

myWebAccess: A platform for repairing, enhancing and re-distributing
Web Services accessible to people with disability

Georgios Bouloukakis

Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the
Masters' of Science degree in Computer Science

University of Crete
School of Sciences and Engineering
Computer Science Department
Knossou Av., P.O. Box 2208, Heraklion, GR-71409, Greece

Thesis Advisor: Professor Constantine Stephanidis

This work has been performed at the University of Crete, School of Sciences and Engineering,
Computer Science Department.

This work has been supported by the Foundation for Research and Technology – Hellas
(FORTH), Institute of Computer Science (ICS).

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

myWebAccess: Πλατφόρμα για την επιδιόρθωση και επαύξηση της προσβασιμότητας διαδικτυακών υπηρεσιών σε μορφή κατάλληλη για χρήση από άτομα με αναπηρία

Εργασία που υποβλήθηκε από τον

Γεώργιο Μπουλουκάκη

ως μερική εκπλήρωση για την απόκτηση
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Συγγραφέας:

Γεώργιος Μπουλουκάκης, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών

Εισηγητική Επιτροπή:

Κωνσταντίνος Στεφανίδης, Καθηγητής, Επόπτης

Δημήτρης Πλεξουσάκης, Καθηγητής, Μέλος

Κωνσταντίνος Μαγκούτης, Ερευνητής, Μέλος

Δεκτή:

Άγγελος Μπίλας, Καθηγητής
Πρόεδρος Επιτροπής Μεταπτυχιακών Σπουδών
Ηράκλειο, Σεπτέμβριος 2012

myWebAccess: Πλατφόρμα για την επιδιόρθωση και επαύξηση της προσβασιμότητας διαδικτυακών υπηρεσιών σε μορφή κατάλληλη για χρήση από άτομα με αναπηρία

Γεώργιος Μπουλουκάκης

Μεταπτυχιακή Εργασία

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Οι διαδικτυακές υπηρεσίες (Web services) είναι μια αναπτυσσόμενη τεχνολογία που επικεντρώνει όλο και περισσότερο την προσοχή τόσο της ακαδημαϊκής όσο και της βιομηχανικής κοινότητας. Η αξιοποίηση τους ως δομικό στοιχείο σε μια διαδικτυακή εφαρμογή εξυπηρετεί την ευκολότερη κατασκευή μεγάλων πληροφοριακών συστημάτων, εφόσον υποστηρίζει τη διαλειτουργικότητα των εφαρμογών ανεξαρτήτως πλατφόρμας και γλώσσας προγραμματισμού. Η διαλειτουργικότητα αυτή επιτυγχάνεται και με την αξιοποίηση το ανοικτού προτύπου Web Services Description Language (WSDL), το οποίο παρέχει ένα καλά ορισμένο τρόπο περιγραφής των διεπαφών των διαδικτυακών υπηρεσιών, προκειμένου αυτές να χρησιμοποιηθούν από τους τελικούς χρήστες.

Ο παγκόσμιος ιστός, ως μέσο διάχυσης της πληροφορίας και παροχής υπηρεσιών, απευθύνεται στο ευρύ κοινό. Κατά συνέπεια, η χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών θα έπρεπε να είναι εύκολη και δυνατή από όλους τους πολίτες, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων των πληθυσμιακών ομάδων που συνήθως δεν λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό όπως τα άτομα με αναπηρία (ΑμεΑ) και οι ηλικιωμένοι. Ωστόσο, τα αποτελέσματα μελετών καταδεικνύουν ότι το περιεχόμενο του ιστού είναι κάθε άλλο παρά προσβάσιμο σε αυτές τις κατηγορίες. Στο επίπεδο της κατασκευής διαδικτυακών υπηρεσιών, τα πρότυπα που μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί δεν λαμβάνουν υπόψη το γεγονός ότι το περιεχόμενο και η λειτουργικότητα που προσφέρουν, με την οποία ο τελικός χρήστης αλληλεπιδρά, θα πρέπει να είναι προσβάσιμη και σε ΑμεΑ. Επιπλέον, λόγω έλλειψης κατανόησης και εκπαίδευσης αναφορικά με την προσφορά προσβάσιμων ηλεκτρονικών υπηρεσιών, η συμμόρφωση του περιεχομένου με τα πρότυπα αυτά είναι συνήθως μηδαμινή, με αποτέλεσμα το τελικό προϊόν να μην μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά όχι μόνο με λύσεις υποστηρικτικής τεχνολογίας αλλά και με πληθώρα άλλων μοντέρνων συσκευών.

Στο πλαίσιο αυτό, στόχος της συγκεκριμένης εργασίας αποτέλεσε η επεξεργασία μιας τεχνικής λύσης που επιτρέπει τον ημιαυτοματοποιημένο εμπλουτισμό της προσφερόμενης τυποποίησης των διαδικτυακών υπηρεσιών με την απαραίτητη για τον τρόπο αλληλεπίδρασης πληροφορία, που θα καταστήσει ευκολότερο το έργο της διάθεσής τους μέσω διαφορετικών μορφών διεπαφών, που θα υποστηρίζουν τις ιδιαιτερότητες αλληλεπίδρασης του μεγαλύτερου δυνατού συνόλου τελικών χρηστών, συμπεριλαμβανομένων και των χρηστών ΑμεΑ.

Ως τελικό αποτέλεσμα, η πλατφόρμα myWebAccess παρέχει ένα μηχανισμό προσθήκης ανοικτά προσφερομένων διαδικτυακών υπηρεσιών και ημιαυτοματοποιημένης «επιδιόρθωσης» τους, ώστε να καθορίζονται όλα εκείνα τα στοιχεία αλληλεπίδρασης που καθιστούν τεχνικά εφικτή την κατασκευή προσβάσιμων διαδικτυακών διεπαφών που συμμορφώνονται με το de facto πρότυπο των Οδηγιών για την προσβασιμότητα στο περιεχόμενο Ιστού 2.0 (WCAG 2.0). Η προτεινόμενη τεχνική εμπλουτισμού που ενυπάρχει στην πλατφόρμα, όχι μόνο προσφέρει την προσδοκώμενη επαύξηση της ποιότητας αλληλεπίδρασης από συγκεκριμένες κατηγορίες χρηστών όπως άτομα με προβλήματα όρασης και κινητική αναπηρία, αλλά και την περαιτέρω αξιοποίηση των προσφερομένων υπηρεσιών μέσω άλλων μοντέρνων συσκευών (π.χ., κινητό τηλέφωνο με browser). Με τη συγκεκριμένη προσέγγιση, προσφέρεται η δυνατότητα στον τελικό χρήστη να διαμορφώσει ένα προσωποποιημένο περιβάλλον εργασίας με τις αγαπημένες του υπηρεσίες (που προσφέρονται από τρίτους κατασκευαστές), και να αλληλεπιδρά με αυτές μέσω ενός προσωποποιημένου – για τις ανάγκες του – περιβάλλοντος χρήσης.

Επόπτης Καθηγητής: Κωνσταντίνος Στεφανίδης
Καθηγητής

myWebAccess: A platform for repairing, enhancing and re-distributing Web Services accessible to people with disability

Georgios Bouloukakis

Master's Thesis

Computer Science Department, University of Crete

Abstract

Web services are an emerging technology which attracts much attention from both the research and the industry sectors in recent years. The exploitation of web services as components in web applications facilitates development and supports applications interoperability regardless of platform and programming language. The open standard Web Services Description Language (WSDL) provides a well-defined way to describe web services and make them available to end users through an interface.

The World Wide Web is the universe of information and services to the general public. Consequently, access to and usability of web services by all citizens, including groups at risk of exclusion such as disabled and older people, becomes imperative. However, the web services development standards which have been elaborated so far do not take into account the fact that the provided content and the functionality and with which the end user interacts should be accessible to people with disabilities. Moreover, the compliance of the development process with such standards is usually partial, and as a result the final product cannot be used effectively.

In this context, the aim of this work has been the development of a technical solution that allows the semi-automated enrichment of web services standards with the additional required information to support accessibility. As a result, the necessary meta-data are provided to ensure that accessible user interfaces to web services can be developed.

The platform myWebAccess provides a mechanism for the semi-automated “repair” of web services in order to support accessible interfaces that conform with the de facto standard of the Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0). In this way, it achieves the expected enhancement of the interaction quality for specific categories of users, including people with visual and motor disabilities, and the further utilization of different input and output channels (e.g., mobile phone with browser). With this approach, web users can create a personalized environment containing their favorite services (offered by third parties), in order to interact with them through interfaces appropriate for specific usage characteristics.

Supervisor: Constantine Stephanidis
Professor

Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου Μηχανής, του Ινστιτούτου Πληροφορικής (ΙΠ) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ) και υποστηρίχθηκε οικονομικά μέσω μεταπτυχιακής υποτροφίας από το ΙΤΕ-ΙΠ. Πριν την παρουσίαση της, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω ορισμένους από τους ανθρώπους που έπαιξαν πολύ σημαντικό ρόλο στην πραγματοποίησή της.

Καταρχήν, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Γιάννη και Ελένη και τα αδέρφια μου, Κωνσταντίνο, Άννα και Μαρία, για την υποστήριξη τους, τη βοήθεια τους και κυρίως την αγάπη τους. Τους ευχαριστώ που ήταν πάντα δίπλα μου με υπομονή και κατανόηση και αποτέλεσαν για μένα πηγή για να συνεχίζω να αγωνίζομαι και να εκπληρώνω τους στόχους μου.

Θερμές ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Κωνσταντίνο Στεφανίδη, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε από την πρώτη στιγμή της συνεργασίας μας. Επίσης, ευχαριστώ προκαταβολικά τους κ. Δημήτρη Πλεξουσάκη και κ. Κωνσταντίνο Μαγκούτη για τη συμμετοχή τους στην εξεταστική επιτροπή και στην αξιολόγηση της εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον Γιάννη Μπασδέκη για την άψογη συνεργασία μας και τις ατελείωτες ώρες που περάσαμε μαζί σε συναντήσεις, κουβέντες, προτάσεις και διαφωνίες και τη Μαργαρίτα Αντόνα για τις πολύτιμες συμβουλές της και τη συνεισφορά της στη διαδικασία της διόρθωσης και αναθεώρησης του κειμένου.

Οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους μου για τη συμπαράσταση και κατανόηση τους καθ' όλη τη διάρκεια ολοκλήρωσης της εργασίας. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Γιώργο Μαθιουδάκη, Κωνσταντίνο Γαλανάκη, Κωνσταντίνο Κουράτορα και Μιχάλη Κατσαράκη.

Κάτι παραπάνω από ένα ευχαριστώ στον πολύ καλό φίλο που απέκτησα κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών Παύλο Φαφαλιό, ο οποίος μου συμπαραστάθηκε σε δύσκολες στιγμές και με βοήθησε να ξεπεράσω τα εμπόδια που ανέκυψαν.

Τέλος, ιδιαίτερες ευχαριστίες στη Μαρία Κουτράκη για την υπομονή που επέδειξε κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών, τη στήριξη που μου παρείχε σε κάθε ευχάριστη και δυσάρεστη στιγμή και τη γενικότερη συμβολή που είχε στη ζωή μου.

Σεπτέμβριος 2012,

Γεώργιος Μπουλουκάκης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	9
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	13
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	17
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	19
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΙΣΤΟΥ	19
1.2 Η ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΤΩΝ ΑΜΕΑ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ.....	23
1.3 ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	25
1.4 ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	25
2 Η ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.....	27
2.1 ΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΟΠΙΟ ΣΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ.....	27
2.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ.....	29
2.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	31
2.4 ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ W3C WCAG	31
2.5 ΣΥΝΗΘΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΒΑΣΗ	34
2.6 Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ	35
2.6.1 XML.....	37
2.6.2 Soap.....	38
2.6.3 REST.....	39
2.6.3.1 REST + XML.....	40
2.6.3.2 REST + JSON	40
2.6.3.3 XML RPC.....	40
2.6.4 Τρόπος περιγραφής δεδομένων των web services.....	40
2.6.4.1 DTD	41
2.6.4.2 XML Schema.....	41
2.6.4.3 RSS	42
2.6.4.4 WSDL.....	42
2.7 ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	45
2.7.1 Εργαλείο αξιολόγησης της προσβασιμότητας μιας διαδικτυακής υπηρεσίας τύπου SOAP ή REST.....	45
2.7.2 Σύστημα βασισμένο στην αρχιτεκτονική των υπηρεσιών για χρήστες με κινητικά προβλήματα	47
2.7.3 Εξατομικευμένες διεπαφές	48
2.7.4 Συστήματα αυτόματης προσαρμογής του περιεχομένου ως proxy	53
2.8 Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΙΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ.....	53
3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ.....	58
3.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	59
3.1.1 Model View Controller Αρχιτεκτονική.....	60
3.1.1.1 Πλεονεκτήματα MVC Αρχιτεκτονικής	62
3.1.1.2 Η υλοποίηση της MVC αρχιτεκτονικής στο σύστημα myWebAccess	62
3.1.1.3 Δομή και οργάνωση πληροφορίας (Model)	63
3.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	65
3.2.1 Ανάλυση του προτύπου περιγραφής δεδομένων	66
3.2.2 Συμμόρφωση με τους κανόνες προσβασιμότητας	69
3.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΑΠΟ ΧΡΗΣΤΕΣ ΑΜΕΑ.....	72
3.3.1 Η Χρήση του σχεδιαστικού πρότυπου	73

3.3.1.1	Υποστήριξη της ύπαρξης σχεδιαστικών προτύπων με την αρχιτεκτονική του συστήματος (MVC).....	74
3.3.2	Μοντελοποίηση χαρακτηριστικών ενός χρήστη στο σύστημα.....	74
3.3.3	Ενοποίηση και εκτέλεση λειτουργιών από κάθε χρήστη.....	75
3.3.3.1	Μορφοποίηση των περιοχών στα σχεδιαστικά πρότυπα για κάθε ομάδα χρηστών	76
3.4	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	78
3.4.1	Προσαρμογή συστήματος ανάλογα με τη συσκευή πρόσβασης.....	80
4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΥWEBACCESS ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΑΠΟ ΧΡΗΣΤΕΣ ΑΜΕΑ.....	83
4.1	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ	83
4.1.1	Διαδικασία προσθήκης μιας διαδικτυακής υπηρεσίας.....	83
4.1.2	Διαχείριση υπηρεσιών.....	86
4.1.3	Διαχείριση λειτουργιών.....	88
4.1.4	Διαχείριση χρηστών.....	90
4.1.5	Ομάδες χρηστών.....	93
4.1.6	Προφίλ απλού χρήστη	93
4.1.7	Διαχείριση διαθέσιμων λειτουργιών.....	95
4.1.8	Εκτέλεση λειτουργιών	98
4.1.9	Υποστήριξη ατόμων με μερική όραση	101
4.1.10	Υποστήριξη ατόμων με αναπηρία στα άνω άκρα	103
4.1.11	Χρήση σύγχρονων συσκευών.....	106
5	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	110
5.1	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.....	110
5.2	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	110
5.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	115
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	121
6.1	ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	121
6.2	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ.....	122
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	124	
ΣΕΝΑΡΙΟ ΧΡΗΣΗΣ	124	
Εργασία 1: Επεξεργασία του προφίλ σας.....	124	
Εργασία 2: Επιλογή λειτουργιών	125	
Εργασία 3: Εκτέλεση λειτουργιών	126	
7	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	127

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1-1: Η αύξηση των χρηστών του διαδικτύου την τελευταία δεκαετία	19
Εικόνα 2-1: Αξιολόγηση προσβασιμότητας	29
Εικόνα 2-2: Αρχές, κατευθυντήριες γραμμές και κριτήρια επιτυχίας του προτύπου WCAG 2.0	33
Εικόνα 2-3: Αρχιτεκτονική των web services	37
Εικόνα 2-4: Δομή ενός μηνύματος SOAP	39
Εικόνα 2-5: Δομικά στοιχεία της WSDL για τον ορισμό διαδικτυακών υπηρεσιών	44
Εικόνα 2-6: Ο τρόπος λειτουργίας του Web Service Assessment Tool	46
Εικόνα 2-7: Η κύρια μονάδα λειτουργίας του ASK-IT	47
Εικόνα 2-8: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή Netvibes	49
Εικόνα 2-9: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή iGoogle	50
Εικόνα 2-10: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή MyYahoo	51
Εικόνα 2-11: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή WebWag	51
Εικόνα 2-12: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή Gritwire	52
Εικόνα 2-13: Διαδικασία προσθήκης χαρακτηριστικών προσβασιμότητας	57
Εικόνα 3-1: Η MVC Αρχιτεκτονική	61
Εικόνα 3-2: Η αλληλεπίδραση του χρήστη με την MVC Αρχιτεκτονική	61
Εικόνα 3-3: Γενική Αρχιτεκτονική Συστήματος	63
Εικόνα 3-4: Το Διάγραμμα της βάσης δεδομένων του συστήματος	64
Εικόνα 3-5: Κατανομή πληροφορίας από την βάση δεδομένων στο σύστημα	65
Εικόνα 3-6: Οι τύποι της WSDL για ένα μήνυμα που μεταφέρεται με το πρωτόκολλο SOAP	66
Εικόνα 3-7: Αναλυτής προτύπου περιγραφής δεδομένων	67
Εικόνα 3-8: Η μορφή του παραγόμενου PHP αρχείου από τον wsdl parser	68
Εικόνα 3-9: Τα στοιχεία της διαδικτυακής υπηρεσίας με τη βοήθεια του element data	70
Εικόνα 3-10: Η δομή της ενός operation στο αρχείο με τη πρόσθετη πληροφορία	71
Εικόνα 3-11: Τα απαραίτητα elements για κάθε παράμετρο	71
Εικόνα 3-12: Δομή σχεδιαστικών προτύπων	73
Εικόνα 3-13: Η λειτουργία του Controller για την εμφάνιση ενός σχεδιαστικού προτύπου	74
Εικόνα 3-14: Τα χαρακτηριστικά ενός χρήστη για τη μοντελοποίηση του στο σύστημα	75
Εικόνα 3-15: Η διαδικασία εκτέλεσης μιας λειτουργίας σε μια διαδικτυακή υπηρεσία	76
Εικόνα 3-16: Χαρακτηριστικά στοιχεία για το σχεδιαστικό πρότυπο των ατόμων με μερική όραση	77
Εικόνα 3-17: Χαρακτηριστικά στοιχεία για το σχεδιαστικό πρότυπο των ατόμων με κινητικά προβλήματα	78
Εικόνα 3-18: Η διαδικασία για τον εντοπισμό της συσκευής πρόσβασης	81
Εικόνα 3-19: Οι μορφοποιήσεις για τις δύο βασικές υποστηριζόμενες κινητές συσκευές	82
Εικόνα 4-1: Φόρμα για την επεξεργασία του προτύπου περιγραφής δεδομένων	84
Εικόνα 4-2: Μη διαθέσιμη διαδικτυακή υπηρεσία	85
Εικόνα 4-3: Το αποτέλεσμα από την ανάλυση του WSDL αρχείου	85
Εικόνα 4-4: Η λίστα με τις διαθέσιμες υπηρεσίες του συστήματος	86
Εικόνα 4-5: Επεξεργασία της διαδικτυακής υπηρεσίας από το διαχειριστή	87
Εικόνα 4-6: Παρακολούθηση μιας υπηρεσίας από το διαχειριστή του συστήματος	87

Εικόνα 4-7: Οι διαθέσιμες λειτουργίες του συστήματος	88
Εικόνα 4-8: Διαχείριση μιας λειτουργίας του συστήματος	88
Εικόνα 4-9: Η επεξεργασία των βασικών πληροφοριών μιας λειτουργίας	89
Εικόνα 4-10: Φόρμα επεξεργασίας παραμέτρων εισόδου	89
Εικόνα 4-11: Φόρμα επεξεργασίας παραμέτρων εξόδου	90
Εικόνα 4-12: Η λίστα με τους χρήστες του συστήματος	91
Εικόνα 4-13: Γενικές πληροφορίες με βάση τις επιλογές ενός χρήστη.....	91
Εικόνα 4-14: Επεξεργασία κατάστασης ενός απλού χρήστη.....	92
Εικόνα 4-15: Λίστα των λειτουργιών ενός απλού χρήστη.....	92
Εικόνα 4-16: Ομάδες χρηστών.....	93
Εικόνα 4-17: Διαδικασία εγγραφής στο σύστημα.....	93
Εικόνα 4-18: Επεξεργασία του προφίλ ενός χρήστη	94
Εικόνα 4-19: Επιλογές χρήστη	95
Εικόνα 4-20: Επιλογή λειτουργιών για την αρχική σελίδα ενός χρήστη	96
Εικόνα 4-21: Φόρμα δημοσίευσης λειτουργιών στην αρχική σελίδα του χρήστη	96
Εικόνα 4-22: Λίστα διαθέσιμων λειτουργιών ενός χρήστη με την κατηγορία που ανήκει το καθένα	98
Εικόνα 4-23: Εισαγωγή παραμέτρων εισόδου	98
Εικόνα 4-24: Αρχική σελίδα ενός εγγεγραμμένου χρήστη	99
Εικόνα 4-25: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου στη λειτουργία «Add»	100
Εικόνα 4-26: Το αποτέλεσμα κλήσης της λειτουργίας «Add».....	100
Εικόνα 4-27: Μηνύματα λάθους κατά την αποστολή των παραμέτρων εισόδου	101
Εικόνα 4-28: Μηνύματα λάθους κατά την εκτέλεση μιας λειτουργίας χωρίς παραμέτρους εισόδου....	101
Εικόνα 4-29: Αρχική σελίδα για χρήστη με μερική όραση	102
Εικόνα 4-30: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου στη λειτουργία «Add» από χρήστη με μερική όραση.....	103
Εικόνα 4-31: Αρχική σελίδα για χρήστη με κινητικά προβλήματα.....	104
Εικόνα 4-32: Φόρμα εισαγωγής στη λειτουργία «Add» από χρήστη με κινητικά προβλήματα.....	105
Εικόνα 4-33: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου από χρήστη με κινητικά προβλήματα μέσω εικονικού πληκτρολογίου	105
Εικόνα 4-34: Οι οθόνες για την είσοδο του χρήστη στην προσωπική του σελίδα	106
Εικόνα 4-35: Α: Η αρχική οθόνη του χρήστη και Β: Το προφίλ του χρήστη	107
Εικόνα 4-36: Α: Βασικό μενού επιλογών, Β: Κλήση της λειτουργίας «Add».....	108
Εικόνα 4-37: Α: Εμφάνιση μηνυμάτων λάθους συμπλήρωσης στοιχείων, Β: Αποτέλεσμα διαδικασίας «Add».....	109
Εικόνα 5-1: Ηλικία συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών	112
Εικόνα 5-2: Εμπειρία συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών	113
Εικόνα 5-3: Εικονικό είδος αναπηρίας συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών	113
Εικόνα 5-4: Φύλο συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών.....	114
Εικόνα 5-5: Εκπαίδευση συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών	114
Εικόνα 5-6: Χρήση υπολογιστών συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών	115
Εικόνα 5-7: Αποτέλεσμα αξιολόγησης του συστήματος myWebAccess με βάση της οδηγίες προσβασιμότητας WCAG 2.0.....	116

Εικόνα 5-8: Αποτέλεσμα ελέγχου έγκυρης χρήσης της XHTML στην αρχική σελίδα του myWebAccess	117
Εικόνα 5-9: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης της εργασίας 1	117
Εικόνα 5-10: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης της εργασίας 2	118
Εικόνα 5-11: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης για την εργασία 3	118
Εικόνα 5-12: Πλήθος λαθών των χρηστών κατά την αξιολόγηση	119
Εικόνα 5-13: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης για τις τρεις εργασίες	120

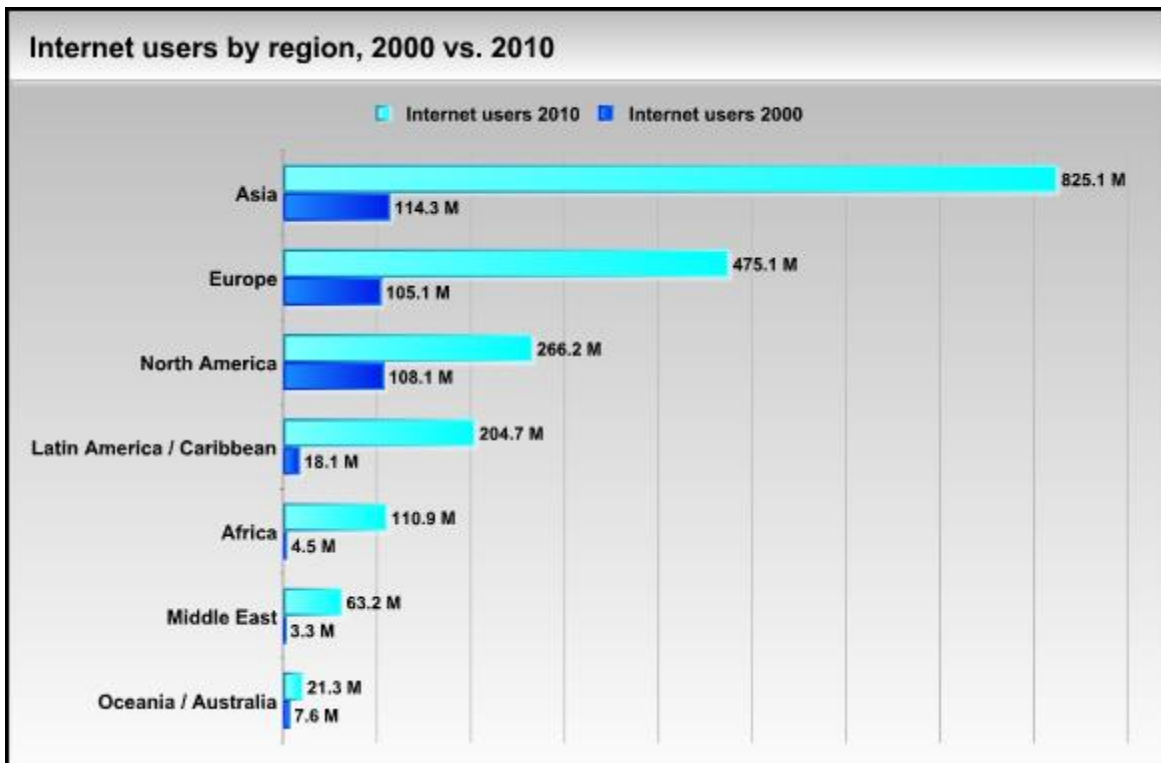
Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1: Οι δημοφιλέστερες εξατομικευμένες διεπαφές στο διαδίκτυο	52
Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά χρηστών αξιολόγησης.....	112

1 Εισαγωγή

1.1 Γενικά θέματα για την ηλεκτρονική προσβασιμότητα του Ιστού

Ο αριθμός των χρηστών του Παγκόσμιου Ιστού αυξάνεται σταθερά την τελευταία δεκαετία. Στην Εικόνα 1-1: Η αύξηση των χρηστών του διαδικτύου την τελευταία δεκαετία εμφανίζεται η ραγδαία αύξηση των χρηστών στο διαδίκτυο ανά περιοχή σε όλο τον κόσμο, ακόμα και σε περιοχές που θεωρούνται υπανάπτυκτες.



Εικόνα 1-1: Η αύξηση των χρηστών του διαδικτύου την τελευταία δεκαετία

Αυτή η αυξανόμενη χρήση του ιστού καταδεικνύει ότι πλέον μπορεί να θεωρείται ως ένα από τα σημαντικότερα τεχνολογικά μέσα που συσχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με όλες σχεδόν τις εκφάνσεις της καθημερινής ζωής. Ως εκ τούτου, η αξιοποίησή του έχει τη δυνατότητα να επιδρά θετικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του πολίτη, διευκολύνοντας την παροχή υπηρεσιών σε βασικούς τομείς όπως η εργασία, η εκπαίδευση, η αγορά και η υγεία. Ιδιαίτερως δε για συγκεκριμένες κατηγορίες πολιτών οι οποίοι αντιμετωπίζουν εμπόδια στη προσβασιμότητα με τις διαθέσιμες υπηρεσίες (π.χ., διαθέσιμου χρόνου, δυσκολίας στην προσπέλαση, κ.α.), η χρήση του διαδικτύου ως μέσο πρόσβασης σε αυτές αναδεικνύεται σε καθοριστική παράμετρο για την πρόοδο και την ευημερία του ατόμου.

Ιδιαίτερως δε για συγκεκριμένες κατηγορίες πολιτών όπου η φυσική πρόσβαση σε υπηρεσίες παρουσιάζει διαχρονικά προβλήματα σε σχέση με τη προσβασιμότητα, το διαδίκτυο, εφόσον

αξιοποιείται ορθά, προσφέρει μία –ίσως και τη μόνη – εναλλακτική λύση πρόσβασης σε αυτές. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν :

- τα άτομα με αναπηρία (ΑμεΑ) όπου περίπου 1 δις αυτών αντιμετωπίζουν προβλήματα φυσικής προσβασιμότητας σε καθημερινή βάση¹ και αποτελούν περίπου το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού²
- οι ηλικιωμένοι ο αριθμός των οποίων παρουσιάζει αυξητική τάση σε σημείο που ένας στους πέντε πολίτες στην Ευρωπαϊκή Ένωση θεωρείται ηλικιωμένος³ και αξιοποιούν ολοένα και περισσότερο τις δυνατότητες πρόσβασης μέσω διαδικτυακών υπηρεσιών εφόσον αυτές κατασκευάζονται λαμβάνοντας υπόψη και τις δικές τους ιδιαιτερότητες στην αλληλεπίδραση με αυτές
- πολίτες με προσωρινή αδυναμία αξιοποίησης κάποιων αισθήσεων λόγω προβλήματος υγείας ή κάποιας άλλης παράλληλης δραστηριότητας
- πολίτες με χαμηλό επίπεδο κατανόησης και χρήσης της τεχνολογίας και άλλοι.

