιλαμβάνει και RDF/XML δομές μέσα σε κάποια στοιχεία της. Τέτοιου είδους έγγραφα μπορούν να επεξεργάζονται απευθείας από εξειδικευμένα συστήματα. Παρόλα αυτά για γενικά περιβάλλοντα, είναι απαραίτητο να πραγματοποιούμε την GRDDL μετατροπή ώστε να καταστήσουμε τα δεδομένα σε σωστή συντακτικά RDF/OWL μορφή. Ο ορισμός της σημασιολογία αυτών των εγγράφων γνωστά ως POWDER-s έγγραφα, δεν είναι στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής.

3.6 Δημιουργία ενός POWDER εγγράφου.

3.6.1 Δήλωση χώρων ονομάτων (namespaces)

Το πρώτο βήμα είναι η δημιουργία του σκελετού ενός POWDER εγγράφου σε XML και η δήλωση των χώρων ονομάτων (namespace):

```
<?xml version="1.0"?>
<powder
  xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
  xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
</powder>
```

Οποιοδήποτε περιγραφικό λεξιλόγιο το οποίο είναι αναγνωρίσιμο από ένα χώρο ονομάτων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Ο χώρος ονομάτων της POWDER είναι υποχρεωτικός.

Το λεξιλόγιο των χώρων ονομάτων της POWDER είναι το <http://www.w3.org/2007/05/powder#> για το οποίο χρησιμοποιούμε το πρόθεμα `wdr`. Ο χώρος ονομάτων για την POWDER-s είναι ο <http://www.w3.org/2007/05/powder-s#> για τον οποίο χρησιμοποιούμε το πρόθεμα `wdrs`. Μερικά από τα προθέματα που χρησιμοποιούνται, μαζί με τους χώρους ονομάτων με τους οποίους συσχετίζονται φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Prefix	Namespace
<code>wdr</code>	http://www.w3.org/2007/05/powder#
<code>wdrs</code>	http://www.w3.org/2007/05/powder-s#
<code>rdf</code>	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
<code>rdfs</code>	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema# *
<code>owl</code>	http://www.w3.org/2002/07/owl#
<code>foaf</code>	http://xmlns.com/foaf/0.1/
<code>dcterms</code>	http://purl.org/dc/terms/
<code>xsd</code>	http://www.w3.org/2001/XMLSchema
<code>ex</code>	An arbitrary prefix used to denote an 'example vocabulary' from the <code>example.org</code> domain.

Ο χώρος ονομάτων 'ex' που χρησιμοποιείται παραπάνω, είναι ένα φανταστικό παράδειγμα που υποδηλώνει ότι οποιοσδήποτε χώρος ονομάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Η POWDER κάνει ουσιαστική χρήση της XML, οι κανόνες της οποίας πρέπει να εφαρμόζονται πιστά. Οι κανόνες για την κανονικοποίηση των τιμών των ιδιοτήτων έχουν ιδιαίτερη σημασία όταν λαμβάνουμε υπόψη την διαχωρισμένη με κενά λίστα τιμών (*white space separated list*) που εμφανίζεται στην POWDER. Η διαχωρισμένη με κενά λίστα τιμών είναι ένα αλφαριθμητικό του οποίου τα στοιχεία είναι διαχωρισμένα με ένα ή περισσότερους χαρακτήρες κενού σε οποιαδήποτε σειρά. Το αλφαριθμητικό μπορεί να έχει σαν πρόθεμα ή επίθεμα ένα ή περισσότερα μηδενικά. Για να αποκτηθούν οι τιμές σε μια τέτοια λίστα οι πράκτορες του χρήστη πρέπει να αντικαταστήσουν την σειρά των κενών χαρακτήρων με ένα μοναδικό `#x20` χαρακτήρα (χαρακτήρας μηδέν), απορρίπτοντας τους επιπλέον χαρακτήρες `#x20` που μπορεί να υπάρχουν στην αρχή ή στο τέλος του αλφαριθμητικού και κόβοντας το εναπόμειναν αλφαριθμητικό σε κάθε συνάντηση με ένα `#x20` χαρακτήρα, αφαιρώντας τον χαρακτήρα αυτόν στην πορεία.

Οι όροι POWDER, έγγραφο POWDER και Description Resource (DR) αναφέρονται στην λειτουργική αναπαράσταση και κωδικοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στην XML. Οι όροι POWDER-s αναφέρονται στην RDF/OWL αναπαράσταση.

3.6.2 Δήλωση στοιχείου attribution

Μετά την δήλωση των χώρων ονομάτων θα πρέπει να αναφέρουμε ποιος δημιούργησε το έγγραφο. Όλα τα POWDER έγγραφα, έχουν ακριβώς ένα attribution στοιχείο και μέσα σε αυτό ένα issuedby στοιχείο. Το στοιχείο αυτό αναφέρεται στο άτομο ή οργανισμό που έχει εκδώσει το POWDER έγγραφο, με λεπτομέρειες. Ακριβώς τι είδους θα είναι οι λεπτομέρειες επαφίενται στην ευχέρεια του εκδότη, αλλά το όνομα και μια ηλεκτρονική διεύθυνση της ιστοσελίδας του συνήθως εμπεριέχονται μαζί με κάποια στοιχεία επικοινωνίας. Οι συγγραφείς της POWDER μπορούν αν χρησιμοποιήσουν Friend (FOAF) λεξιλόγιο ή το Dublin Core (DC) για το σκοπό αυτό.

```
<?xml version="1.0"?>
<powder
  xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
  xmlns:ex="http://example.org/vocab#"
  <attribution>
    <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
  </attribution>
</powder>
```

Ένα άτομο ή ένας οργανισμός μπορεί να εκδώσει πολλά Description Resources. Για τον λόγο αυτό είναι πιο εύκολο να οριστεί ένα προφίλ, που να περιγράφει το άτομο αυτό ή τον αντίστοιχο οργανισμό, σε ένα αρχείο, στο οποίο θα αναφέρεται το κάθε POWDER έγγραφο κατά την δημιουργία του. Το παραπάνω παράδειγμα, αναφέρεται σε ένα προφίλ όπως παρουσιάζεται παρακάτω. Προσοχή στο rdf:ID="me" στο οποίο αναφερόμαστε με το #me στο παραπάνω παράδειγμα.

Παράδειγμα προφίλ εκδότη:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/">
  <foaf:Organization rdf:ID="me">
    <foaf:name>The POWDER Company</foaf:name>
    <foaf:homepage rdf:resource="http://authority.example.org" />
  </foaf:Organization>
</rdf:RDF>
```

Ένα POWDER έγγραφο περιέχει συνήθως πληροφορίες σχετικές με το πότε δημιουργήθηκε. Στο παρακάτω παράδειγμα έχει προστεθεί η ημερομηνία δημιουργίας, 14 December 2007.

```
<?xml version="1.0"?>
```

```

<powder
  xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#">
  <attribution>
    <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
    <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
  </attribution>
</powder>

```

3.6.3 Δήλωση ενός Description Resource

Όπως αναφέραμε ο θεμέλιος λίθος ενός POWDER εγγράφου είναι το Description Resource. Μπορούμε να ορίσουμε ένα Description Resource ως ένα πόρο ο οποίος περιέχει μία περιγραφή, έναν ορισμό του πεδίου της περιγραφής και ισχυρισμούς σχετικά τόσο με τις συνθήκες της δημιουργίας του όσο και της οντότητας που το δημιούργησε.

Ένας πραγματικός περιγραφικός πόρος - Description Resource (DR) έχει προστεθεί. Στο παρακάτω παράδειγμα το POWDER έγγραφο θα περιέχει ένα μοναδικό Description Resource, ως ένα `dr` στοιχείο.

```

<?xml version="1.0"?>
<powder
  xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#">
  <attribution>
    <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
    <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
  </attribution>
  <dr>
  </dr>
</powder>

```

Στην συνέχεια πρέπει να καθοριστεί το Resource Set. Ένα Resource Set καθορίζεται με τον καθορισμό των IRIs των πόρων που είναι μέλη του. Ο καθορισμός αν ένας υποψήφιος πόρος είναι ή δεν είναι μέλος του συνόλου των πόρων που επισημειώνονται, μπορεί να γίνει με την σύγκριση των IRI με τα δεδομένα στο Resource Set του ορισμού. Καθορίζοντας λοιπόν το Resource Set σε όρους των IRIs μας επιτρέπει να επαληθεύσουμε αν ο υποψήφιος πόρος είναι στο σύνολο χωρίς να χρειαστεί να τον ανακτήσουμε και να τον προσπελάσουμε.

Το Description Resource το ίδιο, θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα σύνολο από IRIs. Αυτό καθορίζει το πλαίσιο ενός Description Resource, για παράδειγμα το τι περιγράφει. Εάν πολλαπλά σύνολα από IRIs περιλαμβάνονται μέσα σε ένα DR, τότε το πλαίσιο του DR είναι το σύνολο των IRIs σε όλα τα IRIs σύνολα.

Στο παράδειγμα που ακολουθεί το πλαίσιο είναι οτιδήποτε βρίσκεται μέσα στον ιστότοπο `example.com`. αυτό υλοποιείται με την χρησιμοποίηση του στοιχείου `includehosts`. Όλοι οι Description Resources πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον ένα `iriset` στοιχείο, το οποίο δεν μπορεί να είναι κενό και δεν μπορεί να περιέχει στοιχεία από άλλους χώρους ονομάτων.

```
<?xml version="1.0"?>
<powder
  xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
  <attribution>
    <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
    <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
  </attribution>
  <dr>
    <iriset>
      <includehosts>example.com</includehosts>
    </iriset>
  </dr>
</powder>
```

Τέλος το απαραίτητο στοιχείο ενός Description Resource είναι η ίδια η περιγραφή του πόρου. Υπάρχουν δύο τρόποι με τους οποίους μπορεί να γίνει αυτό. Πρώτον σαν RDF (σε ένα descriptor set) και δεύτερον σαν ένα ή περισσότερα tags (σε ένα tag set).

Ένα DR πρέπει να περιέχει τουλάχιστον ένα descriptor set ή ένα tag set, κανένα από τα οποία δεν πρέπει να είναι κενό. Έχοντας υπόψη την προϋπόθεση αυτή, οποιοσδήποτε αριθμός descriptor sets και tag sets μπορούν να συμπεριληφθούν.

Το παράδειγμα του DR που παρατίθεται, ορίζει ότι σύμφωνα με την γνώμη της οντότητας που αναφέρεται στο `issuedby` στοιχείο, όλοι οι πόροι μέσα στο πεδίο του, περιγράφονται από όλα τα περιγραφικά στοιχεία.

Στο παρακάτω παράδειγμα έχουμε προσθέσει ένα descriptor set. Μπορεί να περιέχει RDF/XML ιδιότητες με literal values-κυριολεκτικές τιμές, (συμπεριλαμβανομένων XML literals), ή πόρους που προσδιορίζονται από ένα IRI. Επιπρόσθετα μια περίληψη σε μορφή κειμένου ή κάποιο γραφικό στοιχείο που θέλουμε να εμφανιστεί στον τελικό χρήστη, μπορεί να περιληφθεί σε ένα descriptor set χρησιμοποιώντας τα `displaytext` και `displayicon` στοιχεία όπως παρουσιάζονται στο παρακάτω ολοκληρωμένο παράδειγμα. Επιπλέον είναι υπογραμμισμένο και το σημείο όπου δηλώνεται ο χώρος ονομάτων που χρησιμοποιείται στο descriptor set.

Οι πράκτορες του χρήστη μπορούν να εμφανίζουν το κείμενο ή/και την εικόνα με οποιονδήποτε τρόπο θεωρούν κατάλληλο. Και αφού όπως είπαμε ένα DR μπορεί να περιέχει οποιονδήποτε αριθμό στοιχείων `descriptorset` και επομένως

και οποιονδήποτε αριθμό στοιχείων `displaytext` και `displayicon` το ακριβώς πως και αν αυτά θα εμφανιστούν εξαρτάται από την εκάστοτε εφαρμογή. Σαν αποτέλεσμα εκδότες DR συνιστούν να μην περιέχονται περισσότερα από ένα `displaytext` και `displayicon` σε ένα DR εκτός αν χρησιμοποιούνται στοιχεία `xml:lang`.

Η ακόλουθη φράση σε φυσική γλώσσα κωδικοποιείται στην POWDER με βάση αυτό το παράδειγμα αυτό.

‘Στις 14 Δεκεμβρίου του 2007, η οντότητα που περιγράφεται στο <http://authority.example.org/company.rdf#me> δήλωσε ότι όλα στον example.com είναι κόκκινα και τετράγωνα.’

Παράδειγμα 1: POWDER έγγραφο που περιέχει ένα μοναδικό Description Resource.

```

</powder>

  <?xml version="1.0"?>
1  <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
      xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
2
3  <attribution>
4    <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
5    <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
6  </attribution>
7
8  <dr>
9    <iriset>
10     <includehosts>example.com</includehosts>
11
12     <descriptorset>
13       <ex:color>red</ex:color>
14       <ex:shape>square</ex:shape>
15       <displaytext>Everything on example.com is red and
16       square</displaytext>
17       <displayicon src="http://authority.example.org/icon.png" />
18     </descriptorset>
19   </iriset>
20 </dr>
21 </powder>

```

Επεξήγηση:

Σειρά 1:

Όλα τα POWDER έγγραφα περιέχουν ένα στοιχείο ρίζας (root element) της `powder`. Ο χώρος ονομάτων `ex`, χρησιμοποιείται για να παρατεθεί ένα παράδειγμα ενός χαρακτηριστικού λεξιλογίου και είναι φανταστικό.

Σειρές 2-5:

Όλα τα POWDER έγγραφα περιέχουν ακριβώς ένα στοιχείο `attribution`. Αυτό περιέχει, ή δείχνει σε, πληροφορίες σχετικά με το ποιος παρέχει την περιγραφή και τυπικά περιέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με το πότε αυτό δημιουργήθηκε και την περίοδο ισχύος του. Η GRDDL μετατροπή καθιστά ένα στοιχείο `attribution` ως μία κεφαλίδα οντολογίας OWL και κάθε στοιχείο παιδί της `attribution` μετατρέπεται επομένως σε `owl:AnnotationProperty`.

Σειρά 3:

Πρέπει να εμπεριέχεται ακριβώς ένα στοιχείο `issuedby` και το χαρακτηριστικό `src` για να δείξει σε έναν πόρο RDF που περιγράφει την οντότητα που δημιούργησε το POWDER έγγραφο. Συστήνεται αυτό να γίνει χρησιμοποιώντας ένα στιγμιότυπο της τάξης Agent από το FOAF ή το Dublin Core λεξικό.

Σειρά 4:

Το `issued` στοιχείο μέσα στο στοιχείο `attribution` είναι προαιρετικό και χαρτογραφείται στο `wdrs:issued` από την GRDDL μετατροπή. Οι ημερομηνίες και οι ώρες που δίνονται πρέπει να συμμορφώνονται με το XML `dateTime` τύπο δεδομένων.

Σειρές 6-16:

Το παράδειγμα μας περιέχει ένα μόνο Description Resource (DR).

Σειρές 7-9:

Το πεδίο εφαρμογής του DR είναι οτιδήποτε στο `'example.com'`. Όλα τα Description Resources πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον ένα στοιχείο `iriset` το οποίο δεν μπορεί να είναι κενό και δεν πρέπει να περιέχει άλλα στοιχεία από άλλους χώρους ονομάτων. Εάν περισσότερα από ένα στοιχείο `iriset` εμπεριέχεται τότε το πεδίο του DR είναι η ένωση των πόρων που αναγνωρίζονται από τα IRIs σε όλα IRI set.

Σειρές 10-15:

Η ίδια η περιγραφή. Ένα DR πρέπει να εμπεριέχει τουλάχιστον ένα στοιχείο `descriptorset` που δεν πρέπει να είναι κενό και μπορεί να περιέχει RDF/XML που να περιγράφει τα IRIs στο IRI set. Από την στιγμή που το θέμα των τριπλετών δεν είναι ρητό και η πρόσβαση γίνεται μόνο μέσω επεξεργασίας, υπάρχουν περιορισμοί στον RDF που μπορεί να συμπεριληφθεί σε ένα DR. Πιο συγκεκριμένα μπορούν να συμπεριληφθούν μόνο οι ιδιότητες RDF που παίρνουν `literal` σταθερές (συμπεριλαμβανομένων των `literal` σταθερών της XML) ή τιμές για την ιδιότητα `rdf:resource` εφόσον αυτή δεν δείχνει σε κενό κόμβο. Άλλες

RDF/XML δομές και ειδικότερα κενοί κόμβοι δεν πρέπει να συμπεριληφθούν.

Όπως βλέπουμε στις γραμμές 13 και 14, μία κειμενική ή γραφική σύνοψη μπορεί να παρουσιαστεί στους τελικούς χρήστες. Αυτό πραγματοποιείται με την χρησιμοποίηση των `displaytext` και `displayicon` αντίστοιχα. Η GRDDL μετατροπή τα καθορίζει ως `wdrs:text` και `wdrs:logo` αντίστοιχα.

Λειτουργικά ένας χρήστης ή ο πράκτορας ενός χρήστη ξεκινάει την εξέταση ενός εγγράφου POWDER λαμβάνοντας υπόψη το στοιχείο `attribution`. Το στοιχείο αυτό αν το έγγραφο είναι έγκυρο από πλευράς XML, θα είναι παρόν και θα περιέχει το στοιχείο `issuedby`. Το στοιχείο αυτό είναι υποχρεωτικό, αφού για τους περισσότερους ανθρώπους, το να αποφασίσουν εάν θα εμπιστευθούν μία δοθείσα περιγραφή εξαρτάται κυρίως από την απάντηση στην ερώτηση 'Ποιος το λέει; Εάν το IRI που είναι η τιμή της ιδιότητας `src` του στοιχείου `issuedby` δείχνει σε μια περιγραφή ενός αξιόπιστου ατόμου ή οντότητας, τα δεδομένα που παρέχονται στο υπόλοιπο έγγραφο συνήθως θεωρούνται αξιόπιστα.

Εάν ο χρήστης ή ο πράκτορας του χρήστη παρέχει την εμπιστοσύνη του στο έγγραφο, τότε τα εναπομείναντα δεδομένα μπορούν να επεξεργαστούν είτε εξολοκλήρου με λειτουργικό τρόπο είτε πραγματοποιώντας την GRDDL μετατροπή που σχετίζεται με τον χώρο ονομάτων της POWDER και συγχωνεύοντας τον RFD γράφο που προκύπτει.

Με οποιονδήποτε από τους δύο τρόπους και αν εφαρμοστεί, το παράδειγμα που είδαμε σημαίνει ότι ένας επεξεργαστής μπορεί να είναι σίγουρος ότι οποιοσδήποτε πόρος ο οποίος αναγνωρίστηκε από ένα IRI και έχει τα δύο τελευταία στοιχεία του host του τα 'example.com', είναι κόκκινος και τετράγωνος. Αντιθέτως ένας πράκτορας που αναζητά πόρους που είναι κόκκινοι και τετράγωνοι θα εμπιστευθεί το example.com να τους παρέχει.

Ένα POWDER έγγραφο μπορεί να περιέχει ένα σύνολο από DRS του ίδιου συγγραφέα, καθένα από τα οποία περιγράφει το δικό του σύνολο από IRI sets. Στις περιπτώσεις που το IRI sets επικαλύπτονται, οι περιγραφές των πόρων που περιγράφονται αθροίζονται.

Το παρακάτω παράδειγμα κωδικοποιεί τον ισχυρισμό που ακολουθεί, ο οποίος έχει δημιουργηθεί από την οντότητα που περιγράφεται στο `http://authority.example.org/company.rdf#me`: όλοι οι πόροι που βρίσκονται στο example.com είναι κόκκινοι ενώ οι πόροι που βρίσκονται στο example.com και το μονοπάτι τους ξεκινά με /foo είναι κόκκινοι και γυαλιστεροί.

Παράδειγμα 2: POWDER έγγραφο με πολλαπλά Description set.

```
<?xml version="1.0"?>
```


IRI constraint	IRI component	Matching rule	Negative constraint
includeschemes	scheme	exact	excludeschemes
includehosts	ihost	endsWith	excludehosts
includeexactpaths	ipath	exact	excludeexactpaths
includepathcontains †		contains	excludepathcontains
includepathstartswith		startsWith	excludepathstartswith
includepathendswith		endsWith	excludepathendswith
includeports	port	exact	excludeports

† Το `includepathcontains` μπορεί να εμφανιστεί οποιοδήποτε αριθμό φορές μέσα στον ορισμό ενός IRI set.

Τα αλφαριθμητικά αντιστοιχίζονται σύμφωνα με ένα από τους ακόλουθους 4 κανόνες:

- ✓ `startsWith`, εννοώντας ότι το στοιχείο του IRI ξεκινάει με ένα από τα αλφαριθμητικά που εμπεριέχονται στην λίστα τιμών του σχετιζόμενου IRI περιοριστικού.
- ✓ `endsWith`, εννοώντας ότι το στοιχείο του IRI τελειώνει με ένα από τα αλφαριθμητικά που εμπεριέχονται στην λίστα τιμών του σχετιζόμενου IRI περιοριστικού.
- ✓ `exact`, εννοώντας ότι υπάρχει ακριβές ταίριασμα μεταξύ του υποψηφίου στοιχείου IRI και τουλάχιστον ενός από τα αλφαριθμητικά που εμπεριέχονται στην λίστα τιμών του σχετιζόμενου IRI περιοριστικού.
- ✓ `contains`, εννοώντας ότι τουλάχιστον ένα από τα αλφαριθμητικά που εμπεριέχονται στην λίστα τιμών του σχετιζόμενου IRI περιοριστικού εμφανίζεται κάπου στο IRI στοιχείο.

Αναγνωρίζοντας την μεγάλη ποικιλομορφία των πιθανών χρηστών καθώς και των απαιτήσεων για τον ορισμό των IRI set, πολλαπλά IRIs περιοριστικά καθορίζονται σε σχέση με το μονοπάτι του στοιχείου. Για κάθε περιοριστικό υπάρχει και το αρνητικό περιοριστικό, που είναι ένα περιοριστικό του οποίου η τιμή είναι μια λίστα αλφαριθμητικών που δεν πρέπει να είναι παρούσα στο σχετιζόμενο IRI στοιχείο.

Ως ένα παράδειγμα υποθέτουμε ότι το σύνολο όλων των πόρων στο `example.org` που μπορούν να ανακτηθούν χρησιμοποιώντας το `http` ή το `https`, των

οποίων το στοιχείο του μονοπατιού στα IRIs τους ξεκινά με το foo και δεν τελειώνει με το .png ή το .jpg. Το παράδειγμα αυτό μπορεί να οριστεί ως εξής:

```
<iriset>
  <includeSchemes>http https</includeSchemes>
  <includeHosts>example.org</includeHosts>
  <includePathStartsWith>/foo</includePathStartsWith>
  <excludePathEndsWith>.png .jpg</excludePathEndsWith>
</iriset>
```

3.6.3.1.2 IRI περιοριστικά που αναφέρονται σε θύρες: includeports και excludeports

Παρόλο που οι θύρες είναι καθαρά ακέραιοι αριθμοί, η POWDER τις μεταχειρίζεται ως αλφαριθμητικά. Εύρος στις τιμές των θυρών (πχ. όπως 80-100) δεν υποστηρίζεται, αλλά οι τιμές των includeports και excludeports είναι λίστες οι τιμές της οποίας χωρίζονται με το χαρακτήρα του κενού και επομένως μπορούν να απαριθμούν πολλαπλές θύρες.

3.6.3.1.3 IRI περιοριστικά που αναφέρονται σε ερωτήσεις: includequerycontains και excludequerycontains

Τα αλφαριθμητικά ερωτήσεων περιέχουν κατά κανόνα μια σειρά ζευγαριών όνομα-τιμή διαχωριζόμενα με συμπλεκτικούς συνδέσμους όπως:

```
?name1=value1&name2=value2
```

Αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως από τον διακομιστή για την παραγωγή περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο και η σειρά των ζευγαριών δεν είναι σημαντική. Επιπλέον το `?name1=value1&name2=value2` είναι ισοδύναμο με το `?name2=value2&name1=value1`. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένας σημαντικός αριθμός επεξεργασιών να είναι απαραίτητος για τον καθορισμό εάν ένα υποψήφιο IRI είναι ή όχι στοιχείο ενός IRI set το οποίο περιέχει ένα από τα includequerycontains ή excludequerycontains IRI περιοριστικά.

Για να μπορέσουμε να διατηρήσουμε μια τέτοια επεξεργασία διαχειρίσιμη, τα IRI περιοριστικά includequerycontains και excludequerycontains, μπορούν να πάρουν μία μόνο τιμή. Αν συμπεριλάβουμε δύο ή και παραπάνω ονόματα/τιμές σε ένα includequerycontains ή excludequerycontains τότε αυτό συνεπάγεται ότι όλα αυτά τα ζευγάρια πρέπει να υπάρχουν (ή να μην υπάρχουν) στο αλφαριθμητικό της ερώτησης ώστε το υποψήφιο IRI να είναι μέλος του IRI set.

```
<iriset>
  <includehosts>socialnetwork.example.com</includehosts>
  <includequerycontains
  delimiter="," ">id=abcdef,group=12345</includequerycontains>
```

</iriset>

Ο χαρακτήρας οριοθέτησης (delimiting character) σε ένα αλφαριθμητικό ερώτησης είναι το σύμβολο &. Παρόλα αυτά ένας εναλλακτικός χαρακτήρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπως φαίνεται και στο παραπάνω παράδειγμα.

Αν η τιμή του `includequerycontains` αλλάξει στο πιο απλό `abcdef` αντί για `id=abcdef,group=12345` τότε

- Το `http://socialnetwork.example.com/?group=12345,id=abcdef` δεν θα ταιριάζει παρόλο που η ερώτηση περιέχει το αλφαριθμητικό `abcdef`, γιατί πρέπει όλα τα ζευγάρια να υπάρχουν για να είναι το υποψήφιο IRI μέρος του συνόλου, εδώ δεν υπάρχει το 12345.
- Το `http://socialnetwork.example.com/?abcdef` θα ταιριάζει.
- Το `http://socialnetwork.example.com/?abcdef=ijklm` δεν θα ταιριάζει, γιατί πρέπει να περιέχεται ακριβώς η τιμή που ορίζεται στο `includequerycontains`, ενώ εδώ περιέχεται και η τιμή `ijklm`.

3.6.3.1.4 Ομαδοποίηση με βάση την IP διεύθυνση

Η POWDER δεν καθορίζει κάποια ειδική διαδικασία για την περίπτωση που το στοιχείο `host` ενός IRI είναι εκφρασμένο ως μια IP διεύθυνση. Αντιμετωπίζονται επομένως ως αλφαριθμητικά και όχι ως μια ακολουθία ψηφίων. Εάν ο σκοπός είναι ο καθορισμός ενός IRI set το οποίο περιλαμβάνει ένα συγκεκριμένο σύνολο από πόρους, με οποιονδήποτε τρόπο και αν αυτές προσπελούνται, τότε ίσως είναι καλύτερο να συμπεριλάβουμε τόσο το domain name όσο και την αντίστοιχη IP διεύθυνση ως δύο ξεχωριστές τιμές σε ένα στοιχείο `includehosts` για παράδειγμα. Ωστόσο αυτό υποθέτει ότι υπάρχει ένα προς ένα σχέση μεταξύ του domain name και της IP διεύθυνσης.

Η POWDER ορίζει σύνολα από IRIs και όχι τους πόρους που αυτά προσδιορίζουν. Για το λόγο αυτό τα IRI set πρέπει να ορίζονται με ιδιαίτερη προσοχή. Για λόγους λειτουργικούς, ο πράκτορας ενός χρήστη μπορεί να επιτελέσει μια DNS ή αντίστροφη DNS αναζήτηση ώστε να ταιριάζει domains names με IP διευθύνσεις αλλά αυτό εξαρτάται πολύ από την εκάστοτε εφαρμογή.

3.6.3.1.5 Τα περιοριστικά `icluderresources` και `excludresources` ενός IRI set

Τα περιοριστικά `icluderresources` και `excludresources` δίνουν την δυνατότητα να περικλείουμε ή να αποκλείουμε ολόκληρα IRIs απλώς με το να τα

καταγράφουμε στην λίστα τιμών. Και το δύο περιοριστικά εισάγουν τις τιμές που τους δίνονται σε μια ταξινομημένη λίστα διαχωριζόμενη με κενούς χαρακτήρες. Για παράδειγμα το σύνολο όλων των πόρων στο `example.org` εκτός από το `stylesheet` και την βιβλιοθήκη JavaScript μπορεί να κωδικοποιηθεί όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα.

Παράδειγμα : Ορισμός ενός IRI set χρησιμοποιώντας το περιοριστικό `excluderesources`

```
<iriset>
  <includehosts>example.org</includehosts>
  <excluderesources>http://www.example.org/stylesheet.css
http://www.example.org/jslib.js</excluderesources>
</iriset>
```

Κάθε περιοριστικό και οι τιμές που περιέχει δημιουργούν ένα δικό τους ορισμό συνόλων και το ολοκληρωμένο IRI set είναι η τομή αυτών των συνόλων. Μια διαφορετική οπτική του παραδείγματος που αναφέραμε παραπάνω είναι ότι το υποψήφιο IRI είναι μέλος του IRI εάν είναι στο `example.org` ΚΑΙ δεν έχει το IRI `http://www.example.org/stylesheet.css` ΚΑΙ δεν έχει το IRI `http://www.example.org/jslib.js`.

3.6.3.2 Αποκλειστικά Description Resources

Όπως είδαμε σε προηγούμενη ενότητα ένα POWDER έγγραφο μπορεί να περιέχει οποιονδήποτε αριθμό DRs. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε επικάλυψη περιγραφών των ίδιων πόρων. Μία περιγραφή ενός συνόλου πόρων για μια ιστοσελίδα, δεν πρέπει να εφαρμόζεται για την περιγραφή άλλου συνόλου πόρων της ίδιας ιστοσελίδας γιατί υπάρχει πιθανότητα να οδηγηθούμε σε παράδοξα, όπως φαίνεται στο επόμενο παράδειγμα.

Μια παραλλαγή του παραδείγματος 2 παρουσιάζεται παρακάτω. Παρατηρείστε ότι η ιδιότητα της σειράς 19, είναι ίδια (αλλά με διαφορετική τιμή) με αυτή της σειράς 10 που είναι μέρος του πρώτου DR. Μαζί και τα δύο DRs, δηλώνουν ότι σύμφωνα με την γνώμη του ατόμου ή της οντότητας που περιγράφεται στο `http://authority.example.org/company.rdf#me` όλοι οι πόροι στο `example.com` είναι κόκκινοι, αλλά εκείνοι οι πόροι στο `example.com` των οποίων το μονοπάτι ξεκινά με `/foo` είναι συγχρόνως και κόκκινοι και μπλε.

Παράδειγμα 3: POWDER έγγραφο που περιέχει αντικρουόμενα Description Resources

```
<?xml version="1.0"?>
1 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
  xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
2 <attribution>
```

```

3     <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
4   </attribution>

5 <dr>
6   <iriset>
7     <includehosts>example.com</includehosts>
8   </iriset>

9   <descriptorset>
10    <ex:color>red</ex:color>
11  </descriptorset>
12 </dr>

13 <dr>
14   <iriset>
15     <includehosts>example.com</includehosts>
16     <includepathstartswith>/foo</includepathstartswith>
17   </iriset>

18   <descriptorset>
19     <ex:color>blue</ex:color>
20   </descriptorset>
21 </dr>

21 </powder>

```

Ένας τρόπος να αποφύγουμε αυτό το παράδοξο είναι να προσθέσουμε ένα επιπλέον ορισμό στο πρώτο IRI set που να αποκλείει όλα τα IRIs που ξεκινάνε με /foo, όπως βλέπουμε στο παράδειγμα 4, και κατά συνέπεια να δημιουργήσουμε δύο DRs το πεδίο των οποίων δεν συνδέεται.

Παράδειγμα 4: POWDER έγγραφο που περιέχει δύο ασύνδετα Description Resources.

```

<?xml version="1.0"?>
1 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
  xmlns:ex="http://example.org/vocab#">

2   <attribution>
3     <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
4   </attribution>

5   <dr>
6     <iriset>
7       <includehosts>example.com</includehosts>
8       <excludepathstartswith>/foo</excludepathstartswith>
9     </iriset>

10    <descriptorset>
11      <ex:color>red</ex:color>
12    </descriptorset>
13  </dr>

14  <dr>
15    <iriset>
16      <includehosts>example.com</includehosts>
17      <includepathstartswith>/foo</includepathstartswith>

```

```
18     </iriset>
19     <descriptorset>
20       <ex:color>blue</ex:color>
21     </descriptorset>
22   </dr>
23 </powder>
```

Η POWDER υποστηρίζει αυτήν την δομή. Παρόλα αυτά σε ένα εμπορικό περιβάλλον παραγωγής περιεχομένου, το ποιοι περιορισμοί πρέπει να γραφτούν σε ποια IRI set, μπορεί να θεωρηθεί μη πρακτικό ακόμα και με την βοήθεια εργαλείων. Αυτό γίνεται πιο εμφανές σε περιπτώσεις όπου το περιεχόμενο παράγεται από πολλαπλά τμήματα ή αγοράζεται από πολλαπλούς προμηθευτές. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο πιο φυσικός τρόπος εργασίας είναι να δημιουργήσουμε μία περιγραφή η οποία να εφαρμόζεται σε όλο το περιεχόμενο μίας δοθείσας ιστοσελίδας εκτός από πόρους που ρητά εξαιρούνται.

Για το λόγο αυτό η POWDER χρησιμοποιεί την έννοια της ταξινομημένης λίστας για να δημιουργήσει σύνολα από DRs, μόνο ένα εκ των οποίων εφαρμόζεται σε ένα δοθέν IRI.

Παράδειγμα 5: POWDER έγγραφο που περιέχει μια ταξινομημένη λίστα από Description Resources.

```
<?xml version="1.0"?>
1 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
  xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
2   <attribution>
3     <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
4     <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
5     <abouthosts>example.com</abouthosts>
6   </attribution>
7   <ol>
8     <dr>
9       <iriset>
10        <includehosts>example.com</includehosts>
11        <includepathstartswith>/foo</includepathstartswith>
12      </iriset>
13      <descriptorset>
14        <ex:color>blue</ex:color>
15      </descriptorset>
16    </dr>
17    <dr>
18      <iriset>
19        <includehosts>example.com</includehosts>
20      </iriset>
21      <descriptorset>
22        <ex:color>red</ex:color>
```



```
23     </descriptorset>
24   </dr>
25 </ol>

26 </powder>
```

Στον χώρο ονομάτων της POWDER, η ετικέτα `ol` υποδηλώνει μια ταξινομημένη λίστα από Description Resources. Εάν ένα συγκεκριμένο IRI είναι μέσα στο πεδίο του πρώτου DR της λίστας, τότε αυτό το DR εφαρμόζεται. Διαφορετικά προχωράμε στο δεύτερο DR και γίνεται πάλι έλεγχος αν το δοθέν IRI βρίσκεται μέσα στο πεδίο του δεύτερου DR και ούτω κάθε εξής έως ότου είτε ένα ταίριασμα γίνει είτε φτάσουμε στο τέλος της λίστας. Για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να τοποθετήσουμε οποιονδήποτε περιορισμό για έναν πόρο (μεσώ ενός DR) πριν από το πεδίου ενός δεύτερου DR που μπορεί να τον περιλαμβάνει διαφορετικά ο περιορισμός δε θα εφαρμοστεί ποτέ, αφού όταν με το πρώτο ταίριασμα του πόρου η προσπέλαση της ταξινομημένης λίστας θα διακοπεί. Ένα IRI μπορεί να περιγραφεί μόνο με 0 ή 1 DR από μια ταξινομημένη λίστα.

Το πρώτο DR από την λίστα του παραδείγματος 5 καλύπτει τους πόρους στο `example.com` με μονοπάτια που ξεκινάνε με `/foo` και τα περιγράφει ως μπλε. Οποιοσδήποτε πόρος διαθέσιμος στο `example.com` που έχει μονοπάτι που δεν ξεκινάει με `/foo` περιγράφεται ως κόκκινος. Επιπλέον DRs μπορούν να προστεθούν στην λίστα χωρίς να χρειαστεί να επεξεργαστούμε κανένα από τα προϋπάρχοντα DRs, αν και η σειρά τοποθέτησης είναι σημαντική. Για παράδειγμα έστω πόροι που είναι διαθέσιμοι από το `example.com` με μονοπάτι που ξεκινάει με `/foo` και περιέχουν το αλφαριθμητικό `material=natural` και είναι πράσινοι. Ένα DR για αυτούς τους πόρους θα χρειαζόταν να τοποθετηθεί πάνω από το πρώτο DR του παραδείγματος 5.

Εάν ο πάροχος περιεχομένου στο `example.com` επιθυμεί να συνδεθεί με το έγγραφο αυτό, μπορεί να μεριμνήσει ώστε όλοι οι πόροι να εμπεριέχουν ακριβώς το ίδιο δείκτη προς το POWDER έγγραφο που τους περιγράφει – το POWDER έγγραφο περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες ώστε να ανακαλύψουν πως οι κόκκινοι και οι μπλε πόροι είναι οργανωμένοι. Επιπλέον η διάταξη του περιεχομένου με διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς ένα δοθέντα ιστότοπο ή ως προς ένα σύνολο ιστότοπων μπορεί να βρεθεί με την επεξεργασία ενός μόνο POWDER εγγράφου.

Με στόχο την ελαχιστοποίηση της διαδικασίας επεξεργασίας της σειράς των DRs, εισήχθη το στοιχείο `abouthosts` στην σειρά 5. Αυτό παίρνει μια λίστα με `hosts` διαχωρισμένων με κενά η οποία μπορεί να ενσωματωθεί στο στοιχείο των ιδιοτήτων ενός οποιοδήποτε POWDER εγγράφου, είτε αυτό περιέχει μια ταξινομημένη λίστα είτε όχι. Σε αυτό το πλαίσιο, το `abouthosts` παρέχει μια ένδειξη

για την επεξεργασία, αφού μπορεί γρήγορα να αναγνωρίσκει αν ένας υποψήφιος πόρος περιγράφεται στα DRs του εγγράφου.

Εάν το στοιχείο host ενός δοθέντος IRI εμπεριέχεται στην δοθείσα λίστα σαν την τιμή του `abouthosts` στοιχείου, τότε το POWDER έγγραφο μπορεί, αλλά δεν είναι βέβαιο, να περιέχει μια περιγραφή αυτού του IRI. Εάν το στοιχείο host ενός δοθέντος IRI δεν εμπεριέχεται στην δοθείσα λίστα σαν τιμή του `abouthosts` στοιχείου, τότε ο επεξεργαστής πρέπει να υποθέσει ότι το POWDER έγγραφο δεν περιέχει περιγραφή για το συγκεκριμένο IRI. Από την οπτική της διαδικασίας ευρέσεως περιγραφών για πόρους, το στοιχείο `abouthosts` παρέχει μια αποδοτική μέθοδο υπαινιγμού για το που μπορεί να βρεθεί ο πόρος που ταιριάζει με την δοθείσα περιγραφή.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα IRI set μέσα σε ένα POWDER έγγραφο δεν κληρονομούν την τιμή του `abouthosts` σαν μέρος του ορισμού τους και πρέπει να περιέχουν στοιχεία όπως το `includehosts` για να εξασφαλίσουν ότι θα είναι αυτοδύναμα. Σημασιολογικά είναι λάθος ένα IRI set να καθορίζει ένα σύνολο πόρων που είναι ασύμβατο με το `abouthosts` στοιχείο.

3.6.3.3 DRs με πολλαπλά IRI set

Η POWDER επιτρέπει σε ένα DR να εκφράσει οποιαδήποτε ομαδοποίηση πόρων ανεξάρτητα από την πολυπλοκότητά της, για αύξηση της ευελιξίας της.

Η **άρνηση** επιτυγχάνεται με την ύπαρξη μαζί με κάθε IRI περιοριστικού που περιέχει συγκεκριμένα IRI στοιχεία και ενός περιοριστικού που τα αποκλείει και το αντίστροφο. Τα `includeX` και `excludeX` περιοριστικά είναι αμοιβαία αποκλειόμενα.

Η **τομή** προτάσεων (θετικών ή αρνητικών) είναι εγγενής στο βασικό μοντέλο. Ένα IRI set πρέπει να ταιριάζει με όλα τα περιοριστικά εάν είναι στοιχείο του συνόλου.

Η **ένωση** των τομών προτάσεων (θετικών ή αρνητικών) είναι εφικτή αφού ένα DR μπορεί να περιέχει όπως είδαμε πολλαπλά στοιχεία `iriset` και εάν ένα από αυτά ταιριάζει τότε όλο το DR επαληθεύεται.

Το παρακάτω παράδειγμα παρουσιάζει ένα DR το πεδίο του οποίου, είναι η ένωση πολλαπλών IRI set και πιο συγκεκριμένα είναι όλοι οι πόροι στο `example.com` που έχουν μονοπάτι που ξεκινάει με `/foo` και εκείνων στο `example.org` που έχουν μονοπάτι που ξεκινάει με `/bar`.

Παράδειγμα 6: DR του οποίου το πεδίο είναι η ένωση δύο IRI set.

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
```

```
3         xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
4     <attribution>
5         <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
6         <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
7     </attribution>
8
9     <dr>
10        <iriset>
11            <includehosts>example.com</includehosts>
12            <includepathstartswith>/foo</includepathstartswith>
13        </iriset>
14
15        <iriset>
16            <includehosts>example.org</includehosts>
17            <includepathstartswith>/bar</includepathstartswith>
18        </iriset>
19
20        <descriptorset>
21            <ex:color>red</ex:color>
22            <ex:shape>square</ex:shape>
23            <displaytext>Everything on example.com/foo, and everything
24            on example.org/bar, is red and square</displaytext>
25            <displayicon src="http://example.org/icon.png" />
26        </descriptorset>
27    </dr>
28</powder>
```

3.6.3.4 Ανεξάρτητα Description Resource

Η POWDER βασίζεται στην έννοια των IRI set, εφαρμόζοντας περιγραφές σε περισσότερα από ένα IRI τη φορά. Αυτό προϋποθέτει την ύπαρξη μιας δομής στα IRI που χρησιμοποιούνται. Σε έναν άνθρωπο αναγνώστη, είναι αρκετά εμφανές ότι κάθε πόρος με ένα IRI στο composer.example.org που βρίσκεται σε ένα μονοπάτι που ξεκινά με /Mahler θα αναφέρεται σε ένα διαφορετικό συνθέτη από εκείνα που ξεκινάν με το /Beethoven. Τα IRI set επιτρέπουν αυτές τις σχέσεις να γίνουν αναγνώσιμες και από τις μηχανές.

Παρόλα αυτά δεν είναι όλο το διαδικτυακό περιεχόμενο οργανωμένο με τόσο ξεκάθαρα οριοθετημένο τρόπο και ως αποτέλεσμα μπορεί να είναι αδύνατον να καθοριστεί ένα κατάλληλο IRI set. Για παράδειγμα ένα σύστημα διαχείρισης περιεχομένου μπορεί να αναθέσει ένα απλό αριθμητικό IRI σε ένα πρόσφατα προστιθέμενο περιεχόμενο, άσχετα με τον τύπο ή το αντικείμενο του περιεχομένου που θα είναι διαθέσιμο από αυτό το IRI. Σε μια τέτοια περίπτωση η χρησιμότητα της POWDER ως μηχανισμού ευρέσεως περιεχομένου μειώνεται, αλλά δεν εξαλείφεται.

Στο παράδειγμα 7 που παρουσιάζεται στην συνέχεια το POWDER έγγραφο περιέχει δύο περιγραφές που μπορούν να εφαρμοστούν στο example.org και στο example.com (καθορισμένες στο στοιχείο abouthosts), αλλά αυτές οι περιγραφές δεν συνδέονται με συγκεκριμένα IRI set μέσα σε ένα Description Resource.

Παράδειγμα 7: POWDER έγγραφο με περιγραφές που μπορούν να αναφερθούν εξωτερικά, αλλά χωρίς DRs.