Στην πράξη έχει επανειλημμένα αποδειχθεί ότι η κατανόηση από τους κατασκευαστές ψηφιακού περιεχομένου (π.χ., ηλεκτρονικά βιβλία, ιστοσελίδες, κ.α.) των προβλημάτων των ΑμεΑ που σχετίζονται με την προσβασιμότητα των υποδομών, αποτελεί το κομβικό σημείο για την επίλυσή τους ελαχιστοποιώντας και το επιπλέον κόστος (Sierkowski, 2002), (Basdekis, Alexandraki, Mourouzis, & Sterhanidis, 2005). Έχοντας συγκεκριμένη εικόνα των δυσκολιών και των εμποδίων που προκαλούνται, η υλοποίηση κατασκευαστικών λύσεων προς επίλυση των όποιων προβλημάτων στην πρόσβαση, όπως για παράδειγμα η κατασκευή μίας ράμπας για την είσοδο σε ένα κτήριο, επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην προσπελάσιμότητά τους. Σημειώνεται ότι οι βελτιώσεις αυτές δεν είναι μόνο προς όφελος των ΑμεΑ αλλά και όλων σχεδόν των κατηγοριών τελικών χρηστών. Έτσι, τις περισσότερες φορές, το τελικό αποτέλεσμα είναι οι όποιες λύσεις επαυξάνουν την ποιότητα και την ευχρηστία στην αλληλεπίδραση για την πλειοψηφία των πολιτών. Έτσι στο συγκεκριμένο παράδειγμα κατασκευής μίας ράμπας, ωφελούμενοι επιπλέον των ατόμων με αναπηρία στα κάτω άκρα που κινούνται με αναπηρικό αμαξίδιο είναι οι ηλικιωμένοι, των οποίων η ικανότητα βάρδισης ελαττώνεται λόγω της γήρανσης και κυκλοφορούν με μπαστούνι, οι «αρτιμελείς» γονείς που κυκλοφορούν με ένα καρτόσι με το μωρό τους, οι τραυματιοφορείς οι οποίοι προσπαθούν με ταχύτερο τρόπο να μεταφέρουν έναν ασθενή στο ασθενοφόρο για τη διακομιδή του σε ένα νοσοκομείο, οι μεταφορείς που χρειάζεται να μεταφέρουν ένα πακέτο μεγάλου όγκου και βάρους με τη χρήση μεταφορέα, και βεβαίως μπορούν να αναφερθούν πολλά ακόμα παραδείγματα από άλλες κατηγορίες ωφελουμένων.

¹ World Health Organization:

http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2011/disabilities_20110609/en/index.html

² World Health Organization: <http://www.disabled-world.com/disability/statistics>

³ Eurostat's Cronos Database: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>

Οι περισσότεροι χρήστες δεν χρησιμοποιούν το διαδίκτυο μόνο για πρόσβαση σε συγκεκριμένη υπηρεσία-εργασία (online φόρμες) ή για να λάβουν συγκεκριμένη πληροφόρηση (στατικά ή δυναμικά παραγόμενες ιστοσελίδες) έχοντας ένα ρόλο παθητικού δέκτη (λήπτη της πληροφορίας). Πλέον, τα τελευταία χρόνια με την αθρόα προσφορά online εργαλείων για την ανταλλαγή περιεχομένου και κοινωνική αλληλεπίδραση, οι χρήστες έχουν αποκτήσει ένα ενεργητικό ρόλο προσφέροντας με άμεσο ή έμμεσο τρόπο περιεχόμενο. Η κουλτούρα αυτή έχει επαυξήσει τις απαιτήσεις για εύχρηστη λειτουργία των τελικών χρηστών, συμπεριλαμβανομένων βεβαίως των ΑμεΑ και των ηλικιωμένων. Ωστόσο και παρά την απαίτηση αυτή, τα ΑμεΑ συχνά βρίσκουν το διαδίκτυο περίπλοκο και δύσκολο στη χρήση. Και αυτό παρά το ότι ο διαδίκτυο ως μέσο διάχυσης της πληροφορίας και παροχής υπηρεσιών, από την αρχή της δημιουργίας του σχεδιάστηκε για να απευθύνεται σε όλους ανεξαιρέτως τους πολίτες. Έτσι, παρότι από τα πρώτα κιόλας βήματά του, η έννοια της προσβασιμότητας του περιεχομένου του Ιστού, που δυνητικά συνεπάγεται με την ευχέρεια αλληλεπίδρασης με το περιεχόμενο και από κατηγορίες χρηστών, προωθείται με διάφορες πολιτικές⁴ και με συγκεκριμένες τεχνικές λύσεις⁵ προσφέροντας έμπρακτα πρακτική αντιμετώπιση θεμάτων σχεδιασμού προσβάσιμου περιεχομένου για το διαδίκτυο.

Γενικά η κατασκευή ενός δικτυακού τόπου, δηλαδή του συνόλου πληροφορίας που παρουσιάζεται σε διαφορετικές ιστοσελίδες δυναμικής ή στατικής μορφής, υποστηρίζεται από πλήθος εμπορικών εφαρμογών για το σκοπό. Σήμερα προσφέρονται αρκετές εμπορικές ή μη σουίτες μέσω των οποίων κατασκευάζονται τα πλέον περίπλοκα πληροφορικά συστήματα (π.χ., Microsoft Studio, Eclipse, κ.α.), συστήματα διαχείρισης περιεχομένου (Content Management Systems - CMS) όπου ακόμα και με μέτριες τεχνικές γνώσεις μπορεί κάποιος να κατασκευαστεί ηλεκτρονικό περιεχόμενο, προγράμματα δημιουργίας και επεξεργασίας ιστοσελίδων (π.χ., Dreamweaver), ακόμα και διαδικτυακές υπηρεσίες μέσω των οποίων μπορεί ένας τελικός χρήστης να κατασκευάσει έναν προσωπικό ιστοχώρο ή ένα blog. Κοινό γνώρισμα αυτής της πληθώρας επιλογών είναι ότι δίνουν μεγάλη ελευθερία σχεδιασμού και ευκολίας στην παραγωγή περιεχομένου, χωρίς από την άλλη να βοηθούν στη διερεύνηση και στον προσδιορισμό των απαιτήσεων των τελικών αποδεκτών των πληροφοριών και των υπηρεσιών που παρέχονται μέσω αυτού, εφόσον η κατασκευή αυτή δεν λαμβάνει υπόψη συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές και ιδιαιτέρως εκείνες που αφορούν την ηλεκτρονική προσβασιμότητα⁶.

Σε πρακτικό επίπεδο επειδή ακριβώς τα εργαλεία δεν υποβοηθούν την ορθή κατασκευή, οι κατασκευαστές περιεχομένου (επαγγελματίες ή μη) μη έχοντας γνώση για τις βέλτιστες σχεδιαστικές τεχνικές που υιοθετούν τις αρχές της Σχεδίασης για Όλους, συχνά εφαρμόζουν την όποια δική τους εμπειρία χρήσης του διαδικτύου, με αποτέλεσμα η διεπαφή και το περιεχόμενο που προκύπτουν να μην λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαίτερες απαιτήσεις διαφορετικών ομάδων χρηστών μεταξύ των οποίων και των ΑμεΑ. Επιπρόσθετα, η ανάπτυξη ενός δικτυακού τόπου προσβάσιμου και από ΑμεΑ

⁴ Policies Relating to Web Accessibility: <http://www.w3.org/WAI/Policy>

⁵ WAI Guidelines and Techniques: <http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html>

⁶ HiSoftware White paper 2009: Content Management Systems (CMS) and WCAG 2.0: <http://www.hisoftware.com/why-hisoftware/thought-leadership/whitepapers/cms-wcag-2-0-whitepaper.aspx>

προϋποθέτει την προμήθεια και χρήση κατάλληλου εξοπλισμού και λογισμικού τόσο για την πρόσβαση όσο και για την αξιολόγηση του τελικού προϊόντος που στην πράξη ελάχιστοι γνωρίζουν.

Γενικά έχει αποδειχτεί ότι προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των χρηστών ΑμεΑ για την αλληλεπίδραση με τις παρεχόμενες υπηρεσίες και εφαρμογές ενός δικτυακού τύπου, είναι απαραίτητες ορισμένες προσαρμογές της διεπαφής και των δομικών κατασκευαστικών στοιχείων του περιεχομένου, οι οποίες μπορούν είτε να προβλεφθούν σε αρχικά στάδια σχεδίασης – λύση που μειώνει σημαντικά το κόστος (Clark, 2003). - είτε να πραγματοποιηθούν εκ των υστέρων με την χρήση προϊόντων με τον γενικό όρο “accessibility-oriented transcoding” (Alexandraki, Paramythis, Μαου, & Stephanidis, 2004) και (Maeda, Fukuda, Takagi, & Asakawa, 2004) που λειτουργούν ως proxy και αναδιαμορφώνουν και επιδιορθώνουν, όσο είναι αυτό εφικτό, το παραγόμενο markup προκειμένου να καταστεί περισσότερο προσβάσιμο. Είναι γνωστό επίσης πως το κόστος των όποιων προσαρμογών απαιτούνται σε ένα δικτυακό τόπο, ελαχιστοποιείται εάν αυτές σχεδιαστούν και ενσωματωθούν στα πρώιμα στάδια της ανάπτυξης (Sierkowski, 2002), (Clark, 2003) και (Basdekis, Alexandraki, Mourouzis, & Stephanidis, 2005). Βεβαίως υπάρχουν παράγοντες που συνήθως αυξάνουν τους απαιτούμενους πόρους (π.χ., η φάση κατασκευής και η προηγούμενη εκπαίδευση σε θέματα υιοθέτησης τεχνικών προδιαγραφών για την ηλεκτρονική προσβασιμότητα), όμως για την εξ αρχής κατασκευή ενός δικτυακού τόπου η λύση της προσαρμογής των όποιων σχεδιαστικών λύσεων στις απαιτήσεις της προσβασιμότητας από τα πρώτα στάδια της διαδικασίας σχεδίασης παραμένει η βέλτιστη δυνατή και η προτεινομένη προσέγγιση προς τους σχεδιαστές ενόψει μάλιστα και των επικείμενων νομοθετικών παρεμβάσεων.

Οι κατασκευαστικά εφικτές απαιτήσεις προσβασιμότητας για έναν δικτυακό τόπο που αντιμετωπίζονται με τις οδηγίες ηλεκτρονικής προσβασιμότητας όπως εκείνες των Οδηγιών για την Προσβασιμότητα του Περιεχομένου του Ιστού 2.0⁷ (WCAG 2.0) ή το Section 508⁸, μπορούν να ομαδοποιηθούν ανάλογα με τον τρόπο που προσπαθούν να επιλύσουν τα παρακάτω προβλήματα:

- Αναγνωρισιμότητα των διαθέσιμων λειτουργιών για την εκτέλεση των επιθυμητών εργασιών από το χρήστη (π.χ. κατανοητός προσδιορισμός μενού επιλογών, εναλλακτικών τιμών για διαθέσιμα πεδία ηλεκτρονικής φόρμας στοιχείων).
- Ευχρηστία των διαθέσιμων λειτουργιών διαμέσου μιας φιλικής προς το χρήστη διεπαφής (π.χ. ευκολία συμπλήρωσης μίας φόρμας στοιχείων μόνο με τη χρήση πληκτρολογίου, γρήγορη πρόσβαση σε σημεία του περιεχομένου).
- Προσαρμοστικότητα της διεπαφής στις εκάστοτε προτιμήσεις του χρήστη (π.χ., δυνατότητα επιλογής εναλλακτικών μορφών παρουσίασης του περιεχομένου με χρήση διαφορετικών στοιχείων μορφοποίησης, απενεργοποίηση εμφάνισης εικόνων με ταυτόχρονη επίδειξη του εναλλακτικού κειμένου αυτών).

⁷ Οδηγίες για την Προσβασιμότητα του Περιεχομένου του Ιστού 2.0:

<http://www.w3c.gr/wai/translations/wcag20.html>

⁸ Section 508: <http://www.section508.gov>

- Δυνατότητα ενσωματωμένης και ανεξάρτητης συνεργασίας με άλλες εφαρμογές που υποβοηθούν τη χρήση από ΑμεΑ (π.χ. διαλειτουργικότητα με αναγνώστες οθόνης, μεγάλα πληκτρολόγια, εναλλακτικές συσκευές κατάδειξης).
- Δυνατότητα αναβάθμισης σύμφωνα με την τεχνολογική εξέλιξη (π.χ. ίδια λειτουργικότητα με τη χρήση διαφορετικών φυλλομετρητών (browsers) ή/και συσκευών).
- Χρήση έγκυρης μεταγλώσσας (π.χ. HTML, XHTML) ώστε να αποφεύγονται παρερμηνείες από τον εκάστοτε φυλλομετρητή.

Παρά την ύπαρξη όμως των προτύπων για την ηλεκτρονική προσβασιμότητα που αντιμετωπίζουν σημαντικά τα παραπάνω ζητήματα, τις περισσότερες φορές οι κατασκευαστές δικτυακών τόπων τα αγνοούν ή/και τα παραβλέπουν, με συνέπεια τον περιορισμό της πρόσβασης των χρηστών ΑμεΑ στην πλοήγηση, στην πληροφορία και τις υπηρεσίες που περιέχει ο δικτυακός τόπος. Η έλλειψη κατάλληλης δομής και ορθά προσδιορισμένων (εγκυρότητα χρήσης HTML-XHTML) σημείων πλοήγησης δυσκολεύει την πρόσβαση στην πληροφορία. Σε αυτή την περίπτωση, η χρήση εναλλακτικών μεθόδων αλληλεπίδρασης και βοηθημάτων υποστηρικτικής τεχνολογίας είναι συνήθως ανεπιτυχής. Επιπλέον, οι ιστοσελίδες με πλαίσια (frames), οι εικόνες με κίνηση (animated images) καθώς και οι εικόνες που δεν συνοδεύονται από σχετικές επεξηγήσεις σε μορφή κειμένου (alternative text), είναι παράγοντες που επιδρούν αρνητικά στην συνολική προσβασιμότητα του δικτυακού τόπου. Αξίζει να σημειωθεί ότι, αρκετοί δικτυακοί τόποι για την εξυπηρέτηση και χρηστών ΑμεΑ, προσφέρουν εκδόσεις οι οποίες περιέχουν μόνο κείμενο (text only version), χωρίς όμως ταυτόχρονα να υποστηρίζουν εναλλακτικές τεχνικές αλληλεπίδρασης, με αποτέλεσμα η χρήση κειμένου από μόνη της να μην παρέχει καμία διευκόλυνση σε χρήστες ΑμεΑ. Παραδείγματα εναλλακτικών τεχνικών αλληλεπίδρασης είναι η χρήση λογισμικού σύνθεσης φωνής ή/και τα πληκτρολόγια ανάγλυφης γραφής (Braille) για τους τυφλούς χρήστες, καθώς και η τεχνική της σάρωσης (scanning) για τη διευκόλυνση ατόμων με κινητική αναπηρία.

Η τήρηση των διεθνώς αναγνωρισμένων προτύπων ηλεκτρονικής προσβασιμότητας κατά τη διάρκεια σχεδιασμού και κατασκευής ενός δικτυακού τόπου από τους σχεδιαστές, συμβάλει καθοριστικά στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν οι χρήστες ΑμεΑ στην πλοήγησή τους σε έναν δικτυακό τόπο.

1.2 Η πρόσβαση των ΑμεΑ στο διαδίκτυο

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό πόσο σημαντική είναι η καθολική πρόσβαση στη πληροφορία, έτσι ώστε να γίνει πραγματικότητα η ύπαρξη ενός Παγκόσμιου Ιστού (Global Internet). Τα πλεονεκτήματα της καθολικής πρόσβασης είναι πολλά. Σε οικονομικοκοινωνικό επίπεδο, δίνει την επιλογή και στα ΑμεΑ να εργάζονται, να εκπαιδεύονται, να διασκεδάσουν και να αναπτύσσουν διαπροσωπικές σχέσεις και με την βοήθεια των ΤΠΕ. Προκειμένου όμως να καταστεί εύχρηστη η πρόσβαση στις υπηρεσίες του διαδικτύου συμπεριλαμβάνοντας και την συγκεκριμένη κατηγορία τελικών χρηστών είναι απαραίτητο το περιεχόμενο και τα διάφορα στοιχεία αλληλεπίδρασης με το χρήστη να έχουν σχεδιαστεί λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά πρόσβασης των συγκεκριμένων χρηστών με έμφαση στην ηλεκτρονική προσβασιμότητα του τελικού αποτελέσματος. Δεδομένου του ρόλου του διαδικτύου, πολλές ερευνητικές προσπάθειες έχουν επικεντρωθεί στην

προσβασιμότητα του περιεχομένου Παγκόσμιου Ιστού. Επί του παρόντος, ο μεγαλύτερος καθοδηγητής αυτής της προσπάθειας είναι η διεθνής κοινότητα World Wide Web Consortium (W3C). Το W3C έχει δημιουργήσει την «Πρωτοβουλία για την Προσβασιμότητα του Παγκόσμιου Ιστού» (WAI-W3C), κύριο έργο της οποίας είναι η ανεύρεση λύσεων για την προσβασιμότητα στον Παγκόσμιο Ιστό από άτομα με οπτικές, ακουστικές, σωματικές, γνωστικές και νευρολογικές αναπηρίες. Αποτέλεσμα της συγκεκριμένης πρωτοβουλίας αποτελούν οι τεχνικές προδιαγραφές Web Content Accessibility Guidelines⁹ (WCAG), Authoring Tool Accessibility Guidelines¹⁰ (ATAG) και User Agent Accessibility Guidelines¹¹ (UAAG), με έμφαση στο παραγόμενο αποτέλεσμα (στο φυλλομετρητή) και το πως αυτό διαλειτουργεί με λύσεις υποστηρικτικής τεχνολογίας. Αντιθέτως, μέχρι στιγμής δεν υπάρχει σημαντική πρόοδος αναφορικά με αυτή καθεαυτή την κατασκευή υπηρεσιών του διαδικτύου (Web Services) (π.χ., ο υπολογισμός του αποτελέσματος μίας αλγοριθμικής διαδικασίας) εφόσον η κατασκευή αυτών δεν φαίνεται να επηρεάζει άμεσα το αποτέλεσμα προς τον τελικό χρήστη.

Οι διαδικτυακές υπηρεσίες παρέχουν ένα πρότυπο μέσο επικοινωνίας μεταξύ των διαφορετικών εφαρμογών λογισμικού με γνώμονα την ενημέρωση του χρήστη. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες διαδραματίζουν καίριο ρόλο για τη παροχή περιεχομένου και υπηρεσιών μέσω του διαδικτύου. Ένας μεγάλος αριθμός εταιριών και των μη κερδοσκοπικών οργανώσεων παρέχει υπηρεσίες μέσω διαδικτυακών υπηρεσιών. Η χρήση των Web Services έχει ενισχυθεί μέσω των προσπαθειών τυποποίησης που έχουν γίνει σχετικά με τις προδιαγραφές της δια-λειτουργικότητας τους. Ωστόσο, τα πρότυπα που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα δεν λαμβάνουν υπόψη το γεγονός ότι το περιεχόμενο και η λειτουργικότητα που προέρχονται από μια διαδικτυακή υπηρεσία και παραδίδεται στο τελικό χρήστη θα πρέπει να είναι προσβάσιμη και σε άτομα με αναπηρίες.

Επιπρόσθετα, η δομή των διαδικτυακών υπηρεσιών γίνεται με τον καιρό όλο και πιο πολύπλοκη, προκειμένου να υποστηρίξει τις τεχνολογικά ανεπτυγμένες συσκευές, τις ανάγκες των χρηστών για εξατομίκευση των εφαρμογών, πολλαπλά περιβάλλοντα χρήσης, κ.ο.κ. Αυτό το κύμα τεχνολογικών αλλαγών και καινοτομιών έχει αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο κατασκευάζονται οι διαδικτυακές εφαρμογές και έχει επηρεάσει δραστικά το περιεχόμενο που περιλαμβάνουν. Πλέον στις μέρες μας οι υπηρεσίες δεν σχεδιάζονται μόνο για την κλασσική αλληλεπίδραση με τον χρήστη (π.χ., μέσω μίας ιστοσελίδας) αλλά και για χρήση από άλλες υπηρεσίες και εφαρμογές (B2B). Προκειμένου επομένως οι υπηρεσίες να καταστούν προσβάσιμες και από μια μεγάλη γκάμα συσκευών, οι σχεδιαστές διαδικτυακού περιεχομένου, προκειμένου να επιτύχουν τη λεγόμενη «ανεξαρτησία από τη συσκευή», πρέπει να παρέχουν το περιεχόμενο των εφαρμογών τους σε τέτοια μορφή ώστε να είναι συμβατό με διάφορες συσκευές. Σε γενικές επομένως γραμμές υπάρχει η ανάγκη χρήσης προδιαγραφών όχι μόνο στο «ορατό» αποτέλεσμα μίας διαδικασίας που επιδρά άμεσα στο βαθμό προσβασιμότητας του περιεχομένου, αλλά και στα δομικά στοιχεία αυτής καθεαυτής της υπηρεσίας. Για παράδειγμα, εφόσον μία υπηρεσία (Web service) ενός δημοσιογραφικού πρακτορείου προσφέρει μία εικόνα ως

⁹ Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview: <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>

¹⁰ Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG): <http://www.w3.org/WAI/intro/atag.php>

¹¹ User Agent Accessibility Guidelines (UAAG) Overview: <http://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>

συμπληρωματική πληροφορία σε μία είδηση, εφόσον η υπηρεσία αυτή δεν εξάγει ταυτόχρονα το εναλλακτικό της κείμενο (το οποίο έχει εισάγει προηγουμένως ένας δημοσιογράφος) ή όποια ορθή τήρηση των προδιαγραφών αναφορικά με την κατασκευή του ιστοχώρου που παρουσιάζει την είδηση είναι άνευ ουσίας.

1.3 Σκοπός εργασίας

Αποσκοπώντας στη κάλυψη του κενού που περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα 1.2, αυτή η εργασία φιλοδοξεί στο να συνεισφέρει πρακτικά εφαρμόσιμες λύσεις ώστε οι διαδικτυακές υπηρεσίες να διαθέτουν όλα τα χαρακτηριστικά που τις καθιστούν προσβάσιμες και στα ΑμεΑ. Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της εργασίας αυτής εξετάζονται τα πρότυπα περιγραφής δεδομένων των διαδικτυακών υπηρεσιών για την υλοποίηση κανόνων που θα υποδεικνύουν το «συμπλήρωμα της πληροφορίας» που πρέπει να προσφέρεται ώστε το τελικό προϊόν αυτών να συμμορφώνεται με τους κανόνες προσβασιμότητας, κατά την ενσωμάτωσή τους σε ένα διαδικτυακό ιστοχώρο.

Τα ευρήματα της ανάλυσης που θα προκύψουν θα αποτελέσουν προδιαγραφές για το σχεδιασμό και την κατασκευή ενός συστήματος με τη χρήση του οποίου θα είναι εφικτή η ημιαυτόματη επιδιόρθωση των προβληματικών διαδικτυακών υπηρεσιών (που προσφέρονται για χρήση B2B) καθώς και η προσφορά τους με ένα τρόπο ομοιόμορφο, φιλικό και αλληλεπιδράσιμο με λύσεις υποστηρικτικής τεχνολογίας. Επιπροσθέτως, το σύστημα αυτό θα παρέχει την αυτόματη προσαρμογή του παραγόμενου από τρίτους περιεχομένου και σε άλλες συσκευές εφοδιασμένες με φυλλομετρητή όπως κινητά και smartphones, προσφέροντας διαφορετικές επιλογές εξατομίκευσης για τον κάθε τελικό χρήστη.

1.4 Δομή εργασίας

Στο δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται η τρέχουσα κατάσταση αναφορικά με την προσβασιμότητα του περιεχομένου του Ιστού, ενώ παρουσιάζεται η κατανομημένη τεχνολογία των διαδικτυακών υπηρεσιών, η τρέχουσα κατάσταση για την εκτέλεση των υπηρεσιών από χρήστες ΑμεΑ και η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί για την προσθήκη προσβάσιμων χαρακτηριστικών (επιδιόρθωση) στις διαδικτυακές υπηρεσίες.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι απαιτήσεις για τη δημιουργία ενός συστήματος που θα ενσωματώνει προσβάσιμες διαδικτυακές υπηρεσίες τρίτων κατασκευαστών. Πιο συγκεκριμένα, αναλύονται η αρχιτεκτονική του συστήματος, η διαδικασία για την προσθήκη διαδικτυακών υπηρεσιών, η μοντελοποίηση ενός χρήστη στο σύστημα και η υποστήριξη πολλαπλών συσκευών μέσα από τη δημιουργία σχεδιαστικών προτύπων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η πλατφόρμα myWebAccess, η οποία παρέχει ένα μηχανισμό προσθήκης προσφερομένων ανοικτών διαδικτυακών υπηρεσιών, και ημιαυτοματοποιημένης «επιδιόρθωσης» τους ώστε να καθορίζονται όλα εκείνα τα στοιχεία αλληλεπίδρασης που καθιστούν εφικτή τεχνικά την κατασκευή προσβάσιμων διαδικτυακών διεπαφών που συμμορφώνονται με το de facto πρότυπο των Οδηγιών για την προσβασιμότητα στο περιεχόμενο Ιστού 2.0 (WCAG 2.0). Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνει την προσδοκώμενη επαύξηση της ποιότητας αλληλεπίδρασης σε συγκεκριμένες κατηγορίες χρηστών όπως άτομα με προβλήματα όρασης και κινητική αναπηρία, αλλά και την

περαιτέρω αξιοποίησή τους από διαφορετικά κανάλια εισόδου-εξόδου (π.χ., κινητό τηλέφωνο με browser) . Με τη συγκεκριμένη προσέγγιση οι χρήστες του διαδικτύου αποκτούν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν ένα προσωποποιημένο περιβάλλον εργασίας με τις αγαπημένες τους υπηρεσίες (που προσφέρονται από τρίτους κατασκευαστές), και να αλληλεπιδρούν με αυτές μέσω διεπαφών κατάλληλων για ατομικά χαρακτηριστικά χρήσης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αξιολόγησης της ευχρηστίας και της προσβασιμότητας των προσφερομένων , μέσω της πλατφόρμας – διαδικτυακών υπηρεσιών με τη χρήση ειδικών εργαλείων και με τη συμμετοχή τελικών χρηστών ΑμεΑ.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται προτάσεις για την περαιτέρω έρευνα και επέκταση των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας.

2 Η υποστήριξη της κατασκευής προσβάσιμων διαδικτυακών υπηρεσιών

Στο αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η τρέχουσα κατάσταση για την υποστήριξη της προσβασιμότητας του περιεχομένου του Παγκοσμίου Ιστού. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται η τρέχουσα κατάσταση αναφορικά με την υποστήριξη της ηλεκτρονικής προσβασιμότητας, ενώ αναλύονται τα πλεονεκτήματα της κατανεμημένης τεχνολογίας των διαδικτυακών υπηρεσιών σε σχέση με τις υπόλοιπες τεχνολογίες, υπό το πρίσμα της συνύπαρξης αυτών των τεχνολογιών με τις τεχνικές προδιαγραφές ηλεκτρονικής προσβασιμότητας. Τέλος, αναλύεται η τεχνική διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί προκειμένου να προστεθούν χαρακτηριστικά που καθιστούν τις διαδικτυακές υπηρεσίες προσβάσιμες.

2.1 Το σύγχρονο τοπίο στην υποστήριξη της προσβασιμότητας του διαδικτύου

Στο πλαίσιο της σύγχρονης Κοινωνίας της Πληροφορίας, η ισότιμη πρόσβαση των ατόμων με αναπηρία στο Διαδίκτυο, όπως προβλέπουν διάφορες διεθνείς συνθήκες (π.χ., η Διεθνής Σύμβαση του ΟΗΕ για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρία¹² και το Προαιρετικό της Πρωτόκολλο), κανονιστικά πλαίσια και νόμοι διεθνώς (π.χ, το άρθρο 5Α παρ. 2 του Ελληνικού Συντάγματος, ο Νόμος 3979/2011 «Για την ηλεκτρονική διακυβέρνηση και λοιπές διατάξεις»), - αποτελεί καίριο ζήτημα για όλα τα κράτη. Επιπλέον όμως απασχολεί ολοένα και περισσότερες επιχειρήσεις καθώς τα άτομα με αναπηρία αποτελούν το 10% περίπου του πληθυσμού και κατά συνέπεια ένα μεγάλο αριθμό δυνητικών χρηστών των υπηρεσιών τους.

Η ποικιλομορφία του ανθρώπινου πληθυσμού, όσον αφορά το ευρύ φάσμα των σωματικών, διανοητικών και αισθητηριακών διαφορών, επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης αλληλεπιδρά με τον υπολογιστή και τις διάφορες εφαρμογές που είναι εγκαταστημένες σε αυτόν. Οι ιδιαιτερότητες στη χρήση που καλύπτουν οι τεχνικές προδιαγραφές για την ηλεκτρονική προσβασιμότητα που αναφέρθηκαν στο Εισαγωγή αφορούν κυρίως είδη αναπηριών που διαφοροποιούν τον τρόπο με τον οποίο ο τελικός χρήστης διαβάζει, γράφει, επικοινωνεί και γενικά αλληλεπιδρά τις όποιες διαδικτυακές υπηρεσίες, σε σύγκριση με την «κλασσική» χρήση (χρήση ποντικιού), και επακόλουθα επηρεάζουν το βαθμό ευκολίας και το χρόνο που απαιτείται για την επιτυχή ολοκλήρωση μίας ενέργειας. Για παράδειγμα:

- Κάποιοι άνθρωποι δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα χέρια τους ή τις παλάμες τους για να πληκτρολογήσουν κείμενο μέσω του πληκτρολογίου ή να κινήσουν με επιτυχία το ποντίκι.
- Κάποιοι άνθρωποι με αστάθεια στα άκρα και άτομα μεγάλης ηλικίας με μειωμένη ικανότητα ελέγχου κίνησης αδυνατούν να χρησιμοποιούν ποντίκι και ενδεχομένως προτιμούν άλλες συσκευές κατάδειξης (π.χ., ιχνόσφαιρα).
- Κάποιοι άνθρωποι δε μπορούν να δουν καθόλου ή ελάχιστα και χρησιμοποιούν πρόγραμμα ανάγνωσης οθόνης.