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
3     xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
4   <attribution>
5     <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
6     <abouthosts>example.org example.com</abouthosts>
7   </attribution>
8   <descriptorset xml:id="red">
9     <ex:color>red</ex:color>
10  </descriptorset>
11  <descriptorset xml:id="blue">
12    <ex:color>blue</ex:color>
13  </descriptorset>
14 </powder>
```

Από την σκοπιά της ευρέσεως του περιεχομένου, το παραπάνω POWDER έγγραφο μας πληροφορεί ότι υπάρχουν κόκκινοι και μπλε πόροι διαθέσιμοι στο example.org και στο example.com, αλλά μπορεί να προχωρήσει περαιτέρω. Η συσχέτιση ενός συνόλου περιγραφών με ένα συγκεκριμένο IRI μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με την σύνδεση του πόρου με την περιγραφή. Συνεπώς με την ενσωμάτωση των αναγνωριστικών στα στοιχεία του συνόλου των περιγραφών.

Ένα HTML έγγραφο στο <http://www.example.org/page.html> μπορεί να περιέχει ένα στοιχείο συνδέσμου όπως :

```
<link rel="describedby" href="/powder.xml#red"
type="application/powder+xml" />
```

Παρόλο που το παράδειγμα 7 δεν περιέχει κάποιο Description Resource, διατηρεί δύο από τα θεμελιώδη στοιχεία της POWDER. Πρώτον περιέχει το στοιχείο `attribution` και επομένως μπορεί να αποδοθεί σε αυτό εμπιστοσύνη όπως σε οποιοδήποτε άλλο POWDER έγγραφο. Δεύτερον το στοιχείο `attribution` περιέχει το στοιχείο `includehosts`. Αυτό περιορίζει σημαντικά το πεδίο των περιγραφών στους δηλωθέντες hosts, αφού αν ένας πόρος δεν είναι διαθέσιμος στους hosts που αναφέρονται, τότε ο επεξεργαστής δεν θα εφαρμόσει τα δεδομένα του εγγράφου σε αυτόν τον πόρο.

Το παραπάνω σημείο είναι σημαντικό γιατί θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι κάθε πόρος στο διαδίκτυο είναι κόκκινος με το να συμπεριλάβουμε το στοιχείο του συνδέσμου που αναφέραμε προηγουμένως. Παρόλα αυτά το στοιχείο `abouthosts` επιτρέπει στους συγγραφείς των POWDER

εγγράφων να θέσουν ένα εξωτερικό όριο στο που οι περιγραφές τους μπορούν να εφαρμοστούν.

Πρέπει να τονιστεί ότι παρέχοντας τις περιγραφές με αυτόν τον τρόπο είναι κατώτερο από την προτιμώμενη μέθοδο της αποκλειστικής συσχέτισης των IRI set μέσα σε ένα DR. Εάν όλοι οι πόροι ενός δοθέντος ιστότοπου μπορούν να περιγραφούν με τον ίδιο τρόπο από ένα POWDER έγγραφο, τότε οι συγγραφείς του εγγράφου θα πρέπει να συμπεριλάβουν ένα Description Resource με ένα IRI set καθορισμένο χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες τιμές για το στοιχείο `includehosts`. Αυτό γιατί η σημασιολογία είναι διαφορετική με ένα λεπτό αλλά σημαντικό τρόπο:

- ✓ Μέσα σε ένα Description Resource, όλα τα IRIs που είναι στιγμιότυπα ενός IRI set, περιγράφονται. Το γεγονός αυτό είναι ξεκάθαρα, μια σημαντική βοήθεια για την διαδικασία της ευρέσεως περιεχομένου.
- ✓ Το στοιχείο `abouthosts` μέσα στο στοιχείο `attribution` ενός POWDER εγγράφου δηλώνει ότι όλοι οι πόροι που περιγράφονται μέσα στο έγγραφο είναι διαθέσιμοι από τους καθορισμένους host. Δεν είναι εγγύηση όμως ότι όλοι οι πόροι σε αυτούς τους hosts περιγράφονται από το POWDER έγγραφο.

3.6.4 Προκαθορισμένες περιγραφές

Ένα στοιχείο `descriptorset` μπορεί να υπάρξει έξω από ένα DR. Εάν ένα POWDER έγγραφο δεν εμπεριέχει ένα στοιχείο `abouthosts` στο `attribution set` του, τότε ένα `descriptor set` μέσα σε αυτό, που έχει ένα δικό του αναγνωριστικό (`id`) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει οποιονδήποτε πόρο. Ωστόσο αυτή είναι η δουλειά για την οποία τα RDF λεξιλόγια και οι OWL οντολογίες δημιουργήθηκαν. Επομένως οι συγγραφείς POWDER εγγράφων μπορούν να δημιουργήσουν ή να χρησιμοποιήσουν προϋπάρχοντα παραδείγματα (`descriptorsets`) σε ένα POWDER έγγραφο, χωρίς κάποιον περιορισμό ως προς τους πόρους στους οποίους οι περιγραφές μπορούν να εφαρμοστούν.

Έχοντας στο μυαλό αυτήν την προειδοποίηση, μερικοί πάροχοι περιεχομένου και οι προμηθευτές τους μπορεί να θεωρήσουν βολικό να χωρίσουν τα Description Resources ανάμεσα σε πολλά POWDER έγγραφα. Στο παράδειγμα 8 που ακολουθεί το `powder1.xml` καθορίζει δύο τύπους βιβλίων που εκδόθηκαν από έναν οργανισμό που περιγράφεται στο `http://education.example.org/company.rdf#me` σχετικά με το εθνική διδακτέα ύλη του UK. Ο εκδότης πουλάει τα βιβλία του μέσω δύο διαδικτυακά καταστήματα: `books.example.com` και `archive.example.net` και για αυτό το λόγο περιορίζει τις περιγραφές του στους δύο αυτούς hosts. Το `powder2.xml` περιγράφει ένα από τα δύο αυτά καταστήματα (`books.example.com`), το οποίο μαρκάρει το πρώτο του

προϊόν ως 'robin' και το δεύτερο ως 'starling'. Με αναφορά στο powder1.xml, το books.example.com είναι σε θέση να συνδέσει το σχετικό σήμα (εικόνα) του εκδότη με τις σωστές ιστοσελίδες του ηλεκτρονικού καταστήματος. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι ο POWDER επεξεργαστής πρέπει να λάβει πλήρως υπόψη του το στοιχείο abouthosts του εγγράφου powder1.xml όταν επεξεργάζεται τα DRs στο powder2.xml.

Παράδειγμα 8: Ένα προκαθορισμένο στοιχείο descriptors και η χρησιμότητά του.

powder1.xml

```

1  <?xml version="1.0"?>
2  <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
3      xmlns:ex="http://education.example.org/vocab#">
4
5      <attribution>
6          <issuedby src="http://education.example.org/company.rdf#me" />
7          <abouthosts>books.example.com archive.example.net</abouthosts>
8      </attribution>
9
10     <descriptorset xml:id="ks1">
11         <displaytext>This material is suitable for UK National
12         Curriculum Key Stage 1</displaytext>
13         <displayicon src="http://education.example.org/ks1.png" />
14     </descriptorset>
15
16     <descriptorset xml:id="ks2">
17         <displaytext>This material is suitable for UK National
18         Curriculum Key Stage 2</displaytext>
19         <displayicon src="http://education.example.org/ks2.png" />
20     </descriptorset>
21
22 </powder>

```

powder2.xml

```

1  <?xml version="1.0"?>
2  <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#">
3
4      <attribution>
5          <issuedby src="http://books.example.com/company.rdf#me" />
6          <issued>2008-03-03T00:00:00</issued>
7      </attribution>
8
9      <dr>
10         <iriset>
11             <includehosts>books.example.com</includehosts>
12             <includepathstartswith>/robin/</includepathstartswith>
13         </iriset>
14         <descriptorset
15             src="http://education.example.org/powder1.xml#ks1" />
16     </dr>
17
18 <dr>
19     <iriset>
20         <includehosts>books.example.com</includehosts>

```

```

17     <includepathstartswith>/starling/</includepathstartswith>
18     </iriset>
19                                     <descriptorset
src="http://education.example.org/powder1.xml#ks2" />
20     </dr>

21 </powder>

```

Δοθέντος του powder2.xml, ο POWDER επεξεργαστής χρησιμοποιεί το descriptor set που καθορίστηκε στο powder1.xml ή αναφέρει σφάλμα εάν δεν είναι προσιτό, δεν είναι έγκυρο, κτλ.

3.6.5 Ετικέτες ελεύθερου κειμένου (free text tags), σχολίων (comments), Labels και see also.

Στα παραδείγματα που παρουσιάστηκαν μέχρι τώρα ελεγχόμενα λεξιλόγια χρησιμοποιήθηκαν για να περιγράψουν πόρους. Η POWDER υποστηρίζει επίσης και την χρήση ετικετών ελεύθερου κειμένου (free text tags). Αυτές είναι λέξεις κλειδιά ή φράσεις που περιγράφουν το περιεχόμενο όπως φαίνεται στο παράδειγμα 9 που ακολουθεί.

Παράδειγμα 9: DR που περιέχει ένα tagset

```

1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
3     xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
4     <attribution>
5         <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
6         <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
7     </attribution>
8     <dr>
9         <iriset>
10            <includehosts>example.com</includehosts>
11        </iriset>
12        <tagset>
13            <tag>London</tag>
14            <tag>Swiss Re</tag>
15            <tag>gherkin</tag>
16        </tagset>
17    </dr>
18 </powder>

```

Στο παράδειγμα αυτό το DR δεν έχει ένα descriptor set. Αντί για αυτό έχει ένα tag set, αλλά θα μπορούσε να είχε και τα δύο. Οποιοσδήποτε αριθμός ετικετών (tags) μπορεί να συμπεριληφθούν ως στοιχεία μέσα σε ένα tag set, τα οποία μπορούν να περιέχουν οποιονδήποτε κείμενο που υπόκειται όμως στους κανόνες της XML για την κωδικοποίηση των δεδομένων.

Ένα DR πρέπει να περιέχει τουλάχιστον ένα στοιχείο `tagset` ή ένα `descriptorset` ή και τα δύο. Το στοιχείο `tag` μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μέσα σε ένα `tagset` και πιο συγκεκριμένα δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μέσα σε ένα `descriptorset`. Αυτό γιατί το στοιχείο `descriptorset` χρησιμοποιείται για να συμπεριλάβει τιμές ιδιοτήτων που προέρχονται από ελεγχόμενα λεξικά εκφρασμένα σε RDF (πχ `xmlns:ex=http://example.org/vocab#`).

Τα `tag set` και τα `descriptor set` μπορούν επίσης να συνδεθούν με άλλες περιγραφικές ή πληροφοριακές πηγές, όχι απαραίτητα με POWDER έγγραφα, με την χρήση του `seealso` στοιχείου. Το `seealso` στοιχείο έχει ένα `src` χαρακτηριστικό το οποίο δέχεται ένα IRI όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα. Η συσχέτιση των `tags` με άλλες πηγές με τον τρόπο αυτό μπορεί να βοηθήσει στον καθορισμό μια μοναδικής σημασιολογικής ερμηνείας σε αυτές. Στο παράδειγμα 10 γίνεται σημασιολογική επισημείωση ενός πόρου με την χρήση `tags`, με τις λέξεις `London`, `Swiss Re` και `gherkin` (αγγούρι). Η επισημείωση αναφέρεται στο κτίριο `Swiss Re` του Λονδίνου που συχνά αναφέρεται και με το όνομα `gherkin`. Η χρήση του στοιχείου `seealso` όπου παραπέμπει σε φωτογραφία του κτιρίου καθορίζει μοναδικά τον πόρο.

Δύο επιπλέον `rdfs` ιδιότητες επισημείωσης, η `label` και η `comment` είναι διαθέσιμες στην POWDER.

Παράδειγμα 10: DR που περιέχει ένα `tagset` που συνδέει σε επιπλέον πληροφορίες.

```

1  <?xml version="1.0"?>
2  <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
3      xmlns:ex="http://example.org/vocab#"
4      <attribution>
5          <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
6          <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
7      </attribution>
8      <dr>
9          <iriset>
10             <includehosts>example.com</includehosts>
11         </iriset>
12         <tagset>
13             <label>Tags for the London landmark</label>
14             <tag>London</tag>
15             <tag>Swiss Re</tag>
16             <tag>gherkin</tag>
17             <seealso src="http://encyclopaedia.example.com/gherkin.html"
18             />
19             <seealso src="http://photo.example.com/gherkin.jpg" />
20             <comment>Tags are linked to specific resources that
21             contextualize them</comment>
22         </tagset>
23     </dr>
24 </powder>

```


Τα στοιχεία `seealso`, `label` και `comment` παρέχονται στο παράδειγμα 10 απλά ως συντομεύσεις για την αποφυγή δήλωσης του `rdfs` χώρου ονομάτων στο POWDER έγγραφο. Οι σχετικές `rdfs` ιδιότητες μπορούν να χρησιμοποιηθούν απευθείας μέσα σε ένα `tag set` ή σε ένα `descriptor`. Οι παρακάτω δηλώσεις είναι σημασιολογικά ισοδύναμες σε ένα POWDER έγγραφο.

```
<tagset>
  <seealso src="http://encyclopaedia.example.com/gherkin.html" />
</tagset>

<tagset>
  <rdfs:seeAlso
rdf:resource="http://encyclopaedia.example.com/gherkin.html" />
</tagset>
```

3.7 Ευελιξία της POWDER

3.7.1 Πολλαπλά `descriptor set`

Όπως είδαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, με τον ίδιο τρόπο που ένα `Description Resource` μπορεί να περιέχει πολλαπλά `IRI set`, μπορεί επίσης να περιέχει και πολλαπλά `descriptor set`. Η ύπαρξη πολλαπλών `descriptor set` είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν δύο διακριτοί και ανεξάρτητοι τύποι περιγραφών εφαρμόζονται σε διαφορετικά τμήματα μιας ιστοσελίδας. Για παράδειγμα μια εκδοτική πολιτική ή ένα σήμα εμπιστοσύνης μπορεί να αφορά ολόκληρη την ιστοσελίδα ενώ μια περιγραφή σχετική με την καταλληλότητα του περιεχομένου για παιδιά μπορεί να διαφοροποιείται στα διαφορετικά τμήματα της ιστοσελίδας.

Σύμφωνα με το παράδειγμα που ακολουθεί, ολόκληρος ο ιστότοπος `monie.example.com` καλύπτεται από το ίδιο σήμα εμπιστοσύνης, με πόρους που έχουν `IRIs` των οποίων το μονοπάτι ξεκινάει με το αναγνωριστικό `/after9pm` να είναι κατάλληλα μόνο για ενηλίκους. Με το να ορίσουμε `descriptor set` ξεχωριστά μέσα στο POWDER έγγραφο μπορούμε να έχουμε αναφορά όπου χρειάζεται μέσα στα `DRs` χωρίς επανάληψη δεδομένων.

Ανεξάρτητα από την ταξινομημένη λίστα των `drs` (``), η οντότητα που περιγράφεται στο `http://authority.example.org/company.rdf#me` έχει προσθέσει τις φράσεις *New Releases* και *What's Hot* ως ετικέτες (`tags`) στο τμήμα `/latest`.

Παράδειγμα 11: Μια ταξινομημένη λίστα από `DRs`, το κάθε ένα με πολλαπλά `descriptor set`.

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
3     xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
4   <attribution>
5     <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
6     <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
```

```
7   </attribution>
8   <ol>
9     <dr>
10      <iriset>
11        <includehosts>movie.example.com</includehosts>
12        <includepathstartswith>/after9pm</includepathstartswith>
13      </iriset>
14      <descriptorset include="adult" />
15      <descriptorset include="trustmark" />
16    </dr>
17    <dr>
18      <iriset>
19        <includehosts>movie.example.com</includehosts>
20      </iriset>
21      <descriptorset include="allages" />
22      <descriptorset include="trustmark" />
23    </dr>
24  </ol>
25  <descriptorset node="adult">
26    <ex:agemin>18</ex:agemin>
27    <displaytext>Adults Only</displaytext>
28    <displayicon src="http://authority.example.org/adult.png" />
29  </descriptorset>
30  <descriptorset node="allages">
31    <ex:agemin>0</ex:agemin>
32    <displaytext>All Ages</displaytext>
33    <displayicon src="http://authority.example.org/all.png" />
34  </descriptorset>
35  <descriptorset node="trustmark">
36    <typeof src="http://trust.example.org/vocab#trustedsite" />
37  </descriptorset>
38  <dr>
39    <iriset>
40      <includehosts>movie.example.com</includehosts>
41      <includepathstartswith>/latest</includepathstartswith>
42    </iriset>
43    <tagset>
44      <tag>New Releases</tag>
45      <tag>What's Hot</tag>
46      <seealso src="http://cinema.example.com/nowplaying/" />
47    </tagset>
48  </dr>
49 </powder>
```

Στο παράδειγμα 11 ο συγγραφέας του POWDER εγγράφου έχει δημιουργήσει κάποια descriptor set και στην συνέχεια τα συμπεριέλαβε στα DRs. Η ιδιότητα `include` που βρίσκεται στις γραμμές 14,15,21 και 22 του POWDER εγγράφου χρησιμοποιείται για να συμπεριλάβει στο πεδίου του κάθε DR το

αντίστοιχο descriptorset. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ιδιότητα `node` χρησιμοποιείται για την αναγνώριση του descriptor set. Στην σειρά 36 παρουσιάζεται η `typeof` ιδιότητα. Αυτή είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται από την POWDER για επιβεβαιώσει ότι όλοι οι πόροι που αναγνωρίστηκαν από τα IRI set είναι στιγμιότυπα μιας συγκεκριμένης κλάσης.

3.7.2 Δεδομένα XML μέσα σε POWDER έγγραφο

Όπως αναφέραμε σε προηγούμενη ενότητα η τιμή ενός descriptor set μπορεί να είναι μια XML literal σταθερά. Με το να ενσωματώνουμε XML δεδομένα απευθείας σε ένα DR, μπορούμε να συσχετίσουμε το DR αυτό, με όλους τους πόρους σε ένα IRI set.

Παράδειγμα 12: DR που περιέχει μια κυριολεκτική XML μεταβλητή.

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns:ex="http://example.org/vocab#"
3         xmlns:ex2="http://example.org/palette#"
4         xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
5         xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#">
6
7   <attribution>
8     <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
9     <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
10  </attribution>
11
12  <dr>
13    <iriset>
14      <includehosts>example.com</includehosts>
15    </iriset>
16
17    <descriptorset>
18      <ex:color rdf:parseType="Literal">
19        <ex2:hex>ff0000</ex2:hex>
20        <ex2:red>255</ex2:red>
21        <ex2:green>0</ex2:green>
22        <ex2:blue>0</ex2:blue>
23      </ex:color>
24      <displaytext>Everything on example.org is red</displaytext>
25      <displayicon src="http://example.org/icon.png" />
26    </descriptorset>
27  </dr>
28</powder>
```

3.7.3 Τοπικότητα

Το κειμενικό περιεχόμενο ενός POWDER εγγράφου μπορεί να υποστεί γλωσσική επεξεργασία, όπως μετάφραση, ορθογραφικό έλεγχο, κτλ. Η ιδιότητα `xml:lang` μπορεί να προστεθεί σε οποιοδήποτε κειμενικό POWDER στοιχείο μέσα

σε ένα έγκυρο έγγραφο. Ωστόσο η χρήση του ενδείκνυται για τα `displaytext`, `comment` και `label` στοιχεία. Η χρήση του `xml:lang` σε στοιχεία `tag` δεν συνίσταται αφού δεν υπάρχει τρόπος αναγνώρισης διαφορετικών `tags` ως συνδεδεμένα. Για παράδειγμα

```
<tag xml:lang="fr">blue</tag>
<tag xml:lang="en">square</tag>
```

είναι και οι δύο έγκυρες ετικέτες για κάτι που είναι τετράγωνο και μπλε αλλά τα δύο δεν είναι εναλλακτικές γλωσσικές υλοποιήσεις της ίδιας έννοιας. Αυτό γίνεται ακόμα πιο ευδιάκριτο όταν η POWDER μετατρέπεται σε POWDER-s.

Το πρότυπο W3C Internationalization Tag Set [ITS] [8] παρέχει μια εύκολη μέθοδο για τον καθορισμό του τμήματος του εγγράφου που έχει κειμενικό περιεχόμενο, χρησιμοποιώντας ένα έγγραφο κανόνων. Το έγγραφο των ITS κανόνων της POWDER δηλώνει ότι τα `displaytext`, `comment`, `label` και `tag` στοιχεία περιέχουν κείμενο που μπορεί να υποστεί γλωσσική επεξεργασία. Ωστόσο μια τέτοια διαδικασία δεν είναι μέρος της POWDER και τα στοιχεία της ITS δεν εκφράζονται μέσα στην σημασιολογία/μοντέλο δεδομένων της POWDER. Η ITS πληροφορία χάνεται υποχρεωτικά όταν πραγματοποιείται η GRDDL μετατροπή σε POWDER-s.

3.8 Ο POWDER επεξεργαστής

Η POWDER είναι σχεδιασμένη πρωτίστως και κυρίως ως μια απλή και αποτελεσματική μέθοδος για την έκδοση μεταδεδομένων. Ένα POWDER έγγραφο περιέχει επαρκείς πληροφορίες για την παραγωγή περιγραφών για οποιοδήποτε πόρο που είναι μέσα στο πλαίσιο του DR στο οποίο έχει πρόσβαση. Η βασική λειτουργία ενός POWDER επεξεργαστή είναι η επιστροφή RDF τριπλέτες που περιγράφουν υποψήφιους πόρους.

Εάν το u είναι το URI ή το IRI ενός πόρου, τότε ως ελάχιστο, ο POWDER επεξεργαστής πρέπει να υποστηρίζει την λειτουργία `describe(u)` με το να επιστρέφει RDF τριπλέτες που περιγράφουν το u .

Έχει καθοριστεί ο ελάχιστος αριθμός τυπικών προδιαγραφών που πρέπει να ικανοποιεί η υλοποίηση ενός POWDER επεξεργαστή. Ένας τέτοιος επεξεργαστής μπορεί να είναι ένα στοιχείο στον πράκτορα ενός χρήστη ή σε κάποια άλλη εφαρμογή που μπορεί να επεξεργαστεί τις περιγραφές ή μία αυτόματη διαδικτυακή υπηρεσία. Μπορεί να χρησιμοποιήσει το HTTP για να συλλέξει POWDER έγγραφα από το διαδίκτυο ή μπορεί να λειτουργήσει ως πύλη σε ένα αποθετήριο για Description Resources. Θα πρέπει να είναι σε θέση να επεξεργαστεί XML και πιθανόν RDF. Είναι πιθανόν μια πραγματική εφαρμογή να μπορεί να υποστηρίζει

μια ποικιλία διαφορετικών λειτουργιών κυρίως αναφορικά με τον μηχανισμό παροχής εμπιστοσύνης στα Description Resources. (Κεφάλαιο 3.10)

Ως παράδειγμα ας σκεφτούμε έναν POWDER επεξεργαστή που έχει πρόσβαση στο έγγραφο που φαίνεται στο παράδειγμα 1. Η λειτουργία που καλεί το `describe('http://www.example.com/')` θα επιστρέψει:

```
<rdf:Description rdf:about="http://www.example.com/">
  <ex:color>red</ex:color>
  <ex:shape>square</ex:shape>
  <wdrs:describedby rdf:resource="http://...example2-1.xml" />
</rdf:Description>
```

Παρατηρείστε ότι η περιγραφή περιέχει ένα σύνδεσμο στο POWDER έγγραφο από το οποίο προέρχονται τα δεδομένα, πράγμα που είναι προαιρετικό.

Όπου ο POWDER επεξεργαστής έχει μια διαδικτυακή διεπαφή, το `describe(u)` πρέπει να είναι η διαθέσιμη προεπιλεγμένη λειτουργία. Αρχικά στέλνεται ένα HTTP GET αίτημα στο IRI το οποίο περιέχει τον υποψήφιο πόρο ως τιμή της παραμέτρου *u*. Το αλφαριθμητικό της ερώτησης πρέπει να είναι URL κωδικοποιημένο και να έχει οριστεί σύμφωνα με το πρότυπο XForms 1.0 [XF] [9]. Επομένως αν το *ipp* είναι το IRI του POWDER επεξεργαστή τότε το παραπάνω αίτημα για μια περιγραφή του `http://www.example.com/` θα γίνει με αναφορά στο παρακάτω IRI:

```
ipp?u=http%3A%2F%2Fwww.example.com%2F
```

το οποίο θα επιστρέψει το RDF/ XML έγγραφο που παρουσιάζεται στην συνέχεια.

Παράδειγμα 13: Αποτέλεσμα ενός POWDER επεξεργαστή.

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:ex="http://example.org/vocab#"
  xmlns:wdrs="http://www.w3.org/2007/05/powder-s#">

  <rdf:Description rdf:about="http://www.example.com/">
    <ex:color>red</ex:color>
    <ex:shape>square</ex:shape>
    <wdrs:describedby rdf:resource="http://...example2-1.xml" />
  </rdf:Description>

</rdf:RDF>
```

Εάν ο επεξεργαστής δεν μπορεί να βρει πληροφορίες για τον υποψήφιο πόρο μέσα στα διαθέσιμα δεδομένα και στον χρόνο της αίτησης, τότε χρησιμοποιεί την `wdrs:notknownto` ιδιότητα για να επιστρέψει το 'μη γνωστό αποτέλεσμα' μήνυμα που παρουσιάζεται παρακάτω.

Παράδειγμα 14: 'Μη γνωστό αποτέλεσμα' από ένα POWDER επεξεργαστή

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:wdrs="http://www.w3.org/2007/05/powder-s#">

  <rdf:Description rdf:about="http://www.example.com/">
    <wdrs:notknownto rdf:resource="ipp" />
  </rdf:Description>

</rdf:RDF>
```

Η τιμή του u μπορεί να αντικατασταθεί με την λέξη 'referer' (αναφερόμενος). Στην περίπτωση αυτή ο POWDER επεξεργαστής θα επιστρέψει μια περιγραφή του IRI του δοθέντος στο HTTP REFERER πεδίο (ή μία απάντηση: 'μη γνωστό αποτέλεσμα'). Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στον POWDER επεξεργαστή να επιστρέψει περιγραφές πόρων που δείχνουν σε αυτόν. Για παράδειγμα ένα XHTML έγγραφο που εκδίδεται στο <http://www.example.com/> μπορεί να περιέχει το ακόλουθο στοιχείο συνδέσμου:

```
<link rel="meta" href="ipp?u=referer" type="application/rdf+xml" />
```

Οι πράκτορες του χρήστη που ακολουθούν αυτό τον σύνδεσμο θα λάβουν ως απάντηση το παράδειγμα 13.

Η `describe(u)` λειτουργία μπορεί επίσης να υποστηρίξει μια επιπλέον προαιρετική παράμετρο, d . Αυτό είναι το IRI ενός POWDER εγγράφου και μπορεί να περιέχει ένα τμήμα αναγνωριστικού. Αναφερόμενοι στο παράδειγμα 7 μπορούμε να φανταστούμε ένα έγγραφο στο <http://www.example.com/page.html> που περιέχει ένα στοιχείο συνδέσμου που δείχνει στο </powder.xml#red> και κατασκευάζουμε την παρακάτω λειτουργία.