¹² Η Σύμβαση υιοθετήθηκε με την Απόφαση 61/611της Γενικής Συνέλευσης του ΟΗΕ στη Νέα Υόρκη, στις 13 Δεκεμβρίου 2006 και τέθηκε σε ισχύ στις 4 Μαΐου 2008.

- Κάποιοι άνθρωποι πάσχουν από προβλήματα του αισθητηρίου της όρασης (π.χ., αχρωματοψία) ή αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ανάγνωση κειμένων με μικρού μεγέθους γραμματοσειρά.

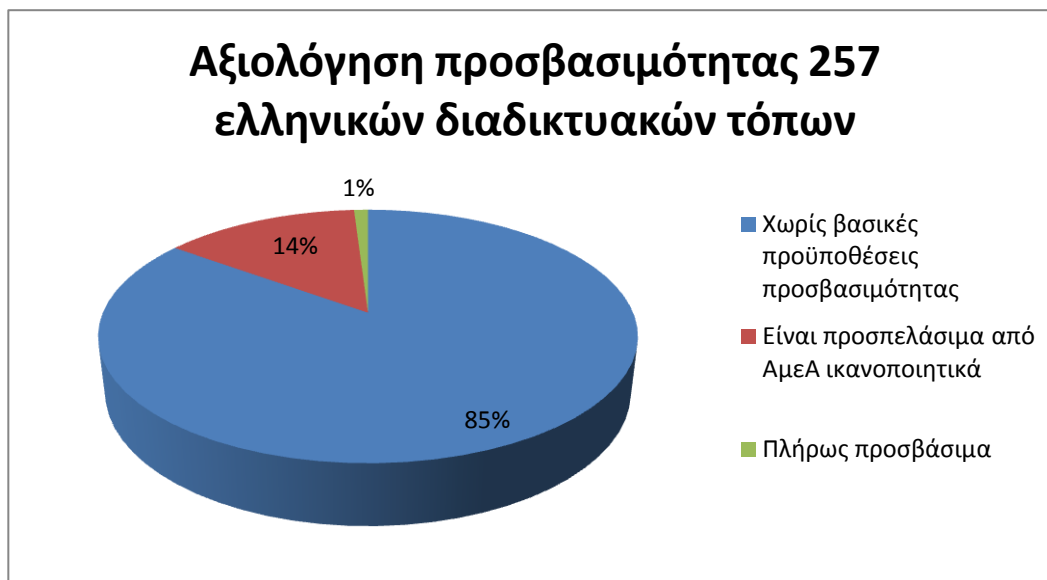
Αν και το επίπεδο της βλάβης που καθορίζει το κριτήριο για το κατά πόσο ένα άτομο θεωρείται άτομο με αναπηρία ποικίλλει από χώρα σε χώρα, τελευταίες μελέτες δείχνουν ότι ένα ποσοστό περίπου στο 20% του πληθυσμού μιας ανεπτυγμένης χώρας αντιμετωπίζει κάποια αναπηρία που επηρεάζει την ικανότητά του να χρησιμοποιήσει το διαδίκτυο. Επιπλέον, το ποσοστό αυτό φαίνεται να αυξάνεται συνεχώς στο πέρασμα του χρόνου, κυρίως λόγω της γήρανσης που παρουσιάζει ο πληθυσμός σε παγκόσμια κλίμακα. Για τα ΑμεΑ κυρίως αλλά και για τους ηλικιωμένους προσφέρονται λύσεις υποστηρικτικής τεχνολογίας¹³ με τη χρήση των οποίων διευκολύνεται η πρόσβασή τους στο διαδίκτυο. Οι λύσεις αυτές όμως προκειμένου να λειτουργήσουν αποδοτικά, απαιτούν συγκεκριμένες κατασκευαστικές προδιαγραφές με την υιοθέτηση των οποίων το διαδικτυακό περιεχόμενο καθίσταται προσβάσιμο, δηλαδή αναγνώσιμο και από αυτές τις συσκευές ή/και το λογισμικό. Στο πλαίσιο αντιμετώπισης των παραπάνω προβλημάτων διαλειτουργικότητας με την υποστηρικτική τεχνολογία, έχουν δημιουργηθεί πρότυπα προσβασιμότητας, η πιστή τήρηση των οποίων επιδρά καταλυτικά στην παραγωγή ενός καθολικά προσβάσιμου δικτυακού τόπου, όπως αυτά που αναφέρθησαν. Αυτά συμπεριλαμβάνονται σε διεθνείς κανόνες και συμβάσεις¹⁴. Όμως παρά την ύπαρξή τους εδώ και αρκετά χρόνια, τις περισσότερες φορές οι κατασκευαστές δικτυακών τόπων τα αγνοούν ή/και τα παραβλέπουν, με συνέπεια τον περιορισμό της πρόσβασης των χρηστών ΑμεΑ στην πλοήγηση, στην πληροφορία και τις υπηρεσίες που περιέχει ο δικτυακός τόπος. Αυτή η εικόνα αποτυπώνεται στα ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά προσβασιμότητας των διαδικτυακών εφαρμογών που παρατηρούνται σε παγκόσμια κλίμακα και έχουν ως αποτέλεσμα τον αποκλεισμό του πληθυσμού των ΑμεΑ από τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν τα οφέλη που προσφέρονται από την τεχνολογική πρόοδο..

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης ηλεκτρονικής προσβασιμότητας που διενεργήθηκε το 2008 σε δείγμα 257 ελληνικών διαδικτυακών τόπων διαφόρων κατηγοριών, δημοσίου κυρίως χαρακτήρα βρέθηκαν ποσοστό 85% αυτών να μην είναι προσβάσιμοι (Basdekis, Klironomos, Metaxas, & Stephanidis, 2010) (Εικόνα 2-1: Αξιολόγηση προσβασιμότητας) , ενώ αντίστοιχα ποσοστά καταγράφονται και σε άλλες χώρες¹⁵.

¹³ Βοηθήματα: <http://e-bility.gr/eutexnos/assistants.asp>

¹⁴ Policies Relating to Web Accessibility: <http://www.w3.org/WAI/Policy>

¹⁵ Nomensa: United Nations global audit of web accessibility (2006): <http://www.un.org/disabilities/documents/fnomensarep.pdf>



Εικόνα 2-1: Αξιολόγηση προσβασιμότητας

Τα δεδομένα αυτά καταδεικνύουν ότι παρά τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια, γεγονός το οποίο θα έπρεπε να συμβάλλει στην ανοδική πορεία των επιπέδων προσβασιμότητας, τα διεθνή επίπεδα προσβασιμότητας (και στη χώρα μας) δεν παρουσιάζουν βελτίωση. Επομένως εκτός από την υιοθέτηση τεχνικών προδιαγραφών που αφορούν την αλληλεπίδραση (διαδικτυακή διεπαφή και περιεχόμενο), προδιαγραφές θα πρέπει να εφαρμόζεται σε αυτή καθεαυτή την κατασκευή των υπηρεσιών.

2.2 Τι είναι οι διαδικτυακές υπηρεσίες

Υπάρχουν πολλοί ορισμοί για το τι είναι διαδικτυακή υπηρεσία (web service), περίπου όσοι και οι εταιρίες πληροφορικής που αναπτύσσουν εργαλεία για τα web services. Ένας πολύ καλός ορισμός έρχεται από την IBM¹⁶:

Τα web services είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει στις εφαρμογές να επικοινωνούν μεταξύ τους ανεξαρτήτως πλατφόρμας και γλώσσας προγραμματισμού. Ένα web service είναι μια διεπαφή λογισμικού (software interface) που περιγράφει μια συλλογή από λειτουργίες οι οποίες μπορούν να προσεγγιστούν από το δίκτυο μέσω πρότυπων μηνυμάτων XML. Χρησιμοποιεί πρότυπα βασισμένα στη γλώσσα XML για να περιγράψει μία λειτουργία (operation) προς εκτέλεση και τα δεδομένα προς ανταλλαγή με κάποια άλλη εφαρμογή. Μια ομάδα από web services οι οποίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους καθορίζει μια εφαρμογή web services.

¹⁶ Web services overview IBM:

<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/rtnlhelp/v6r0m0/index.jsp?topic=%2Fcom.ibm.etools.webservice.doc%2Fconcepts%2Fcws.html>

Η Microsoft μέσα από το MSDN της καταλήγει ότι όλα τα web services έχουν τρία (3) κοινά χαρακτηριστικά¹⁷:

- Τα web services εκθέτουν χρήσιμη λειτουργικότητα σε χρήστες του διαδικτύου μέσα από ένα πρότυπο δικτυακό πρωτόκολλο. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτό το πρωτόκολλο είναι το SOAP (Simple Object Access Protocol).
- Τα web services παρέχουν ένα τρόπο να περιγράψουν τις διεπαφές τους με αρκετή λεπτομέρεια ώστε να επιτρέψουν στο χρήστη τους να χτίσει μια εφαρμογή πελάτη η οποία να επικοινωνήσει μαζί τους. Η περιγραφή συνήθως παρέχεται σε ένα έγγραφο XML το οποίο ονομάζεται έγγραφο WSDL (Web Services Description Language).
- Τα web services καταχωρούνται ώστε οι δυνητικοί χρήστες να μπορούν να τα βρουν εύκολα. Αυτό γίνεται με το UDDI (Universal Discovery Description and Integration).

Τα web services λοιπόν αποτελούν μία αρχιτεκτονική κατανεμημένων συστημάτων κατασκευασμένη από πολλά διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα τα οποία επικοινωνούν μέσω του δικτύου ώστε να δημιουργήσουν ένα σύστημα. Αποτελούνται από ένα σύνολο με πρότυπα τα οποία επιτρέπουν στους υπεύθυνους (προγραμματιστές) την ανάπτυξη και υλοποίηση κατανεμημένων εφαρμογών χρησιμοποιώντας διαφορετικά εργαλεία από διαφορετικούς προμηθευτές, ώστε να κατασκευάσουν εφαρμογές που χρησιμοποιούν ένα συνδυασμό από ενότητες λογισμικού (software modules) οι οποίες καλούνται από συστήματα που ανήκουν σε διαφορετικά τμήματα ενός οργανισμού ή σε διαφορετικούς οργανισμούς.

Κάνοντας δε μία ιστορική αναδρομή στην υποστήριξη κατανεμημένων τεχνολογιών αυτού του είδους, καταλήγουμε σε μερικές τεχνολογίες που έχουν χρησιμοποιηθεί ή και χρησιμοποιούνται:

- EDI
- CORBA
- COM και DCOM
- RMI

Σε σχέση με τις διαδικτυακές υπηρεσίες αυτές οι τεχνολογίες είχαν μια σειρά από μειονεκτήματα, με τα κυριότερα από αυτά να είναι το κόστος και η πολυπλοκότητα υλοποίησης, η χρήση μόνο σε ιδιωτικά δίκτυα και η χρήση μόνο σε εφαρμογές που εκτελούνται στην ίδια πλατφόρμα.

Άρα η τεχνολογία των διαδικτυακών υπηρεσιών έρχεται να δώσει μια λύση στα παραπάνω μειονεκτήματα και να προσφέρει τα παρακάτω, τα οποία θα αναλυθούν περαιτέρω στις επόμενες ενότητες:

- Ευκολότερος χειρισμός δεδομένων
- Απλότητα πρωτοκόλλου επικοινωνίας
- Απλότητα υποδομής
- Ευκολία στην επικοινωνία
- Διαλειτουργικότητα και ευκολία ανάπτυξης νέων λειτουργιών

¹⁷ <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms996507.aspx>

2.3 Εφαρμογές των διαδικτυακών υπηρεσιών

Τα πρώτα web services σκόπευαν να είναι πηγές πληροφορίας τις οποίες μπορεί κανείς πολύ εύκολα να ενσωματώσει στις εφαρμογές του: τιμές μετοχών, προβλέψεις καιρού, αποτελέσματα αθλητικών παιχνιδιών, κλπ. Είναι εύκολο να φανταστεί κανείς μια ολόκληρη κατηγορία εφαρμογών που μπορεί να κατασκευάσει ώστε να αναλύει και να συνδυάζει πληροφορία που τον ενδιαφέρει και να την παρουσιάζει με ποικίλους τρόπους. Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να έχουμε ένα λογιστικό φύλλο (spreadsheet) το οποίο συνοψίζει όλη την οικονομική μας εικόνα : μετοχές, τραπεζικούς λογαριασμούς, δάνεια, κλπ. Αν αυτή η πληροφορία ήταν διαθέσιμη μέσω των web services, το λογιστικό φύλλο θα μπορούσε να ενημερώνεται συνεχώς. Οι περισσότερες από αυτές τις πληροφορίες είναι ήδη διαθέσιμες στον Παγκόσμιο Ιστό, αλλά τα web services κάνουν την προγραμματιστική πρόσβαση σε αυτές πιο εύκολη και πιο αξιόπιστη.

Ήδη υπάρχουσες εφαρμογές τις αξιοποιούν σαν δομικά στοιχεία επιτρέποντας στους χρήστες να κατασκευάσουν νέες πιο ισχυρές εφαρμογές. Για παράδειγμα, ένας χρήστης θα μπορούσε να αναπτύξει μια εφαρμογή προμηθειών η οποία να παίρνει αυτόματα τιμές από προμηθευτές, να επιτρέπει την επιλογή προμηθευτή, την υποβολή παραγγελίας και την παρακολούθηση της αποστολής έως ότου να γίνει η παραλαβή της. Η εφαρμογή του προμηθευτή εκτός από το να εκθέτει τις υπηρεσίες της στον ιστό, θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει άλλα web services για να ελέγξει την πιστοληπτική ικανότητα του πελάτη, να χρεώσει τον τραπεζικό λογαριασμό του και να καθορίσει την αποστολή με μια εταιρία μεταφορών.

Στο άμεσο μέλλον μερικά από τα πιο ενδιαφέροντα web services θα υποστηρίζουν εφαρμογές που χρησιμοποιούν τον ιστό για ακόμα περισσότερο πολύπλοκες διαδικασίες. Για παράδειγμα, μία από τις υπηρεσίες που τα web services θα κάνουν δυνατή είναι η υπηρεσία ημερολογίου. Αν ο οδοντίατρος ή ο μηχανικός σας εξέθεταν τα ημερολόγιά τους μέσω ενός web service, θα μπορούσε ένας χρήστης να προγραμματίζει το ραντεβού του με αυτούς ή θα μπορούσαν να προγραμματίσουν αυτοί τα ραντεβού κατευθείαν στο δικό του ημερολόγιο με τη χρήση μίας διαδικτυακής υπηρεσίας που συγκεντρώνει και διαχειρίζεται όλη αυτή την πληροφορία, η οποία παράγεται από τρίτα συστήματα.

Ποια είναι όμως η σχέση μεταξύ του παραγόμενου αποτελέσματος μίας διαδικτυακής υπηρεσίας και της επίτευξης υψηλού επιπέδου προσβασιμότητας και ευχρηστίας του περιεχομένου; Στις επόμενες ενότητες επιχειρείται μία ανάλυση των τεχνικών προδιαγραφών WCAG, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται η μορφή και η λειτουργία που πρέπει να έχει μια διαδικτυακή υπηρεσία εάν έχει υλοποιηθεί σύμφωνα με τους κανόνες προσβασιμότητας.

2.4 Το πρότυπο W3C WCAG

Οι Οδηγίες για την προσβασιμότητα του περιεχομένου του παγκόσμιου ιστού (Web Content Accessibility Guidelines - WCAG) είναι μέρος μιας σειράς οδηγιών προσβασιμότητας που εκδίδονται από την Πρωτοβουλία για την Προσβασιμότητα του Ιστού (Web Accessibility Initiative- WAI) και απευθύνονται σε κατασκευαστές διαδικτυακού περιεχομένου. Βασικός στόχος τους είναι να προωθήσουν την προσβασιμότητα, ανεξάρτητα από τις ιδιαίτερες ικανότητες του χρήστη (π.χ., σωματική αναπηρία), τον πράκτορα που χρησιμοποιεί για την πλοήγηση (π.χ., φυλλομετρητή,

φωνητικό φυλλομετρητή, κινητό τηλέφωνο, προσωπικό υπολογιστή αυτοκινήτου) ή τους περιορισμούς υπό τους οποίους εργάζεται (π.χ., θορυβώδες περιβάλλον, υποφωτισμένους ή υπερφωτισμένους χώρους, περιβάλλον εργασίας που απαιτεί ελεύθερα χέρια). Η εφαρμογή αυτών των οδηγιών βοηθάει σημαντικά στην εύκολη εύρεση πληροφορίας στον ιστό, χωρίς να αποθαρρύνουν τους κατασκευαστές περιεχομένου από το να χρησιμοποιούν πολυτροπικό περιεχόμενο (π.χ., εικόνες, βίντεο), αλλά δίνουν σαφείς οδηγίες ώστε το περιεχόμενο αυτό να είναι προσβάσιμο σε ένα ευρύ κοινό.

Το σύνολο κανόνων προσβασιμότητας WCAG 1.0 (προηγούμενη έκδοση) αποτελείται από 14 οδηγίες, κάθε μία από τις οποίες εμπεριέχει σημεία ελέγχου (checkpoints). Σε κάθε σημείο ελέγχου αντιστοιχεί ένας δείκτης προτεραιότητας από ένα μέχρι τρία. Σύμφωνα με τους δείκτες αυτούς, ορίζονται και τα επίπεδα προσβασιμότητας του περιεχομένου στο διαδίκτυο τα οποία είναι WAI-A, WAI-AA και WAI-AAA ανάλογα με το βαθμό συμμόρφωσής με τα σημεία ελέγχου. Έτσι, αν μια ιστοσελίδα ικανοποιεί τις συνθήκες που ορίζει το πρώτο επίπεδο των οδηγιών προσβασιμότητας, τότε χαρακτηρίζεται ως WAI-A. Αντίστοιχα, αν συμμορφώνεται με τα δύο πρώτα επίπεδα, χαρακτηρίζεται ως WAI-AA ενώ αν ικανοποιεί τις οδηγίες και των τριών επιπέδων, ως WAI-AAA.

Πρακτικά, η συμμόρφωση ενός δικτυακού τόπου με τις οδηγίες προσβασιμότητας WCAG σε επίπεδο AAA, σημαίνει ότι όλες οι σελίδες του συγκεκριμένου δικτυακού τόπου είναι σε θέση να ικανοποιήσουν τις ανάγκες οποιασδήποτε ομάδας χρηστών και ως εκ τούτου χρειάζεται σωστό και προσεκτικό σχεδιασμό.

Πρόσφατα, το W3C ανακοίνωσε τη δημοσίευση του προτύπου Web Content Accessibility Guidelines¹⁸ (WCAG) 2.0 ως νεότερη έκδοση. Σε αυτή καθορίζεται μια λογική ιεραρχία των οδηγιών προσβασιμότητας, τα λεγόμενα επίπεδα καθοδήγησης, και είναι βασισμένη σε τέσσερις αρχές που είναι απαραίτητες, προκειμένου να εξασφαλιστεί η δυνατότητα από τον οποιονδήποτε να έχει πρόσβαση και να μπορεί να χρησιμοποιήσει το διαδικτυακό περιεχόμενο. Οι τέσσερις αυτές αρχές που θα πρέπει να διέπουν έναν ιστοχώρο είναι:

1. Αντιληπτός
2. Λειτουργικός
3. Κατανοητός
4. Ανθεκτικός

Οι αρχές αυτές είναι οι τέσσερις πυλώνες της προσβασιμότητας στον παγκόσμιο ιστό και περιγράφουν σε υψηλό επίπεδο το τι μπορεί να γίνει για να βοηθηθούν χρήστες με ποικίλες ανάγκες να έχουν πρόσβαση με επιτυχία το περιεχόμενό του. Επιπλέον, στις νέες οδηγίες υπάρχουν δώδεκα κατευθυντήριες γραμμές, που αποτελούν βασικούς στόχους κάθε δημιουργού διαδικτυακού περιεχομένου, προκειμένου το αποτέλεσμα που παράγει να είναι πλήρως προσβάσιμο.

¹⁸ <http://www.w3c.gr/wai/translations/wcag20.html>

Τέλος, για κάθε κατευθυντήρια γραμμή, παρέχονται κάποια κριτήρια επιτυχίας, με τα οποία μπορούν να ελεγχθούν οι ιστοσελίδες και να αξιολογηθεί η προσβασιμότητά τους ως αληθής ή ψευδής. Τα κριτήρια αυτά χωρίζονται περαιτέρω σε τρία επίπεδα συμμόρφωσης, όπως και στην πρώτη έκδοση του προτύπου:

- Επίπεδο A (χαμηλότερο επίπεδο συμμόρφωσης)
- Επίπεδο AA (μεσαίο επίπεδο συμμόρφωσης)
- Επίπεδο AAA (υψηλότερο επίπεδο συμμόρφωσης)

Στην Εικόνα 2-2: Αρχές, κατευθυντήριες γραμμές και κριτήρια επιτυχίας του προτύπου WCAG 2.0 συνοψίζονται και απεικονίζονται οι αρχές που διέπουν τις εν λόγω οδηγίες, οι κατευθυντήριες γραμμές και τα κριτήρια επιτυχίας για τα τρία επίπεδα.

Principles	Guidelines	Level A	Level AA	Level AAA
1. Perceivable	1.1 Text Alternatives	1.1.1		
	1.2 Time-based Media	1.2.1 – 1.2.3	1.2.4 – 1.2.5	1.2.6 – 1.2.9
	1.3 Adaptable	1.3.1 – 1.3.3		
	1.4 Distinguishable	1.4.1 – 1.4.2	1.4.3 – 1.4.5	1.4.6 – 1.4.9
2. Operable	2.1 Keyboard Accessible	2.1.1 – 2.1.2		2.1.3
	2.2 Enough Time	2.2.1 – 2.2.2		2.2.3 – 2.2.5
	2.3 Seizures	2.3.1		2.3.2
	2.4 Navigable	2.4.1 – 2.4.4	2.4.5 – 2.4.7	2.4.8 – 2.4.10
3. Understandable	3.1 Readable	3.1.1	3.1.2	3.1.3 – 3.1.6
	3.2 Predictable	3.2.1 – 3.2.2	3.2.3 – 3.2.4	3.2.5
	3.3 Input Assistance	3.3.1 – 3.3.2	3.3.3 – 3.3.4	3.3.5 – 3.3.6
4. Robust	4.1 Compatible	4.1.1 – 4.1.2		

Εικόνα 2-2: Αρχές, κατευθυντήριες γραμμές και κριτήρια επιτυχίας του προτύπου WCAG 2.0

Οι οδηγίες WCAG 2.0 προσφέρουν περισσότερα πλεονεκτήματα σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση, καθώς είναι ευκολότερες και σαφέστερες στη χρήση και στην εφαρμογή, περιέχουν δε συγκεκριμένα κριτήρια επιτυχίας τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν και σε άλλες τεχνολογίες πλην εκείνης του διαδικτύου. Βεβαίως, γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η υιοθέτησή τους επιβαρύνει με επιπλέον φόρτο εργασίας τη διαδικασία της κατασκευής και της αξιολόγησης της προσβασιμότητας ενός διαδικτυακού τύπου.

2.5 Συνήθη προβλήματα στην πρόσβαση

Ένας σημαντικός παράγοντας δημιουργίας προβλημάτων πρόσβασης ή/και αλληλεπίδρασης σε ένα διαδικτυακό τόπο είναι η χρήση των εικόνων και των γραφικών, τα οποία εκτός από την κλασική χρήση τους ως συμπλήρωμα ενός κειμένου, χρησιμοποιούνται και για την γραφική απόδοση λογοτύπων, για την καλύτερη αισθητική των μηχανισμών πλοήγησης, σε κουμπιά φορμών αποστολής δεδομένων αλλά και ως ετικέτες για την μορφοποίηση του περιεχομένου. Λόγω αυτής της ποικίλης χρήσης τους, αρκετές φορές προκαλούν προβλήματα κατανόησης από τον χρήστη και ειδικότερα από άτομα με προβλήματα όρασης ή/και οπτικής αντίληψης. Γενικά η χρήση ισοδύναμου εναλλακτικού κειμένου – όπως στην περίπτωση πολυμέσων – αποτελεί μία λύση για την περίπτωση όπου η εικόνα περιέχει χρήσιμη, για την απόδοση του νοήματος, πληροφορία.

Μια άλλη παράμετρος που επιδρά αρνητικά στην προσβασιμότητα ενός δικτυακού τόπου είναι η επιλογή χρωματικών συνδυασμών τέτοιων που δεν μπορούν να αναγνωριστούν λόγω της χαμηλής αντίθεσης φόντου-προσκήνιου. Το πρόβλημα αυτό επηρεάζει σημαντικά τους χρήστες με αχρωματοψία (δαλτωνισμό) ή δυσχρωματοψία, δηλαδή άτομα με ατέλεια του αισθητηρίου της όρασης κατά την οποία το άτομο δεν μπορεί να ξεχωρίσει ένα ή περισσότερα από τα χρώματα (συνήθως το κόκκινο και το πράσινο). Επίσης, η χρήση εικόνων στο φόντο μιας ιστοσελίδας επιδρά άμεσα στην αναγνωσιμότητα του περιεχομένου της δυσχεραίνοντας την ανάγνωση ακόμα και σε χρήστες που δεν έχουν σημαντικό πρόβλημα στην όραση, για το λόγο αυτό η υψηλή αντίθεση των χρωμάτων ανάμεσα στα γράμματα και στο φόντο είναι επιθυμητή γενικότερα από την πλειοψηφία των χρηστών αυτών. Η επιλογή των κατάλληλων χρωματικών συνδυασμών για όλες τις μορφές αχρωματοψίας (colorblindness) δεν αποτελεί αζεπέραστο εμπόδιο για τους σχεδιαστές. Οι συνδυασμοί μαύρο-άσπρο και κίτρινο-μαύρο είναι προτεινόμενοι, ενώ υπάρχουν τεχνικές και υποβοηθητικά εργαλεία μέσω των οποίων οι σχεδιαστές μπορούν να αξιολογήσουν το αν το αποτέλεσμα της εργασίας τους είναι «αναγνώσιμο» στις διάφορες διαταραχές οπτικής αντίληψης.

Συχνά η προσπέλαση στο περιεχόμενο ενός δικτυακού τόπου δεν είναι εύκολη σε άτομα με αναπηρία που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν αποδοτικά τα άνω άκρα. Σε αυτές τις περιπτώσεις η χρήση επιπρόσθετων μηχανισμών πλοήγησης αποτελεί ασφαλιστική δικλείδα για την ταχύτερη πρόσβαση και των συγκεκριμένων χρηστών ΑμεΑ.

Τα παραπάνω προβλήματα αφορούν κυρίως τον τρόπο με τον οποίο κατασκευάζεται το σχεδιαστικό πρότυπο ή η διεπαφή μίας ιστοσελίδας. Όμως ακόμα και η κατασκευή μίας διαδικτυακής υπηρεσίας (π.χ., οι παράμετροι εξόδου ενός πίνακα δεδομένων) επιδρούν στην τελική ποιότητα. Προσπαθώντας να κατηγοριοποιήσουμε τις διαδικτυακές υπηρεσίες σε εκείνες που είναι διαλειτουργικές με το χρήστη ή όχι, μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες. Στη 1^η κατηγορία, κατατάσσουμε εκείνες τις υπηρεσίες όπου ο χρήστης μπορεί να τις ενσωματώσει σαν πηγή πληροφορίας και ενεργοποιούνται χωρίς καμία ενέργεια από πλευράς χρήστη, και στην 2^η κατηγορία όπου ανήκουν εκείνες όπου ο χρήστης δέχεται την πληροφορία εφόσον προηγηθεί κάποιας μορφής αποστολή δεδομένων προς αυτή (π.χ., για τη υπηρεσία της μετεωρολογικής πρόγνωσης χρειάζεται η εισαγωγή της επιθυμητής πόλης σε μια φόρμα). Στην πρώτη περίπτωση λοιπόν έχουμε υπηρεσίες όπου ο χρήστης δε χρειάζεται να δώσει κάποια παράμετρο εισόδου για την εκτέλεση μιας διαδικτυακής υπηρεσίας, ενώ στη δεύτερη

απαιτείται η αλληλεπίδραση του χρήστη για τη δημιουργία της εισόδου που θα δοθεί στο web service για την εκτέλεση του.

Προκειμένου το περιεχόμενο να καταστεί προσβάσιμο, η έξοδος μιας διαδικτυακής υπηρεσίας θα πρέπει να προσφέρει όλα εκείνα τα τεχνικά χαρακτηριστικά που επαυξάνουν την προσβασιμότητα. Πιο συγκεκριμένα:

- Θα πρέπει να προσφέρεται εύχρηστος μηχανισμός πλοήγησης ο οποίος θα μπορούσε να είναι και παραμετροποιήσιμος (π.χ., επιπλέον χαρακτηριστικά για χρήστες με αναπηρία στα άκρα).
- Για το κειμενικό περιεχόμενο, αυτό θα πρέπει να είναι ευανάγνωστο σε όλους εξετάζοντας αρχικά τις αντιθέσεις των χρωμάτων του σχεδιαστικού προτύπου, τη δυνατότητα αυξομείωσης του μεγέθους της γραμματοσειράς.
- Στην περίπτωση μη-κειμενικού περιεχομένου, τότε τα αντικείμενα που αντιπροσωπεύουν την έξοδο είναι συνήθως εικόνες, γραφήματα και σπανιότερα αρχεία πολυμέσων. Αυτά θα πρέπει να παρέχουν εναλλακτική περιγραφή με κείμενο για το περιεχόμενο που παρουσιάζουν, κάτι που θα ήταν χρήσιμο για χρήστες με προβλήματα όρασης. Στην περίπτωση των εικόνων και των γραφημάτων πρέπει να υπάρχουν ισοδύναμα εναλλακτικά κείμενα, για τους πίνακες δεδομένων πρέπει να υπάρχουν caption και summary tags, ενώ οι διακοσμητικές εικόνες δεν πρέπει να έχουν εναλλακτικό κείμενο ώστε να μην λαμβάνονται υπόψη.
- Στην περίπτωση φορμών στοιχείων, που αποτελούν την είσοδο που δέχεται μια διαδικτυακή υπηρεσία από το χρήστη, θα πρέπει να υπάρχουν καταρχήν labels σε κάθε input tag και να παρέχεται η σωστή πλοήγηση για τη συμπλήρωση της φόρμας χρησιμοποιώντας το tab key (**focus order**). Επιπλέον, θα πρέπει να παρέχεται μηχανισμός επικύρωσης των στοιχείων της φόρμας. Αυτός ο μηχανισμός θα παρέχει βοήθεια ώστε να διορθωθούν τυχόν λάθη. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί μηνύματα βοήθειας, ενώ αυτά τα μηνύματα θα πρέπει να αξιολογούνται για τη σαφήνεια τους και την βοήθεια που προσφέρουν.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, η είσοδος και η έξοδος μιας διαδικτυακής υπηρεσίας, ανεξάρτητα από το περιεχόμενο της, θα πρέπει να προσαρμόζεται κατάλληλα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του χρήστη αλλά και στις όποιες τεχνικές δυνατότητες της οθόνης χρήσης. Προκειμένου να επιτευχθεί η ορθή κατασκευή, τα τεχνικά αυτά στοιχεία θα πρέπει να εμπεριέχονται στην είσοδο-έξοδο της διαδικτυακής υπηρεσίας, ειδάλλως αυτά θα πρέπει να υποστηρίζονται από το περιβάλλον χρήσης στο οποίο η υπηρεσία αυτή ενσωματώνεται.

2.6 Η αξιοποίηση του προτύπου των διαδικτυακών υπηρεσιών για την επαύξηση της προσβασιμότητας

Ας εξετάσουμε ένα σενάριο στο οποίο χρειάζεται να εντοπίσουμε ένα συγκεκριμένο φαρμακείο στην περιοχή μας το οποίο διαθέτει ιστοσελίδα στο διαδίκτυο. Αν γνωρίζαμε την ηλεκτρονική διεύθυνση της ιστοσελίδας θα πλοηγούμασταν κατευθείαν σε αυτή και θα βρίσκαμε την ταχυδρομική διεύθυνσή του

για την οποία ενδιαφερόμαστε. Εάν αντιθέτως δεν γνωρίζαμε την ηλεκτρονική διεύθυνση του φαρμακείου, θα πλοηγούμασταν σε μια μηχανή αναζήτησης και θα πληκτρολογούσαμε το όνομα του φαρμακείου στη γλώσσα την οποία η μηχανή αναζήτησης αναγνωρίζει. Αφού βρίσκαμε την ιστοσελίδα, θα πλοηγούμασταν σε αυτήν και στη συνέχεια θα βρίσκαμε την ταχυδρομική διεύθυνση.

Η δομή των web services είναι παραπλήσια με αυτό το σενάριο. Σε αυτό υπάρχει ένας αιτούμενος ή καταναλωτής, δηλαδή εμείς. Υπάρχει επίσης μία υπηρεσία, δηλαδή το φαρμακείο. Η κεντρική βάση δεδομένων είναι το διαδίκτυο, μέσω της οποίας θα βρούμε την τοποθεσία του φαρμακείου. Στο παράδειγμα, όταν εκτελούμε μία αναζήτηση στη μηχανή αναζήτησης, η αίτησή μας τυλίγεται σε μία δομή, της οποίας η γλώσσα είναι προκαθορισμένη και τοπική, και τότε περνιέται στον εξυπηρετητή της μηχανής αναζήτησης.

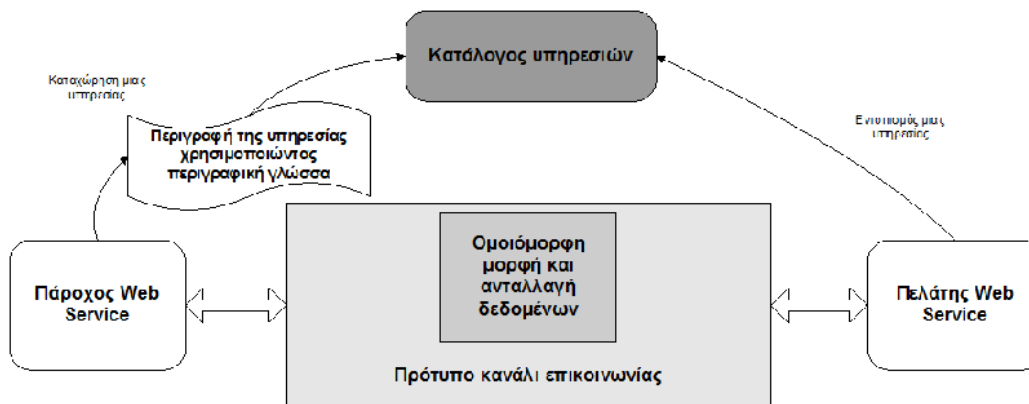
Το μοντέλο των web services ακολουθεί το παράδειγμα **δημοσίευση (publish), εύρεση(find) και σύνδεση(bind)**. Στο πρώτο βήμα, ο προμηθευτής της υπηρεσίας δημοσιεύει την υπηρεσία σε ένα κατάλογο υπηρεσιών. Στο δεύτερο βήμα, ο πελάτης ο οποίος ψάχνει για μία υπηρεσία η οποία να καλύπτει τις απαιτήσεις του, την αναζητεί στον κατάλογο. Αφού επιτυχημένα βρει πολλαπλές υπηρεσίες επιλέγει μία βάσει των προτιμήσεών του. Τότε μεταφορτώνει την περιγραφή της υπηρεσίας και συνδέεται (δεσμεύεται) με αυτήν ώστε να μπορέσει να καλέσει και να εκτελέσει την υπηρεσία¹⁹.

Όταν συζητάμε για μία αρχιτεκτονική προσανατολισμένη στις υπηρεσίες προκύπτουν ορισμένα ζητήματα επικοινωνίας μεταξύ των συντελεστών (Εικόνα 2-3: Αρχιτεκτονική των web services). Η εφαρμογή που παρέχει την υπηρεσία και η εφαρμογή-πελάτης η οποία χρησιμοποιεί την υπηρεσία επικοινωνούν μεταξύ τους σε μια κοινή γλώσσα. Έπειτα οι δύο εφαρμογές χρειάζονται ένα τρόπο να εντοπίζουν η μία την άλλη πριν ξεκινήσουν την επικοινωνία. Αυτό αληθεύει ακόμη παραπάνω για τις κατανεμημένες εφαρμογές, όπου μία εφαρμογή δεν έχει καμία γνώση της θέσης της άλλης. Ως εκ τούτου, μια βασική αρχιτεκτονική για web services πρέπει να παρέχει²⁰:

- Έναν πρότυπο τρόπο για επικοινωνία.
- Ένα ομοιόμορφο μηχανισμό για περιγραφή και ανταλλαγή των δεδομένων.
- Μια πρότυπη περιγραφική γλώσσα (meta language) για να περιγράψει τις υπηρεσίες που προσφέρονται.
- Ένα μηχανισμό για να καταχωρούνται και να εντοπίζονται οι εφαρμογές που βασίζονται σε web services.

¹⁹ Developer.com (2003), Web Services Tutorial: Understanding XML and XML Schema
<http://www.developer.com/index.php?/services/print.php/2195981>

²⁰ Developer.com (2002), Introduction to Web Services
<http://www.developer.com/services/article.php/1495091/Introduction-to-Web-Services---Part-2-Architecture.htm>



Εικόνα 2-3: Αρχιτεκτονική των web services

Οι βασικές τεχνολογίες στις οποίες βασίζονται οι διαδικτυακές υπηρεσίες συνοψίζονται στις παρακάτω ενότητες.

2.6.1 XML

Η eXtensible Markup Language (XML) είναι μια μεταγλώσσα (περιγραφική γλώσσα) η οποία έχει καλή καθορισμένη σύνταξη και σημασιολογία (Parazoglou, 2008, pp. 90-109). Τα «αυτοπεριγραφικά» χαρακτηριστικά της XML την καθιστούν ένα απλό, αλλά δυνατό, μηχανισμό για τη σύλληψη και την ανταλλαγή των στοιχείων μεταξύ των διαφορετικών εφαρμογών. Ένα XML έγγραφο (XML document) αναπαριστά τα δεδομένα με τέτοιο τρόπο ώστε η τελική του μορφή να καθιστά ικανή την επικοινωνία των συστημάτων ανεξαρτήτως πλατφόρμας και γλώσσας προγραμματισμού. Ένα έγγραφο XML στην πιο απλή του μορφή είναι ένα αρχείο κειμένου το οποίο περιέχει δεδομένα μαζί με σήμανση η οποία καθορίζει τη δομή των δεδομένων.

Η XML είναι μια παγκοσμίως συμφωνημένη μεταγλώσσα σήμανσης που χρησιμοποιείται πρώτιστα για την ανταλλαγή πληροφοριών, είναι δε επεκτάσιμη. Απλά, η XML είναι ένα σύνολο προκαθορισμένων κανόνων (συντακτικό πλαίσιο) που πρέπει να ακολουθηθούν κατά τη δόμηση των δεδομένων.

Για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα, οι προγραμματιστές και οι προμηθευτές εφαρμογών κατασκεύαζαν εφαρμογές και συστήματα εγκατεστημένα σε μια επιχείρηση τα οποία επεξεργάζονταν δεδομένα με το δικό τους ιδιωτικό τρόπο. Αλλά καθώς η ανταλλαγή πληροφορίας μεταξύ εφαρμογών και συστημάτων στις επιχειρήσεις επικρατούσε, η ανταλλαγή δεδομένων έγινε ολοένα και δυσκολότερη διότι τα ανομοιογενή συστήματα δε σχεδιάστηκαν ώστε να δέχονται δεδομένα από εξωτερικά, άγνωστα συστήματα.

Η XML παρέχει μία πρότυπη και κοινή δομή για τη διανομή δεδομένων μεταξύ ανόμοιων συστημάτων. Επιπλέον, η XML έχει ενσωματωμένο ένα μηχανισμό επικύρωσης δεδομένων, ο οποίος εγγυάται ότι η δομή των δεδομένων που λαμβάνεται είναι έγκυρη. Πιο συγκεκριμένα, η XML παρέχει τη δυνατότητα να οριστεί η προδιαγραφή που θα πρέπει να ακολουθηθεί σε ένα έγγραφο. Αυτή η προδιαγραφή μπορεί να υλοποιηθεί είτε με το Document Type Definition (DTD), είτε με το XML Schema. Με την XML

μπορούμε να δημιουργήσουμε XML parsers οι οποίοι χρησιμοποιούν το DTD και το XML Schema για να ελέγξουν την εγκυρότητα ενός εγγράφου XML.

2.6.2 Soap

Το W3C από τον Ιούνιο του 2003 έχει συντάξει μία Σύσταση²¹ η οποία καθορίζει τις τεχνικές προδιαγραφές του Simple Object Access Protocol (SOAP). Εντός της Σύστασης αυτής βρίσκεται ο παρακάτω ορισμός:

Το SOAP στην έκδοση 1.2 είναι ένα ελαφρύ πρωτόκολλο προορισμένο για την ανταλλαγή δομημένων πληροφοριών σε ένα αποκεντρωμένο, διανεμημένο περιβάλλον. Χρησιμοποιεί τεχνολογίες XML για να καθορίσει ένα επεκτάσιμο πλαίσιο παρέχοντας μια δομή μηνυμάτων η οποία μπορεί να ανταλλαχθεί πάνω από ποικίλα δικτυακά πρωτόκολλα. Το πλαίσιο έχει σχεδιαστεί να είναι ανεξάρτητο από οποιοδήποτε προγραμματιστικό μοντέλο και σημασιολογία υλοποίησης.

Δύο βασικοί στόχοι του σχεδιασμού του SOAP είναι η απλότητα και η επεκτασιμότητα. Το SOAP προσπαθεί να πετύχει αυτούς τους στόχους παραλείποντας, από το πλαίσιο μηνυμάτων, χαρακτηριστικά γνωρίσματα τα οποία συνήθως συναντούνται σε κατανεμημένα συστήματα. Μερικά από αυτά τα γνωρίσματα είναι η «αξιοπιστία» (reliability), η «ασφάλεια» (security), ο «συσχετισμός» (correlation), η «δρομολόγηση» (routing) και τα «σχέδια ανταλλαγής μηνυμάτων» (Message Exchange Patterns - MPEs) (Parazoglou, 2008, pp. 119-144).

Ενώ αναμένεται ότι πολλά χαρακτηριστικά θα καθοριστούν, η παρούσα προδιαγραφή παρέχει τις λεπτομέρειες μόνο για δύο μέρη: το HTTP και το SMTP. Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά γνωρίσματα αφήνονται να καθοριστούν από άλλες προδιαγραφές. Με πιο απλά λόγια το SOAP είναι ένα πρωτόκολλο βασισμένο στην XML το οποίο επιτρέπει στις εφαρμογές να ανταλλάσσουν πληροφορία πάνω από κοινώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα του διαδικτύου.

Στην προσπάθεια δημιουργίας του SOAP λήφθηκαν υπόψη όλες οι παλαιότερες κατανεμημένες τεχνολογίες και κυρίως τα μειονεκτήματα που έχουν και δημιουργήθηκε ένα πρωτόκολλο με τα εξής χαρακτηριστικά:

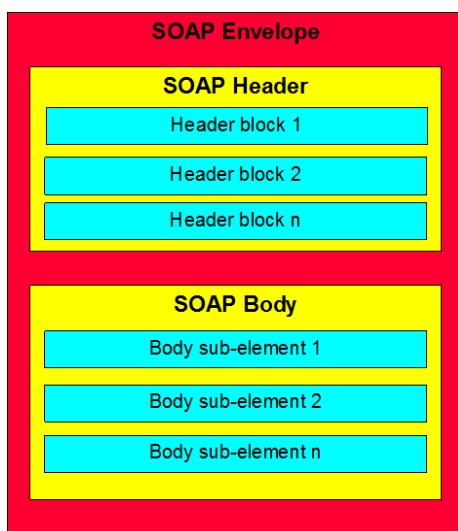
- Το SOAP είναι απλό. Άρα το κόστος και η πολυπλοκότητα υλοποίησης μειώνονται αισθητά.
- Το SOAP είναι ανεξάρτητο από πλατφόρμα και γλώσσα προγραμματισμού, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών γραμμένων για διαφορετικές πλατφόρμες και σε διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού.
- Το SOAP είναι ευέλικτο. Χρησιμοποιεί πρότυπα πρωτόκολλα όπως το HTTP και το SMTP ως μέσα μεταφοράς, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο διαδίκτυο και να διαπερνά τύχη προστασίας χωρίς συμβιβασμούς στην ασφάλεια της υποδομής μιας επιχείρησης.
- Το SOAP είναι επεκτάσιμο. Αν και δεν προσφέρει τόσες πολλές λειτουργίες όσο άλλες τεχνολογίες όπως το CORBA και το DCOM, επιτρέπει σε άλλα πρότυπα να το επεκτείνουν

²¹ Latest SOAP versions: <http://www.w3.org/TR/soap>

παρέχοντας υπηρεσίες που λείπουν από αυτό. Αυτό το χαρακτηριστικό αποδείχθηκε ίσως το σημαντικότερο γιατί επάνω του βασίζονται πολλές αναπτυσσόμενες τεχνολογίες των web services που προσφέρουν υπηρεσίες όπως «αξιопιστία» (reliability), «δρομολόγηση» (routing) και «ασφάλεια» (security).

- Όσον αφορά τη δημιουργία προσβάσιμων διαδικτυακών υπηρεσιών, το SOAP έχει καθορίσει μία ομοιόμορφη αναπαράσταση μηνύματος για κλήσεις RPC και απαντήσεις. Επομένως, για μια απομακρυσμένη κλήση μιας διαδικασίας, η δομή της αίτησης και της απάντησης SOAP είναι **αυστηρά καθορισμένη**. Πιο απλά, με τη χρήση του πρωτοκόλλου SOAP γνωρίζουμε είναι γνωστή **ακριβώς** η είσοδος και η έξοδος μιας διαδικτυακής υπηρεσίας.

Η Εικόνα 2-4: Δομή ενός μηνύματος SOAP απεικονίζει τη δομή που έχει ένα SOAP μήνυμα το οποίο περιλαμβάνει το header και body.



Εικόνα 2-4: Δομή ενός μηνύματος SOAP

2.6.3 REST

Το REST (REpresentational State Transfer) έχει κερδίσει ευρεία αποδοχή από το όλο το διαδίκτυο καθώς αποτελεί μια απλούστερη εναλλακτική λύση σε σχέση με την τεχνολογία των SOAP – WSDL. Το REST ορίζει ένα σύνολο από κανόνες με τους οποίους μπορούν να σχεδιαστούν web services που εστιάζουν στους πόρους του συστήματος, συμπεριλαμβανομένου της τοποθεσίας που βρίσκονται και του τρόπου που μεταφέρονται μέσω HTTP από ένα ευρύ φάσμα με clients ανεξαρτήτως γλώσσας προγραμματισμού.

Τα REST δε κατάφεραν να τραβήξουν τη προσοχή όταν εμφανίστηκαν για πρώτη φορά το 2000 από το Roy Fielding του στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στην ακαδημαϊκή διατριβή με τίτλο, “Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures” (Fielding, 2000), η οποία αναλύει ένα σύνολο με αρχές λογισμικού που χρησιμοποιούν το web ως μια πλατφόρμα για καταναμημένα συστήματα. Σήμερα, 11 χρόνια μετά την εμφάνιση του, έχουν αρχίσει να προγραμματίζονται αρκετά frameworks για το REST λόγω της απλότητας του.

Μια εφαρμογή ενός REST web service ακολουθεί 4 αρχές σχεδιασμού:

- Χρησιμοποιεί μόνο τις μεθόδους του HTTP.
- Είναι Stateless, δηλαδή σε ένα HTTP request δε κρατάει κάποια κατάσταση για το HTTP response.
- Το directory-structure βασίζεται στα URIs.
- Η μεταφορά των δεδομένων γίνεται είτε με τη μορφή XML, είτε με τη μορφή JSON (JavaScript Object Notation), είτε και με τις δύο μορφές.

Το REST σε αντίθεση με την τεχνολογία SOAP **δεν** καθορίζει αυστηρά τη μορφή που θα έχει ένα REST response.

2.6.3.1 REST + XML

Ένα REST request είναι ένα απλό HTTP request, το ίδιο ακριβώς με αυτό που στέλνεται από ένα browser σε ένα web server για την αίτηση ενός διαδικτυακού ιστοτόπου. Το REST response είναι ένα HTTP response το οποίο περιέχει ένα XML document.

2.6.3.2 REST + JSON

Η λειτουργικότητα των REST + JSON services είναι ακριβώς η ίδια με αυτή των REST + XML, με τη μόνη διαφορά ότι τα δεδομένα μεταφέρονται σε JSON κωδικοποίηση και όχι σε XML. Το πλεονέκτημα αυτής της διαφοράς είναι ότι ο browser έχει την δυνατότητα να αναλύσει τα JSON structures σε JavaScript αντικείμενα. Στη περίπτωση των REST + XML χρειάζεται ένας XML parser.

2.6.3.3 XML RPC

Το πρωτόκολλο XML-RPC δημιουργήθηκε από τον Dave Winer²² της UserLand το 1998 και είναι ο πρόδρομος του πρωτοκόλλου SOAP. Το XML-RPC εκτελεί απομακρυσμένες κλήσεις διαδικασίας μέσω μιας αίτησης HTTP POST με κωδικοποίηση XML 1. Χρησιμοποιώντας το ευρέως υποστηριζόμενο πρωτόκολλο http, κάνει δυνατή την προσθήκη επεξεργασίας του XML-RPC σε κάθε εξυπηρετητή ιστού που υποστηρίζει CGI (Common Gateway Interface).

Επίσης χρησιμοποιώντας αυτό το πρότυπο πρωτόκολλο επιτρέπει το πέρασμα των τυχών προστασίας, κάνοντας εύκολη την εγκατάσταση ενός εξυπηρετητή XML-RPC χωρίς συμβιβασμούς στην ασφάλεια. Το XML-RPC είναι πολύ πιο απλό από το SOAP αλλά δεν έχει και τόσες δυνατότητες όσες το SOAP. Υποστηρίζει βασικούς τύπους δεδομένων αλλά και σύνθετους (μέσω των τύπων <struct> και <array>). Η πρώτη προσπάθεια για τη δημιουργία του SOAP (έκδοση 1.1) είχε σαν βάση της αυτό το πρωτόκολλο.

2.6.4 Τρόπος περιγραφής δεδομένων των web services

Οι προηγούμενες ενότητες ανέλυσαν τους εφικτούς τρόπους (πρωτόκολλα) που υπάρχουν για να μεταφέρονται δεδομένα χρησιμοποιώντας την τεχνολογία των web services. Για κάθε περίπτωση τα δεδομένα μεταφέρονται με τη μορφή που ορίζει η μεταγλώσσα XML ενώ, σε μερικές περιπτώσεις έχουν καθοριστεί οι προδιαγραφές με τις οποίες πρέπει να συντάσσονται τα δεδομένα που στέλνονται

²² http://en.wikipedia.org/wiki/Dave_Winer

από κάθε web service. Πιο συγκεκριμένα έχει οριστεί κάποιο πρότυπο περιγραφής δεδομένων. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές από τις προδιαγραφές που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς.

2.6.4.1 DTD

Όπως σε μία γλώσσα προγραμματισμού πρέπει να είναι γνωστές οι προδιαγραφές της γλώσσας, με παρόμοιο τρόπο το Document Type Definition (DTD) είναι μία προδιαγραφή, η οποία πρέπει να ακολουθηθεί όταν δημιουργείται ένα έγγραφο XML. Επίσης, όπως μία από τις εργασίες του μεταγλωττιστή για κάθε γλώσσα προγραμματισμού είναι να ελέγξει αν η προδιαγραφή ακολουθήθηκαν, με παρόμοιο τρόπο υπάρχουν XML parsers οι οποίοι χρησιμοποιούν το DTD για να ελέγξουν την εγκυρότητα ενός εγγράφου XML.

Ένα DTD βοηθάει να καθοριστεί η δομή ενός εγγράφου XML, και παρέχει ένα αυστηρό πλαίσιο και κανόνες οι οποίοι θα ακολουθηθούν όταν δημιουργούνται έγγραφα XML. Επιπρόσθετα, το DTD μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της εγκυρότητας και της ακεραιότητας των δεδομένων που περιέχονται σε ένα έγγραφο XML.

Μερικά χαρακτηριστικά του DTD είναι τα παρακάτω:

- Το DTD χρησιμοποιείται για να καθορίσει έγκυρα στοιχεία και ιδιότητες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα έγγραφο XML.
- Με ένα DTD μπορεί να καθοριστεί μια ιεραρχική δομή στοιχείων.
- Σε ένα DTD μπορεί επίσης να καθοριστεί η διαδοχική οργάνωση μιας συλλογής στοιχείων-παιδιών τα οποία μπορούν να υπάρχουν σε ένα έγγραφο XML.

Ένα DTD μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας μέσα σε ένα έγγραφο XML ή μπορεί να υπάρχει εκτός του εγγράφου XML. Στη δεύτερη περίπτωση θα αναφέρεται με ένα δεσμό μέσα στο έγγραφο XML που δείχνει σε αυτό το DTD.

2.6.4.2 XML Schema

Το XML Schema είναι μια πιο προηγμένη έκδοση του DTD. Το DTD έχει πολλά μειονεκτήματα σε σχέση με το XML schema, όπως το ότι δεν υποστηρίζει ισχυρούς τύπους δεδομένων, έχει σύνταξη διαφορετική από την XML και δεν είναι επεκτάσιμο. Το XML Schema παρουσιάστηκε για να υπερνικήσει αυτά τα μειονεκτήματα.

Οι δύο κύριοι στόχοι του W3c XML Schema working group²³ κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του προτύπου του XML Schema ήταν:

- Να μπορέσουν να εκφράσουν μέσα στο πρότυπο αρχές αντικειμενοστραφούς σχεδιασμού οι οποίες μπορούν να βρεθούν σε όλες τις αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού.
- Να παρέχουν υποστήριξη για σύνθετους τύπους δεδομένων παρόμοια με την υποστήριξη που υπάρχει στις περισσότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων.

²³ <http://www.w3.org/2003/09/xmlap/xml-schema-wg-charter.html>

2.6.4.3 RSS

Το RSS ²⁴(Really Simple Syndication), αναφέρεται σε μία προτυποποιημένη μέθοδο ανταλλαγής ψηφιακού πληροφοριακού περιεχομένου διαμέσου του Διαδικτύου, στηριγμένη στην πρότυπη, καθιερωμένη και ευρέως υποστηριζόμενη γλώσσα σήμανσης XML. Ένας χρήστης του Διαδικτύου μπορεί έτσι να ενημερώνεται αυτομάτως για γεγονότα και νέα από όσες ιστοσελίδες υποστηρίζουν RSS, αρκεί να έχει εγγραφεί ο ίδιος συνδρομητής στην αντίστοιχη υπηρεσία της εκάστοτε ιστοσελίδας. Οι εν λόγω ενημερώσεις, «RSS feeds» περιέχουν τα πλήρη δεδομένα, σύνοψη των δεδομένων, σχετικά μεταδεδομένα, ημερομηνία έκδοσης κλπ, ενώ αποστέλλονται αυτομάτως στον συνδρομητή μέσω Διαδικτύου.

Το πρότυπο RSS υπάρχει από το 1999, ωστόσο παλαιότερες, όχι τόσο επιτυχημένες τεχνολογίες παρόμοιου σκοπού (οι οποίες βέβαια δεν αξιοποιούσαν την καθιερωμένη σήμερα γλώσσα XML, καθώς αυτή δεν είχε εμφανιστεί πριν το 1998) κυκλοφορούσαν από τα μέσα της δεκαετία του 1990. Περί το 2005, το RSS άρχισε να υποστηρίζεται ευρέως από τους δημοφιλέστερους πλοηγούς Web και γρήγορα καθιερώθηκε, ιδιαίτερως λόγω της εξάπλωσης κατά την ίδια περίοδο των προσωπικών ιστοχώρων με τακτική ανανέωση περιεχομένου.

2.6.4.4 WSDL

Ο ορισμός που δίνει το W3C για την Web Services Description Language²⁵ είναι ο παρακάτω:

Η WSDL είναι ένα XML schema για την περιγραφή δικτυακών υπηρεσιών σαν ένα σύνολο από τελικά σημεία που λειτουργούν σε μηνύματα τα οποία περιέχουν πληροφορία είτε προσανατολισμένη στα έγγραφα είτε προσανατολισμένη στις διαδικασίες.

Οι λειτουργίες και τα μηνύματα περιγράφονται περιληπτικά, και τότε δένονται σε ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο δικτύων και μορφή μηνυμάτων για να καθορίσουν ένα τελικό σημείο. Πολλά σχετικά τελικά σημεία συνδυάζονται σε υπηρεσίες (services).

Η WSDL είναι επεκτάσιμη στο να επιτρέπει την περιγραφή τελικών σημείων και των μηνυμάτων τους άσχετα από τη μορφή των μηνυμάτων και των πρωτοκόλλων δικτύων που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία. Παρόλα αυτά, αυτή τη στιγμή στην προδιαγραφή της WSDL οι μόνες συνδέσεις που περιλαμβάνονται περιγράφουν πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την WSDL σε συνδυασμό με το SOAP 1.1, το HTTP GET/POST και το MIME.

Με πιο απλά λόγια η WSDL επιτρέπει την περιγραφή ενός συνόλου από μηνύματα και καθορίζει πώς αυτά τα μηνύματα ανταλλάσσονται.

Η WSDL παρέχει ένα τρόπο στους πάροχους υπηρεσιών να περιγράψουν τη βασική μορφή των αιτήσεων και απαντήσεων των υπηρεσιών πάνω από διαφορετικά πρωτόκολλα και κωδικοποιήσεις. Η WSDL χρησιμοποιείται για να περιγράψει **τί** μπορεί να κάνει ένα web service, **πού** βρίσκεται και **πώς** να

²⁴ <http://en.wikipedia.org/wiki/RSS>

²⁵ W3C (2001), Web Service Definition Language (WSDL) <http://www.w3.org/TR/wsdl>

το καλέσει κανείς. Οι κατάλογοι UDDI περιγράφουν πολλές πτυχές των web services, συμπεριλαμβανομένων και των λεπτομερειών σύνδεσης μίας υπηρεσίας. Η WSDL ταιριάζει απόλυτα σε μια τέτοια περιγραφή μιας υπηρεσίας του UDDI.

Η WSDL ορίζει υπηρεσίες σαν συλλογές από τελικά σημεία δικτύου ή αλλιώς **ports**. Στην WSDL ο περιγραφικός ορισμός των τελικών σημείων και των μηνυμάτων διαχωρίζεται από συγκεκριμένα διαδικτυακά πρωτόκολλα ή μορφές δεδομένων. Αυτό επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση των περιγραφικών ορισμών, δηλαδή των μηνυμάτων (**messages**). Τα μηνύματα είναι αόριστες περιγραφές των δεδομένων που ανταλλάσσονται και των τύπων τελικών σημείων (**port types**). Οι τύποι τελικών σημείων είναι συλλογές λειτουργιών.