```
describe(http://www.example.com/page.html,
http://www.example.com/powder.xml#red)
```

ή σε HTTP μορφή

```
ipp?u=http%3A%2F%2Fwww.example.com%2F&d=http%3A%2F%2Fwww.example.com%2Fpowder.xml%23red
```

Εναλλακτικά το έγγραφο στο <http://www.example.com/page.html> μπορεί απλά να δείχνει απευθείας στον POWDER επεξεργαστή με τον ακόλουθο σύνδεσμο

```
<link rel="meta"
href="ipp?u=referer&d=http%3A%2F%2Fwww.example.com%2Fpowder.xml%23red"
type="application/rdf+xml" />
```

Με την διαδικασία αυτή το συγκεκριμένο IRI επιστρέφει RDF τριπλέτες σχετικά με το συγκεκριμένο έγγραφο.

3.8.1 Διαχείριση σφαλμάτων

Εκτός από την περιγραφική ή την απάντηση ‘μη γνωστό αποτέλεσμα’, ένας POWDER επεξεργαστής θα πρέπει επίσης να αναφέρει σφάλματα. Υπάρχουν δύο διακριτοί τύποι σφαλμάτων: σφάλμα δεδομένων και σφάλμα επεξεργασίας. Οι γενικοί κώδικες 100 και 200 έχουν κρατηθεί για τους δύο αυτούς τύπους σφαλμάτων αντίστοιχα, με τους υλοποιητές ελεύθερους να καθορίσουν κατάλληλους κώδικες στην περιοχή τιμών 1xx και 2xx. Ένας πελάτης (client), θα είναι επομένως πάντα ικανός να αποφανθεί για το τι είδος σφάλμα έχει δηλωθεί ακόμα και αν δεν μπορεί πλήρως να καταλάβει την ακριβή φύση του σφάλματος αυτού.

Μόνο ένα συγκεκριμένο σφάλμα έχει καθοριστεί για όλους τους συμμορφωμένους με το γενικό πρότυπο POWDER επεξεργαστές. Το σφάλμα 101 ανακύπτει όταν ένας υποψήφιος πόρος είναι στο πεδίο ενός DR και αναφέρεται μέσω ενός `abouthosts` περιορισμού σε ένα descriptor set που δεν μπορεί να εφαρμοστεί. Αυτό μπορεί να συμβεί σε περιπτώσεις όπου το descriptor set και το DR ορίζονται ξεχωριστά, όπως στην περίπτωση του παραδείγματος 8 (κεφ. 3.6.4)

Τα σφάλματα αναφέρονται χρησιμοποιώντας τις `wdrs:data_error`, `wdrs:proc_error` και `wdrs:err_code` ιδιότητες. Στην περίπτωση που τα δεδομένα είναι το IRI ενός POWDER εγγράφου που περιέχει τους εσφαλμένους κωδικούς, τότε ο επεξεργαστής επιστρέφει:

```
<rdf:Description rdf:about="data">
  <wdrs:err_code>101</wdrs:err_code>
  <wdrs:data_error>Description Resource refers to a descriptor set
  that is out of scope</wdrs:data_error>
</rdf:Description>
```

Με παρόμοιο τρόπο αν το *ipp* είναι το αναγνωριστικό για τον ίδιο τον επεξεργαστή, τότε ένα εσωτερικό σφάλμα μπορεί να αναφερθεί όπως:

```
<rdf:Description rdf:about="ipp">
  <wdrs:err_code>214</wdrs:err_code>
  <wdrs:proc_error>Error in subroutine foo at line
  x</wdrs:proc_error>
</rdf:Description>
```

3.8.2 Δήλωση συμμόρφωσης POWDER επεξεργαστή

Ένας συμμορφούμενος POWDER επεξεργαστής υποστηρίζει την `describe(u)` λειτουργία σε συμφωνία με τις παρακάτω προδιαγραφές. Ο POWDER επεξεργαστής:

- ✓ Οφείλει (must) να έχει την ικανότητα να επεξεργαστεί POWDER-BASE έγγραφα.

- ✓ Θα πρέπει (should) να έχει την ικανότητα να επεξεργαστεί POWDER έγγραφα.
- ✓ Θα πρέπει (should) να επιστρέφει ένα ενημερωτικό μήνυμα εάν επεξεργάζεται ένα POWDER ή POWDER-s έγγραφο που δεν υποστηρίζεται.

Για τους σκοπούς των υπολοίπων συμμορφούμενων δηλώσεων ο όρος POWDER έγγραφο αναφέρεται και στους δύο τύπους εγγράφων POWDER και POWDER-BASE. Παρομοίως οι αναφορές στο `abouthosts` εφαρμόζεται εξίσου στο `aboutregex` στο POWDER-BASE.

- ✓ Θα πρέπει (should) να είναι ικανός να ανακτά POWDER έγγραφα από το διαδίκτυο χρησιμοποιώντας HTTP. (όπως στην περίπτωση του παραδείγματος 8)
- ✓ Ενδέχεται (may) να περιλαμβάνει την ικανότητα να επεξεργάζεται POWDER-s έγγραφα.
- ✓ Οφείλει (must) να ελέγχει όλα τα POWDER έγγραφα όπου το host συστατικού του `u` είναι το ίδιο με το στοιχείο `abouthosts` και να επιστρέψει περιγραφή του `u`.
- ✓ Οφείλει (must) να αγνοήσει όλα τα POWDER έγγραφα όπου το `abouthosts` στοιχείο είναι παρόν και το host συστατικό του `u` δεν είναι το ίδιο, ή δεν είναι υποτομέας τουλάχιστον ενός από τους host που αναφέρονται στο `abouthosts`.
- ✓ Θα πρέπει (should) να επιστρέφει σφάλμα όταν μετά από το φιλτράρισμα που πραγματοποιεί, ένα DR σε ένα διαθέσιμο έγγραφο αναφέρεται σε ένα descriptor set που ορίζεται σε ένα άλλο έγγραφο που δεν είναι διαθέσιμο.
- ✓ Εάν οι παράμετροι `u` και `d` είναι διαθέσιμες μέσω της διαδικτυακής διεπαφής, τότε οφείλουν (must) να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε το IRI του πόρου να περιγραφεί και η περιγραφή των δεδομένων της πηγής να εξαχθεί, αντιστοίχως.
- ✓ Ενδέχεται (may) να χρησιμοποιηθούν ένα ή περισσότερα στιγμιότυπα της ιδιότητας `wdrs:describedby` ώστε να δείξουν στο POWDER έγγραφο(α) από το οποίο η περιγραφή αποκτήθηκε.
- ✓ Θα πρέπει (should) να επιστρέφει διαφορετικά μηνύματα σφαλμάτων όταν πχ. ανιχνεύσει ότι ένα POWDER έγγραφο δεν είναι έγκυρο, δεν είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο, κτλ.

- ✓ Δεν θα πρέπει (should not) εάν το IRI_1 βρίσκεται στο πεδίο ενός δοθέντος DR και επαναπαραπέμπει στο IRI_2 , να θεωρεί αυτόματα ότι και το IRI_2 βρίσκεται στο πεδίο αυτού του DR.

Οι διαφορές σχετικά με την διαφορετική κωδικοποίηση των Description Resources ανακύπτει επειδή όλα τα POWDER έγγραφα πρέπει να μπορούν να μετατραπούν σε POWDER-BASE. Όπως και το όνομα υπονοεί πρόκειται για την θεμελιώδη μορφή. Παρόλα αυτά τα IRI set μπορούν να καθοριστούν πολύ ευκολότερα από τους ανθρώπους χρησιμοποιώντας την POWDER η οποία αναμένεται να γίνει η κυρίαρχη μορφή.

Έστω ότι ένας επεξεργαστής συσχετίζεται με μία πηγή δεδομένων που δεν χρησιμοποιεί την POWDER, δηλαδή χρησιμοποιεί μια διαφορετική μετατροπή για να δημιουργήσει POWDER-BASE από μία αποκλειστική μορφή. Εάν εξαιτίας του περιβάλλοντος της εφαρμογής, είναι γνωστό με μεγάλο βαθμό βεβαιότητας, ότι δεν πρόκειται να επεξεργαστεί POWDER έγγραφα από άλλες πηγές, τότε ξεκάθαρα δεν χρειάζεται να υποστηρίζει την POWDER μορφή αλλά ούτε και την POWDER-s.

Δεν υπάρχει απαίτηση από έναν επεξεργαστή να χρησιμοποιήσει την XSLTs για να επηρεάσει την μετατροπή που σχετίζεται με τον χώρο ονομάτων της POWDER. Επιπλέον δεν υπάρχουν επιπλέον τυπικά κριτήρια συμμόρφωσης για έναν POWDER επεξεργαστή. Ωστόσο καλές εφαρμογές θα προχωρήσουν σημαντικά περισσότερο. Για παράδειγμα ενδέχεται να:

- ✚ Επιστρέψουν τα αποτελέσματα ως RDF σε μια εναλλακτική σειριακή διάταξη ή ως HTML.
- ✚ Υποστηρίζουν καταλόγους με POWDER έγγραφα ως πηγές δεδομένων.
- ✚ Επιστρέφουν πλουσιότερα αποτελέσματα αναφέροντας λεπτομερώς την διαδικασία που ακολουθήθηκε.
- ✚ Παρέχουν τη δυνατότητα να εμπεριέχουν τα IRIs που ανακτήθηκαν όταν ένα από αυτά που βρίσκεται στο πεδίο ενός DR ανακατευθύνει σε ένα άλλο που δεν είναι διαθέσιμο.

Το αντίστροφο της λειτουργίας `describe(u)` – ‘εύρεση των πόρων με αυτές τις ιδιότητες’ είναι πολύ χρήσιμο σε πολλά από τα σενάρια που παρουσιάστηκαν. Όταν ο επεξεργαστής δρα ως πύλη για ένα συγκεκριμένο αποθετήριο, είναι δυνατό να προσδιοριστεί μια απλή σύνταξη για ερωτήματα που θα επιστρέψουν DRs ή IRI set που περιέχουν descriptor set που ταιριάζουν στις δοθείσες ιδιότητες. Από την στιγμή που ένα descriptor set μπορεί να περιέχει RDF/XML, μια πλήρως ευέλικτη λειτουργία τέτοιου τύπου παρέχεται υποστηρίζοντας SPARQL ερωτήσεις σε POWDER-s έγγραφα.

3.8 Σύνδεση πόρων και DRs

Όπως κάθε άλλος πόρος στο διαδίκτυο, τα POWDER έγγραφα μπορούν να βρεθούν αν γνωρίζει κάποιος που να ψάξει ή αν ακολουθήσει κάποιον σύνδεσμο από το σημείο που ήδη βρίσκεται. Άτομα ή οργανισμοί των οποίων οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν την κριτική και την περιγραφή διαδικτυακού περιεχομένου μπορούν να δημιουργήσουν και να διαφημίσουν την ύπαρξη ενός αποθετηρίου για Description Resources.

3.8.1 Σύνδεση ενός πόρου με ένα POWDER έγγραφο - σχέσεις και τύποι media

Ένας πόρος, μπορεί να συσχετίσει τον εαυτό του με ένα POWDER έγγραφο. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να οριστεί μία τέτοια σχέση, μερικοί από τους οποίους περιγράφονται στις υποενότητες που ακολουθούν. Για την διευκόλυνση της σύνδεσης μεταξύ του περιγραφόμενου πόρου και του POWDER εγγράφου έχει οριστεί ο τύπος σχέσης `describedby` για χρήση με τα στοιχεία συνδέσμου της (X)HTML, με τα HTTP Link Headers και τα ATOM feeds. Αυτός είναι ένας γενικός τύπος σχέσης που δεν υποδηλώνει από μόνος του τα σημεία συνδέσμου με το POWDER έγγραφο. Αυτό γίνεται με συγκεκριμένους media τύπους.

Έχουν καθοριστεί οι παρακάτω τύποι media για τα POWDER και POWDER-BASE έγγραφα:

```
application/powder+xml
```

και για τα POWDER-s έγγραφα:

```
application/powder-s+xml
```

3.8.1.1 Στοιχεία (X)HTML link

Τα HTML έγγραφα μπορούν να συμπεριλάβουν ένα στοιχείο συνδέσμου, με τον ίδιο τρόπο που περιλαμβάνουν ένα απλό σύνδεσμο για τα CSS style sheets ή τα RSS/ATOM feeds κτλ. Στα HTML και XHTML έγγραφα, το στοιχείο `link` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δείξει σε ένα POWDER έγγραφο με τον τύπο σχέσης `describedby`.

```
<link rel="describedby" href="powder.xml" type="application/powder+xml"/>
```

Ο τύπος σχέσης `rel` του 'describedby' ενημερώνει τους πράκτορες του χρήστη ότι το αρχείο περιέχει την περιγραφή του πόρου, και ο `mime` τύπος υποδηλώνει ότι πρόκειται για ένα POWDER έγγραφο. Η τιμή του `href` είναι το IRI του POWDER εγγράφου.

Έγγραφα μπορούν επίσης να συμπεριλάβουν οποιοδήποτε από τα δεδομένα απόδοσης (attribution data) από το POWDER έγγραφο. Πιο συγκεκριμένα το πεδίο `issuedby` είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τους πράκτορες του χρήστη στο να αποφασίσουν για την ανάκτηση ή όχι ολόκληρου του POWDER εγγράφου. Οποιαδήποτε δεδομένα απόδοσης που κωδικοποιούνται σε μετα-ετικέτες μέσα σε ένα HTML έγγραφο πρέπει να είναι τα ίδια με του POWDER εγγράφου. Σε περίπτωση ανακολουθίας, το POWDER έγγραφο πρέπει να θεωρηθεί περισσότερο επίσημο.

Όπως και με τα `stylesheets`, είναι σημαντικό να περιληφθεί ο σύνδεσμος σε όλες τις περιγραφόμενες σελίδες, οπότε είναι προτιμότερο να ενταχθεί στο πρότυπο έγγραφο.

Όταν χρησιμοποιούμε HTML στοιχεία συνδέσμου κατά αυτόν τον τρόπο, οι συγγραφείς θα πρέπει επίσης να αναφέρονται στο `profile` έγγραφο της POWDER όπως υποδεικνύεται παρακάτω, εάν χρησιμοποιείται μία HTML έκδοση που το υποστηρίζει.

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head profile="http://www.w3.org/2007/11/powder-profile">
    <meta name="wdr.issuedby"
content="http://authority.example.org/company.rdf#me"/>
    <link rel="describedby" href="powder.xml"
type="application/powder+xml"/>
    <title>Welcome to example.com </title>
  </head>
  <body>
    <p>Today's content is ....</p>
  </body>
</html>
```

Προσθέτοντας το παραπάνω καθίσταται ο τύπος σχέσης `'describedby'` ξεκάθαρος και επιτρέπεται στους συγγραφείς του περιεχομένου να συμπεριλάβουν πληροφορίες σχετικές με το POWDER έγγραφο στον υπό περιγραφή πόρο. Όπως φαίνεται παραπάνω αυτό μπορεί να περιέχει πληροφορίες σχετικά με το ποιος εξέδωσε τα DRs (`issuedby`), ώστε ο πράκτορας του τελικού χρήστη ο οποίος αναγνωρίζει και εμπιστεύεται τον συγγραφέα του συγκεκριμένου `Description Resource`, να είναι περισσότερο σίγουρος ότι τα δεδομένα που προσφέρονται είναι αξια εμπιστοσύνης και συνεπώς ότι ο συγκεκριμένος σύνδεσμος αξίζει να ακολουθηθεί.

Με την παραπάνω προσέγγιση ο περιγραφόμενος πόρος πρέπει να ζητηθεί και να διερμηνευθεί ώστε να βρεθεί η τοποθεσία του σχετικού POWDER εγγράφου. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί αποδεκτό για αποθηκευμένα δεδομένα, όπως στην περίπτωση ανάκτησης DRs ασύγχρονα ύστερα από αίτηση του χρήστη, ώστε τα μεταδεδομένα σχετικά με τον περιγραφόμενο πόρο μπορούν να επιθεωρηθούν.

Ωστόσο μία πιο αποτελεσματική μέθοδο συσχέτισης των πόρων με τα POWDER έγγραφα είναι η χρήση του HTTP Link Header.

3.8.1.2 Στοιχείο ATOM link

Η POWDER μπορεί να παρέχει χρήσιμες επισημειώσεις για τα ATOM syndication feeds, μέσω της ιδιότητας `describedby` η οποία παρέχει τον τύπο σχέσης του συνδέσμου.

Σε συμφωνία με τις ATOM προδιαγραφές, η σχέση `describedby` είναι ένα σχετικό URI, η βάση του οποίου είναι στο <http://www.iana.org/assignments/relation/>.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<feed
  xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom">
  <link rel="describedby" href="http://ecw.example.org/powder1.xml"
  />
  <title>The English Civil War</title>
  <link href="http://ecw.example.org/" />
  <updated>2007-10-30T15:00:00Z</updated>
  <author>
    <name>John Doe</name>
  </author>
  <id>urn:uuid:60a76c80-d399-11d9-b93C-0003939e0af6</id>

  <entry>
    <title>Charles I</title>
    <link href="http://ecw.example.org/charles1.html" />
    <id>urn:uuid:1225c695-cfb8-4ebb-aaaa-80da344efa6a</id>
    <updated>2007-06-04T09:39:21Z</updated>
    <summary>Charles I came to the throne believing in his Divine
    Right to rule...</summary>
  </entry>

  <entry>
    <link
      href="http://monarchy.example.org/powder2.xml" />
    <title>Divine Right</title>
    <link href="http://monarchy.example.org/divine_right.html" />
    <id>urn:uuid:1225c695-cfb8-4ebb-aaaa-80da344efa6b</id>
    <updated>2007-06-06T13:43:54Z</updated>
    <summary>Divine Right was claimed by several English monarchs,
    notably Charles I...</summary>
  </entry>

</feed>
```

Το feed στοιχείο συνδέεται με το `powder1.xml` το οποίο είναι ένδειξη αλλά όχι εγγύηση ότι περιγράφει πολλά αν όχι όλα τα στοιχεία στο feed. Το δεύτερο στοιχείο στο feed περιγράφεται από ένα διαφορετικό POWDER έγγραφο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η δομή ενός ATOM feed δεν παίζει κανένα ρόλο στον καθορισμό του τι περιγράφεται από τα POWDER έγγραφα. Ο καθορισμός γίνεται μόνο μέσω των IRI set μέσα στα DRs.

3.8.1.3 HTTP Link Headers

Ενώ το στοιχείο συνδέσμου της HTML κάνει ένα POWDER έγγραφο ανιχνεύσιμο, η προτιμώμενη μέθοδος είναι να ρυθμίσουμε τις παραμέτρους του διακομιστή να συμπεριλάβει μία HTTP επικεφαλίδα, η οποία κάνει την ίδια ακριβώς δουλειά.

```
Link: <powder.xml>; rel="describedby"; type="application/powder+xml";
```

Αυτό έχει πολλά πλεονεκτήματα όπως:

1. Επιτρέπει σε όλους τους πόρους και όχι μόνο σε HTML έγγραφα να δείχνουν σε ένα POWDER έγγραφο.
2. Επιτρέπει σε ένα POWDER έγγραφο να ανακτηθεί και να επεξεργαστεί προτού το υπό περιγραφή περιεχόμενο επεξεργαστεί.
3. Σε ορισμένα περιβάλλοντα δημιουργίας περιεχομένου, η διαδικασία της ρύθμισης των παραμέτρων του διακομιστή, είναι μια διαδικασία που μπορεί εύκολα να επιτευχθεί και να οδηγήσει σε μεγάλης διάρκειας σταθερότητα από το να αλλαχθούν τα πρότυπα.

Όπου τα POWDER έγγραφα είναι ανιχνεύσιμα μέσω HTTP συνδέσμων, ένας πράκτορας του χρήστη ή ένας Web crawler μπορεί να τα ανιχνεύσει κάνοντας απλώς μια HTTP HEAD αναζήτηση. Αυτό έχει πολλά πλεονεκτήματα:

- Ένα HEAD αίτημα μπορεί να αποκαλύψει την τοποθεσία ενός POWDER εγγράφου, το οποίο μπορεί στην συνέχεια να επεξεργαστεί προτού αποφασιστεί αν χρειάζεται να προσκομιστεί ο ίδιος ο περιγραφόμενος πόρος. Αυτό είναι ιδιαίτερα εφαρμόσιμο σε περιπτώσεις ελέγχου πρόσβασης και εξατομίκευση περιεχομένου.
- Το POWDER έγγραφο μπορεί να ανακτηθεί ασύγχρονα από έναν πράκτορα του χρήστη προτού ο περιγραφόμενος πόρος επεξεργαστεί, μεγιστοποιώντας την αποδοτικότητα της διαδικασίας όταν αυτό είναι σημαντικό.
- Η HTTP Link κεφαλίδα μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιονδήποτε τύπο πόρων, όχι μόνο σε τύπους που υποστηρίζουν ένα στοιχείο συνδέσμου από μόνοι τους όπως η (X)HTML.

- Η ρύθμιση του διακομιστή είναι συχνά ένας αποτελεσματικό τρόπος σύνδεσης όλων των πόρων σε μια ιστοσελίδα με ένα κεντρικό πόρο (συμπεριλαμβανομένων των stylesheets και των βιβλιοθηκών προγραμμάτων όπως και των POWDER εγγράφων).

3.8.1.4 Σημασιολογική σύνδεση χρησιμοποιώντας την *describedby* ιδιότητα.

Ο σχεσιακός τύπος *describedby* είναι διαθέσιμος ως μια RDF ιδιότητα, όπου μια πιο τυπική σχέση μεταξύ του POWDER εγγράφου και του πόρου που περιγράφει είναι απαραίτητη. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παράδειγμα σε XHTML έγγραφα που έχουν επισημειωθεί με RDFa [37]. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης του RDFa για την σύνδεση ενός POWDER εγγράφου, είναι ότι επιτρέπει να δείχνει σε μια περιγραφή του προορισμού μιας υπερσύνδεσης. Για παράδειγμα μπορούμε να φανταστούμε ένα XHTML έγγραφο σχετικά με ένα ροκ συγκρότημα το οποίο περιέχει υπερσυνδέσμους για εικόνες, βίντεο και ήχους κλήσης. Παρακάτω παρατίθεται ένα απόσπασμα του XHTML εγγράφου. Το έγγραφο αυτό συνδέεται μέσω του *rev* στοιχείου με τον τύπο αρχείου (POWDER έγγραφο) που καθορίζεται από την *wdrs:describedby* ιδιότητα. Το POWDER έγγραφο (*powder.xml*) παρέχει μια περιγραφή του πόρου από τον οποίο έγινε η σύνδεση.

Ένα XHTML/RDFa απόσπασμα με υπερσυνδέσμους που περιγράφεται με την χρήση της POWDER

```
<ul>
  <li><a href="/clips/low_res_clip.mpg"
    rev="wdrs:describedby"
    about="/powder.xml">30" clip</a></li>

  <li><a href="/videos/full_video.mpg"
    rev="wdrs:describedby"
    about="/powder.xml">Full 10 minute video</a></li>

  <li><a href="/tones/ring_tone1.mp3"
    rev="wdrs:describedby"
    about="/powder.xml">Ring Tone</a></li>

  ...
</ul>
```

powder.xml

```
<ol>
  <dr>
    <iriset>
      <includehosts>example.com</includehosts>
      <includepathcontains>/videos/</includepathcontains>
    </iriset>
```