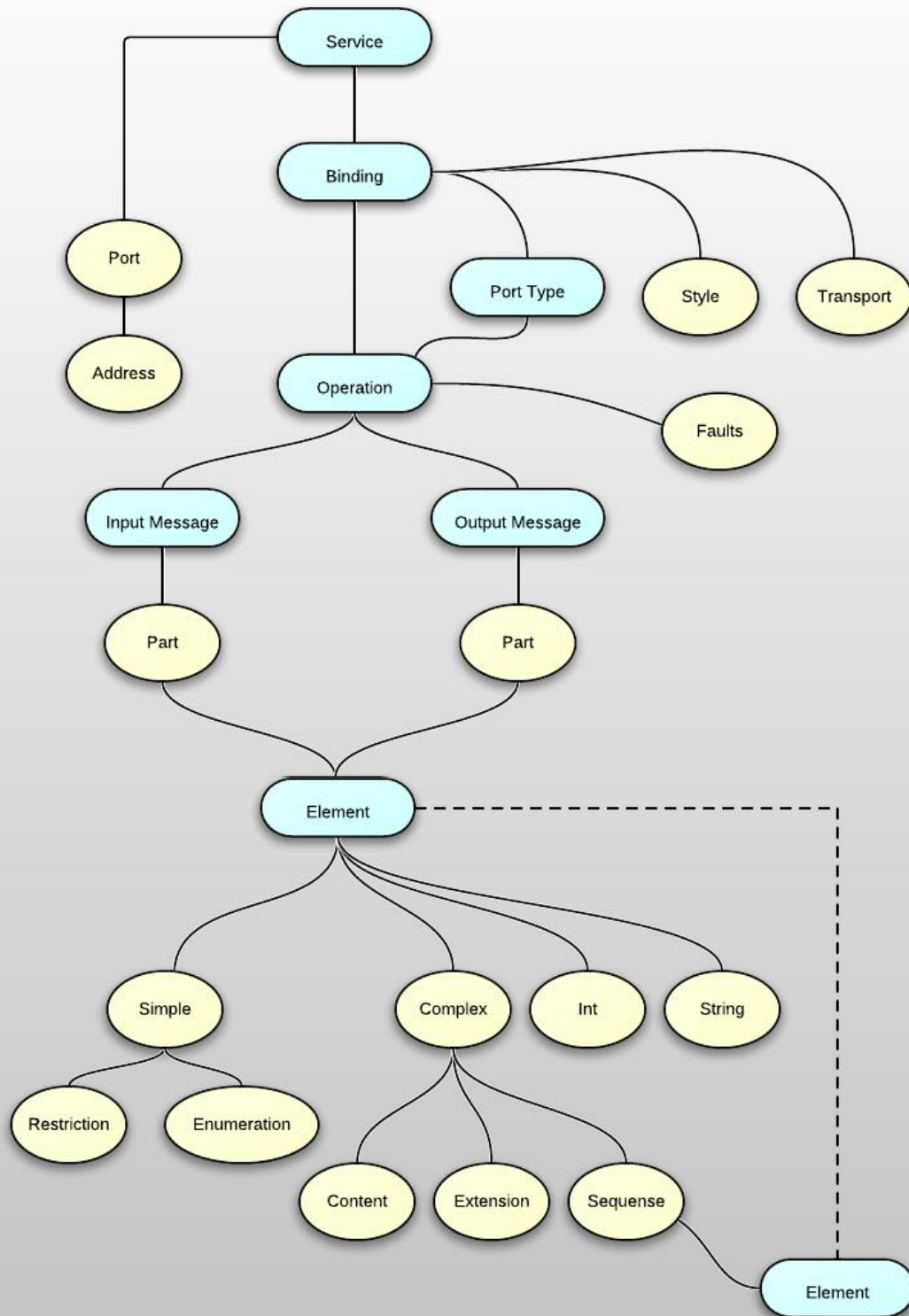
Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο και ο ορισμός της μορφής των δεδομένων για ένα συγκεκριμένο τύπο τελικών σημείων δημιουργεί μία επαναχρησιμοποιούμενη σύνδεση (**binding**). Ένα τελικό σημείο (**port**) ορίζεται συνδέοντας μια διεύθυνση δικτύου με μία επαναχρησιμοποιούμενη σύνδεση (binding), και μία συλλογή τελικών σημείων ορίζουν μία υπηρεσία (**service**).

Ως εκ τούτου, ένα έγγραφο WSDL χρησιμοποιεί τα παρακάτω στοιχεία για τον ορισμό δικτυακών υπηρεσιών:

- **Types** - ένα περίβλημα για ορισμούς τύπων δεδομένων χρησιμοποιώντας ένα σύστημα τύπων (όπως για παράδειγμα το XML Schema).
- **Message** - ένας περιγραφικός ορισμός των δεδομένων που ανταλλάσσονται.
- **Operation** - μία περιγραφή μίας λειτουργίας που υποστηρίζεται από μία υπηρεσία.
- **Port Type** - ένα περιγραφικό σύνολο από λειτουργίες που υποστηρίζονται από ένα ή περισσότερα τελικά σημεία.
- **Binding** - ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο και μορφή δεδομένων για ένα συγκεκριμένο τύπο τελικών σημείων (port type).
- **Port** - ένα μοναδικό τελικό σημείο που ορίζεται σαν συνδυασμός μίας σύνδεσης (binding) και μιας διεύθυνσης δικτύου.
- **Service** - μία συλλογή από σχετικά τελικά σημεία.

Από τα παραπάνω, το στοιχείο types είναι το σημαντικότερο για τη δημιουργία προσβάσιμων διαδικτυακών υπηρεσιών. Στην Εικόνα 2-5: Δομικά στοιχεία της WSDL για τον ορισμό διαδικτυακών υπηρεσιών απεικονίζονται τα στοιχεία αυτά καθώς και η σχέση που έχουν με τα υπόλοιπα (Parazoglou, 2008, pp. 148-171).

WSDL tree structure



Εικόνα 2-5: Δομικά στοιχεία της WSDL για τον ορισμό διαδικτυακών υπηρεσιών

2.7 Συναφείς εργασίες

Αυτή η ενότητα παρουσιάζει μια σειρά από τις προσπάθειες της ερευνητικής κοινότητας τα τελευταία χρόνια στο θέμα της προσβασιμότητας για το τομέα των υπηρεσιών του διαδικτύου (Web Services). Επίσης γίνεται μια ανασκόπηση σε υπάρχοντα συστήματα εξατομίκευσης τα οποία περιέχουν ως δομικά στοιχεία τις επιθυμητές λειτουργίες (gadgets) ενός χρήστη. Τέλος, εξετάζονται ερευνητικές προσπάθειες για την αυτόματη προσαρμογή του περιεχομένου των διεπαφών σε συνάρτηση με την συσκευή πρόσβασης και την μοντελοποίηση του προφίλ ενός χρήστη σε αυτή τη διεπαφή.

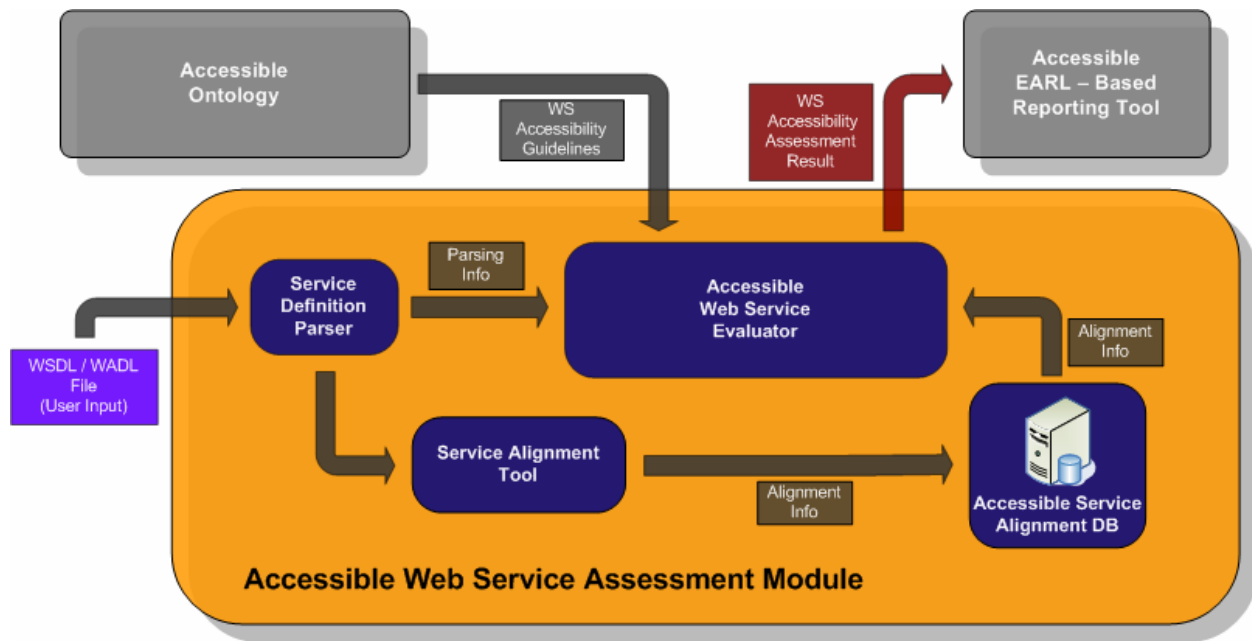
2.7.1 Εργαλείο αξιολόγησης της προσβασιμότητας μιας διαδικτυακής υπηρεσίας τύπου SOAP ή REST

Με σκοπό την αξιοποίηση των διαδικτυακών υπηρεσιών από όλους τους χρήστες, συμπεριλαμβανομένων και των ατόμων με αναπηρία, έχει προταθεί ένα εργαλείο αξιολόγησης του βαθμού προσβασιμότητας των διαδικτυακών υπηρεσιών (Giakoumis, Tzovaras, & Hassapis, 2011). Με τη χρήση αυτού του εργαλείου, υπάρχει η δυνατότητα να εκτιμηθεί κατά πόσο οι διαδικτυακές υπηρεσίες τύπου SOAP και REST είναι σύμφωνες με τους κανόνες προσβασιμότητας που αναλύθηκαν παραπάνω.

Πιο συγκεκριμένα, για το συγκεκριμένο εργαλείο έχει αναπτυχθεί το «Web Service Accessibility Assessment Framework», το οποίο με βάση τους κανόνες προσβασιμότητας παίρνει σαν είσοδο μια διαδικτυακή υπηρεσία και την αντιστοιχεί σε μια από τις επόμενες κατηγορίες:

- Καλά δομημένο και ικανό να αξιοποιηθεί από ένα αριθμό χρηστών (Class A).
- Διαθέτει προσβάσιμα χαρακτηριστικά και μπορεί να αξιοποιηθεί και από ένα μέρος των ατόμων με αναπηρία (Class AA).
- Παρέχει δεδομένα με αρκετή μετά-πληροφορία και είναι ικανό να αξιοποιηθεί από όλους τους χρήστες, συμπεριλαμβανομένων και των ατόμων με αναπηρία (Class AAA).

Στην Εικόνα 2-6: Ο τρόπος λειτουργίας του Web Service Assessment Tool απεικονίζεται η μονάδα που χρησιμοποιείται στο «Web Service Accessibility Assessment Framework» η οποία αποτελείται από πολλές υπό-ομάδες που συνεργάζονται για να δώσουν το κατάλληλο αποτέλεσμα. Στην είσοδο της μονάδας υπάρχει το πρότυπο περιγραφής δεδομένων της διαδικτυακής υπηρεσίας (WSDL ή WADL αρχείο) σε συνδυασμό με την «Accessible Ontology» η οποία είναι μια οντολογία που περιέχει όλους τους κανόνες προσβασιμότητας. Στη συνέχεια γίνεται η ανάλυση του WSDL/WADL αρχείου από την υπό-ομάδα «Service Definition Parser» και με τη βοήθεια του «Service Alignment Tool» πραγματοποιείται η αντιστοίχιση των λειτουργιών (Operations) της υπηρεσίας με τα «ιδανικά» operations, δηλαδή με αυτά που αν είχαν την μορφή τους θα ήταν και πλήρως προσβάσιμα.



Εικόνα 2-6: Ο τρόπος λειτουργίας του Web Service Assessment Tool

Τέλος, ο «Accessible Web Service Evaluator» συνδυάζει τα αποτελέσματα της οντολογίας, του Service Definition Parser και της μονάδας με τα operations και εξάγει την κατηγορία που ανήκει η διαδικτυακή υπηρεσία με κατάλληλες αναφορές.

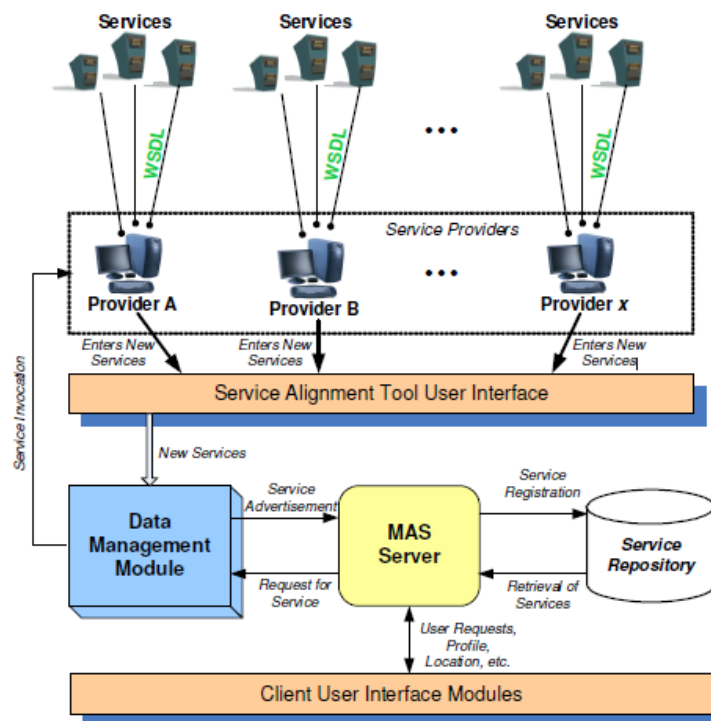
Με βάση την λειτουργία του παραπάνω εργαλείου προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Λόγω των περιορισμένων προδιαγραφών του προτύπου περιγραφής δεδομένων (WSDL) και σε συνδυασμό με την συνηθισμένη τακτική των προγραμματιστών διαδικτυακών υπηρεσιών να μην ακολουθούν αυτές τις προδιαγραφές, σπάνια θα δοθεί σαν είσοδο μια διαδικτυακή υπηρεσία τύπου SOAP, με αποτέλεσμα να παρέχει όλη την πληροφορία που το καθιστά προσβάσιμο.
- Στη περίπτωση που δοθεί σαν είσοδο μια διαδικτυακή υπηρεσία τύπου REST, και λόγω της μη ύπαρξης ενός προτύπου για τον συγκεκριμένο τύπο διαδικτυακών υπηρεσιών, μέσω μιας διεπαφής ο χρήστης θα δημιουργήσει αυτό το πρότυπο που ονομάζεται WADL το οποίο υπάρχει πιθανότητα να είναι πλήρως προσβάσιμο. Το πρόβλημα στην κατηγορία των υπηρεσιών REST είναι ότι ο χρήστης καταβάλει μεγάλη προσπάθεια για την δημιουργία ενός τέτοιου προτύπου με το ενδεχόμενο να μην είναι προσβάσιμη η υπηρεσία.
- Τέλος, το παραπάνω εργαλείο προσφέρει μονάχα την πληροφορία του βαθμού προσβασιμότητας μιας διαδικτυακής υπηρεσίας χωρίς να προτείνει κάποια λύση επιδιόρθωσης αυτών.

2.7.2 Σύστημα βασισμένο στην αρχιτεκτονική των υπηρεσιών για χρήστες με κινητικά προβλήματα

Όπως έχει προαναφερθεί, ένα από τα μειονεκτήματα του προτύπου περιγραφής δεδομένων (WSDL) είναι ο περιορισμένος τρόπος που περιγράφει τα δεδομένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του. Το παραπάνω μειονέκτημα περιορίζει κατά πολύ την κατασκευή συστημάτων που θα βασίζονται στην αρχιτεκτονική υπηρεσιών. Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι αντιμετώπισης. Για παράδειγμα το σύστημα ASK-IT (ambient intelligent framework) είναι βασισμένο στην καταναμεμημένη αρχιτεκτονική και προσφέρει διαδικτυακές υπηρεσίες σε χρήστες με κινητικά προβλήματα για την άνετη μεταφορά και αναψυχή σε μια πόλη (Kehagias, Giakoumis, & Tzouvaras). Πιο συγκεκριμένα, στο σύστημα υπάρχει μια οντολογία και κύριος στόχος είναι να διευκολύνει τους χρήστες με κινητικά προβλήματα να έχουν πρόσβαση σε διαδικτυακές υπηρεσίες. Για να επιτευχθεί η ευκολότερη και ταχύτερη ανακάλυψη των διαδικτυακών υπηρεσιών χρησιμοποιείται η οντολογία, η οποία έρχεται να δώσει το σημασιολογικό περιεχόμενο που λείπει από τις διαδικτυακές υπηρεσίες.

Στην Εικόνα 2-7: Η κύρια μονάδα λειτουργίας του ASK-IT απεικονίζεται ο τρόπος λειτουργίας του προτεινόμενου συστήματος στο οποίο παρατηρούμε την βασική υπό-μονάδα «Client user interfaces», η οποία υποστηρίζει την αλληλεπίδραση με τους χρήστες του συστήματος. Το «Service repository» είναι η μονάδα που έχει τις εγγεγραμμένες υπηρεσίες που προσφέρει το σύστημα και συνδυάζεται με το «Data Management Module» ώστε να παρέχει την εύκολη εύρεση διαδικτυακών υπηρεσιών με βάση τις υπάρχον οντολογίες. Τέλος, υπάρχουν οι «Service providers» οι οποίοι παρέχουν την απαραίτητη πληροφορία μέσω των διαθέσιμων web services.



Εικόνα 2-7: Η κύρια μονάδα λειτουργίας του ASK-IT

Με βάση την λειτουργία του παραπάνω προτεινόμενου συστήματος προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Οι προδιαγραφές που ορίζουν τη μορφή των δεδομένων σε ένα WSDL είναι αρκετά περιορισμένες και ειδικά στη περίπτωση της εισαγωγής σημασιολογικής πληροφορίας σε αυτά. Αυτός είναι και ο λόγος που χρησιμοποιούνται οι οντολογίες στο σύστημα, οι οποίες παρέχουν την απαραίτητη σημασιολογική πληροφορία
- Στη προτεινόμενη αρχιτεκτονική ίσως θα ήταν προτιμότερο να δοθεί μια πιο δραστική λύση για την απουσία της σημασιολογικής πληροφορίας. Αντί τη χρησιμοποίηση των οντολογιών ως επιπρόσθετη πληροφορία, η μετατροπή των διαδικτυακών υπηρεσιών (Web Services) σε σημασιολογικές διαδικτυακές υπηρεσίες (Semantic Web Services) (McIlraith, Son, & Zeng, 2001) θα έδιναν ένα ολοκληρωμένο αποτέλεσμα και τη δυνατότητα χρησιμοποίησης και σε άλλα συστήματα.
- Οι διαδικτυακές υπηρεσίες και ειδικότερα οι σημασιολογικές διαδικτυακές υπηρεσίες μπορούν ιδιαίτερα χρήσιμες στα θέματα που έχουν να κάνουν με την προσβασιμότητα του διαδικτύου.

2.7.3 Εξατομικευμένες διεπαφές

Αυτή την ενότητα θα εξετάσει μια σειρά από τα πιο δημοφιλή συστήματα που παρέχουν εξατομικευμένες διεπαφές οι οποίες έχουν ως περιεχόμενο τις αγαπημένες (gadgets) λειτουργίες του χρήστη. Στη συνέχεια θα γίνει σύγκριση των διεπαφών αυτών ώστε να ελεγχτεί αν υποστηρίζουν κάποιες λειτουργίες και αν πληρούν προδιαγραφές ηλεκτρονικής προσβασιμότητας.

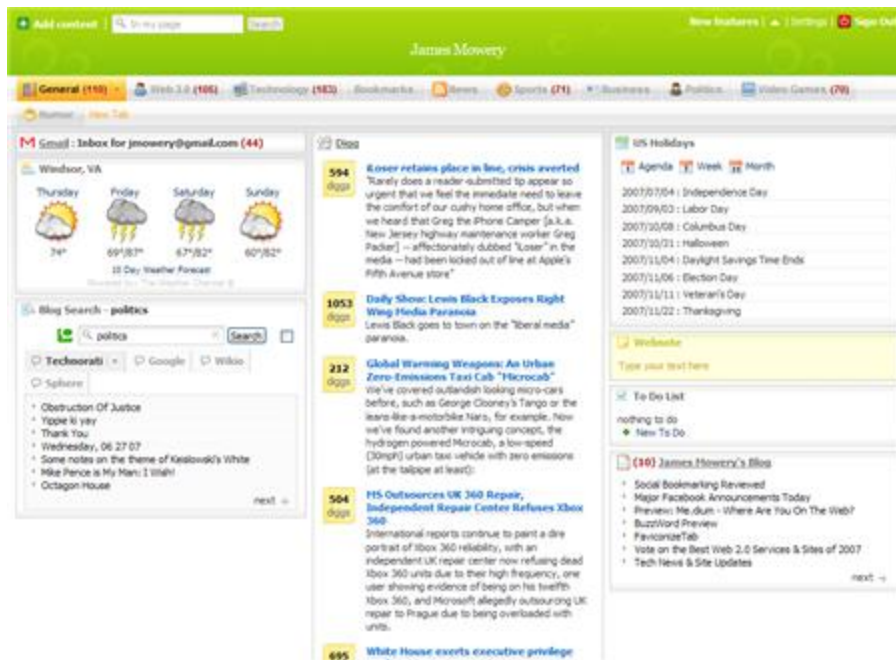
Netvibes

Από όλες τις εξατομικευμένες διεπαφές προς διαδικτυακές υπηρεσίες που θα παρουσιαστούν, το Netvibes²⁶ είναι ένα από τα καλύτερα αναφορικά με την προσφερόμενη λειτουργικότητα. Η παραμετροποίηση του περιέχει αρκετές δυνατότητες που το καθιστούν εξαιρετικά ευέλικτο στην χρήση. Επιπρόσθετα, το Netvibes (Εικόνα 2-8: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή Netvibes) παρέχει συνδεσιμότητα με τα πλέον γνωστά κοινωνικά δίκτυα, καθώς και συνεργασία με άλλες μονάδες του διαδικτύου. Σε γενικές γραμμές με το Netvibes προσφέρεται η δυνατότητα στο χρήστη ενσωματώνει στο προφίλ του οποιαδήποτε πληροφορία επιθυμεί να παρακολουθεί καθημερινά.

Η πλούσια προσφερόμενη λειτουργικότητα του είναι σχεδιασμένη για το «μέσο χρήστη». Όσον αφορά τη χρησιμοποίηση της διεπαφής του από άτομα με αναπηρία, αυτή δεν συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές του WCAG, ενώ η σύνταξη της χρησιμοποιούμενης XHTML 1.0 παρουσιάζει λάθη στην έγκυρη χρήση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δύσκολη έως αδύνατη πλοήγηση στο περιεχόμενο της σελίδας για χρήστες που κάνουν χρήση λύσεων υποστηρικτικής τεχνολογίας, ενώ η παραμετροποίηση του γι' αυτούς είναι κάθε άλλο παρά προφανής. Στα αρνητικά μπορούν να καταγραφούν οι επιλογές

²⁶ <http://www.netvibes.com>

γραμματοσειράς και χρωμάτων οι οποίες δεν είναι κατάλληλες για χρήστες με δυσχρωματοψία, ενώ δεν παρέχεται κάποια επιλογή για την παραμετροποίηση αυτών των επιλογών.



Εικόνα 2-8: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή Netvibes

iGoogle

Μία από τις πλέον δημοφιλής μηχανές αναζήτησης διαθέτει μια σελίδα εκκίνησης, το iGoogle²⁷, το οποίο επιτρέπει σε κάθε χρήστη να προσθέσει περιεχόμενο από τρίτους στην αρχική του σελίδα (Εικόνα 2-9: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή iGoogle), την κατασκευή και προσφορά των οποίων χρηματοδοτεί η ίδια η Google μέσω του project «Google Gadget Ventures».

Όσον αφορά τη χρησιμοποίηση της διεπαφής από άτομα με αναπηρία, το παραγόμενο περιεχόμενο δεν συμμορφώνεται με τα standards του W3C (WCAG 2.0 και έγκυρη χρήση XHTML 1.0). Παρότι για παράδειγμα υποστηρίζεται η υπηρεσία ενημέρωσης των χρηστών από τη Google με εικονικό και κειμενικό περιεχόμενο, σε αυτό δεν εμπεριέχεται η ισοδύναμη εναλλακτική περιγραφή (alternative text) για την εικόνα.

²⁷ <http://www.google.com>



Εικόνα 2-9: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή iGoogle

MyYahoo

Το MyYahoo²⁸ είναι μία ακόμα υπηρεσία σχεδιασμένη για το μέσο χρήστη και διαθέτει ένα τεράστιο ακροατήριο. Στην περίπτωση που χρησιμοποιεί κάποιος τις υπηρεσίες της Yahoo, έχει την ευχέρεια να χρησιμοποιεί και την αρχική του σελίδα (Εικόνα 2-10: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή MyYahoo) στην οποία παρέχεται η δυνατότητα προσαρμογής των εμφανιζομένων σε αυτή υπηρεσιών. Η συγκεκριμένη υπηρεσία έχει υλοποιηθεί με έγκυρη χρήση μεταγλώσσας XHTML 1.0, όμως και αυτή με τη σειρά της δεν τηρεί πλήρως τους κανόνες προσβασιμότητας WCAG 2.0. Παρόλα αυτά διαθέτει πολλές επιλογές για την παραμετροποίηση της αρχικής σελίδας για την χρήση της από άτομα με αναπηρία.

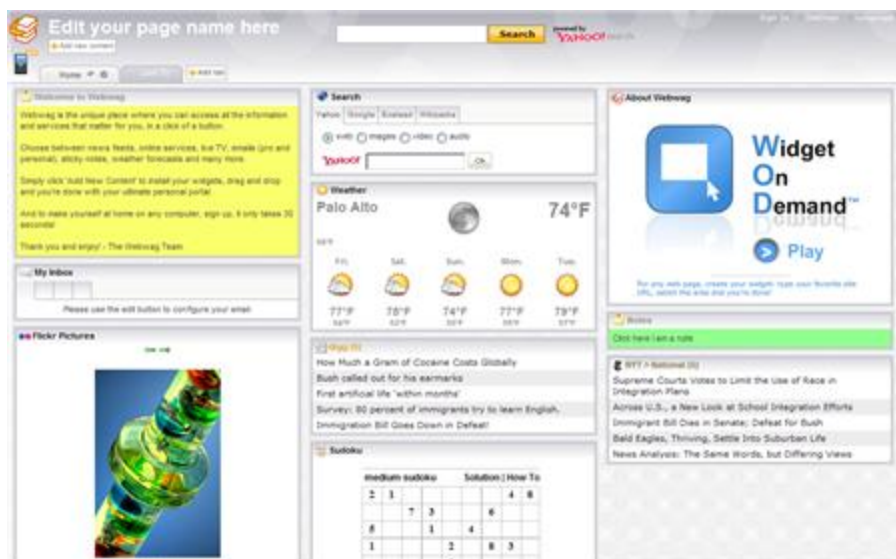
²⁸ <http://my.yahoo.com>



Εικόνα 2-10: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή MyYahoo

WebWag

Το WebWag²⁹ είναι κυρίως δημοφιλής στην Γαλλία. Διαθέτει ένα αρκετά ευανάγνωστο περιβάλλον χρήσης (Εικόνα 2-11: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή WebWag) με τις προσωπικές επιλογές ενός χρήστη, προσομοιάζοντας αρκετά στην παρουσίαση με το MyYahoo, παρότι αλλά υστερεί στις επιλογές παραμετροποίησης της σελίδας. Γενικώς δεν προσφέρει καμία πρόνοια για χρήση από άτομα με αναπηρία και η κατασκευή του δεν υιοθετεί κανόνες προσβασιμότητας.

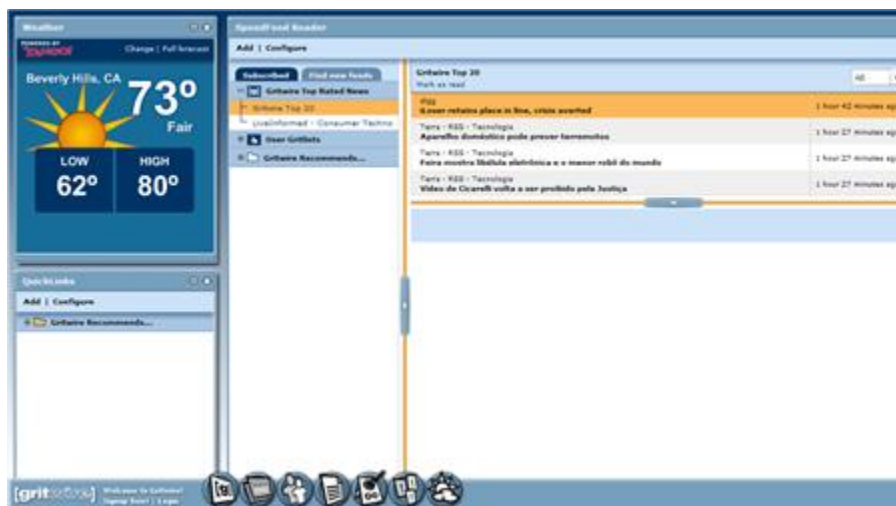


Εικόνα 2-11: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή WebWag

²⁹ <http://www.webwag.com>

Gritwire

Το Gritwire³⁰ είναι περισσότερο ένας αναγνώστης RSS τρίτων, καταγραφές οι οποίες συγκεντρώνονται σε μια αρχική σελίδα (Εικόνα 2-12: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή Gritwire). Το Gritwire ξεκίνησε ως μια εικονική επιφάνεια εργασίας του RSS reader και τώρα γίνεται μια προσπάθεια προκειμένου να μετατραπεί σε μια υπηρεσία με το περιεχόμενο τρίτων που επιθυμεί ο χρήστης. Η πρόσβαση από άτομα με αναπηρία είναι δεν υποστηρίζεται καθώς η κατασκευή της δεν ακολουθεί το specification της XHTML.



Εικόνα 2-12: Η προσωπική σελίδα ενός χρήστη στη διεπαφή Gritwire

Στον παρακάτω Πίνακας 1: Οι δημοφιλέστερες εξατομικευμένες διεπαφές στο διαδίκτυο απεικονίζονται συνοπτικά τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, χωρίς καμία από τις αναφερόμενες υπηρεσίες να συμμορφώνεται με το πρότυπο του WCAG.

Ιστοχώρος	Κοινωνικά Δίκτυα	RSS Feeds	Επέκταση Διάταξης	Παραμετροποίηση Χρωμάτων	API	Υποστήριξη Προσβασιμότητας
Netvibes	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι
iGoogle	Όχι	Ναι	Όχι	Εναλλαγή θεμάτων	Ναι	Όχι
MyYahoo	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι	Όχι
WebWag	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι
Gritwire	Όχι	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι

Πίνακας 1: Οι δημοφιλέστερες εξατομικευμένες διεπαφές στο διαδίκτυο

Το ιδανικό περιβάλλον για όλους τους χρήστες του διαδικτύου θα ήταν μία υπηρεσία που θα συνέλλεγε διαδικτυακές υπηρεσίες τρίτων, η οποία θα πληρούσε τις προδιαγραφές για την ηλεκτρονική προσβασιμότητα (XHTML 1.0 και τους κανόνες προσβασιμότητας WCAG 2.0), ώστε να προσέφερε τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με λύσεις υποστηρικτικής τεχνολογίας. Επιπρόσθετα, η

³⁰ <http://my.gritwire.com>

δυνατότητα της παραμετροποίησης του συστήματος για κάποιες κατηγορίες χρηστών, όπως άτομα με μερική όραση και με κινητικά προβλήματα θα προσέφερε εκείνο το αναγκαίο βαθμό προσωποποίησης ώστε να επιτυγχάνεται το κατά το δυνατότερο εύχρηστο περιβάλλον χρήσης.

2.7.4 Συστήματα αυτόματης προσαρμογής του περιεχομένου ως proxy

Εκτός από την προσφορά διαδικτυακών υπηρεσιών που πρακτικά «συλλέγουν» υπηρεσίες τρίτων, υπάρχουν και άλλα συστήματα που προσπαθούν, χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους, να αναλύσουν το παραγόμενο αποτέλεσμα μίας ιστοσελίδας και να το μετατρέψουν σε μία άλλη μορφή. Αυτές οι υπηρεσίες λειτουργούν συνήθως ως proxy και κάνοντας μία λεξικογραφική ανάλυση του markup μίας ιστοσελίδας και ανακατατάσσουν το περιεχόμενό της ενώ ταυτόχρονα προβαίνουν και σε κάποιου είδους επιδιόρθωση αυτού, προκειμένου να επαυξηθεί η προσβασιμότητά του. Παραδείγματα τέτοιου είδους συστημάτων που έχουν κατασκευαστεί κυρίως στο πλαίσιο ερευνητικών εργασιών αποτελούν:

- Η (κατηρηγμένη πλέον) υπηρεσία Betsie³¹ του BBC με τη χρήση της οποίας το περιεχόμενο της ιστοσελίδας του BBC γίνονταν ευκολότερη στην ανάγνωση για τυφλούς και χρήστες με δυσχρωματοψία.
- Το εργαλείο WebFACE μέσω του οποίου προστίθονταν επιπλέον χαρακτηριστικά για την επαύξηση της προσβασιμότητας πλην όμως εφαρμόζονταν για ιστοσελίδα με συγκεκριμένη δομή (Alexandraki, Paramythis, Maou, & Stephanidis, 2004).
- Σύστημα για τη δυναμική αναπροσαρμογή ιστοσελίδων προκειμένου να επιτευχθεί υψηλή αντίθεση φόντου-προσκήνιου, απαλοιφή εικόνων και τμημάτων του περιεχομένου που έχουν κατασκευαστεί με μη έγκυρη σύνταξη καθώς και προσφορά πλοήγησης για εναλλακτικές του ποντικού συσκευές κατάδειξης (Richards & Hanson, 2004).

Όλα τα αναφερόμενα συστήματα, χρησιμοποιώντας κάποιας μορφής ευριστικών αλγορίθμων, αναγιγνώσκουν (parse) το παραγόμενο αποτέλεσμα και έπειτα το αναπροσαρμόζουν και το αναδιατάσσουν χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες ανά περίπτωση ετικέτες (tags). Η επιτυχία του τελικού αποτελέσματος είναι παράγοντας του κατά πόσο η αρχική μορφή της ιστοσελίδας χρησιμοποιεί έγκυρα τη μεταγλώσσα XHTML, ενώ συνήθως τα εργαλεία αυτού του τύπου δεν μπορούν να διαβάσουν περιεχόμενο χωρίς να προϋπάρχει κάποια γνώση για την υπάρχουσα δομή της σελίδας ή άλλου είδους σημασιολογική πληροφορία.

2.8 Η διαδικασία προσθήκης προσβάσιμων χαρακτηριστικών στις διαδικτυακές υπηρεσίες

Μια εύλογη ερώτηση είναι τι διαφορετικό έχει να προσφέρει η τεχνολογία των web services σε σχέση με προηγούμενες κατανεμημένες τεχνολογίες ή άλλες εφαρμογές που αναφέρθηκαν. Παρακάτω

³¹ Home Page: <http://www.bbc.co.uk/education/betsie>

παρατίθενται τα πλεονεκτήματα των web services έναντι των τεχνολογιών που παρουσιάστηκαν, με τελικό στόχο να γίνει ξεκάθαρο το πλεονέκτημα που προσφέρουν και ο τρόπος αξιοποίησης αυτών.

1. Τα web services προσφέρουν ευκολότερο χειρισμό δεδομένων, επειδή χρησιμοποιούν τη γλώσσα XML η οποία μπορεί να περιγράψει οποιαδήποτε δεδομένα σε ένα πραγματικά ανεξάρτητο από πλατφόρμα τρόπο, για ανταλλαγή αυτών των δεδομένων μεταξύ των συστημάτων. Με αυτόν τον τρόπο οδηγούμαστε σε εφαρμογές με χαλαρή συνδεσιμότητα (loosely coupled). Επιπλέον τα web services μπορούν να λειτουργήσουν σε πιο αφηρημένο επίπεδο στο οποίο μπορούν να επαναξιολογηθούν, να τροποποιηθούν ή να χειριστούν τύπους δεδομένων δυναμικά κατά περίπτωση. Έτσι σε τεχνικό επίπεδο τα web services μπορούν να χειριστούν δεδομένα πολύ ευκολότερα και να επιτρέψουν στο λογισμικό να επικοινωνεί πιο ελεύθερα³².
2. Η απλότητα πρωτοκόλλου επικοινωνίας οφείλεται στο γεγονός του ότι χρησιμοποιούν ως πρωτόκολλο επικοινωνίας το SOAP. Το πρωτόκολλο αυτό είναι απλούστερο από πρωτόκολλα παλαιότερων τεχνολογιών, όπως αυτά που χρησιμοποιούνταν από τα κατανεμημένα περιβάλλοντα CORBA, DCOM, RPC. Έτσι το να δημιουργήσει κανείς μια υλοποίηση SOAP που υπόκειται στα πρότυπα (standards-compliant) είναι πολύ πιο εύκολο. Σήμερα μπορεί να βρει κανείς υλοποιήσεις του SOAP από τις μεγαλύτερες εταιρίες πληροφορικής αλλά ακόμη και από μεμονωμένους προγραμματιστές, πράγμα αδιανόητο για προηγούμενες κατανεμημένες τεχνολογίες.
3. Τα web services λειτουργούν με πρότυπες γλώσσες και πρωτόκολλα όπως η XML, το HTTP και το TCP/IP. Αυτό προσφέρει μια απλότητα υποδομής και επειδή η πλειονότητα των εταιριών έχουν την δικτυακή υποδομή και τους ανθρώπους με γνώσεις και εμπειρία που τη συντηρούν, το κόστος για την εφαρμογή των web services είναι σημαντικά μικρότερο από αυτό των προηγούμενων τεχνολογιών³³.
4. Επιπλέον η ευκολία στην επικοινωνία είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των web services. Με τις προηγούμενες τεχνολογίες η συνεργασία μεταξύ εταιριών ήταν ένα θέμα διότι κατανεμημένες τεχνολογίες όπως CORBA και DCOM χρησιμοποιούσαν μη πρότυπες πόρτες. Σαν αποτέλεσμα η συνεργασία σήμαινε άνοιγμα «οπών» στα τείχη προστασίας (firewalls) κάτι που πολλές φορές δεν ήταν αποδεκτό από τους ανθρώπους της πληροφορικής σε μια εταιρία αφού έθετε σε κίνδυνο στην ασφάλεια των συστημάτων. Το γεγονός αυτό δεν επέτρεπε δυναμική συνεργασία λόγω του ότι απαιτούσε μια χειροκίνητη διαδικασία για τη συνεργασία μιας εταιρίας με τους συνεργάτες της. Τα web services μπορούν να χρησιμοποιήσουν (μεταξύ άλλων) το HTTP ως πρωτόκολλο μεταφοράς και τα περισσότερα τείχη προστασίας επιτρέπουν την πρόσβαση μέσω της θύρας 80 (πρότυπη θύρα για το HTTP). Με αυτόν τον τρόπο οδηγούμαστε σε ευκολότερες και δυναμικές συνεργασίες μεταξύ συστημάτων των εταιριών.

³² IBM (2007), New to SOA and Web services <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/newto/>

³³ <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms996507.aspx>

5. Τέλος, υποστηρίζεται ολοκληρωμένη διαλειτουργικότητα και ευκολία στην ανάπτυξη νέων εφαρμογών. Οι προηγούμενες κατανεμημένες τεχνολογίες υπέφεραν από ζητήματα διαλειτουργικότητας διότι κάθε προμηθευτής (vendor) υλοποιούσε το δικό του πρότυπο για distributed object messaging. Με την XML σαν το μόνο πρότυπο στα web services, συστήματα φτιαγμένα από διαφορετικές τεχνολογίες όπως η Java και το .Net μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Επιπλέον λόγω της απλότητας της XML είναι πολύ πιο εύκολο να γραφτούν νέες εφαρμογές σε μικρό χρονικό διάστημα³⁴.

Στις προηγούμενες ενότητες παρουσιάστηκαν τα χαρακτηριστικά των διαδικτυακών υπηρεσιών. Το βασικότερο από αυτά είναι ότι κάποιος μπορεί να τα ενσωματώσει στην εφαρμογή του ως δομικό στοιχείο ανεξάρτητα από τη πλατφόρμα και τη γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί. Εκτός της επαναχρησιμοποίησης των διαδικτυακών υπηρεσιών στις εφαρμογές, η μεθοδολογική προσέγγιση που υποστηρίζεται είναι η ανεξαρτησία της εργασίας μεταξύ σχεδιαστών (designers) που είναι υπεύθυνοι για τον τρόπο παρουσίασης του περιεχομένου, και των προγραμματιστών (developers) που είναι υπεύθυνοι για την ορθή αλγοριθμική λειτουργία μίας υπηρεσίας. Με απλά λόγια, οι προγραμματιστές κατασκευάζουν τις διαδικτυακές υπηρεσίες με συγκεκριμένες προδιαγραφές και με τη σειρά τους οι σχεδιαστές τις ενσωματώνουν στις εφαρμογές τους.

Στην πλειοψηφία της κατασκευής των διαδικτυακών υπηρεσιών η πρακτική είναι ότι σχεδιαστές και προγραμματιστές αποτελούν τα ίδια άτομα με την ίδια ευθύνη. Αυτό άλλωστε υποστηρίζεται και από τις σύγχρονες σουίτες κατασκευής (π.χ., .Net Studio) με αποτέλεσμα να κατασκευάζουν οι ίδιοι τις διαδικτυακές υπηρεσίες και να τις ενσωματώνουν στις εφαρμογές τους. Με το συγκεκριμένο τρόπο εργασίας δεν γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της χρήσης των προδιαγραφών των διαδικτυακών υπηρεσιών κατά την κατασκευή τους, γεγονός που μεταξύ άλλων οδηγεί στο να μην μπορούν εκ των υστέρων να τηρηθούν οι κανόνες προσβασιμότητας κατά την ενσωμάτωση των υπηρεσιών σε μια τρίτη διαδικτυακή εφαρμογή. Ως εκ τούτου δεν υιοθετούνται στην πράξη οι πραγματικές δυνατότητες του γενικού μοντέλου των web services, γεγονός που καθιστά εξαιρετικά δύσκολη κάθε μορφή διαλειτουργικότητας.

Συμπεραίνεται επομένως ότι για να ενσωματωθεί μια διαδικτυακή υπηρεσία σε μια άλλη διαδικτυακή εφαρμογή το αποτέλεσμα της χρήσης της οποίας να μπορεί να συμμορφωθεί με τις τεχνικές προδιαγραφές των οδηγιών προσβασιμότητας, πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Η επιλογή διαδικτυακών υπηρεσιών που μεταφέρονται πρέπει να χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο SOAP, καθώς προσφέρει τη δυνατότητα να είναι γνωστή η δομή των μηνυμάτων που στέλνονται, είτε πρόκειται για μήνυμα αίτησης, είτε για μήνυμα απόκρισης.

³⁴ Developer.com (2003), Web Services Tutorial: Understanding XML and XML Schema
<http://www.developer.com/index.php?/services/print.php/2195981>

³⁴ Developer.com (2002), Introduction to Web Services
<http://www.developer.com/services/article.php/1495091/Introduction-to-Web-Services---Part-2-Architecture.htm>

- Ο τρόπος περιγραφής δεδομένων των διαδικτυακών υπηρεσιών να ακολουθεί την προδιαγραφή της WSDL, καθώς η δομή αυτού του προτύπου έρχεται σε συμφωνία με τις προδιαγραφές του SOAP σε ότι αφορά τη δομή των μηνυμάτων.
- Τέλος, είναι επίσης εφικτή η επιλογή διαδικτυακών υπηρεσιών που ακολουθούν το πρότυπο RSS λόγω της απλότητας αυτού του προτύπου.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας είναι ότι έχουν ήδη αναπτυχθεί μια πληθώρα από έγκυρα web services, τα οποία μπορούν να ενσωματωθούν σε εφαρμογές τρίτων, εφόσον τηρούνται τα παραπάνω.

Ακόμα όμως και στην περίπτωση χρήσης της προδιαγραφής WSDL υπάρχουν τεχνικοί περιορισμοί. Συγκεκριμένα, κατόπιν ανάλυσης αρκετών υπηρεσιών, προκύπτει ότι παρουσιάζει τα δεδομένα με μία περιορισμένη μορφή από αυτή που απαιτείται προκειμένου για να δημιουργηθούν προσβάσιμες διαδικτυακές υπηρεσίες. Το συμπέρασμα αυτό γίνεται κατανοητό μέσα από το επόμενο παράδειγμα.

Έστω ότι κάποιος χρήστης θέλει να ενσωματώσει στην εφαρμογή του μια διαδικτυακή υπηρεσία, η οποία χρησιμοποιείται για τη δημιουργία εικόνων με κείμενο που δίνει σαν είσοδο ο χρήστης. Οι παράμετροι εισόδου της υπηρεσίας σε αυτή την περίπτωση είναι το ύψος, το πλάτος, το χρώμα και το κείμενο που θα απεικονίζεται στην εικόνα. Η προδιαγραφή της WSDL προσφέρει την δυνατότητα να οριστούν τα παρακάτω:

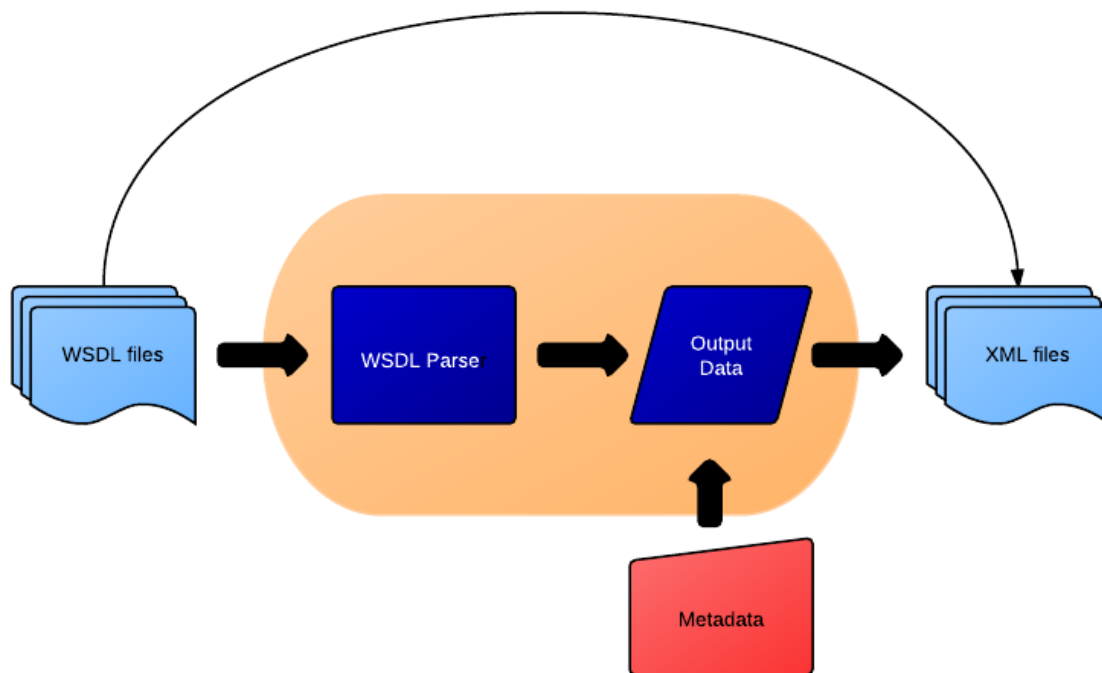
- Ύψος εικόνας, τύπου Integer
- Πλάτος εικόνας, τύπου Integer
- Χρώμα εικόνας, τύπου String
- Κείμενο εικόνας, τύπου String

Κατά τη συμπλήρωση της φόρμας εισαγωγής δεδομένων από το χρήστη θα πρέπει να παρέχεται ένας μηχανισμός επικύρωσης της ορθότητας των δεδομένων, ο οποίος με βάση την πληροφορία που προσφέρει το WSDL είναι ελλιπής. Για παράδειγμα, στα παραπάνω πεδία που πρέπει να συμπληρωθούν δεν είναι γνωστή η μονάδα μέτρησης για το ύψος της εικόνας (pixel η inches). Επίσης δεν υπάρχει κανένας περιορισμός για το μέγεθος του αλφαριθμητικού που δίνεται σαν είσοδος. Τέλος, δεν γίνεται ξεκάθαρο το μοντέλο για το χρώμα της εικόνας (rgb, hex, cmYk). Σε αυτή την περίπτωση επομένως, η επιπλέον πληροφορία θα πρέπει με κάποιο τρόπο να προσφερθεί (είτε από κάποια μεταπληροφορία που προσφέρει ο κατασκευαστής της υπηρεσίας είτε από κάποιον διαχειριστή που επιδιορθώνει αυτές τις ελλείψεις) .

Κάθε web service αντιστοιχεί σε ένα WSDL αρχείο που περιγράφει την πληροφορία που είναι απαραίτητη για την εκτέλεση του. Για τη δημιουργία μιας προσβάσιμης διαδικτυακής υπηρεσίας κρίνεται απαραίτητο να εφαρμοστούν τα παρακάτω:

- Ανάλυση του wsdl αρχείου.
- Διαχωρισμός των παραμέτρων που χρειάζονται περισσότερη πληροφορία.
- Εισαγωγή της πληροφορίας για κάθε παράμετρο με βάση της οδηγίες για τη δημιουργία προσβασιμου διαδικτυακού περιεχομένου.
- Δημιουργία ενός XML αρχείου με την απαραίτητη πληροφορία.

Το XML που δημιουργείται συνδέεται άμεσα με το WSDL, και αυτά τα δύο αρχεία θα αποτελέσουν την απαραίτητη πληροφορία που πρέπει να υπάρχει για την εκτέλεση διαδικτυακών υπηρεσιών από χρήστες ΑμεΑ. Στην Εικόνα 2-13: Διαδικασία προσθήκης χαρακτηριστικών προσβασιμότητας απεικονίζεται η διαδικασία αυτή.



Εικόνα 2-13: Διαδικασία προσθήκης χαρακτηριστικών προσβασιμότητας

Για να αξιολογηθεί το αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας το ιδανικότερο σενάριο θα ήταν να υπήρχε μια διαδικτυακή εφαρμογή, η οποία θα αναλύει και θα υποδεικνύει σε χρήστες, οι οποίοι είναι έμπειροι σε θέματα ηλεκτρονικής προσβασιμότητας, την επιπρόσθετη πληροφορία που πρέπει να δοθεί από αυτούς. Επιπλέον θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή απλοί χρήστες, συμπεριλαμβανομένων και των χρηστών ΑμεΑ, ώστε να βγουν τα κατάλληλα συμπεράσματα μετά την εφαρμογή της προτεινόμενης διαδικασίας.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθούν περαιτέρω οι απαιτήσεις για την κατασκευή μιας τέτοιας εφαρμογής Παγκόσμιου Ιστού.

3 Απαιτήσεις για τη κατασκευή συστήματος με προσβάσιμες διαδικτυακές υπηρεσίες

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι βασικές τεχνολογίες μέσω των οποίων παράγονται διαδικτυακές υπηρεσίες και οι τεχνικές αδυναμίες των κατασκευαστών στο να τις αξιοποιήσουν επαρκώς ώστε να προσδώσουν τα απαραίτητα εκείνα συστατικά χαρακτηριστικά σε μία διαδικτυακή υπηρεσία ώστε το παραγόμενο περιεχόμενό της να πληροί τις προδιαγραφές ηλεκτρονικής προσβασιμότητας. Εφόσον οι διαδικτυακές υπηρεσίες, που αποτελούν τα δομικά συστατικά στοιχεία σε μια εφαρμογή, δεν εμπεριέχουν τα συστατικά αυτά, είναι αναπόφευκτο το τελικό προϊόν να υστερεί στο ζήτημα της πρόσβασης από χρήστες ΑμεΑ.

Προκειμένου να υποστηριχθεί στην πράξη η διάθεση «ορθά κατασκευασμένων» υπηρεσιών που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από ΑμεΑ, απαιτείται κάποιου είδους διαμεσολαβητής ο οποίος θα αναλάβει το έργο:

- Της επιδιόρθωσης-προσθήκης των απαραίτητων δομικών στοιχείων.
- Της διάθεσης των επιδιορθωμένων υπηρεσιών σε ένα περιβάλλον και αυτό με τη σειρά του πληροί τις τεχνικές προδιαγραφές ηλεκτρονικής προσβασιμότητας.

Από τα παραπάνω φαίνεται απαραίτητη η δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος που θα μπορεί να εμφωλεύει διαθέσιμες υπηρεσίες και να τις διαμοιράζει με ένα νέο εύχρηστο – για τον τελικό χρήστη ΑμεΑ – τρόπο. Το σύστημα αυτό θα πρέπει να παρέχει μηχανισμούς προσθήκης υπηρεσιών, προσθήκης προσβασιμών χαρακτηριστικών σε αυτές και διάθεσης αυτών. Επιπρόσθετα, η μοντελοποίηση της πληροφορίας σχετικά με το προφίλ του χρήστη θα διευκολύνει ακόμα περισσότερο την εκτέλεση των υπηρεσιών από τους τελικούς χρήστες, προσφέροντας επιπλέον ευκολίες στην πρόσβαση ανά κατηγορία χρήστη (π.χ., προφίλ για άτομα με δυσχρωματοψία). Παράλληλα και σύμφωνα με τις τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις, το όποιο αποτέλεσμα θα πρέπει να μπορεί να προσαρμόζεται στην συσκευή χρήσης, αξιοποιώντας με άλλα λόγια και κινητές συσκευές εφοδιασμένες με φυλλομετρητή.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας προτείνεται και υλοποιείται ένα σύστημα ικανό να υποστηρίξει αυτό το διαμεσολαβητικό ρόλο. Η πλατφόρμα με την ονομασία **myWebAccess** παρέχει ένα μηχανισμό προσθήκης προσφερομένων ανοικτών διαδικτυακών υπηρεσιών, και ημιαυτοματοποιημένης «επιδιόρθωσης» τους ώστε να καθορίζονται όλα εκείνα τα στοιχεία αλληλεπίδρασης που καθιστούν εφικτή τεχνικά η κατασκευή προσβάσιμων διαδικτυακών διεπαφών που συμμορφώνονται με το de facto πρότυπο των Οδηγιών για την προσβασιμότητα στο περιεχόμενο Ιστού 2.0 (WCAG 2.0). Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνει την προσδοκώμενη επαύξηση της ποιότητας αλληλεπίδρασης σε συγκεκριμένες κατηγορίες χρηστών όπως άτομα με προβλήματα όρασης και κινητική αναπηρία, αλλά και την περαιτέρω αξιοποίησή τους από διαφορετικά κανάλια εισόδου-εξόδου (π.χ., κινητό τηλέφωνο με browser) . Με τη συγκεκριμένη προσέγγιση οι χρήστες του διαδικτύου αποκτούν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν ένα προσωποποιημένο περιβάλλον εργασίας με τις αγαπημένες τους υπηρεσίες (που προσφέρονται από τρίτους κατασκευαστές), και να αλληλεπιδρούν με αυτές μέσω διεπαφών

κατάλληλων για ατομικά χαρακτηριστικά χρήσης. Βάσει αυτών των βασικών απαιτήσεων, αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζει την αρχιτεκτονική και τη λειτουργικότητα του συστήματος.

3.1 Αρχιτεκτονική Συστήματος

Ο όρος αρχιτεκτονική στον Παγκόσμιο Ιστό συχνά συγχέεται με το σχεδιασμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών Παγκόσμιου Ιστού, όμως στην πραγματικότητα αφορά την υποδομή υποστήριξης της λειτουργίας των εφαρμογών και των πληροφοριακών συστημάτων Παγκόσμιου Ιστού. Χρησιμοποιείται δε για να περιγράψει το μοντέλο λειτουργίας, επικοινωνίας και διασύνδεσης των διαφόρων συστατικών στοιχείων μιας εφαρμογής Παγκόσμιου Ιστού, και κατά συνέπεια επηρεάζει όλα τα στάδια του κύκλου ζωής των εφαρμογών.

Παράλληλα με την ανάπτυξη των εφαρμογών Παγκόσμιου Ιστού, άρχισαν να εμφανίζονται διάφορες προτάσεις για τις κατάλληλες αρχιτεκτονικές υποστήριξης τους. Οι περισσότερες εξ αυτών βασιζόταν σε αντίστοιχες λύσεις του Software Engineering, όμως με την πάροδο του χρόνου απέκτησαν τα δικά τους ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ώστε να αντιμετωπίσουν καλύτερα τις ιδιαιτερότητες στη χρήση του διαδικτύου. Οι αρχιτεκτονικές που χρησιμοποιούνται σήμερα για την υποστήριξη εφαρμογών Παγκόσμιου Ιστού είναι:

- Client – Server³⁵: αποτελεί μια δομή κατανεμημένων εφαρμογών όπου οι διεργασίες και ο φόρτος κατανέμονται ανάμεσα σε πάροχους υπηρεσιών (servers) και σε χρήστες υπηρεσιών (clients). Αποτελείται δηλαδή από δύο μέρη που αλληλεπιδρούν με μια λογική αιτήματος-απάντησης, καθώς ο client κάνει αίτηση για μια ενέργεια ή μια υπηρεσία από το server και αναμένει τη σχετική του απάντηση στο αίτημα αυτό.
- Model – View – Controller: για λόγους αποδοτικότητας των εφαρμογών, με αυτή την αρχιτεκτονική επιτυγχάνεται η κατάλληλη συνεννόηση μεταξύ των βασικών τμημάτων ενός server, δηλαδή της διεπαφής του χρήστη και της πηγής δεδομένων. Στην επόμενη ενότητα θα αναλυθεί εκτενέστερα αυτή η προσέγγιση.
- 3 – tier³⁶: είναι μια client-server αρχιτεκτονική, στην οποία η απεικόνιση (presentation), η διαχείριση δεδομένων (data management) και η επεξεργασία (processing) είναι διακριτές διαδικασίες. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή η οποία χρησιμοποιεί μια ενδιάμεση βαθμίδα (tier) για να ικανοποιήσει αιτήματα για δεδομένα (data requests) ανάμεσα σε ένα χρήστη και μια βάση δεδομένων μπορεί να θεωρηθεί πως έχει σχεδιαστεί με βάση μια πολύ-επίπεδη (multitier) αρχιτεκτονική³⁷.
- XRX³⁸: είναι μια αρχιτεκτονική εφαρμογών Παγκόσμιου Ιστού που βασίζεται στις XForms (εξέλιξη των HTML forms), στην REST (Representational State Transfer) και στην XQuery (μια

³⁵ Client-server model: http://en.wikipedia.org/wiki/Client%E2%80%93server_model

³⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Multitier_architecture#Three-tier_architecture

³⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/Multitier_architecture

³⁸ XRX (web application architecture): [http://en.wikipedia.org/wiki/XRX_\(web_application_architecture\)](http://en.wikipedia.org/wiki/XRX_(web_application_architecture))

συναρτησιακή γλώσσα προγραμματισμού που έχει σχεδιαστεί για την εκτέλεση ερωτημάτων σε συλλογές XML δεδομένων).