```
<tagset>
  <tag>Large download</tag>
  <label>Only suitable for download via high-bandwidth
connections</label>
</tagset>
</dr>

<dr>
  <iriset>
    <includehosts>example.com</includehosts>
  </iriset>
  <descriptorset>
    <typeof src="http://www.w3.org/2008/06/mobileOK#conformant" />
  </descriptorset>
</dr>
</ol>
```

Αυτή η ταξινομημένη λίστα από DRs δηλώνει ότι οι πόροι στο example.com, όπου το IRI μονοπάτι περιλαμβάνει /videos/ είναι μεγάλου μεγέθους λήψεις. Όλοι οι άλλοι πόροι στο example.com είναι σύμφωνοι με το mobileOK πρότυπο. Λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες περιγραφές, ο πράκτορας ενός χρήστη μπορεί να εμφανίσει τους συνδέσμους διαφορετικά ανάλογα με την συσκευή που χρησιμοποιεί ο χρήστης (ή να επιλέξει να μην τα εμφανίσει καθόλου).

Αξίζει να σημειωθεί:

1. Η χρήση της 'rev' ιδιότητας, που αντιστρέφει την σχέση ώστε το 'powder.xml' να αναφέρεται στον υπερσύνδεσμο.
2. Το ίδιο POWDER έγγραφο περιέχει και τα δύο DRs και για το λόγο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την κρυφή μνήμη (cache memory) ενός υπολογιστή.

3.8.2 Σύνδεση ενός πόρου με τον POWDER επεξεργαστή για απόκτηση RDF

Ένας POWDER επεξεργαστής μπορεί να συσταθεί ως μία διαδικτυακή υπηρεσία μέσω της οποίας RDF τριπλέτες μπορούν να αποκτηθούν για ένα συγκεκριμένο πόρο. Ο απλούστερος τρόπος για να επιτευχθεί αυτό είναι να προστεθεί στο IRI του POWDER επεξεργαστή το ?u=referer, προσθέτοντας το IRI μιας πηγής POWDER δεδομένων και εμπεριέχοντας το είτε σε ένα HTML ή HTTP σύνδεσμο. Με τον τρόπο αυτό πράκτορες που αντιλαμβάνονται RDF, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που δεν έχουν POWDER υλοποίηση θα μπορούν να επεξεργαστούν τα δεδομένα που λαμβάνουν.

3.8.3 Σύνδεση POWDER εγγράφων

Τα POWDER έγγραφα μπορεί να αναφέρονται το ένα στο άλλο για διευκόλυνση της εύρεσης τους από τους πράκτορες των χρηστών. Το στοιχείο `more` είναι στοιχείο παιδί του στοιχείου ρίζας, και μπορεί να εμφανιστεί οποιοδήποτε αριθμό φορές. Χρησιμοποιεί το χαρακτηριστικό `src` για να δείξει σε εξωτερικά POWDER έγγραφα. Στο παρακάτω παράδειγμα βλέπουμε την χρήση του `more` στοιχείου, για την σύνδεση του POWDER εγγράφου με ένα δεύτερο POWDER έγγραφο (`powder2.xml`)

Παράδειγμα 13: POWDER έγγραφο συνδεδεμένο με άλλο POWDER έγγραφο.

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
3     xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
4     <more src="http://another.example.com/powder2.xml" />
5     <attribution>
6         <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
7         <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
8     </attribution>
9     <dr>
10         <iriset>
11             <includehosts>example.com</includehosts>
12         </iriset>
13         <descriptorset>
14             <ex:color>red</ex:color>
15             <ex:shape>square</ex:shape>
16             <displaytext>Everything on example.org is red and
square</displaytext>
17             <displayicon src="http://example.org/icon.png" />
18         </descriptorset>
19     </dr>
20 </powder>
```

3.8.4 Σύνδεση DR με αποθετήρια

Δεν υπάρχουν πρότυποι κανόνες ως προς το πώς μπορούν να εκδοθούν μεγάλοι αριθμοί από Description Resources. Ωστόσο άτομα ή οργανισμοί που δημιουργούν DRs, ενθαρρύνονται στο να τα καταστήσουν διαθέσιμα τόσο ως POWDER όσο και ως POWDER-s έγγραφα. Το τελευταίο είναι προτιμότερο να εκτεθεί μέσω ενός SPARQL καταληκτικού σημείου. Αξίζει να σημειωθεί ότι εάν ένα POWDER έγγραφο υποστεί επεξεργασία, θα πρέπει να γίνει διαθέσιμο σε μια νέα IRI. Αυτό το IRI είναι γενικώς καλύτερα ανευρέσιμο μέσω μιας HTTP 302 ανακατεύθυνσης από ένα εκδομένο IRI ως η τελευταία τοποθεσία του.

Ο εκδότης έχει την ελευθερία να εγκαθιδρύσει οποιοδήποτε σύστημα θεωρεί κατάλληλο, αλλά από την στιγμή που δεν υπάρχουν πρότυποι κανόνες, είναι

σημαντικό να παρέχει επαρκή τεκμηρίωση, πιθανότατα συμπεριλαμβάνοντας δείγματα αιτήσεων που αποφέρουν αποτελέσματα και που μπορούν τύχουν αποτελεσματικής επεξεργασίας.

3.9 Πώς καθιστούμε ένα DR άξιο εμπιστοσύνης.

Μια πολύ σημαντική πτυχή των Description Resources είναι το θέμα της εμπιστοσύνης. Η εμπιστοσύνη παρόλα αυτά έγκειται στην γνώμη του εκάστοτε χρήστη. Το επίπεδο εμπιστοσύνης που απαιτείται από ένα DR θα εξαρτηθεί από το τι αναφέρει η περιγραφή και από πως αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Για παράδειγμα, ένας χρήστης ο οποίος βρει ένα DR το οποίο δηλώνει ότι μια ιστοσελίδα περιέχει ιδέες για παιδικά πάρτι, μπορεί να διαμορφώσει την δική του άποψη σχετικά με την ποιότητα και την χρησιμότητα του. Σε αντίθεση, μια επιχείρηση πολλών εκατομμυρίων, χρειάζεται εγγύηση ότι ένα DR που δηλώνει ότι μια ιστοσελίδα είναι ιατρικά ακριβής και παρέχει δωρεάν πρόσβαση στο περιεχόμενό της σε όλους τους χρήστες, είναι πραγματικά άξιο εμπιστοσύνης πριν το εντάξει σε μια ιατρική πύλη υψηλής ποιότητας και ελεύθερης πρόσβασης. Για τον λόγο αυτό, δεν έχει καθοριστεί ένας μόνο μηχανισμό απόδοσης εμπιστοσύνης. Υπάρχει ποικιλία διαφορετικών μεθόδων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσθέσουν εμπιστοσύνη σε ένα DR, μερικές από τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά. Παραδείγματα τέτοιων μεθόδων αναφέρονται παρακάτω:

- Δημοσίευση του DR σε μια αξιόπιστη τοποθεσία, για παράδειγμα κάτω από το κύριο domain ενός γνωστού πάροχου περιεχομένου.
- Παρέχει συνδέσμους προς τον συγγραφέα του DR. Χρησιμοποιώντας την ιδιότητα `authenticate` για να κατευθύνει από το προφίλ του συγγραφέα σε πληροφορίες σχετικά με το πώς ένας χρήστης (ή ένας πράκτορας του χρήστη) μπορεί να επαληθεύσει ένα DR. Αυτή η διαδικασία δεν περιορίζεται σε άτομα αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από οργανισμούς και άλλες οντότητες.
- Παρέχει πληροφορίες σχετικά με την εγκυρότητα και την ημερομηνία έκδοσης. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να γνωρίζουν κατά πόσο είναι σύγχρονος ο ισχυρισμός ή όχι.
- Οι ισχυρισμοί να δίνονται για πιστοποίηση σε ανεξάρτητους και έμπιστους τρίτους.
- Δείχνει σε τέτοιου είδους πιστοποιήσεις μέσω της ιδιότητας `certifiedby`.
- Σύνδεση προς υποστηρικτικές πληροφορίες χρησιμοποιώντας την ιδιότητα `supportedby`. Με αυτόν τον τρόπο δείχνουμε σε επιπλέον DRs ή άλλους πόρους που περιέχουν πληροφορίες που υποστηρίζουν τον ισχυρισμό που έχει διατυπωθεί.

3.9.1 Η ιδιότητα `authenticate`

Οποιοδήποτε μέθοδος που παρέχεται από τον συγγραφέα ενός DR για την προσθήκη εμπιστοσύνης στις περιγραφές του, πρέπει να είναι ευρέσιμη. Για το σκοπό αυτό έχει καθοριστεί η ιδιότητα `authenticate` με πεδίο τιμών το `dcterms:Agent` και `foaf:Agent`. Η ιδιότητα αυτή είναι μέρος της περιγραφής της οντότητας που δημιουργεί τα POWDER έγγραφα και όχι το ίδιο του POWDER εγγράφου. Το εύρος τιμών του `authenticate` είναι απλά το `rdfs:Resource` και επομένως οι τιμές του μπορούν να είναι επεξεργάσιμες από μηχανές όπως ένα έγγραφο αναγνώσιμο από τον άνθρωπο που περιγράφει τις υπηρεσίες πιστοποίησης τις οποίες ένας DR συγγραφέας προσφέρει.

Στην συνέχεια ακολουθεί ένα τμήμα ενός RDF παραδείγματος το οποίο δείχνει την κλάση `foaf:Organization` (μία υποκλάση του `foaf:Agent`) η οποία μπορεί να δείχνει σε μία ιδιότητα `src` ενός στοιχείου `issuedby`. Εμπεριέχει ένα δείκτη (`authenticate` `rdfs:resource`) σε ένα έγγραφο (`how_to_authenticate.html`) που περιγράφει πως πιστοποιούνται τα POWDER έγγραφα.

```
<foaf:Organization rdf:ID="me">
  <foaf:homepage rdf:resource="http://authority.example.org/" />
  <foaf:name>The Exemplary Description Authority</foaf:name>
  <foaf:nick>EDA</foaf:nick>
  <authenticate
rdf:resource="http://authority.example.org/how_to_authenticate.html"
 />
</foaf:Organization>
```

3.9.2 Πιστοποίηση χρησιμοποιώντας την POWDER

Η εμπιστοσύνη στα Description Resources μπορεί εύκολα να ενισχυθεί μέσω πιστοποίησης από τρίτους. Δηλαδή μια οντότητα μπορεί να εκδόσει δεδομένα που είναι πιστοποιημένα από μια άλλη οντότητα. Επιπρόσθετα μπορεί να παρέχει μια ψηφιακή υπογραφή που να δηλώνει το όνομα της οντότητας που πιστοποιεί ότι οι ισχυρισμοί που έγιναν στο POWDER έγγραφο είναι ορθοί. Το επίπεδο εμπιστοσύνης που τοποθετείται στα δεδομένα γίνεται ισάξιο με το επίπεδο εμπιστοσύνης που διαθέτει ο φορέας πιστοποίησης. Τέτοιου είδους πιστοποιήσεις μπορούν να εκφραστούν μέσω ενός DR όπως παρατίθεται παρακάτω.

Παράδειγμα 14: Παράδειγμα πιστοποίησης σε ένα DR

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#">
3   <attribution>
4     <issuedby src="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
```

```
5     <issued>2007-12-14T00:00:00</issued>
6     <validfrom>2008-01-01T00:00:00</validfrom>
7     <validuntil>2008-12-31T23:59:59</validuntil>
8     </attribution>

9     <dr>
10    <iriset>
11
<includeresources>http://www.example.com/powder.xml</includeresources
>
12    </iriset>

13    <descriptorset>
14      <shasum>j6lwx3rvEPO0vKtMup4NbeVu8nk=</shasum>
15      <certified>true</certified>
16      <displaytext>authority.example.org certifies that claims
made by example.com are true. Valid throughout 2008.</displaytext>
17      <displayicon src="http://authority.example.org/icon.png" />
18    </descriptorset>
19  </dr>
20 </powder>
```

Το παραπάνω POWDER έγγραφο περιέχει ένα μοναδικό DR που περιγράφει ένα μοναδικό πόρο ο οποίος είναι ένα άλλο POWDER έγγραφο που βρίσκεται στο <http://www.example.com/powder.xml>. Ο ίδιος πόρος μπορεί να περιγραφεί χρησιμοποιώντας διαφορετικές τεχνολογίες σημασιολογικής επισημείωσης, αλλά η POWDER προσφέρει εκτός των άλλων την δυνατότητα πιστοποίησης της ορθότητας των πόρων που περιέχει το <http://www.example.com/powder.xml>.

Καταρχάς όπως όλα τα POWDER έγγραφα το παράδειγμα 14 είναι αφιερωμένο σε μία αναγνωρισμένη οντότητα. Η περιγραφή της οντότητας μπορεί να περιέχει την ιδιότητα `authenticate` που να δίνει πληροφορίες για το πώς τα DRs μπορούν να πιστοποιηθούν. Δευτερευόντως, η POWDER υποστηρίζει χρονικά περιορισμένους ισχυρισμούς. Λειτουργικά το παράδειγμα 14 είναι έγκυρο μόνο για το ημερολογιακό έτος 2008. Τρίτον το DR περιλαμβάνει κείμενο και γραφικά τα οποία μπορούν να εμφανιστούν στον τελικό χρήστη παρέχοντάς του μια εύκολα προσβάσιμη, αναγνώσιμη από τον άνθρωπο παρουσίαση δεδομένων που είναι μηχανικά επεξεργάσιμα.

Είναι στην φύση της πιστοποίησης να έχει μια περίοδο ισχύος. Τα σήματα εμπιστοσύνης τυπικά χορηγούνται για παράδειγμα, για την περίοδο ενός χρόνου. Για την υποστήριξη αυτού η POWDER καθορίζει δύο στοιχεία, το `validfrom` και `validuntil` στις σειρές 6 και 7. Τα στοιχεία αυτά είναι τύπου `xsd:date` και έχουν την ακόλουθη λειτουργική σημασιολογία.

Ένα POWDER έγγραφο είναι προσωρινά μη έγκυρο εκτός αν:

- Υπάρχει το στοιχείο `validfrom` και η σημερινή ημερομηνία προηγείται.

- Υπάρχει το στοιχείο `validuntil` και η σημερινή ημερομηνία είναι μετά την ημερομηνία που δίνεται.

Η προσωρινή εγκυρότητα είναι ανεξάρτητη από την εμπιστοσύνη. Με άλλα λόγια ένας χρήστης ή ένας πράκτορας ενός χρήστη μπορεί να εμπιστευτεί ένα POWDER έγγραφο που είναι προσωρινά μη έγκυρο. Παρομοίως ένα προσωρινά μη έγκυρο έγγραφο μπορεί να θεωρηθεί μη άξιο εμπιστοσύνης από έναν χρήστη. Ωστόσο από την πλευρά της πολιτικής ο εκδότης ενός Description Resource πρέπει να είναι έτοιμος να υπερασπιστεί τους ισχυρισμούς του για το σύνολο οποιασδήποτε καθορισμένης περιόδου εγκυρότητας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην γραμμή 14 το descriptor set περιλαμβάνει το στοιχείο `shasum` το οποίο περιέχει τον κρυπτογραφικό αλγόριθμο SHA-1 SUM για τον περιγραφόμενο πόρο. Αυτό το στοιχείο, αν και δεν έχει κανονικοποιηθεί στη σημασιολογία της POWDER, παρέχει στους επεξεργαστές ένα αξιοπρεπή μηχανισμό αναζήτησης. Ο εκδότης του παραπάνω παραδείγματος παρέχει μια πολύ ακριβή περιγραφή του εγγράφου στο `http://www.example.com/powder.xml`. Επομένως οι πράκτορες του χρήστη έχουν την δυνατότητα να υπολογίσουν το SHA-1 αλγόριθμο στον περιγραφόμενο πόρο και να χρησιμοποιήσουν το αποτέλεσμα για να αποφασίσουν αν θα παρέχουν ή όχι εμπιστοσύνη στα δεδομένα. Το `shasum` μπορεί να εμφανιστεί μόνο μια φορά σε ένα descriptor set και για το λόγο αυτό είναι χρήσιμο όταν έχουμε περιγραφή ενός μόνο πόρου.

Τέλος στην σειρά 15, εμφανίζεται το στοιχείο `certified` που έχει δεδομένα τύπου `xsd:Boolean`, το οποίο χρησιμοποιείται όταν ένα DR πιστοποιεί την εγκυρότητα ένας άλλου πόρου, στο παράδειγμά πιστοποιείται η εγκυρότητα του `powder.xml` εγγράφου που εκδόθηκε από την οντότητα `www.example.com`.

Η αντίστροφη σχέση σχέση, όταν δηλαδή το POWDER έγγραφο `powder.xml`, που εκδόθηκε από την οντότητα `www.example.com`, θέλει να συμπεριλάβει σύνδεσμο στην οντότητα που πιστοποίησε την εγκυρότητα των ισχυρισμών της, χρησιμοποιείται το στοιχείο `certifiedby`.

3.9.3 Υποστήριξη επιχειρημάτων: η ιδιότητα `supportedby`

Ο μηχανισμός πιστοποίησης που παρουσιάστηκε προηγουμένως εμπεριέχει μια απευθείας σχέση μεταξύ του πάροχου περιεχομένου ή τουλάχιστον του συγγραφέα του DR και του φορέα πιστοποίησης. Η ιδιότητα `supportedby`, δείχνει και αυτή σε έναν τρίτο φορέα από τον οποίο τα δεδομένα είναι διαθέσιμα και ο οποίος μπορεί να επιβεβαιώσει τους ισχυρισμούς που γίνονται στο DR. Παρόλα αυτά δεν χρειάζεται να υπάρχει απευθείας σύνδεση μεταξύ των δύο ενδιαφερόμενων μερών. Ο συγγραφέας του DR μπορεί να ανεξάρτητα να

ανακαλύψει ότι ένας τρίτος φορέας μοιράζεται το όραμα και τις ελπίδες του και προσκομίζει επιπλέον αποδείξεις για την υποστήριξη των περιγραφών δείχνοντας σε ένα εξωτερικό σώμα.

Παρομοίως με το `authenticate` και το `certifiedby`, το `supportedby` έχει πεδίο τιμών το `rdfs:Resource` και το έγγραφο μπορεί να είναι τόσο επεξεργάσιμο από μηχανές όσο και αναγνώσιμο από ανθρώπους.

Ως παράδειγμα ας δούμε το `mobileOK`, που είναι ένα πρότυπο που ασχολείται με το πώς το περιεχόμενο καθίσταται αναγνώσιμο στις συσκευές κινητής τηλεφωνίας και πρέπει να συμφωνεί με κατευθυντήριες γραμμές που ονομάζονται `mobileOK Basic Tests`. Το πρότυπο αυτό πρέπει τουλάχιστον να παρέχει μια λειτουργική εμπειρία στους χρήστες κινητών τηλεφώνων. Το παρακάτω παράδειγμα θέτει σε ισχύ τον ισχυρισμό `mobileOK` χρησιμοποιώντας την `POWDER`. Οι ιδιοκτήτες του `example.com` κάνουν ένα ισχυρισμό ότι όλοι οι πόροι στην ιστοσελίδα τους είναι συμμορφωμένοι με το πρότυπο `mobileOK Basic`.

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#">
3   <attribution>
4     <issuedby src="http://www.example.com/company.rdf#me" />
5     <issued>2008-06-25T00:00:00</issued>
6     <supportedby src="http://validator.w3.org/mobile/" />
7   </attribution>
8
9   <dr>
10    <iriset>
11      <includehosts>example.com</includehosts>
12    </iriset>
13
14    <descriptorset>
15      <typeof src="http://www.w3.org/2008/06/mobileOK#conformant"
16      />
17      <displaytext>The example.com website conforms to
18      mobileOK</displaytext>
19      <displayicon src="http://www.w3.org/2005/11/MWI-
20      Icons/mobileOK.png" />
21    </descriptorset>
22  </dr>
23</powder>
```

Το παραπάνω παράδειγμα δείχνει ένα `POWDER` έγγραφο που περιέχει πληροφορίες σχετικά με το ποιος έκανε τον ισχυρισμό, πότε ο ισχυρισμός έγινε και εμπεριέχει και τον σύνδεσμο [W3C mobileOK Checker](#), όπου μπορεί να γίνει έλεγχος και να μετρηθεί η συμμόρφωση με το πρότυπο `mobileOK`.

Στην συνέχεια το `DR` περιέχει τους πόρους για τους οποίους αυτός ο ισχυρισμός εφαρμόζεται και τους περιγραφείς. Σε όρους σημασιολογικού ιστού, το

στοιχείο `typeof` είναι στενογραφία του `rdf:type` και βεβαιώνει ότι όλοι οι πόροι στο `example.com` είναι στιγμιότυπα της `mobileOK` κλάσης. Τέλος παρέχεται περιγραφικό κείμενο και μια εικόνα.

3.9.4 Έμπιστη πηγή

Τα Description Resources υπάρχουν ανεξάρτητα από το περιεχόμενο το οποίο περιγράφουν και μπορούν να βρεθούν εύκολα ακολουθώντας έναν σύνδεσμο από το περιγραφόμενο περιεχόμενο. Εάν το Description Resource φιλοξενείται σε ένα έμπιστο διακομιστή, συνήθως έναν που λειτουργεί κάτω από ένα σήμα εμπιστοσύνης ή ένα σώμα πιστοποίησης, τότε η αξιοπιστία αυτού του DR ισούται με την αξιοπιστία του διακομιστή και του διαχειριστή του.

Για παράδειγμα το `good.example.com` έχει εμπορικές σχέσεις με το `powder.example.org`. Οι διαχειριστές του `good.example.com` περνούν από μια διαδικασία αξιολόγησης από το `powder.example.org` στο τέλος της οποίας δικαιούνται να συμπεριλάβουν μια ετικέτα παρόμοια με την ακόλουθη στην ιστοσελίδα τους.

```
<link rel="describedby" href="http://powder.example.org/dr46" type="application/powder+xml" />
```

Το έγγραφο στο `powder.example.org` παραμένει εξολοκλήρου κάτω από τον έλεγχο του αξιολογητή ο οποίος είναι ελεύθερος να το αλλάξει ή ακόμα και να το αφαιρέσει οποιαδήποτε στιγμή.

3.9.5 Μηχανική μάθηση

Μία από τις θεμελιώδεις πλευρές της RDF είναι ότι οι παραστατικοί όροι πρέπει να είναι ρητώς καθορισμένοι από ένα IRI. Για τον λόγο αυτό εάν ένα συγκεκριμένο περιγραφικό λεξιλόγιο γίνει ευρέως διαδεδομένο, πρέπει να σημαίνει το ίδιο οπουδήποτε. Αυτό είναι σημαντικό ιδιαίτερα όταν αναπτύσσουμε λογισμικό ανάλυσης περιεχομένου που χρησιμοποιεί τεχνικές μηχανικής μάθησης. Από την στιγμή που το λογισμικό αυτό εκπαιδευτεί στο να αναγνωρίζει περιεχόμενο που ταιριάζει με τις περιγραφές που έγιναν χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο λεξιλόγιο ή όταν συναντάει DRs με το ίδιο λεξιλόγιο, το ευρεθέν περιεχόμενο μπορεί να αναλυθεί και το ποσοστό της ακρίβειάς του να υπολογιστεί.