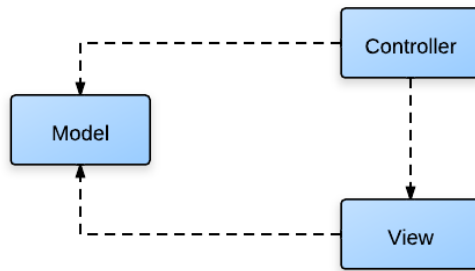
Σε ότι αφορά το σύστημα που προτείνεται σε αυτή την εργασία με την ονομασία myWebAccess, η υποδομή βασίζεται στην Αρχιτεκτονική Model View Controller. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η MVC αρχιτεκτονική παρέχει μια σειρά από πλεονεκτήματα που αναλύονται στην επόμενη ενότητα.

3.1.1 Model View Controller Αρχιτεκτονική

Σκοπός των περισσότερων υπολογιστικών συστημάτων είναι να ανακτούν δεδομένα από μια πηγή και να τα εμφανίζουν στο χρήστη. Όταν ο χρήστης εισάγει δεδομένα στο σύστημα με τη χρήση μίας διεπαφής, αυτό ενημερώνει την πηγή με τα νέα δεδομένα. Αφού η ανταλλαγή πληροφορίας στο σύστημα γίνεται ανάμεσα στην πηγή δεδομένων και τη διεπαφή, εφόσον τα 2 αυτά τμήματα εμπεριέχονται στο ίδιο τμήμα κώδικα φαντάζει λογικό με τη μείωση του συνολικού μεγέθους του κώδικα της εφαρμογής να αυξάνεται και η απόδοσή της.

Αντιθέτως όμως, αυτή η θεωρία δεν αποτυπώνεται στην πράξη. Ένα πρακτικό πρόβλημα είναι ότι η διεπαφή τροποποιείται αρκετά συχνά σε σχέση με το σύστημα αποθήκευσης δεδομένων (που μπορεί να μείνει άθικτο για πολλά χρόνια). Ένα άλλο πρόβλημα της διασύνδεσης της διεπαφής με την πηγή δεδομένων είναι ότι οι εφαρμογές ενσωματώνουν και τη «λογική» του συστήματος (application/business logic), η οποία και αυτή με τη σειρά της μπορεί να διαφοροποιείται και αυτό με τη σειρά του να προκαλεί και αλλαγές στη διεπαφή. Τέλος, παρότι το σύστημα αποθήκευσης και η λογική μπορεί να είναι ίδια για διαφορετικές συσκευές χρήσης, αντιθέτως η διεπαφή απαιτεί διαφοροποιήσεις ώστε να έχει την κατάλληλη για την περίπτωση μορφή και με χρήση διαφορετικού στυλ παρουσίασης. Από όλα αυτά προκύπτει ότι εάν η διεπαφή χρήστη και η «λογική» είναι συνδεδεμένες σε ένα ενιαίο τμήμα/αντικείμενο της εφαρμογής τότε κάθε φορά που απαιτείται μια αλλαγή στη διεπαφή χρήστη να τροποποιείται και όλο το τμήμα που περιέχει τη «λογική». Αυτή τη μεθοδολογία κατασκευής πληροφοριακών συστημάτων είναι πιθανό να εισάγει λάθη στην κατασκευή, απαιτεί κάθε φορά επανέλεγχο όλου του τμήματος της «λογικής» μετά από κάθε, έστω και μικρή, αλλαγή της διεπαφής και γι αυτό το λόγο δεν ακολουθείται στην πράξη από τους κατασκευαστές όχι μόνο διαδικτυακών υπηρεσιών αλλά εν γένη στην ανάπτυξη κάθε είδους σοβαρού πληροφοριακού συστήματος

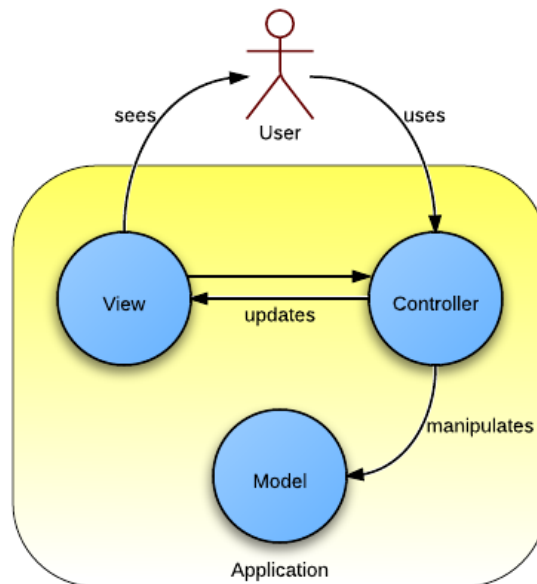
Η Model-View-Controller (MVC) (Reenskaug, 2003), (Deacon, 2005) αρχιτεκτονική προσπαθεί να επιλύσει το παραπάνω πρόβλημα διαχωρίζοντας την απεικόνιση των δεδομένων, τις λειτουργίες της εφαρμογής που βασίζονται στην είσοδο δεδομένων από το χρήστη, και τον τρόπο αποθήκευσης των δεδομένων, σε τρία διακριτά τμήματα/αντικείμενα. Πιο συγκεκριμένα, το αντικείμενο Controller μεταφράζει την είσοδο που δέχεται από το χρήστη (συνήθως κλικ ποντικιού ή πληκτρολόγηση) και ενημερώνει το αντικείμενο Model ή/και το αντικείμενο View για να τροποποιηθούν κατάλληλα. Το View διαχειρίζεται την απεικόνιση των δεδομένων, ενώ το Model «κρατά» τη δομή των δεδομένων, απαντά στα «αιτήματα» για ενημέρωση των δεδομένων που δέχεται από το Controller, ενώ δέχεται και «αιτήματα» για ανάκτηση δεδομένων, συνήθως από το View. Η Εικόνα 3-1: Η MVC Αρχιτεκτονική απεικονίζει τη σχέση ανάμεσα σε αυτά τα τρία τμήματα/αντικείμενα:



Εικόνα 3-1: Η MVC Αρχιτεκτονική

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα αντικείμενα View και Controller εξαρτώνται από το Model, ενώ το Model δεν εξαρτάται ούτε από το View ούτε από το Controller. Αυτό είναι ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα όταν διαχωρίζονται οι κύριες λειτουργίες μια εφαρμογής. Ο διαχωρισμός αυτός επιτρέπει στο Model να αναπτυχθεί και να ελεγχθεί ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα, χωρίς δηλαδή να είναι απαραίτητη η ανάπτυξη λειτουργίας που θα απεικονίζει τα δεδομένα (View).

Στις εφαρμογές Παγκόσμιου Ιστού, ο διαχωρισμός ανάμεσα στο View (browser) και στο Controller (τα server-side τμήματα που χειρίζονται τα HTTP αιτήματα) είναι συνήθως πολύ καλά ορισμένος, με αποτέλεσμα η MVC αρχιτεκτονική να είναι να είναι πολύ δημοφιλής σε εφαρμογές όπου απαιτείται διαχωρισμός της διεπαφής χρήστη από τη «λογική» της εφαρμογής. Βέβαια, η συχνή χρήση της αρχιτεκτονικής έχει προκαλέσει κάποιες παρανοήσεις ως προς τον ακριβή διαχωρισμό και τις έννοιες των τριών τμημάτων/αντικειμένων. Στην Εικόνα 3-2: Η αλληλεπίδραση του χρήστη με την MVC Αρχιτεκτονική απεικονίζεται η συμπεριφορά ενός client στην αλληλεπίδραση με αυτά τα τρία τμήματα/αντικείμενα μιας εφαρμογής:



Εικόνα 3-2: Η αλληλεπίδραση του χρήστη με την MVC Αρχιτεκτονική

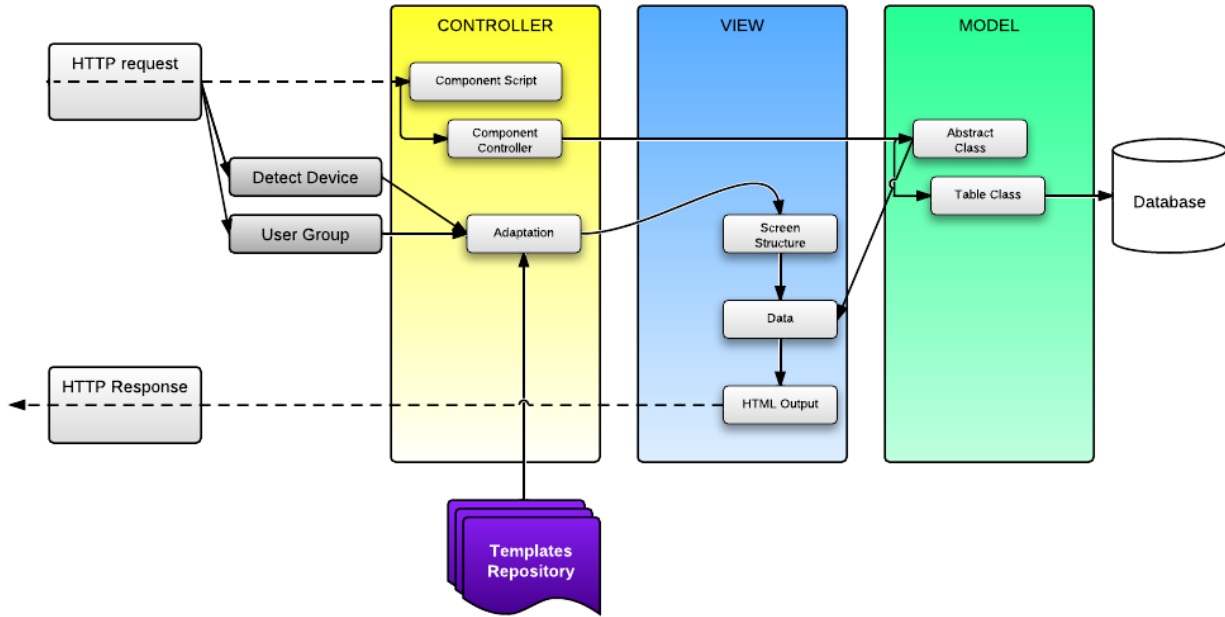
3.1.1.1 Πλεονεκτήματα MVC Αρχιτεκτονικής

Η υποδομή της αρχιτεκτονικής του συστήματος myWebAccess είναι βασισμένη με το Model-View-Controller. Οι λόγοι που οδήγησαν σε αυτή την επιλογή αναλύονται παρακάτω:

- Η χρήση της Model-View-Controller αρχιτεκτονικής αυξάνει σημαντικά τη δυνατότητα για έλεγχο (testing) της εφαρμογής. Ο έλεγχος των συστατικών μερών (components) μιας εφαρμογής γίνεται δύσκολος όταν αυτά διασυνδέονται μεταξύ τους, ειδικότερα όταν αυτή η διασύνδεση εμπλέκει και συστατικά διεπαφής, καθώς τα τελευταία συχνά απαιτούν ένα σύνθετο μηχανισμό ελέγχου, ακόμα και για τον έλεγχο μιας απλής συνάρτησης. Πολύ δε περισσότερο, όταν εμφανίζεται ένα λάθος, είναι δύσκολο να απομονωθεί το πρόβλημα σε ένα συγκεκριμένο συστατικό. Αυτός είναι ο λόγος που ο διαχωρισμός των τμημάτων/αντικειμένων είναι πολύ σημαντικός στο σχεδιασμό των αρχιτεκτονικών και σε αυτό βοηθάει η MVC διαχωρίζοντας τις έννοιες της αποθήκευσης, της εμφάνισης και της ενημέρωσης των δεδομένων σε τρία συστατικά στοιχεία που μπορούν να ελεγχθούν ανεξάρτητα.
- Εφόσον το σύστημα υποστηρίζει τη χρήση από (εν δυνάμει) ένα σημαντικό αριθμό τελικών χρηστών, όπου βεβαίως μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται και χρήστες ΑμεΑ, στην MVC Αρχιτεκτονική το View (δηλ. η παρουσίαση του περιεχομένου) είναι διαχωρισμένο από το Model και δεν υπάρχει άμεση εξάρτηση μεταξύ τους. Επακόλουθα, η διεπαφή μπορεί να απεικονίζει πολλαπλά View των ίδιων δεδομένων την ίδια στιγμή, υποστηρίζοντας για παράδειγμα άλλη διεπαφή για τον τυφλό χρήστη, άλλη για εκείνον που χρησιμοποιεί switches αντί του ποντικιού και άλλη για εκείνον που χρησιμοποιεί το κινητό του τηλέφωνο. Αυτές οι διαφορετικές στη μορφή ιστοσελίδες απεικονίζουν τα ίδια δεδομένα μέσω ενός κοινού μοντέλου, αλλά το εμφανίζουν στην οθόνη με διαφορετικό τρόπο.
- Η παρουσίαση μιας διεπαφής αλλάζει συχνότερα από ότι η «λογική» της εφαρμογής. Οι χρήστες (και ειδικότερα οι χρήστες ΑμεΑ) μπορεί να προτιμούν διαφορετικά χρώματα, μεγέθη και είδος γραμματοσειρών, ενώ τις χρησιμοποιούν μέσω αρκετά διαφορετικών - από τον κλασικό υπολογιστή γραφείου - συσκευών απεικόνισης όπως κινητά τηλέφωνα, PDA, οθόνες Braille ή ακόμα και μέσω της ψηφιακής τηλεόρασης. Επειδή το Model δεν εξαρτάται από το View, η προσθήκη νέων τύπων View στο σύστημα δεν επηρεάζει το Model.
- Τέλος, η χρήση της MVC διευκολύνει σε μεγάλο τις διαδικασίες ελέγχου της τελικής εφαρμογής, λόγω της εγγενούς ανεξαρτησίας των συστατικών μερών της.

3.1.1.2 Η υλοποίηση της MVC αρχιτεκτονικής στο σύστημα myWebAccess

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις του συστήματος που αναφέρθηκαν στην αρχή του κεφαλαίου και τα πλεονεκτήματα της MVC αρχιτεκτονικής όπως περιγράφονται παραπάνω, επιλέχτηκε ως υποδομή του συστήματος αυτή η αρχιτεκτονική, ενώ προσθέτονται/τροποποιούνται κάποια τμήματα/αντικείμενα. Πιο συγκεκριμένα, προστίθεται το τμήμα εντοπισμού της συσκευής (detect device) μέσω από του οποίου γίνεται η πρόσβαση στο σύστημα, τροποποιείται το View και προστίθεται το τμήμα επιλογής σχεδιαστικού προτύπου (user group) σε σχέση με την ομάδα που ανήκει ο χρήστης, καθώς και το τμήμα που είναι υπεύθυνο για την προσαρμογή του χρήστη στο σύστημα (adaptation) ανάλογα με τα αποτελέσματα των παραπάνω τμημάτων (detect device, user group). Με βάση τα παραπάνω, η MVC αρχιτεκτονική διαφοροποιείται σύμφωνα με την Εικόνα 3-3: Γενική Αρχιτεκτονική Συστήματος:

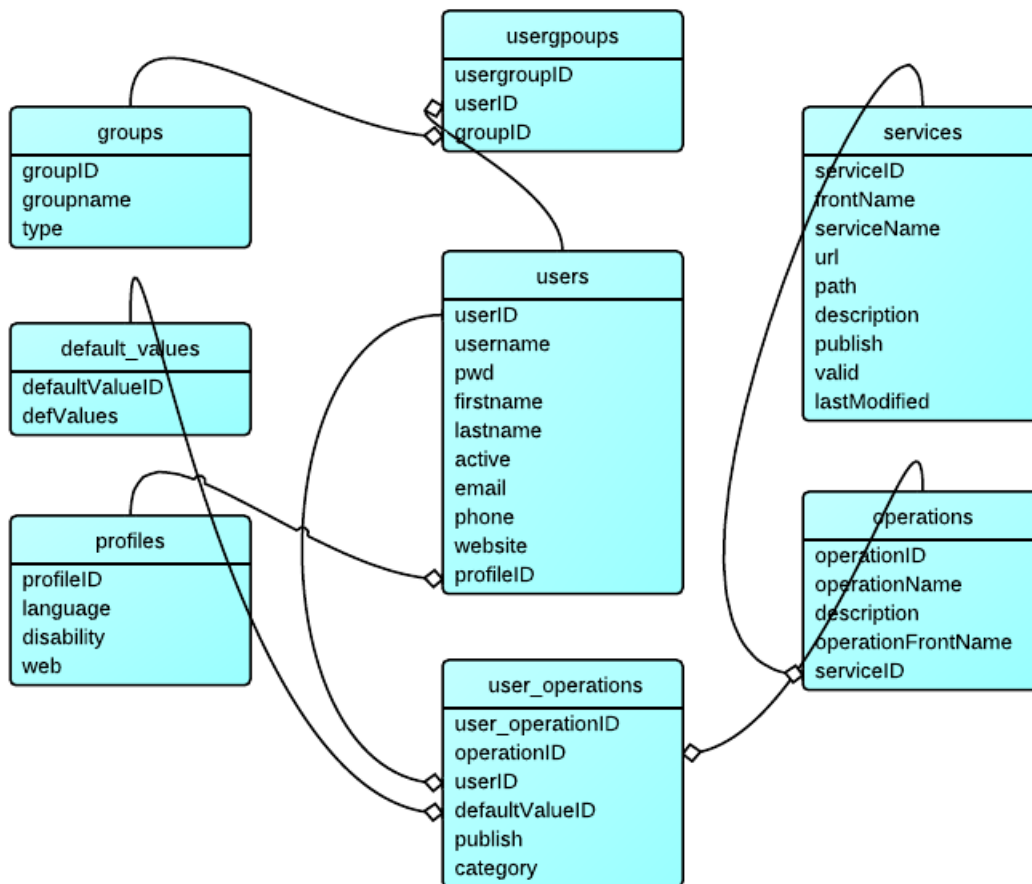


Εικόνα 3-3: Γενική Αρχιτεκτονική Συστήματος

3.1.1.3 Δομή και οργάνωση πληροφορίας (Model)

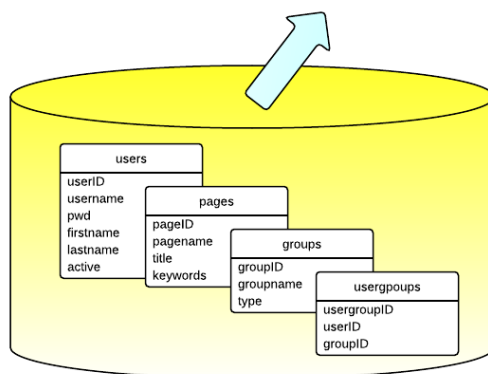
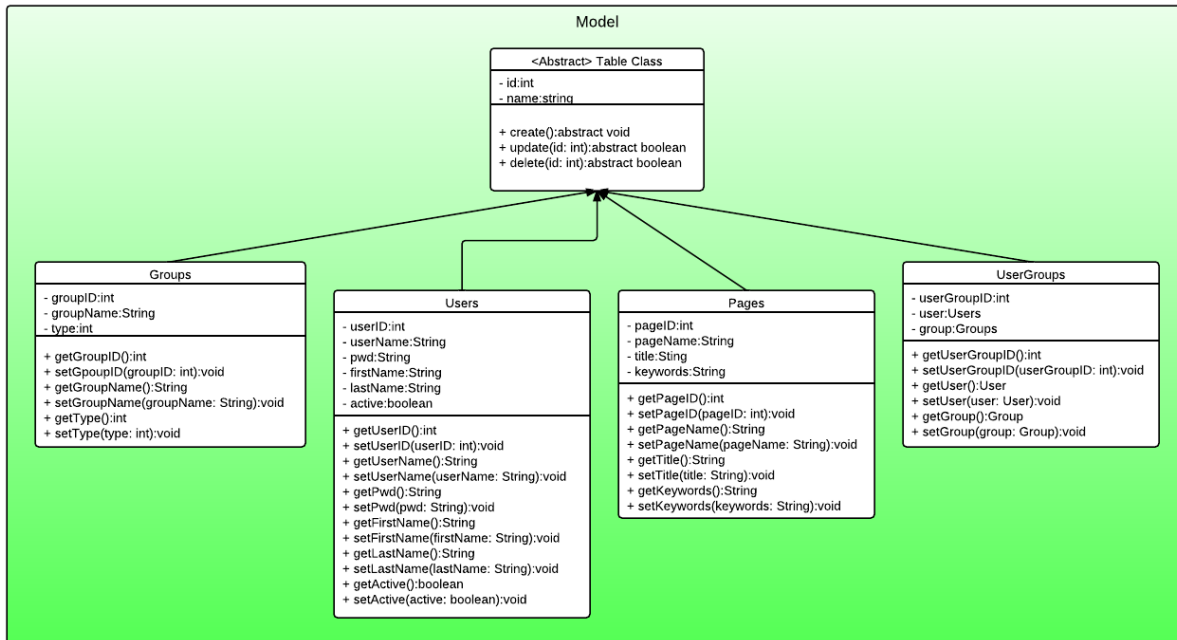
Από τα τρία τμήματα της MVC αρχιτεκτονικής, το τμήμα Model είναι υπεύθυνο για την μεταφορά της αποθηκευμένης πληροφορίας στο σύστημα. Για παράδειγμα, όταν ένας χρήστης επιθυμεί την εκτέλεση μιας διαδικτυακής υπηρεσίας, τότε μέσω ενός browser στέλνεται ένα αίτημα στο server του συστήματος, και αυτό με τη σειρά του μεταφράζεται σε ένα HTTP request. Σύμφωνα με την γενική αρχιτεκτονική του συστήματος που απεικονίζεται στην Εικόνα 3-3: Γενική Αρχιτεκτονική Συστήματος, το τμήμα controller αναλαμβάνει το HTTP request και σύμφωνα με αυτό αποφασίζει για την πληροφορία που πρέπει να ανακτηθεί με τη βοήθεια του τμήματος Model. Η πληροφορία είναι αποθηκευμένη σε ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων που ονομάζεται MySQL³⁹. Ο MySQL διακομιστής επιτρέπει να εκτελεστούν στα δεδομένα βασικές λειτουργίες όπως είναι η αναζήτηση, η αποθήκευση, η ταξινόμηση κτλ. Χρησιμοποιεί την παγκόσμια γνωστή SQL (Structured Query Language), την τυπική γλώσσα ερωτημάτων για βάσεις δεδομένων. Στη βάση δεδομένων του συστήματος υπάρχουν οι οντότητες (entities). Η οντότητα είναι μια αναπαράσταση κάποιας αυτόνομης ύπαρξης με υλική (στον πραγματικό κόσμο) ή θεωρητική υπόσταση (συμβατική ύπαρξη). Για παράδειγμα, οντότητα μπορεί να είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία (μια υπηρεσία με όνομα, χαρακτηριστικά και άλλα), όπως και ένα μάθημα σε μια σχολή (κάτι άυλο αλλά με συμβατική υπόσταση). Στην Εικόνα 3-4: Το Διάγραμμα της βάσης δεδομένων του συστήματος απεικονίζεται η διαγραμματική αναπαράσταση της δομής μιας βάσης δεδομένων και χρησιμοποιείται κατά τη φάση του λογικού σχεδιασμού της βάσης δεδομένων. Δηλαδή, δεν ασχολείται με τον τρόπο που αποθηκεύονται τα δεδομένα της βάσης, αλλά με την ταυτοποίηση των δεδομένων και με τον τρόπο με τον οποίο αυτά συσχετίζονται μεταξύ τους.

³⁹ Relational database management system: <http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>



Εικόνα 3-4: Το Διάγραμμα της βάσης δεδομένων του συστήματος

Για τη διασύνδεση του τμήματος Model με τις οντότητες της βάσης δεδομένων ακολουθήθηκε μια ευρέως ακολουθούμενη τακτική. Πιο συγκεκριμένα για κάθε οντότητα δημιουργείται μια αφηρημένη κλάση (abstract class) η οποία περιέχει τις κοινές μεταβλητές των κλάσεων (αν υπάρχουν) και τις κοινές μεθόδους. Αξίζει να σημειωθεί ότι για τις μεθόδους στην abstract κλάση δεν υπάρχει υλοποίηση. Στην περίπτωση του συστήματος myWebAccess, οι μέθοδοι που δημιουργούνται είναι για την εισαγωγή, την διαγραφή και την ενημέρωση μιας ολόκληρης εγγραφής σε μια οντότητα. Στη συνέχεια, για κάθε οντότητα δημιουργείται μια κλάση η οποία περιέχει ως μεταβλητές τα πεδία της κάθε οντότητας και δημιουργούνται μέθοδοι get και set για κάθε μεταβλητή. Επίσης κληρονομεί τα χαρακτηριστικά της abstract κλάσης υλοποιώντας τις μεθόδους που έχει. Στην Εικόνα 3-5: Κατανομή πληροφορίας από την βάση δεδομένων στο σύστημα απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο συνδέεται το τμήμα Model με τη βάση δεδομένων.



Εικόνα 3-5: Κατανομή πληροφορίας από την βάση δεδομένων στο σύστημα

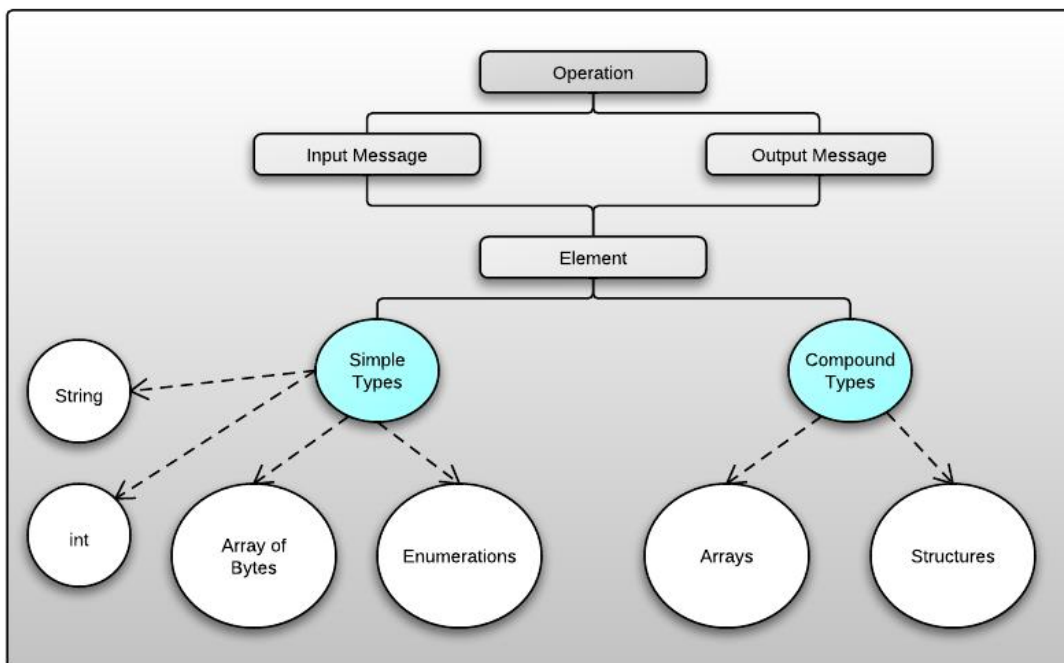
3.2 Απαιτήσεις για την προσθήκη διαδικτυακών υπηρεσιών

Ένα από τα βασικότερα μέρη του συστήματος είναι η διαχείριση των διαδικτυακών υπηρεσιών, και πιο συγκεκριμένα η διαχείριση των λειτουργιών που αυτές διαθέτουν. Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι υπηρεσίες αυτές μεταφέρουν τα μηνύματα τους με το πρωτόκολλο SOAP και συνεπώς ο τρόπος περιγραφής των μηνυμάτων είναι σύμφωνα με το πρότυπο WSDL. Σε μια τέτοια διαδικτυακή υπηρεσία οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση μιας λειτουργίας βρίσκεται στο WSDL αρχείο, το οποίο είναι ένα XML Schema (XSD) που δημοσιεύεται στο διαδίκτυο χρησιμοποιώντας ένα URL, αφού πρώτα το web service που αναφέρεται είναι εγκατεστημένο και εκτελείται κανονικά.

Η εκτέλεση μια προσφερόμενης λειτουργίας της διαδικτυακής υπηρεσίας προϋποθέτει την παροχή της πληροφορίας που περιγράφεται στο WSDL αρχείο για τη συγκεκριμένη λειτουργία και την ύπαρξη μιας διαδικτυακής εφαρμογής από την οποία και θα κληθεί η λειτουργία. Το σύστημα myWebAccess θα πρέπει να παρέχει ένα μηχανισμό για την προσθήκη των λειτουργιών από τις διαδικτυακές υπηρεσίες και πιο συγκεκριμένα από τα WSDL αρχεία. Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη και τον αυστηρό τεχνικό περιορισμό ότι η συμμόρφωση της παρουσίασης με τους κανόνες προσβασιμότητας των λειτουργιών προς το χρήστη είναι απαραίτητη η πληροφορία που εξάγεται κατατάσσεται στο τμήμα Model. Στις επόμενες ενότητες θα παρουσιαστεί αναλυτικά ο τρόπος που απομονώνεται η απαραίτητη πληροφορία καθώς και την αλληλεπίδραση του συστήματος με το τμήμα Model.