3.9.6 Σύνοψη

Οι μέθοδοι που παρατίθενται στο κεφάλαιο αυτό, δεν είναι οι μόνοι. Άλλες τεχνικές όπως η XML Signature και το Web of Trust είναι εξίσου εφαρμόσιμες. Η

εμπιστοσύνη επαφίεται στην ανθρώπινη κρίση, η οποία μπορεί να διαμορφωθεί μόνο με το να ζυγιστεί η πιθανότητα τα δεδομένα αυτά να είναι αληθή ως προς τις συνέπειες που θα προκύψουν αν τα δεδομένα αυτά είναι ψευδή. Αυτή η κρίση εξαρτάται σε πολύ σημαντικό βαθμό από τις περιστάσεις κάτω από τις οποίες η ανάγκη για εμπιστοσύνη ανακύπτει. Είναι ξεκάθαρο πάντως, ότι οι Description Resources είναι απίθανο να κερδίσουν βαθμούς εμπιστοσύνης στην απομόνωση. Επίσης τόσο οι εκδότες τους όσο και οι χρήστες θα επωφεληθούν από την ύπαρξή τους, εάν μία ή περισσότερες τεχνικές για ενίσχυση της εμπιστοσύνης εφαρμοστούν.

Αυτές οι μέθοδοι εξυπηρετούν επίσης την αύξηση εμπιστοσύνης στις μεταπληροφορίες που παρέχονται για το Web έγγραφα στο σύνολό τους. Τα σημερινά μεταδεδομένα, όπως λέξεις κλειδιά που παρέχονται στα META στοιχεία, μπορούν να έχουν μικρή αξία, αφού ο μηχανισμός αυτός έχει υποστεί κατάχρηση σε τέτοιο βαθμό που καθίσταται πρακτικά άχρηστος από την οπτική της πληροφόρησης. Οι μηχανές αναζήτησης δεν επικεντρώνονται τόσο στις λέξεις κλειδιά για να επιστρέψουν κάποια ένδειξη ως προς την σχετικότητα μιας δοθείσας ιστοσελίδας σχετική με ένα δοθέν θέμα, αλλά χρησιμοποιούν διαφορετικά μέσα, όπως τους εισερχόμενους συνδέσμους ως το βασικό στοιχείο για την κατάταξη της. Ψευδείς ισχυρισμοί που γίνονται στις μετα πληροφορίες έχουν σαν στόχο να προσελκύσουν τους χρήστες ώστε να ακολουθήσουν ένα σύνδεσμο σε ένα πόρο, και να μειώσουν την αξιοπιστία των μετα πληροφοριών.

Τέλος ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των μετα πληροφοριών που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η γήρανση τους. Όταν οι μετα πληροφορίες δεν κρατούνται ενήμερες, χάνουν την σχετικότητά τους με το περιεχόμενο το οποίο περιγράφουν. Η POWDER προβάλλει για μια ακόμα φορά τις μετα πληροφορίες στο προσκήνιο επιτρέποντας σε τρίτους να πιστοποιήσουν την αλήθεια των μετα πληροφοριών που δίνονται, να δηλώσουν την ημερομηνία της πιστοποίησης, να καθορίσουν μια ημερομηνία μετά την οποία η πιστοποίηση δεν θα είναι πλέον έγκυρη.

3.10 Εύρεση DRs για ένα έγγραφο

Τα DRs πρέπει να περιγράφουν τους αντίστοιχους πόρους όπως βρίσκονται στην τωρινή τους κατάσταση. Αυτό προϋποθέτει ότι τα DRs πρέπει να είναι πάντα ενημερωμένα και για το λόγο αυτό και το περιεχόμενό τους πρέπει να υπόκειται συνεχώς σε αλλαγές. Επομένως είναι σημαντικό να παρέχεται ένας σύνδεσμος στην πιο ενημερωμένη έκδοση ενός DR εγγράφου, το οποίο να έχει το πλεονέκτημα ότι θα παρέχει ένα ιστορικό των DRs που περιέχει. Εάν λοιπόν μια αίτηση υποβληθεί για το συγκεκριμένο έγγραφο, ένα HTTP320 ανακατεύθυνσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δείξει από το ζητούμενο στο ενημερωμένο POWDER έγγραφο.

Μια διαφορετική προσέγγιση είναι να υποβληθούν ερωτήσεις σε ένα γνωστό αποθετήριο DRs. Από την στιγμή που οι συγγραφείς ή οι πάροχοι των δικτυακών πόρων δεν περιορίζονται για την δημιουργία DRs, αποθετήρια DRs μπορούν να δημιουργηθούν από εταιρείες ή από ειδικές ομάδες σχετικού ενδιαφέροντος, όπως για παράδειγμα αυτούς που ειδικεύονται στην έκδοση συγκεκριμένων πιστοποιητικών συμμόρφωσης με πρότυπα ή ασχολούνται με την ασφάλεια των ανηλίκων. Στα αποθετήρια αυτά μπορούν στην συνέχεια να υποβληθούν ερωτήσεις ώστε να αποκτηθούν περιγραφές και πληροφορίες. Για παράδειγμα ένας μεγάλος πάροχος περιεχομένου, ο οποίος προγραμματίζει να μεταβεί από τα συνήθη μεταδεδομένα στην POWDER, μπορεί σαν πρώτο βήμα να δημιουργήσει ένα ή περισσότερα DR έγγραφα. Ο σκοπός είναι να καλυφθούν όλες οι περιοχές στις οποίες αναφέρονται τα περιεχόμενα του παρόχου. Μετα-στοιχεία καθώς και ποικίλες άλλες πληροφορίες μπορούν να μεταφερθούν στο DR έγγραφο. Πριν την έκδοση του DR εγγράφου πρέπει να προηγηθεί η καταχώρηση κατάλληλων συνδέσμων στον πόρο, που θα δείχνει στο κατάλληλο DR έγγραφο.

Προσωπικές συλλογές από DRs είναι δυνατόν να γίνουν αντικείμενο ανταλλαγής ή να παραχωρηθούν ανάμεσα σε χρήστες κοινωνικών δικτύων ή άλλες ομάδες χρηστών με παρόμοια ενδιαφέροντα. Οι μηχανές αναζήτησης μπορούν επίσης να συμπεριλάβουν στους καταλόγους τους αναφορές σε διαθέσιμα προς το ευρύ κοινό DRs.

Συνοψίζοντας, τα DRs είναι κανονικά έγγραφα τα οποία μπορούν να εντοπιστούν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που άλλα έγγραφα εντοπίζονται στο διαδίκτυο.

3.11 Γιατί χρειαζόμαστε την POWDER

- Βασικές απαιτήσεις
 - ✚ Δεν χρειάζεται ειδική γνώση για την κατανόηση της απλής POWDER
 - ✚ Τα παραδείγματα που παρατίθενται είναι επαρκή για το ξεκίνημα της χρήσης της POWDER με μια μόνο στοιχειώδη γνώση μιας γλώσσας σήμανσης (markup language)
 - ✚ Πρέπει να είμαστε σε θέση να εκδώσουμε, αναρτήσουμε στο διαδίκτυο τις POWDER περιγραφές, σε κάποια τοποθεσία, εξυπηρετή, όπου οι χρήστες θα είναι σε θέση να τις εντοπίσουν και να τις κατεβάσουν. Αυτή η τοποθεσία μπορεί να είναι ίδια με αυτή των πόρων.
- Δημιουργία ενός DR

Η δημιουργία ενός DR μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω διαδικτυακών εργαλείων που παρέχονται από εταιρείες που προσφέρουν αποθετήρια DRs ή να δημιουργηθούν απλά από τον χρήστη με έναν απλό επεξεργαστή κειμένου. Στην τελευταία περίπτωση το μόνο πράγμα που χρειάζεται είναι να γίνει η σύνδεση μεταξύ του πόρου και του DR μέσω ενός στοιχείου συνδέσμου ή με κάποιον άλλο μηχανισμό που αναφέρεται εδώ.

3.12 POWDER-s

Οι FORMAL προδιαγραφές παρέχουν την απαραίτητη υποστήριξη για την POWDER και την POWDER-s τέτοιες ώστε οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται σε αυτού του είδους τα έγγραφα να συμφωνούν και να είναι εναρμονισμένες με τις προϋπάρχουσες σημασιολογικές διαδικτυακές τεχνολογίες. Πρέπει παρόλα αυτά να σημειωθεί ότι η δημιουργία των POWDER-s εγγράφων απαιτούν επέκταση της RDF σημασιολογίας.

Η λειτουργική σημασιολογία (operational semantics) της POWDER, ενισχύεται ακόμα περισσότερο από την τυπική σημασιολογία (formal semantics). Η GRDDL μετατροπή σχετίζεται με τον χώρο ονομάτων. Όταν η μετατροπή αυτή εφαρμοστεί σε ένα POWDER έγγραφο, το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι ένα σημασιολογικό POWDER έγγραφο (POWDER-s).

Ο σκοπός της POWDER-s είναι να καταστήσει τα δεδομένα POWDER διαθέσιμα σε πιο γενικά εργαλεία του σημασιολογικού ιστού και όχι να δημιουργήσει μια εναλλακτική κωδικοποίηση. Όλα τα POWDER-s έγγραφα είναι συντακτικά ορθά RDF/OWL. Η μετατροπή ενός POWDER εγγράφου σε POWDER-s χωρίζεται σε δύο βασικά βήματα.

1. Το IRI set μετασχηματίζεται σε όρους καθαρά κανονικών εκφράσεων (regular expressions) οι οποίοι αντιστοιχίζονται με ένα υποψήφιο IRI. Το συντακτικό των κανονικών εκφράσεων που χρησιμοποιείται καθορίζεται από το XML σχήμα όπως ορίστηκε μετά τις τροποποιήσεις από τις XQuery 1.0 και XPath 2.0 συναρτήσεις και τελεστές. Όλα στοιχεία του εγγράφου είναι ανενεργά σε αυτό το ενδιάμεσο στάδιο που είναι γνωστό ως POWER-BASE.
2. Η POWDER-BASE μετατρέπεται σε POWDER-s

Γενικό παράδειγμα ενός POWDER-s εγγράφου που περιέχει ένα Description Resource (Παράδειγμα 1 μετά την GRDDL μετατροπή)

```

1 <?xml version="1.0"?>
2 <rdf:RDF
3   xmlns:wdrs="http://www.w3.org/2007/05/powder-s#"
4   xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
5   xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
6   xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"

```

```

7   xmlns:ex="http://example.org/vocab#">
8
9   <owl:Ontology rdf:about="">
10                                     <wdrs:issuedby
rdf:resource="http://authority.example.org/company.rdf#me" />
11   <wdrs:issued>2007-12-14T00:00:00</wdrs:issued>
12 </owl:Ontology>
13
14 <owl:Class rdf:nodeID="iriset_1">
15   <owl:equivalentClass>
16     <owl:Class>
17       <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
18         <owl:Restriction>
19                                     <owl:onProperty
rdf:resource="http://www.w3.org/2007/05/powder-s#matchesregex" />
20                                     <owl:hasValue
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">\\.\\.\\.\\/([^\./\?
\#]*)\@)?([\^:\./\?#\@]+\.)?(example\.com) (:([0-
9]+))?\</owl:hasValue>
21         </owl:Restriction>
22       </owl:intersectionOf>
23     </owl:Class>
24   </owl:equivalentClass>
25 </owl:Class>
26
27 <owl:Class rdf:nodeID="descriptorset_1">
28                                     <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
29   <rdfs:subClassOf>
30     <owl:Class>
31       <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
32         <owl:Restriction>
33                                     <owl:onProperty
rdf:resource="http://example.org/vocab#color" />
34                                     <owl:hasValue>red</owl:hasValue>
35         </owl:Restriction>
36       <owl:Restriction>
37                                     <owl:onProperty
rdf:resource="http://example.org/vocab#shape" />
38                                     <owl:hasValue>square</owl:hasValue>
39       </owl:Restriction>
40     </owl:intersectionOf>
41   </owl:Class>
42 </rdfs:subClassOf>
43   <wdrs:text>Everything on example.com is red and
square</wdrs:text>
44   <wdrs:logo rdf:resource="http://example.org/icon.png" />
45 </owl:Class>
46
47 <rdf:Description rdf:nodeID="iriset_1">
48   <rdfs:subClassOf rdf:nodeID="#descriptorset_1"/>
49 </rdf:Description>
50
51 </rdf:RDF>

```

Σειρές 1-7

Επικεφαλίδα κειμένου με δήλωση του χώρου ονομάτων

Σειρές 9-12

Attribution στοιχείο: Κάθε POWDER-s έγγραφο είναι μια OWL οντολογία και το attribution στοιχείο είναι μια κεφαλίδα οντολογίας (ontology header).

Σειρές 14-15

Πεδίο: μια OWL κλάση συμπεριφέρεται σαν ένα IRI set. Η κλάση αυτή χρησιμοποιεί την ιδιότητα `matchesregex` που γίνεται κατανοητή μόνο από λογισμικό που εφαρμόζει σημασιολογικές επεκτάσεις και παραχωρεί ιδιότητες μέλους στους πόρους των οποίων τα IRIs ταιριάζουν με την δοθείσα κανονική έκφραση (regular expression). Το συντακτικό της κανονικής έκφρασης καθορίζεται από το XML schema όπως έχει οριστεί από τις XQuery 1.0 and XPath 2.0 συναρτήσεις και τελεστές.

Σειρές 27-45

Περιγραφή: εδώ ουσιαστικά έχουμε την περιγραφή των πόρων.- οτιδήποτε βρίσκεται στο `example.com` είναι κόκκινο και τετράγωνο.

Σειρές 47-49

Ισχυρισμοί: η κωδικοποίηση ενός DR ολοκληρώνεται με τον ισχυρισμό ότι το IRI set που περιέχει είναι μια υποκλάση του descriptor set. Το βήμα αυτό είναι και το πιο σημαντικό αφού επιτρέπει να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τα μέλη ενός IRI set.

3.13 Μηχανισμός επέκτασης

Η POWDER έχει σχεδιαστεί κυρίως για την επισημείωση πόρων που βρίσκονται στο διαδίκτυο, αναγνωρίζοντάς τους μέσω των IRIs που περιέχουν host names, directory paths, νούμερα πυλών κτλ. Παρόλα αυτά το ομαδοποιημένο λεξιλόγιο της POWDER μπορεί εύκολα να επεκταθεί σε νέα στοιχεία μέσω της GRDDL μετατροπής η οποία χτίζει πάνω στα ήδη υπάρχοντα στοιχεία της POWDER.

Δεν υπάρχει θεμελιώδης λόγος για τον περιορισμό του domain των περιγραφών της POWDER στο HTTP IRIs, γεγονός που δημιουργεί περιττούς περιορισμούς στο πως το πρωτόκολλο λειτουργεί. Η αντιμετώπιση των μη HTTP IRIs domain είναι ένα από τους βασικούς λόγους πίσω από την δημιουργία των δύο βημάτων μετατροπής GRDDL από POWDER σε POWDER-BASE σε POWDER-s. Εάν η POWDER μετατρέπονταν σε POWDER-s απευθείας με μία μετατροπή, η μόνη XML γλώσσα από την οποία θα μπορούσαν να εξαχθούν επεκτάσεις θα ήταν η POWDER.

Στην POWDER-BASE γλώσσα, όλα τα HTTP στοιχεία έχουν μετατραπεί σε κανονικές εκφράσεις (regular expression), χρησιμοποιώντας τους `includeregex` και `excluderegex` IRI περιορισμούς. XML στοιχεία, κατάλληλα για τον καθορισμό συνόλων URIs ή IRIs διαφορετικών από το HTTP, μπορούν να δημιουργηθούν και η

GRDDL μετατροπή να χρησιμοποιηθεί ώστε τα σύνολα αυτά των IRIs να οριστούν στην POWDER-BASE.

Παρακάτω παρατίθενται δύο παραδείγματα του μηχανισμού επέκτασης.

3.13.1 Προσαρμοσμένη δομή ιστοσελίδας (Custom site structure)

Πολλοί πάροχοι περιεχομένου διαθέτουν ιστοσελίδες με δυναμικό περιεχόμενο που βρίσκεται αποθηκευμένο σε μια βάση δεδομένων. Τα IRIs πρέπει επομένως να εκφράζουν ερωτήσεις προς την βάση αυτή. Τέτοιου είδους IRI πρέπει να έχει συγκεκριμένη δομή η οποία δεν είναι ούτε προφανής ούτε εύκολα ερμηνεύσιμη από ανθρώπους.

Έχουμε για παράδειγμα το `sport.example.com`, έναν ιστότοπο σχετικά αθλητικά νέα, όπου το IRI του είναι της μορφής `http://sport.example.com/matches.asp?sport=1&countryID=16&champID=2`.

Το σχήμα (scheme) που έχει υιοθετηθεί είναι σημασιολογικό και επομένως το `sport=2&countryID=16` παρέχει μία αρχική σελίδα με νέα σε σχέση με το Ελληνικό μπάσκετ καθώς και συνδέσμους σε διάφορους ελληνικούς αθλητικούς συλλόγους μπάσκετ, η `sport=3&countryID=16` μια αρχική σελίδα σχετική με το ελληνικό βόλεϊ, κτλ.

Ένα POWDER έγγραφο που παρέχει μεταδεδομένα για τον συγκεκριμένο ιστότοπο θα πρέπει να κάνει χρήση κανονικών εκφράσεων (regular expression) που να αντιστοιχούν με απόλυτη ακρίβεια στις αριθμητικές τιμές των πεδίων `country` και `sport` μίας ερώτησης. Αυτή η διαδικασία είναι επιρρεπής σε λάθη και απαιτεί εκτενείς αλλαγές αν το σχήμα της βάσης δεδομένων αλλάξει ή επεκταθεί.

Ως εναλλακτική ο δημιουργός της ιστοσελίδας μπορεί να παρέχει ένα σχήμα παρόμοιο με της POWDER που απομακρύνεται από τα συγκεκριμένα πεδία της βάσης δεδομένων ώστε να επιτρέψει αναφορές σε αθλήματα και χώρες όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα. Οι συγγραφείς των Description Resource μπορούν επομένως να χρησιμοποιήσουν αυτές της ιδιότητες στις επεκτάσεις τους για την παραγωγή POWDER-BASE εγγράφων που είναι έγκυρα ακόμα και αν το σχήμα του ιστότοπου τροποποιηθεί, αρκεί ο δημιουργός του να ενημερώσει τις σχετικές μετασηματισμούς.

Παράδειγμα 15: Ορισμός ενός IRI set χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες επεκτάσεις.

Custom IRI

```
<sport:iriset>
  <wdr:includehosts>sport.example.com</wdr:includehosts>
```

```
<sport:countries>Greece</sport:countries>
<sport:sports>Football Basketball</sport:sports>
</sport:iriset>
```

POWDER-BASE IRI set:

```
<iriset>
<includeregex>((^[^\/\?#\]*)\@)?(^[^:\?#\@]+\.?)?(sport\.example\.co
m)(:([0-9]+))?\</includeregex>
<includeregex>country=16</includeregex>
<includeregex>sport=[1|2]</includeregex>
</iriset>
```

3.13.2 ISAN

Το ISAN (The International Standard Audiovisual Number), είναι ένα παγκόσμιο, μοναδικό κεντρικά ελεγχόμενο και μόνιμο σύστημα αρίθμησης για αναγνωριστικά οπτικοακουστικών αρχείων. Ακολουθώντας το πρότυπο ISO 15706, οι ISAN αριθμοί γράφονται ως 24 bit δεκαεξαδικά ψηφία με την ακόλουθη μορφή.

```
-----root-----   episode   -version-
ISAN 1881-66C7-3420 - 0000 -7- 9F3A-0245 -U
```

Το στοιχείο της ρίζας (root) ενός ISAN αριθμού σχετίζεται με το είδος του έργου. Όταν το είδος του έργου είναι ένα σήριαλ, τα επεισόδια αναγνωρίζονται μέσω ενός τμήματος που αντιστοιχεί στο τμήμα του επεισοδίου (episode) και το οποίο δεν μπορεί να είναι κενό. Οι εκδοχές του επεισοδίου ανατίθενται στο τμήμα της εκδοχής (version) και αναφέρεται σε οπτικοακουστικές αλλαγές στο περιεχόμενο, στους υπότιτλους, στις εκδόσεις κτλ.

Από την στιγμή που οι ISAN αριθμοί είναι URNs και εκ τούτου IRIs του urn σχήματος, ένα λεξιλόγιο μπορεί εύκολα να καθοριστεί ώστε να επιτρέπει σε IRI set να καθοριστούν με βάση τους ISAN αριθμούς. Ορισμένοι από τους κανόνες είναι:

- `includeRoots`: η τιμή του οποίου θα είναι μια ταξινομημένη λίστα διαχωριζόμενη με χαρακτήρες κενού από δεκαεξαδικά ψηφία και παύλες που θα αντιστοιχίζονται στα πρώτα τρία μπλοκ του ISAN αριθμού.
- `includeEpisodes`: η τιμή του οποίου θα είναι μια ταξινομημένη λίστα διαχωριζόμενη με χαρακτήρες κενού από δεκαεξαδικά ψηφία και παύλες που θα αντιστοιχίζονται στο 4^ο μπλοκ των 4 ψηφίων ενός ISAN αριθμού.
- `includeVersions`: η τιμή του οποίου θα είναι μια ταξινομημένη λίστα διαχωριζόμενη με χαρακτήρες κενού από δεκαεξαδικά ψηφία και παύλες

που θα αντιστοιχίζονται στο 5^ο και 6^ο μπλοκ των 4 ψηφίων ενός ISAN αριθμού.

Το σύνολο όλων των οπτικοακουστικών πόρων που συσχετίζονται με δύο συγκεκριμένες δουλειές μπορεί λοιπόν να οριστεί όπως το παρακάτω παράδειγμα.

Παράδειγμα 16: Ορισμός ενός IRI set χρησιμοποιώντας ένα ISAN πρότυπο.

Custom ISAN pattern:

```
<ex_isan:iriset>  
  <ex_isan:includeRoots>1881-66C7-3420 1881-66C7-  
3421</ex_isan:includeRoots>  
</ex_isan:iriset>
```

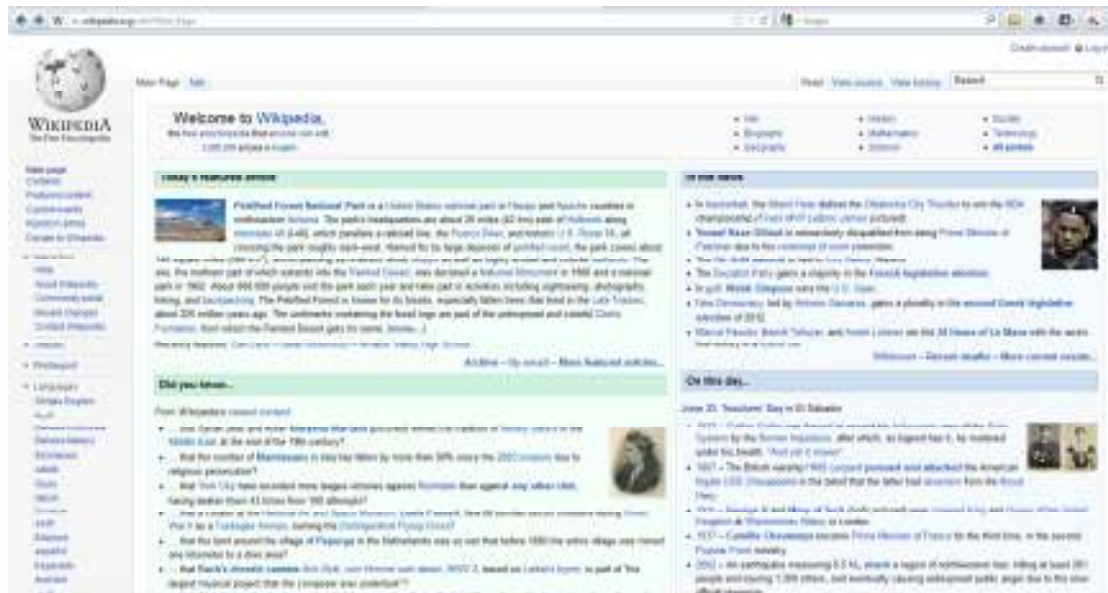
4 Εκπαιδευτική εφαρμογή της POWDER

Ο σημασιολογικός ιστός μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών. Ειδικότερα η POWDER δίνει την δυνατότητα σε χρήστες του διαδικτύου που δεν είναι εξοικειωμένοι με τις τεχνολογίες του σημασιολογικού ιστού να επισημειώσουν τους πόρους τους, έχοντας ελάχιστες γνώσεις προγραμματισμού.

Για τους σκοπούς της εφαρμογής μας επισημειώνουμε μια λίστα από ιστότοπους που αναφέρονται στις μηχανές εσωτερικής καύσης. Η επισημείωση γίνεται με την χρήση της POWDER. Με την επισημείωση έχουμε ως στόχο να καταστήσουμε διαθέσιμες περιγραφές για πόρους που βρίσκονται στο διαδίκτυο και μέσω των οποίων γίνεται επισημείωση ότι το περιεχόμενο των πόρων αυτών είναι ελεγμένο για εκπαιδευτική χρήση σχετικά με τις μηχανές εσωτερικής καύσης (δύχρονες ή τετράχρονες). Επισημειώνοντας ολόκληρους ιστότοπους παρέχουμε πληροφορίες σχετικά με το είδος του περιεχομένου που περιλαμβάνουν (εικόνες, κείμενο, βίντεο), πληροφορίες προσβασιμότητας (δυνατότητα περιήγησης μέσω πληκτρολογίου) καθώς και απαιτήσεις συστήματος (ταχύτητα σύνδεσης που απαιτείται).

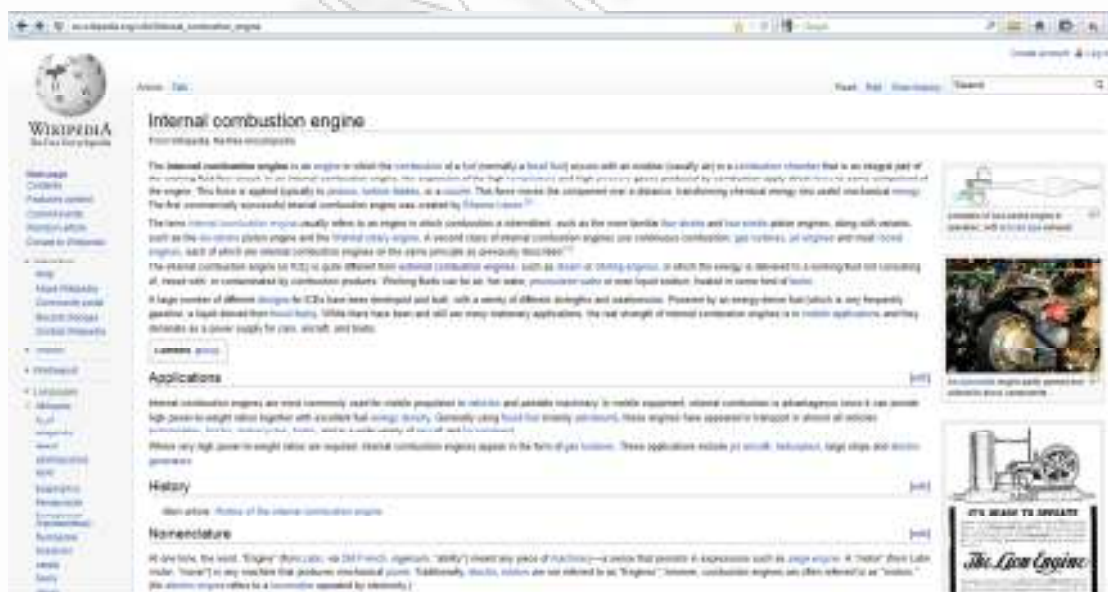
- Ο πρώτος ιστότοπος είναι ο γνωστός ιστότοπος της Wikipedia.
- <http://en.wikipedia.org>

Η Wikipedia περιέχει πληθώρα άρθρων. Παρακάτω φαίνεται η αρχική της σελίδα όπου βλέπουμε τα πιο πρόσφατα άρθρα και κάποιες πληροφορίες σχετικά με τον ιστότοπο και την οργάνωσή του.

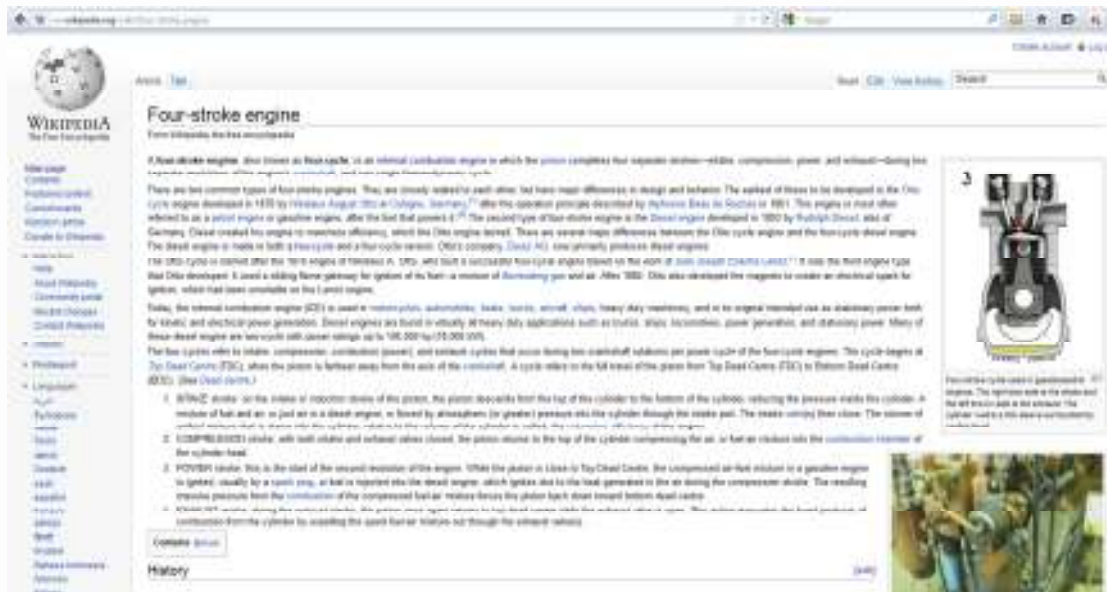


Σκοπός μας είναι να επισημειώσουμε τις ιστοσελίδες εκείνες που αναφέρονται στις μηχανές εσωτερικής καύσης και πιο συγκεκριμένα στις δίχρονες και τετράχρονες μηχανές εσωτερικής καύσης. Το URI των ιστοσελίδων στον ιστότοπο Wikipedia που τελειώνουν σε /wiki/Internal_combustion_engine, αναφέρουν γενικές πληροφορίες, ενώ οι ιστοσελίδες που τελειώνουν σε /wiki/Four-stroke_engine και σε /wiki/Two-stroke_engine περιέχουν πληροφορίες για τις τετράχρονες και δίχρονες μηχανές αντίστοιχα.

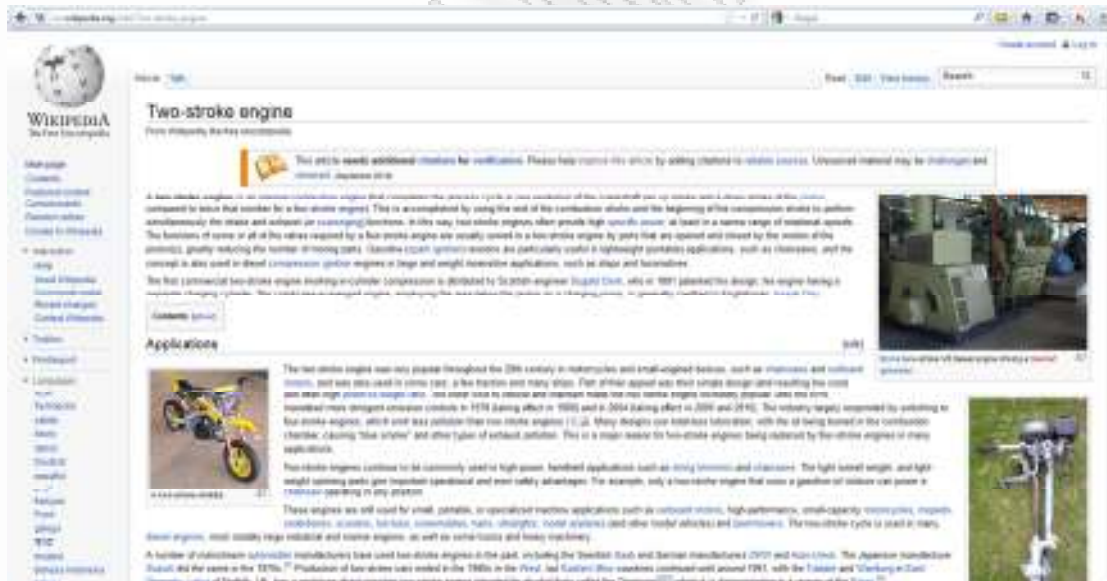
- http://en.wikipedia.org/wiki/Internal_combustion_engine



- http://en.wikipedia.org/wiki/Four-stroke_engine



- http://en.wikipedia.org/wiki/Two-stroke_engine



Παρατηρούμε ότι και οι τρεις ιστοσελίδες περιέχουν τόσο κείμενο όσο και εικόνες που εξηγούν την δομή και την λειτουργία των μηχανών και πρέπει να επισημειωθούν κατάλληλα. Επομένως η πρώτη ιστοσελίδα με την χρήση της POWDER επισημαίνεται ότι περιέχει κείμενο αλλά και εικόνες που αναφέρονται γενικά στις μηχανές εσωτερικής καύσης καθώς και ότι το περιεχόμενό τους είναι κατάλληλο για εκπαιδευτική χρήση. Η δεύτερη και τρίτη ιστοσελίδα επισημαίνεται

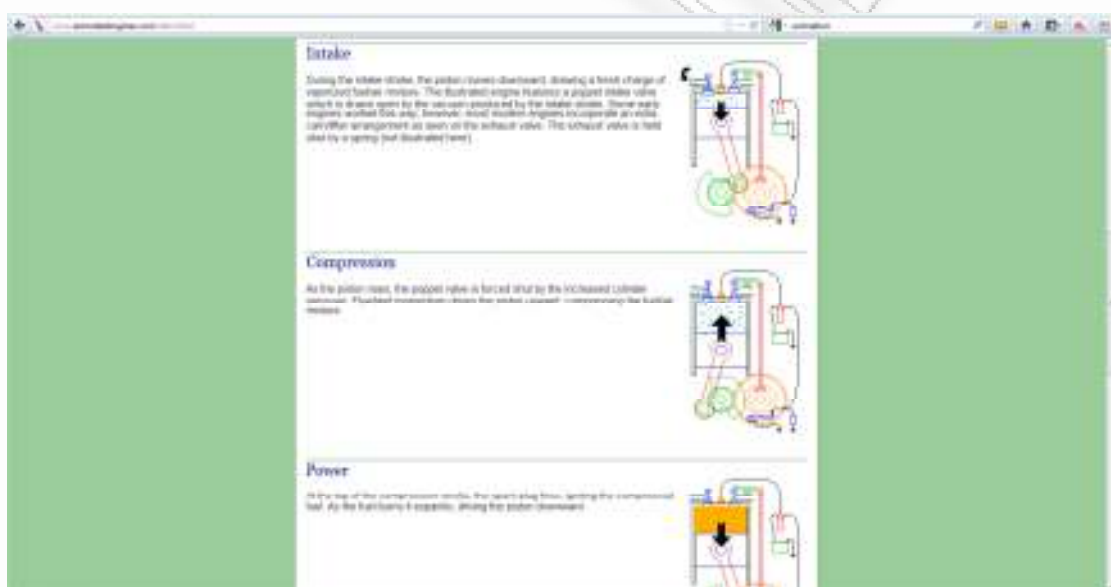
αντίστοιχα ότι περιέχει κείμενο και εικόνες σχετικά με τις δίχρονες και τετράχρονες μηχανές.

- Ο δεύτερος ιστότοπος είναι ο
- <http://www.animatedengines.com/>

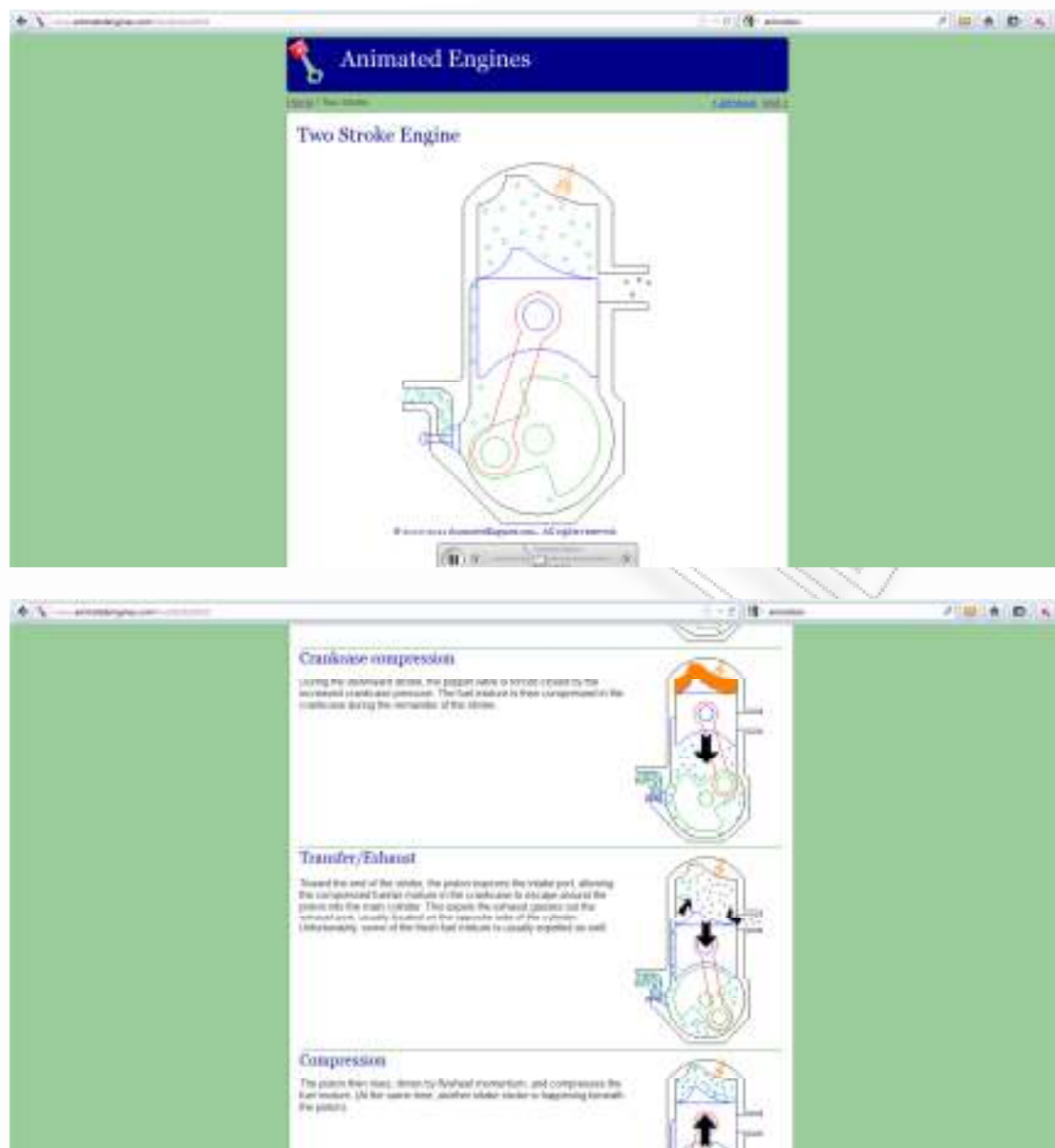


Ο ιστότοπος αυτός περιλαμβάνει κινούμενες εικόνες (animation) με τον τρόπο λειτουργίας διαφόρων ειδών μηχανών (φάσεις λειτουργίας) καθώς και κείμενο που εξηγεί λεπτομερώς την κάθε φάση. Για τις τετράχρονες μηχανές το URI των ιστοσελίδων τελειώνει σε /otto ενώ για τις δίχρονες σε /twostroke.

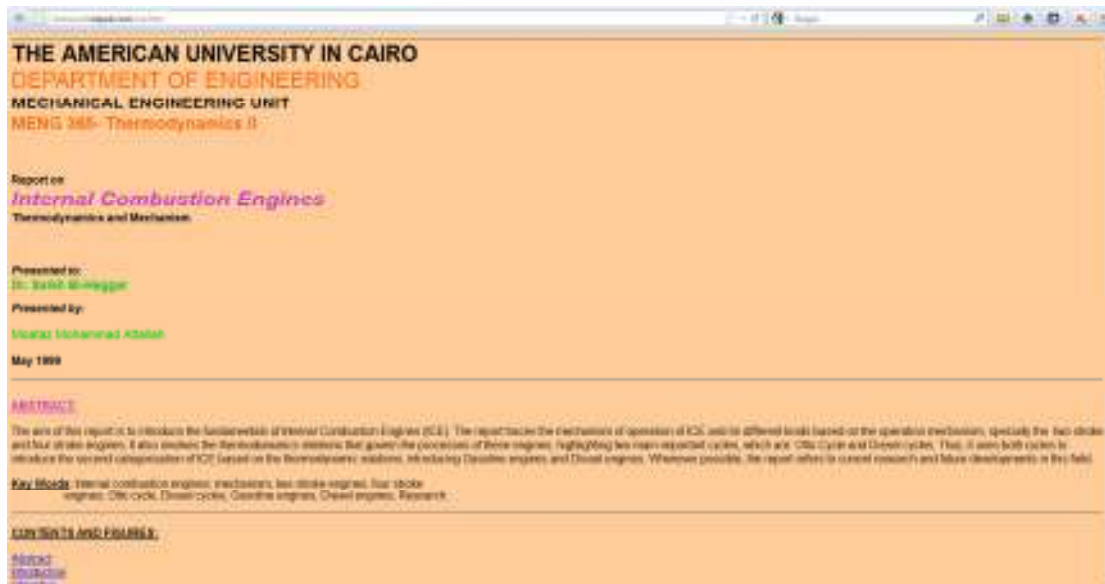
- <http://www.animatedengines.com/otto.html>



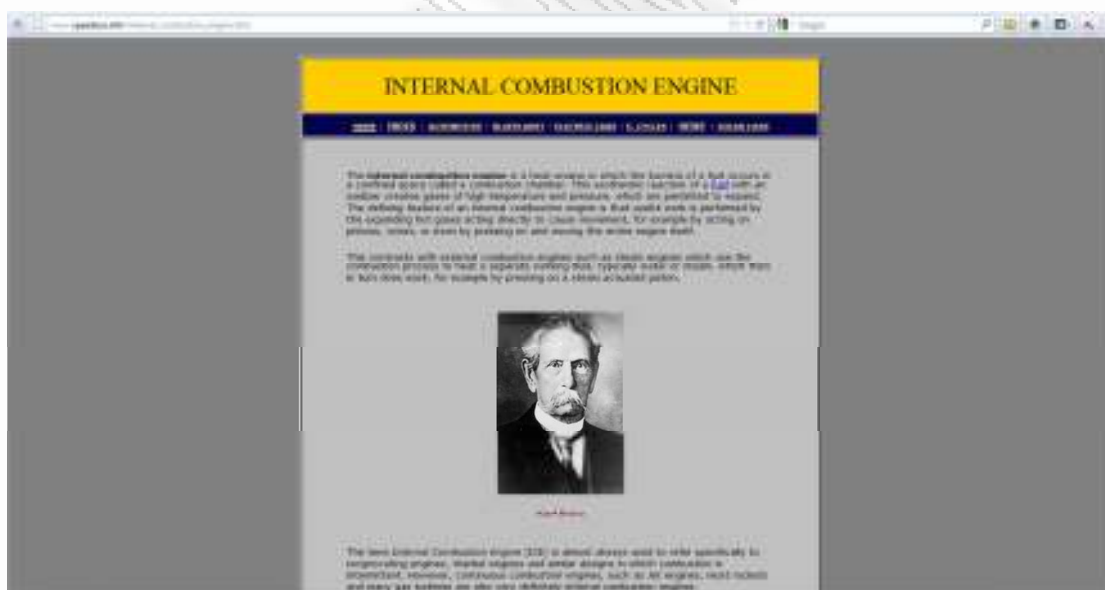
- <http://www.animatedengines.com/twostroke.html>



- Οι επόμενοι ιστότοποι που επισημειώνονται είναι οι <http://biotsavart.tripod.com/ice.htm> και http://www.speedace.info/internal_combustion_engine.htm. Και οι δύο ιστότοποι περιέχουν ιστοσελίδες με κείμενο και εικόνες.
- <http://biotsavart.tripod.com/ice.htm>

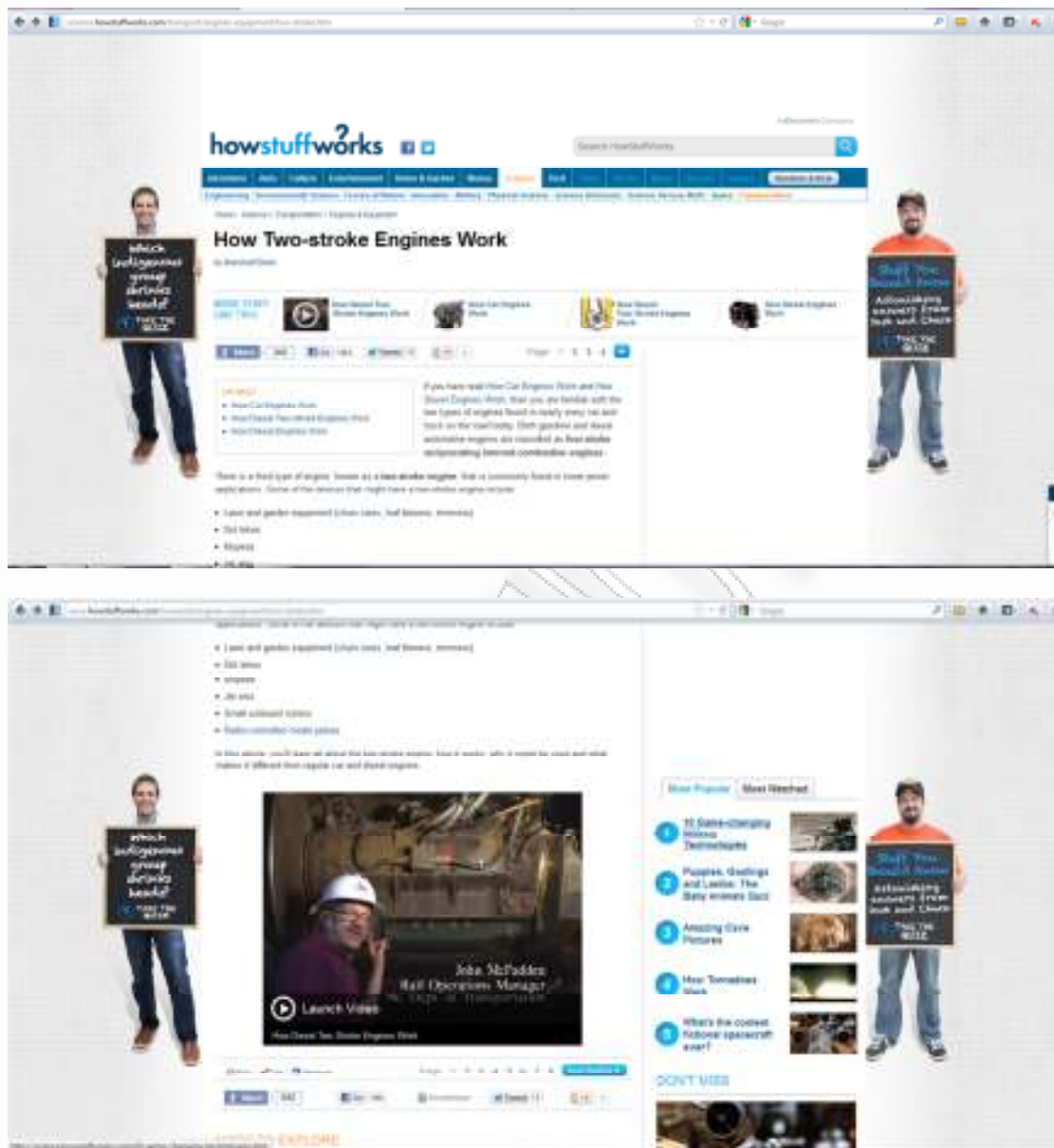


- http://www.speedace.info/internal_combustion_engine.htm.



- Ο επόμενος ιστότοπος είναι ο <http://www.howstuffworks.com/>.

- <http://www.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/two-stroke.htm>



- Τέλος θα επισημειώσουμε ιστοσελίδες του ιστότοπου <http://www.youtube.com>, που περιέχει μόνο βίντεο. Για τις τετράχρονες μηχανές το URI τελειώνει σε /watch?v=_y6PS-2j2Ug ενώ για τις δίχρονες σε /watch?v=MW1jixDvUSY&feature=related.

- http://www.youtube.com/watch?v=_y6PS-2j2Ug



- <http://www.youtube.com/watch?v=MW1jixDvUSY&feature=related>



Η επισημείωση των παραπάνω ιστοσελίδων έγινε με την βοήθεια της POWDER όπως φαίνεται στο ακόλουθο POWDER έγγραφο:

```

1 <?xml version="1.0"?>
2 <powder xmlns="http://www.w3.org/2007/05/powder#"
3     xmlns:ex="http://example.org/vocab#">

```

```
4     <attribution>
5         <issuedby
src="http://www.semprogramming.net/People/Eirini_Askeridou.rdf#me" />
6         <issued>2012-05-13T00:00:00</issued>
7         <validfrom>2012-05-13T00:00:00</validfrom>
8         <validuntil>2013-05-13T00:00:00</validuntil>
9         <certifiedby src="http://authority.example.org"/>
10        <supportedby src="http://supportersformat.example.org"/>
11        <abouthosts> http://en.wikipedia.org/wiki/
http://www.animatedengines.com/ http://www.howstuffworks.com/
http://biotsavart.tripod.com/ice.htm
http://www.speedace.info/internal_combustion_engine.htm
http://www.youtube.com
12        </abouthosts>
13    </attribution>

14    <dr>
15        <iriset>
16            <includehosts>en.wikipedia.org</includehosts>
17
<includepathstartswith>/wiki/Internal_combustion_engine</includepaths
tartswith>
18        </iriset>

19        <iriset>
20            <includehosts>www.speedace.info</includehosts>
21
<includepathstartswith>/internal_combustion_engine</includepathstarts
with>
22        </iriset>

23        <descriptorset>
24            <ex:subject>Internal Combustion engine</ex:subject>
25            <displaytext>Everything on
en.wikipedia.org/wiki/Internal_combustion_engine and on
www.speedace.info/internal_combustion_engine is about Internal
Combustion engines</displaytext>
26        </descriptorset>

27        <tagset>
28            <tag>Appropriate for educational use</tag>
29        </tagset>
30    </dr>

31    <dr>
32        <iriset>
33            <includehosts>en.wikipedia.org</includehosts>
34            <includepathstartswith>/wiki/Four-
stroke_engine</includepathstartswith>
35        </iriset>
```



```
36     <iriset>
37         <includehosts>auto.howstuffworks.com</includehosts>
38         <includepathstartswith>/engine</includepathstartswith>
39         <includepathstartswith>/engine1</includepathstartswith>
40         <includepathstartswith>/engine2</includepathstartswith>
41         <includepathstartswith>/engine3</includepathstartswith>
42         <includepathstartswith>/engine4</includepathstartswith>
43         <includepathstartswith>/engine5</includepathstartswith>
44         <includepathstartswith>/engine6</includepathstartswith>
45         <includepathstartswith>/engine7</includepathstartswith>
46         <includepathstartswith>/engine8</includepathstartswith>
47         <includepathstartswith>/engine9</includepathstartswith>
48         <includepathstartswith>/engine10</includepathstartswith>
49     </iriset>

50     <iriset>
51         <includehosts>biotsavart.tripod.com</includehosts>
52         <includepathcontains>FOUR STROKE</includepathcontains>
53     </iriset>

54     <iriset>
55         <includehosts>www.animatedengines.com</includehosts>
56         <includepathstartswith>/otto</includepathstartswith>
57     </iriset>

58     <iriset>
59         <includehosts>www.youtube.com</includehosts>
60         <includepathexact>/watch?v=_y6PS-
61     </iriset>

62     <descriptorset>
63         <ex:subject>Internal Combustion engine</ex:subject>
64         <ex:mainsubject>Four Stroke Engines</ex:mainsubject>
65         <ex:image>Four Stroke Engine</ex:image>
66         <ex:video>How Four Stroke engines work</ex:video>
67         <displaytext>All resources are about Four Stroke
68     Internal Combustion engines</displaytext>
69     </descriptorset>

70     <tagset>
71         <tag>Appropriate for educational use</tag>
72     </tagset>

73 </dr>

74 <dr>
75     <iriset>
76         <includehosts>en.wikipedia.org</includehosts>
```

```
76         <includepathstartswith>/wiki/Two-  
stroke_engine</includepathstartswith>  
77     </iriset>  
  
78     <iriset>  
79         <includehosts>science.howstuffworks.com</includehosts>  
80         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-  
stroke</includepathstartswith>  
81         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-  
stroke1</includepathstartswith>  
82         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-  
stroke2</includepathstartswith>  
83         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-  
stroke3</includepathstartswith>  
84         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-  
stroke4</includepathstartswith>  
85         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-  
stroke5</includepathstartswith>  
86         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-  
stroke6</includepathstartswith>  
87         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-  
stroke7</includepathstartswith>  
88     </iriset>  
  
89     <iriset>  
90         <includehosts>biotsavart.tripod.com</includehosts>  
91         <includepathcontains>TWO-STROKE  
ENGINES</includepathcontains>  
92     </iriset>  
  
93     <iriset>  
94         <includehosts>www.animatedengines.com</includehosts>  
95  
<includepathstartswith>/twostroke</includepathstartswith>  
96     </iriset>  
  
97     <iriset>  
98         <includehosts>www.youtube.com</includehosts>  
99  
<includepathexact>/watch?v=LuCUmQ9FxmU&feature=fvwrrel</includepathexa  
ct>  
100     </iriset>  
  
101     <descriptorset>  
102         <ex:subject>Internal Combustion engine</ex:subject>  
103         <ex:mainsubject>Two Stroke Engines</ex:mainsubject>  
104         <ex:image>Two Stroke Engine</ex:image>  
105         <ex:video>How Two Stroke engines work</ex:video>  
106         <displaytext>All resources are about Two Stroke Internal  
Combustion engines</displaytext>  
107     </descriptorset>
```

```
108     <tagset>
109         <tag>Appropriate for educational use</tag>
110     </tagset>

111 </dr>

112 <dr>
113     <iriset>
114         <includehosts>en.wikipedia.org</includehosts>
115     </iriset>

116     <iriset>
117         <includehosts>www.howstuffworks.com</includehosts>
118     </iriset>

119     <iriset>
120         <includehosts>www.youtube.com</includehosts>
121     </iriset>

122     <tagset>
123         <tag>mobileOK</tag>
124         <tag>WCAG 1.0</tag>
125     </tagset>
126 </dr>

127 <dr>
128     <iriset>
129         <includehosts>biotsavart.tripod.com</includehosts>
130         <includepathcontains>FOUR STROKE</includepathcontains>
131     </iriset>

132     <iriset>
133         <includehosts>www.animatedengines.com</includehosts>
134         <includepathstartswith>/otto</includepathstartswith>
135     </iriset>

136     <descriptorset>
137         <ex:image>Phase of a Four Stroke</ex:image>
138         <displaytext>All images are about the phases of a Four
Stroke</displaytext>
139     </descriptorset>
140 </dr>

141 <dr>
142     <iriset>
143         <includehosts>biotsavart.tripod.com</includehosts>
144         <includepathcontains>TWO-STROKE
ENGINES</includepathcontains>
145     </iriset>
```

```
146     <iriset>
147         <includehosts>www.animatedengines.com</includehosts>
148         <includepathstartswith>/twostroke</includepathstartswith>
149     </iriset>

150     <descriptorset>
151         <ex:image>Phase of a Two Stroke</ex:image>
152         <displaytext>All images are about the phases of a Two
153         Stroke</displaytext>
154     </descriptorset>
155 </dr>

155 <dr>
156     <iriset>
157         <incudehosts>www.howstuffworks.com</incudehosts>
158         <includepathstartswith>/transport/engines-equipment/two-
159         stroke</includepathstartswith>
160     </iriset>

160     <iriset>
161         <includehosts>www.youtube.com</includehosts>
162         <includepathexact>/watch?v=LuCUmQ9FxmU&feature=fvwrrel</includepathexa
163         ct>
164         <includepathexact>/watch?v=_y6PS-2j2Ug</includepathexact>
165     </iriset>

165     <descriptorset>
166         <ex:videobandwidth>150K or more</ex:videobandwidth>
167     </descriptorset>
168 </powder>
```

Σειρές 1-3: Ορίζεται το στοιχείο ρίζας του POWDER εγγράφου καθώς και ο ex χώρος ονομάτων που αναφέρεται στο υποθετικό λεξιλόγιο του `example.org`.

Σειρές 4-13: Ορίζεται το `attribution` στοιχείο. Αυτό περιέχει πληροφορίες σχετικά με το ποιος εξέδωσε το συγκεκριμένο έγγραφο, πότε εκδόθηκε, το διάστημα στο οποίο βεβαιώνεται η ισχύς του, τον φορέα που το έχει πιστοποιήσει καθώς και τα IRIs που το έγγραφο περιλαμβάνει. Έχουμε υποθέσει για την υλοποίηση της εφαρμογής μας ότι ένα τρίτος φορέας πιστοποίησης ο `authority.example.org` έχει πιστοποιήσει την ορθότητα και εγκυρότητα των ισχυρισμών μας.

Σειρές 14-30: Ορισμός του πρώτου DR, όπου περιγράφονται οι πόροι που αναφέρονται γενικά στις μηχανές εσωτερικής καύσης.

Σειρές 14-18: Ορίζεται το πρώτο στοιχείο `iriset` το οποίο καθορίζει το πεδίο του DR.

Σειρές 23-26: Ορίζεται η ίδια η περιγραφή.

Σειρές 27-29: Ορισμός ενός tagset, που δηλώνει ότι οι σελίδες που επισημειώνονται είναι κατάλληλες για εκπαιδευτική χρήση.

Σειρές 31-73: Ορισμός του δεύτερου DR, όπου περιγράφονται οι πόροι που αναφέρονται στις τετράχρονες μηχανές εσωτερικής καύσης.

Σειρές 73-113: Ορισμός του τρίτου DR, όπου περιγράφονται οι πόροι που αναφέρονται στις δίχρονες μηχανές εσωτερικής καύσης.

Σειρές 114-128: ορισμός του τέταρτου DR, που περιέχει ένα tagset, με τα πρωτόκολλα με τα οποία είναι σύμφωνες οι ιστοσελίδες που περιγράφονται στο iriset.

Σειρές 129-142: Ορισμός του πέμπτου DR, όπου περιγράφονται οι εικόνες που παρουσιάζονται στα IRIs που ορίζονται στο στοιχείο `iriset` με περισσότερες λεπτομέρειες και αναφέρονται στις φάσεις μιας τετράχρονης μηχανής εσωτερικής καύσης.

Σειρές 143-156: Ορισμός του πέμπτου DR, όπου περιγράφονται οι εικόνες που παρουσιάζονται στα IRIs που ορίζονται στο στοιχείο `iriset` με περισσότερες λεπτομέρειες και αναφέρονται στις φάσεις μιας δίχρονης μηχανής εσωτερικής καύσης.

- Ο Χρήστος είναι καθηγητής μηχανολογίας σε ένα επαγγελματικό λύκειο. Στο μάθημα που πραγματοποιεί σχετικά με τις μηχανές εσωτερικής καύσης, θέλοντας να εντάξει τους ίδιους τους μαθητές σε νέες εμπειρίες, τους χωρίζει σε δύο ομάδες. Στην συνέχεια τους μοιράζει φύλλα εργασίας όπου ζητείται από τους μαθητές να περιηγηθούν σε ένα σύνολο ιστοσελίδων και να συλλέξουν πληροφορίες η πρώτη ομάδα για τις δίχρονες και η δεύτερη ομάδα για τις τετράχρονες μηχανές, και να εξηγήσει η κάθε ομάδα την λειτουργία των μηχανών στα μέλη της δεύτερης.

Οι εκπαιδευόμενοι κάθε ομάδας χρησιμοποιώντας τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές του εργαστηρίου, πληκτρολογούν στην μηχανή αναζήτησης του όρους που τους ενδιαφέρουν. Η πρώτη ομάδα «δίχρονες μηχανές εσωτερικής καύσης» ενώ η δεύτερη «τετράχρονες μηχανές εσωτερικής καύσης». Ο εξυπηρετητής του εργαστηρίου αναλύει τα μεταδεδομένα που υπάρχουν στα αντίστοιχα URI και αποφασίζει με βάση τους ισχυρισμούς των μεταδεδομένων και το πλαίσιο παράδοσης να εμφανίσει ολόκληρο το περιεχόμενο των ιστοσελίδων, (βίντεο – εικόνες – κείμενο) των ιστοσελίδων που έχουν επισημειωθεί ότι περιέχουν περιεχόμενο κατάλληλο για εκπαιδευτική χρήση.

- <http://en.wikipedia.org/>
- <http://www.animatedengines.com/>
- <http://www.howstuffworks.com/>
- <http://biotsavart.tripod.com/ice.htm>
- http://www.speedace.info/internal_combustion_engine.htm
- <http://www.youtube.com>
-

```

62 <descriptorset>
63   <ex:subject>Internal Combustion engine</ex:subject>
64   <ex:mainsubject>Four Stroke Engines</ex:mainsubject>
65   <ex:image>Four Stroke Engine</ex:image>
66   <ex:video>How Four Stroke engines work</ex:video>
67   <displaytext>All resources are about Four Stroke
Internal Combustion engines</displaytext>
68 </descriptorset>

69 <tagset>
70   <tag>Appropriate for educational use</tag>
71 </tagset>

```

- Ο Κώστας θέλοντας να ενημερωθεί σχετικά με τη λειτουργία των δίχρονων μηχανών εσωτερικής καύσης επισκέπτεται τον ιστότοπο <http://www.howstuffworks.com/> και ζητάει να περιηγηθεί στην σελίδα που περιέχει βίντεο <http://www.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/two-stroke.htm>. Επειδή όμως είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο με χαμηλής ταχύτητας σύνδεση ο διακομιστής του τον επανακατευθύνει στην ιστοσελίδα που περιέχει κείμενο και εικόνες <http://www.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/two-stroke1.htm>.

```

165 <descriptorset>
166   <ex:videobandwidth>150K or more</ex:videobandwidth>
167 </descriptorset>

```

- Ο Γιώργος που έχει προβλήματα κινητικότητας επιθυμεί να περιηγηθεί σε σελίδες σχετικές με τις μηχανές εσωτερικής καύσης με τη βοήθεια του πληκτρολογίου. Η μηχανή αναζήτησης λαμβάνοντας υπόψη την προτίμηση του Γιώργου του επιστρέφει την λίστα με τους παρακάτω ιστότοπους
 - <http://en.wikipedia.org/>
 - <http://www.howstuffworks.com/>
 - <http://www.youtube.com>

```
122 <tagset>
123     <tag>mobileOK</tag>
124     <tag>WCAG 1.0</tag>
125 </tagset>
```

- Η Μαρία θέλοντας να βρει πληροφορίες μέσω του κινητού της τηλεφώνου σχετικά με τις μηχανές εσωτερικής καύσης, πληκτρολογεί τους όρους στη μηχανή αναζήτησης. Η λίστα που επιστρέφεται περιλαμβάνει τους ιστότοπους

- <http://en.wikipedia.org/>
- <http://www.howstuffworks.com/>
- <http://www.youtube.com>

που συμφωνούν με το πρότυπο mobileOK.

```
122 <tagset>
123     <tag>mobileOK</tag>
124     <tag>WCAG 1.0</tag>
125 </tagset>
```

5 Επίλογος - Συμπεράσματα

5.1 Συμπεράσματα

Σε αυτήν την διπλωματική παρουσιάσαμε το πρωτόκολλό για περιγραφή πόρων στο διαδίκτυο POWDER. Παρουσιάσαμε τα πλεονεκτήματα χρήσης του πρωτόκολλου καθώς και διάφορες περιπτώσεις χρήσης του. Αναλύθηκε ο τρόπος δημιουργίας τέτοιων περιγραφών και παρουσιάστηκε μια εφαρμογή στον τομέα της εκπαίδευσης. Διερευνήθηκε η δυνατότητα εφαρμογής του πρωτόκολλου ως υποδομή για την αποτελεσματική ανάκτηση αλλά και διανομή των μετα-δεδομένων που απαιτούνται για την δυναμική αναδιατύπωση των σημασιολογικά ισοδύναμων ερωτήσεων των χρηστών. Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στους παρόχους πληροφοριών να δημοσιεύουν πληροφορίες σε οποιοδήποτε σχήμα αρκεί να χρησιμοποιείται η POWDER για την επισημείωση των αποθετηρίων τους με τα σχετικά μετα-δεδομένα. Μηχανές αναζήτησης μπορούν επομένως να διερευνήσουν αλλά και να εδραιώσουν καινούργιους μηχανισμούς που να στηρίζονται πάνω στο πρωτόκολλο POWDER ώστε να ανακτούν μετα-δεδομένα σχετικά με οποιαδήποτε τριπλέτα σε ένα ερώτημα και να πραγματοποιούν δυναμικά αναδιατύπωση του ερωτήματος.

6 Βιβλιογραφία

- [1] Protocol for Web Description Resources (POWDER): Primer, Kai Scheppe, 2009, <http://www.w3.org/TR/powder-primer>.
- [2] POWDER: Use Cases and Requirements, Phil Archer, 2007, <http://www.w3.org/TR/powder-use-cases>.
- [3] Protocol for Web Description Resources (POWDER): Description Resources, Phil Archer, Kevin Smith, Andrea Perego, 2009, <http://www.w3.org/TR/2009/REC-powder-dr-20090901>.
- [4] Protocol for Web Description Resources (POWDER): Grouping of Resources, Phil Archer, Andrea Perego, Kevin Smith, 2009, <http://www.w3.org/TR/2009/REC-powder-grouping-20090901>
- [5] Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, Ben Caldwell, Trace R&D Center, Michael Cooper, Loretta Guarino Reid, Gregg Vanderheiden, Trace R&D Center, <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>.
- [6] W3C mobileOK Scheme 1.0, Jo Rabin, Phil Archer, <http://www.w3.org/TR/mobileOK/>.
- [7] Internationalized Resource Identifiers (IRIs), M. Duerst, M. Suignard, 2005, <http://www.ietf.org/rfc/rfc3987.txt>.
- [8] Internationalization Tag Set (ITS) Version 1.0, Felix Sasaki, Christian Lieske, 2007, <http://www.w3.org/TR/its/>.
- [9] XForms 1.1, John M. Boyer, 2009, <http://www.w3.org/TR/xforms/#serialize-urlencoded>.
- [10] Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax, T. Berners-Lee, R. Fielding, L. Masinter, 2005, <http://tools.ietf.org/html/rfc3986>.
- [11] URISpace 1.0, Mark Nottingham, 2001, <http://www.w3.org/TR/urispace>.
- [12] Semantic Web and Semantic Web Services, Liyang Yu, 2007.
- [13] Developing Semantic Web, H. Peter Alesso, Craig F. Smith, 2004.
- [14] A semantic web Primer, Grigoris Antoniou, Frank van Harmelen, 2009.
- [15] Towards the Semantic Web: Ontology-Driven Knowledge Management, Davies J., Fensel D., vanHarmelen F., 2003.
- [16] The semantic web in education, Jason Ohler, 2008.

[17] Learning Objects on the Semantic Web, Permanand Mohan, Christopher Brooks.

[18] Semantic Web, Γαρμπής Α., 2010.

[19] Αξιοποίηση τεχνολογιών ανοικτού κώδικα για την ανάπτυξη εφαρμογών Σημασιολογικού Ιστού, Κασσέ Παρασκευή, 2011.

[20] A brief SGML tutorial, Dave Ragget, Arnaud Le Hors, Ian Jacobs, <http://www.w3.org/TR/WD-html40-970917/intro/sgmltut.html>

[21] Evaluation and Report Language (EARL) 1.0 Schema, Michael Squillace, 2011, <http://www.w3.org/TR/EARL10-Schema/>

[22] Ontology-Based Information Retrieval, Model for the Semantic Web, Jun feng Song, WeiMing Zhang, Weidong Xiao, Guo hui Li, and Zhen ning Xu, Proceedings of the 2005 IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce and e-Service, 2005.

[23] A hybrid approach for searching in the semantic web, Cristiano Rocha, Daniel Schwabe, and Marcus Poggi de Aragao, *Proceedings of the 13th international conference onWorldWideWeb*, 2004.

[24] Semantic annotation, indexing, and retrieval, Atanas Kiryakov, Borislav Popov, Ivan Terziev, DimitarManov, and Damyan Ognyanoff, 2004.

[25] Using Ontologies for Domain Information Retrieval, Regina M. M. Braga, Cláudia Maria Lima Werner, and Marta Mattoso, *DEXAWorkshop*, 2000.

[26] Concept-Based Information Access, Ozcan and Y. Alp Aslandogan, *Proceedings of the International Conference on Information Technology: Coding and Computing*, 2005.

[27] An Ontology-Based Information Retrieval Model, David Vallet, Miriam Fernández, and Pablo Castells, 2005.

[28] A Method for Determining Ontology-Based Semantic Relevance, Tuukka Ruotsalo and Eero Hyvönen, 2007.

[29] Concept-Based Semantic Annotation, Indexing and Retrieval of Office-Like Document Units, Sasa Nestic, Mehdi Jazayeri, Fabio Crestani, Dragan Gasevic, 2010.

[30] AeroDAML: Applying Information Extraction to Generate DAML Annotations from Web Pages, Kogut, P. and Holmes, W., 2001.

[31] Automatic Semantic Annotation using Unsupervised Information Extraction and Integration, Dingli A., Ciravegna F. and Wilks Y., 2003.

[32] KIM – Semantic Annotation Platform, Popov B., Kiryakov A., Kirilov A., Manov D., Ognyanoff D. and Goranov M., 2003.

[33] Multi-Source and Multilingual Information Extraction, Maynard, D., *Expert Update*.

[34] SemTag and Seeker: Bootstrapping the semantic web via automated semantic annotation, Dill S., Gibson N., Gruhl D., Guha R., Jhingran A., Kanungo T., Rajagopalan S., Tomkins A., Tomlin J.A. and Zien J.Y., 2003.

[35] MnM: Ontology Driven Semi-Automatic and Automatic Support for Semantic Markup, Vargas-Vera M., Motta E., Domingue J., Lanzoni M., Stutt A. and Ciravegna F., 2002.

[36] S-CREAM -- Semi-automatic CREAtion of Metadata, Handschuh S., Staab S. and Ciravogna F., 2002.

[37] RDFa 1.1 Primer Rich Structured Data Markup for Web Documents, Ben Adida, Ivan Herman, Manu Sporny, Mark Birbeck, 2012, <http://www.w3.org/TR/xhtml-rdfa-primer>.