3.2.1 Ανάλυση του προτύπου περιγραφής δεδομένων

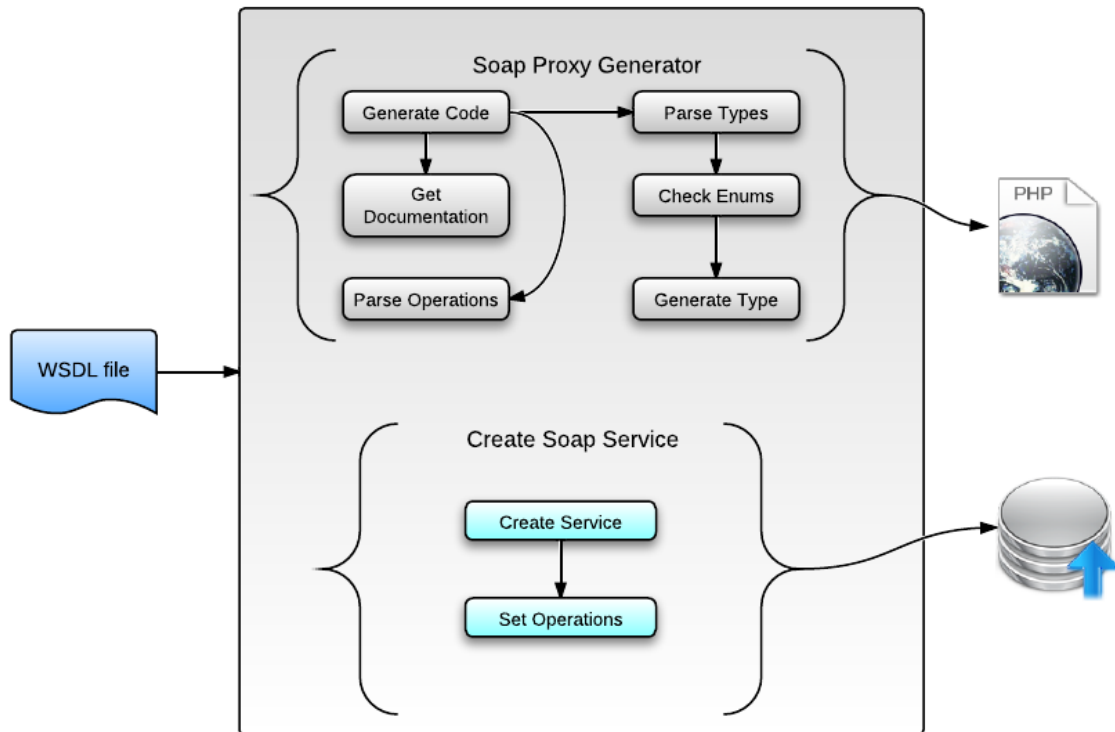
Η διαδικασία της προσθήκης διαδικτυακών υπηρεσιών προϋποθέτει την ανάλυση των προτύπων περιγραφής δεδομένων. Κάθε διαδικτυακή υπηρεσία περιγράφεται από ένα συγκεκριμένο πρότυπο, αυτό είναι και το WSDL αρχείο. Το WSDL χρησιμοποιείται για να περιγράψει τι μπορεί να κάνει ένα web service, που βρίσκεται και πως αυτό καλείται. Στην Εικόνα 2-4: Δομή ενός μηνύματος SOAP απεικονίζονται τα στοιχεία που δομούν ένα WSDL αρχείο. Στην περίπτωση του συστήματος myWebAccess, τα μηνύματα των διαδικτυακών υπηρεσιών μεταφέρονται με το πρωτόκολλο SOAP και ως εκ τούτου η δομή του προτύπου WSDL έρχεται σε συμφωνία με τις προδιαγραφές του SOAP σε ότι αφορά τη δομή των μηνυμάτων. Στην Εικόνα 3-6: Οι τύποι της WSDL για ένα μήνυμα που μεταφέρεται με το πρωτόκολλο SOAP απεικονίζεται το στοιχείο operation και πως αυτό αναλύεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του SOAP.



Εικόνα 3-6: Οι τύποι της WSDL για ένα μήνυμα που μεταφέρεται με το πρωτόκολλο SOAP

Αναλυτικότερα, το στοιχείο operation περιγράφει μια λειτουργία ενός web service. Ένα operation περιέχει το Input και Output Message, δηλαδή τους παραμέτρους εισόδου και εξόδου. Η δομή αυτών των παραμέτρων βασίζεται σε αυτή που έχει ένα element. Το element δηλώνει το τύπο του μηνύματος και όπως δείχνει η Εικόνα 3-6: Οι τύποι της WSDL για ένα μήνυμα που μεταφέρεται με το πρωτόκολλο SOAP χωρίζεται σε 2 κατηγορίες, τα Simple Types και τα Compound Types. Το σύστημα αναλαμβάνει την ανάλυση του WSDL αρχείου και το καθορισμό του τύπου για ένα μήνυμα. Από αυτούς του τύπους, τα structures είναι αυτά που μπορούν να περιέχουν και απλούς τύπους δεδομένων όπως για παράδειγμα και strings και int types.

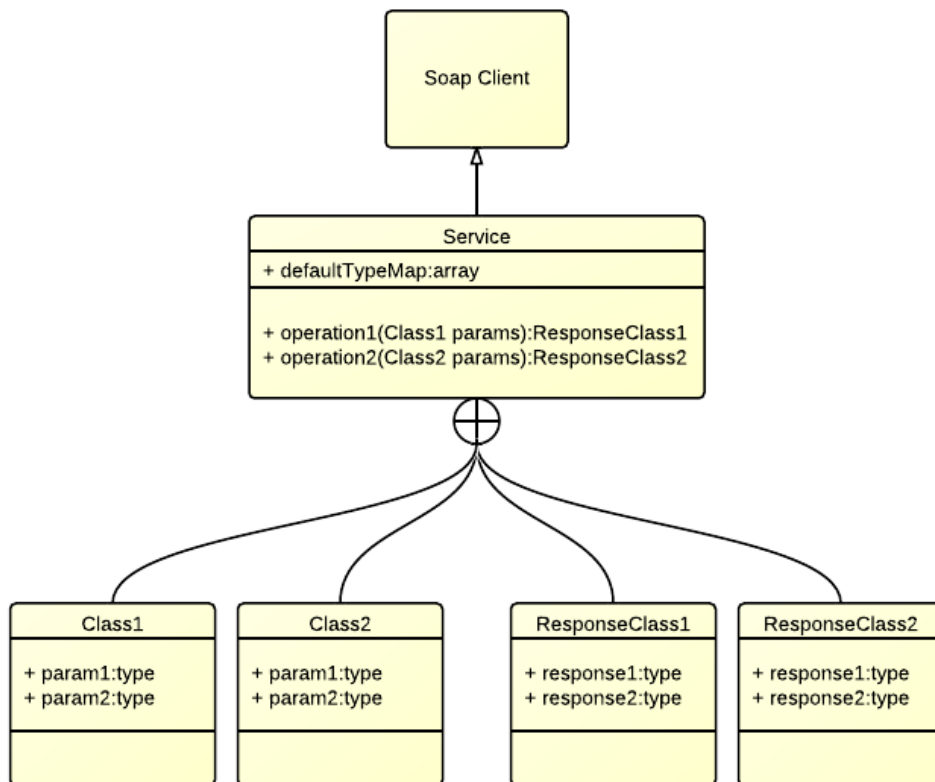
Προκειμένου να υποστηριχθεί η διαχείριση αυτών των παραμέτρων, το υπό κατασκευή σύστημα myWebAccess το οποίο είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή κατασκευασμένη με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού PHP, θα παρέχει αναλυτή προτύπου περιγραφής δεδομένων (WSDL parser), ικανό να αποτυπώνει όλη τη διαθέσιμη πληροφορία του WSDL αρχείου. Στο πλαίσιο της εργασίας, δημιουργήθηκε ένας WSDL parser με τη βοήθεια της PHP επέκτασης (extension) SOAP (Stogon, Client, & Server, 2004). Το PHP SOAP Extension αποτελεί μια από τις πιο διάσημες υλοποιήσεις του SOAP 1.2, και προσφέρει μια σειρά από δυνατότητες όπως την κλήση ενός web service, την ανάλυση των λειτουργιών που περιέχει ένα WSDL αρχείο, και την ανάπτυξη διαδικτυακών υπηρεσιών σε PHP. Στην Εικόνα 3-7: Αναλυτής προτύπου περιγραφής δεδομένων απεικονίζονται τα μέρη που απαρτίζουν τον υλοποιηθέντα WSDL parser που έχει ως είσοδο ένα WSDL αρχείο και ως έξοδο ένα php αρχείο καθώς και κάποια στοιχεία στη βάση δεδομένων.



Εικόνα 3-7: Αναλυτής προτύπου περιγραφής δεδομένων

Στην είσοδο του αναλυτή, εκτός από το WSDL αρχείο, δίνεται και το url στο οποίο προσφέρεται η υπηρεσία (μέσω διαδικτύου). Το τμήμα Soap Proxy Generator αναλαμβάνει την εξαγωγή όλης της πληροφορίας που υπάρχει στο WSDL αρχείο για τη συγκεκριμένη διαδικτυακή υπηρεσία. Η ανάλυση των δεδομένων γίνεται με την χρήση των αντικειμένων Parse Operations και Parse Types τα οποία αναλαμβάνουν την ανάλυση των λειτουργιών και των τύπων δεδομένων για τα μηνύματα εισόδου και εξόδου.

Ένας βασικός τύπος δεδομένων, όπως απεικονίζεται και στην Εικόνα 3-6: Οι τύποι της WSDL για ένα μήνυμα που μεταφέρεται με το πρωτόκολλο SOAP, είναι το enumeration. Το αντικείμενο Check for Enums ελέγχει την ύπαρξη αυτού του τύπου στο μήνυμα εισόδου. Τέλος, το αντικείμενο Generate Type είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του PHP κώδικα για κάθε τύπο δεδομένων ξεχωριστά. Η ύπαρξη του αντικειμένου Check for Enums είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς το PHP SOAP extension δεν υποστηρίζει τον έλεγχο για αυτό το τύπο δεδομένων. Το τμήμα Create Soap Service με τα αντικείμενα Create Service και Set Operations είναι υπεύθυνα για την καταχώρηση των βασικών στοιχείων του web service στη βάση δεδομένων. Στην Εικόνα 3-8: Η μορφή του παραγόμενου PHP αρχείου από τον wsdل parser απεικονίζεται η μορφή που έχει το PHP αρχείο από την έξοδο του τμήματος Soap Proxy Generator.



Εικόνα 3-8: Η μορφή του παραγόμενου PHP αρχείου από τον wsdل parser

Ως αποτέλεσμα αυτής τη διαδικασίας ανάλυσης, το παραγόμενο php αρχείο αναφέρεται στο web service που περιγράφει το WSDL αρχείο και εμπεριέχει την αφηρημένη κλάση (abstract class) Service, η

οποία κληρονομεί τα χαρακτηριστικά της Soap Client, της κλάσης που παρέχεται από το PHP SOAP extension και επιτρέπει την κλήση ενός web service. Επιπλέον, η κλάση Service περιέχει τόσες συναρτήσεις (functions), όσες είναι και οι λειτουργίες (operations) της διαδικτυακής υπηρεσίας, δηλώνοντας τους παραμέτρους εισόδου και εξόδου. Όπως απεικονίζεται και στην Εικόνα 3-7: Αναλυτής προτύπου περιγραφής δεδομένων, το αντικείμενο Generate Type ελέγχει τους τύπους δεδομένων που υπάρχουν στο WSDL αρχείο και παράγει τον απαραίτητο κώδικα για την αναπαράσταση τους στο php αρχείο. Στην Εικόνα 3-8: Η μορφή του παραγόμενου PHP αρχείου από τον wsdl parser απεικονίζεται ο παραγόμενος κώδικας (οι εσωτερικές κλάσεις της Service, που περιέχουν αναλυτικές πληροφορίες των παραμέτρων). Τέλος, όλα τα παραπάνω δίνουν τη δυνατότητα να καλεστεί ένα web service από το σύστημα myWebAccess, γνωρίζοντας εκ των προτέρων τη δομή που έχουν τα μηνύματα εισόδου και εξόδου.

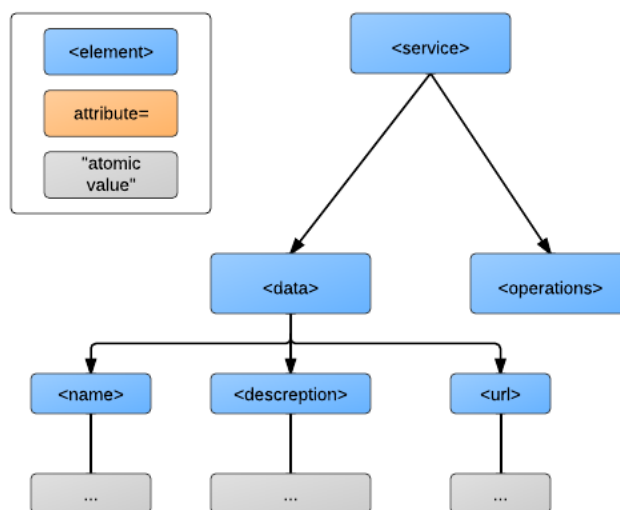
3.2.2 Συμμόρφωση με τους κανόνες προσβασιμότητας

Το βασικότερο χαρακτηριστικό του συστήματος myWebAccess είναι η δυνατότητα κλήσης μιας διαδικτυακής υπηρεσίας και των επιμέρους λειτουργιών της από όλους τους χρήστες, συμπεριλαμβανομένων των ΑμεΑ που κάνουν συνήθως χρήση λύσεων υποστηρικτικής τεχνολογίας. Για την επίτευξη αυτού του κυρίαρχου στόχου κρίθηκε αναγκαία η ανάλυση του προτύπου περιγραφής δεδομένων, αφενός για την εξασφάλιση της κλήσης μιας διαδικτυακής υπηρεσίας και αφετέρου για τον εμπλουτισμό του WSDL αρχείου με επιπρόσθετη πληροφορία λόγω των περιορισμένων προδιαγραφών που διαθέτει. Αυτό διότι η δυνατότητα κλήσης μιας διαδικτυακής υπηρεσίας από το σύστημα myWebAccess μέσω μόνο του παραγόμενου (από τη διαδικασία ανάλυσης) php αρχείου και των στοιχείων που βρίσκονται στη βάση δεδομένων, δεν εξασφαλίζει τη σωστή παραγωγή της κατάλληλης – ανά κατηγορία τελικού χρήστη – διεπαφής, η οποία θα πρέπει να παρέχει και τους κατάλληλους βοηθητικούς μηχανισμούς για την αλληλεπίδραση με τα στοιχεία της. Αυτό διότι οι προδιαγραφές του προτύπου περιγραφής δεδομένων (WSDL) είναι περιορισμένες σε ότι αφορά τους τύπους δεδομένων μιας διαδικτυακής υπηρεσίας σχετικά με τα μηνύματα εισόδου και εξόδου. Για παράδειγμα, σε μια διαδικτυακή υπηρεσία που έχει σαν έξοδο μια εικόνα, πιθανόν να μην περιέχονται πληροφορίες όπως το ισοδύναμο εναλλακτικό της κείμενο (alternative text) ή το επεξηγηματικό συνοδευτικό της κείμενο (longdesc).

Για κάθε τύπο δεδομένων, και επομένως για κάθε παράμετρο εισόδου και εξόδου της διαδικτυακής υπηρεσίας, πρέπει να υπάρχουν μια σειρά από μετά-δεδομένα τα οποία βοηθούν στη μετέπειτα συμμορφούμενη με τις προδιαγραφές ηλεκτρονικής προσβασιμότητας κατασκευή του διαδικτυακού περιεχομένου.. Ένα συμπληρωματικό πρότυπο περιγραφής δεδομένων το οποίο θα περιέχει την επιπρόσθετη πληροφορία για κάθε παράμετρο εισόδου και εξόδου θα είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση αυτών των μεταδεδομένων. Αυτό θα είναι ένα XML αρχείο το οποίο δημιουργείται και δημοσιεύεται στο διαδίκτυο σύμφωνα με το WSDL αρχείο της διαδικτυακής υπηρεσίας και με βάση του ειδικά διαμορφωμένου XSD (XML Schema). Αυτό το «συμπληρωματικό για τη δήλωση της υπηρεσίας» αρχείο ουσιαστικά υποδεικνύει τα «κενά» που πρέπει να προστεθούν σε μια παράμετρο μετά την ανάλυση του WSDL αρχείου. Στόχος είναι το πρότυπο περιγραφής δεδομένων της διαδικτυακής υπηρεσίας (WSDL αρχείο) και η επιπρόσθετη πληροφορία (XML αρχείο) να είναι άμεσα συνδεδεμένα

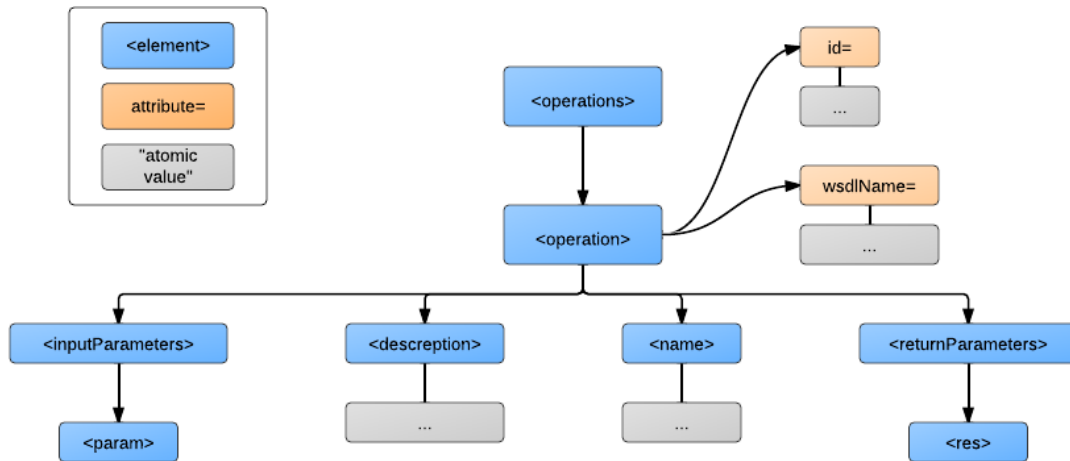
μεταξύ τους, ταυτόχρονα όμως και εντελώς ανεξάρτητα από το σύστημα, έτσι ώστε ένας κατασκευαστής διαδικτυακού περιεχομένου να έχει όλη την απαιτούμενη πληροφορία.

Στην Εικόνα 3-9: Τα στοιχεία της διαδικτυακής υπηρεσίας με τη βοήθεια του element data απεικονίζεται η δομή που έχει το XML αρχείο με την επιπρόσθετη πληροφορία. Συγκεκριμένα, υπάρχει το βασικό element «service» το οποίο και αναφέρεται σε μια διαδικτυακή υπηρεσία, ενώ υπάρχουν οι βασικές πληροφορίες της υπηρεσίας στο element «data», όπως το όνομα, η περιγραφή και το url που υπάρχει το WSDL αρχείο. Αυτά τα στοιχεία τοποθετούνται μετά την ανάλυση του WSDL αρχείου, αφού υπάρχει η πιθανότητα να είναι τα ίδια με αυτά που υπάρχουν στο WSDL αρχείο χωρίς όμως να είναι υποχρεωτικό. Το element «operations» περιέχει όλες τις λειτουργίες της υπηρεσίας.



Εικόνα 3-9: Τα στοιχεία της διαδικτυακής υπηρεσίας με τη βοήθεια του element data

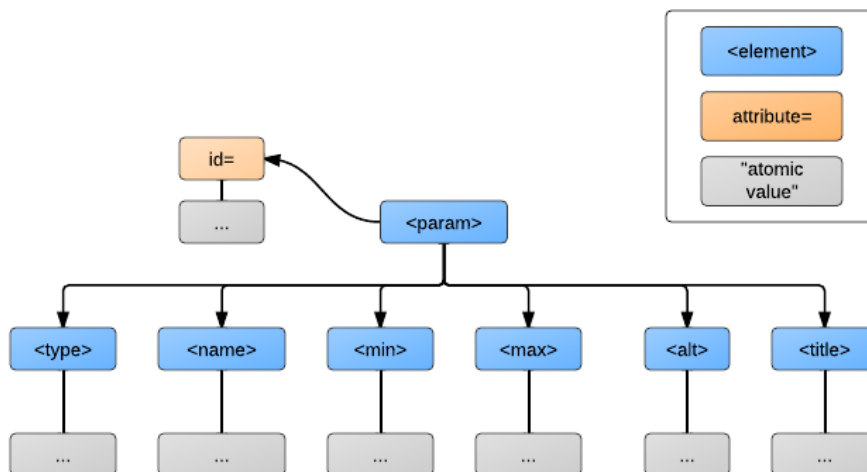
Η Εικόνα 3-10: Η δομή της ενός operation στο αρχείο με τη πρόσθετη πληροφορία εμφανίζει τη δομή που έχει οποιαδήποτε λειτουργία από μια υπηρεσία μέσω του element «operation». Το κάθε operation χαρακτηρίζεται μοναδικά από το στοιχείο id, το οποίο είναι ένας ακέραιος μοναδικός αριθμός για όλα τα operations ανεξάρτητα σε ποια διαδικτυακή υπηρεσία ανήκουν, και από το wsdlName, που είναι ένα μοναδικό αλφαριθμητικό που εξαρτάται όμως από την διαδικτυακή υπηρεσία στην οποία ανήκει, και το όνομα του είναι το ίδιο με αυτό που υπάρχει στο WSDL αρχείο. Αυτός είναι και ο τρόπος που το XML και το WSDL αρχείο συνδέονται άμεσα μεταξύ τους. Επιπλέον, κάθε operation διαθέτει όνομα, περιγραφή, παραμέτρους εισόδου και παραμέτρους εξόδου. Ειδικά για τους παραμέτρους της διαδικτυακής υπηρεσίας υπάρχει συγκεκριμένη δομή για κάθε παράμετρο, που ουσιαστικά υποδεικνύει την πληροφορία που πρέπει να υπάρχει ανεξάρτητα αν είναι παράμετρος εισόδου ή εξόδου.



Εικόνα 3-10: Η δομή της ενός operation στο αρχείο με τη πρόσθετη πληροφορία

Τέλος, τα στοιχεία που πρέπει να έχει κάθε παράμετρος εμφανίζονται στην Εικόνα 3-11: Τα απαραίτητα elements για κάθε παράμετρο. Συγκεκριμένα πρέπει να έχει τα εξής:

- type - ο τύπος δεδομένων
- name - το όνομα που θα απεικονίζεται στο χρήστη
- min - αν πρόκειται για αριθμητικό πεδίο είναι η ελάχιστη τιμή που πρέπει να δοθεί, ενώ αν πρόκειται για αλφαριθμητικό πεδίο είναι το ελάχιστο μήκος που πρέπει να δοθεί
- max - αν πρόκειται για αριθμητικό πεδίο είναι η μέγιστη τιμή που πρέπει να δοθεί, ενώ αν πρόκειται για αλφαριθμητικό πεδίο είναι το μέγιστο μήκος που πρέπει να δοθεί
- alt - το alternative text αν πρόκειται για εικόνα ή πίνακα
- title - ο τίτλος αν πρόκειται για εικόνα ή πίνακα



Εικόνα 3-11: Τα απαραίτητα elements για κάθε παράμετρο

3.3 Προδιαγραφές για την υποστήριξη εκτέλεσης διαδικτυακών υπηρεσιών από χρήστες ΑμεΑ

Εφόσον έχει πραγματοποιηθεί η ανάλυση των προτύπων περιγραφής δεδομένων και η προσθήκη της επιπρόσθετης πληροφορίας (επιδιόρθωση), το σύστημα myWebAccess παρέχει προς τους τελικούς χρήστες την ημιαυτοματοποιημένη δυνατότητα κλήσης αυτών των υπηρεσιών, έχοντας δημιουργήσει αυτόματα μία διεπαφή κατάλληλη για τις ιδιαιτερότητες στη χρήση από αυτούς, υποστηρίζοντας και εκείνους τους τελικούς χρήστες ΑμεΑ. Εφόσον οι επιμέρους λειτουργίες των υπηρεσιών είναι πλέον δομημένες με την σωστή πληροφορία, το παραγόμενο αποτέλεσμα (προσβάσιμη ιστοσελίδα) είναι εύχρηστο και προς τον χρήστη ΑμεΑ. Αυτό διότι η προσωποποιημένη παραγωγή (διαφορετικά Views) εναλλακτικού περιεχομένου υποστηρίζει διαφορετικές κατηγορίες χρηστών, προσφέροντάς τους ανά περίπτωση:

- Τυφλοί χρήστες: περιεχόμενο που πληροί το WCAG 2.0 σε επίπεδο συμμόρφωσης AA.
- Χρήστες με προβλήματα όρασης ή αχρωματοψία: περιεχόμενο που πληροί το WCAG 2.0 σε επίπεδο συμμόρφωσης AA και ταυτόχρονα με υψηλή χρωματική αντίθεση φόντου – προσκηνίου.
- Χρήστες με αναπηρία στα άνω άκρα: προσθήκη μηχανισμού συντομεύσεων.
- Χρήστες με αναπηρία στα άνω άκρα: προσθήκη μηχανισμού συντομεύσεων και εικονικού πληκτρολογίου.

Βάση των παραπάνω, η ποιότητα της ηλεκτρονικής προσβασιμότητας του παραγόμενου περιεχομένου με τις διαδικτυακές υπηρεσίες έχει παρακάτω τέσσερις βασικές συνιστώσες:

- Τη συμμόρφωση με τις τεχνικές προδιαγραφές WCAG 2.0.
- Την έγκυρη χρήση της μεταγλώσσας XHTML για την παραγωγή του.
- Τον εμπλουτισμό του περιεχομένου με σημασιολογική πληροφορία (εάν απαιτείται).
- Την υποστήριξη των επιλογών προσαρμογής του περιεχομένου στις ιδιαιτερότητες αλληλεπίδρασης που ταιριάζουν στον τελικό χρήστη.

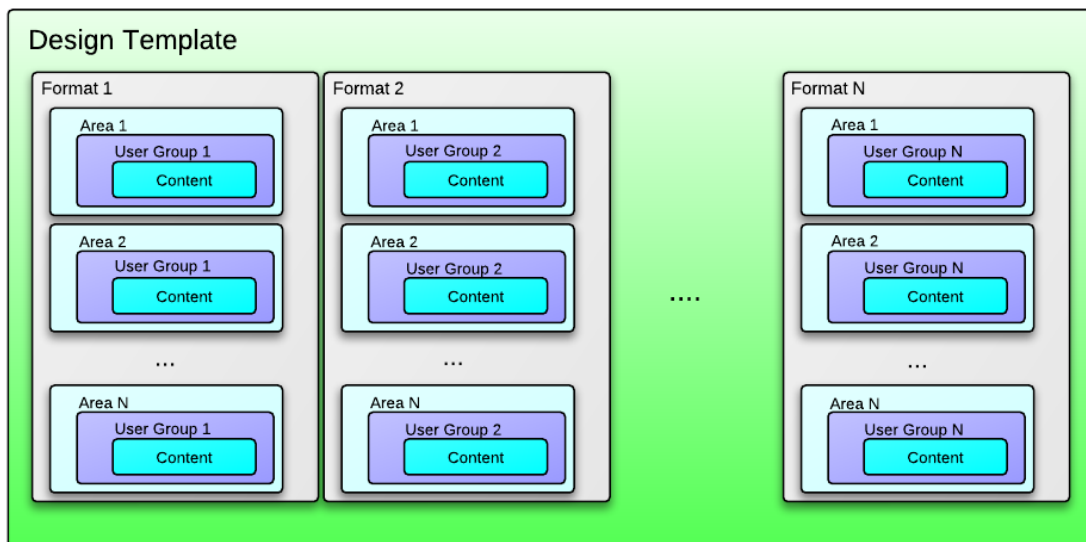
Μία λύση για την εξατομίκευση του παραγόμενου περιεχομένου σύμφωνα με τις επιλογές του χρήστη μπορεί να τη προσφέρει η χρήση των σχεδιαστικών προτύπων. Όπως θα παρουσιαστεί σε επόμενες ενότητες, με τα σχεδιαστικά πρότυπα υποστηρίζεται παράλληλα και η πρόσβαση από πολλαπλές συσκευές. Η αρχιτεκτονική του συστήματος (Αρχιτεκτονική Συστήματος) παρέχει τον απαραίτητο βαθμό ελευθερίας για την αντιμετώπιση της πολυμορφίας των απαιτήσεων των χρηστών και του προγράμματος περιήγησης της συσκευής, καλύπτοντας τα διάφορα σενάρια που προέρχονται από συνδυασμό των δύο αυτών παραγόντων. Αυτό επιτυγχάνεται με την ύπαρξη μιας βιβλιοθήκης εναλλακτικών προτύπων και με την ένταξη των χρηστών σε κατηγορίες, ανάλογα με τη μοντελοποίηση του προφίλ τους στο σύστημα myWebAccess.

3.3.1 Η Χρήση του σχεδιαστικού πρότυπου

Με τη χρήση των σχεδιαστικών προτύπων ο σχεδιαστής μπορεί να αντικαταστήσει πολύπλοκες λειτουργίες της εφαρμογής του με μαύρα κουτιά. Η έννοια του σχεδιαστικού προτύπου υπάρχει εδώ και αρκετά χρόνια. Ήδη από το 1970, ο αρχιτέκτονας Κρίστοφερ Αλεξάντερ⁴⁰ προσπάθησε να βρει και να καταγράψει αποδεδειγμένα ποιοτικούς σχεδιασμούς στον τομέα των κατασκευών. Έτσι, μελέτησε πολλές διαφορετικές κατασκευές που εξυπηρετούσαν τον ίδιο σκοπό και προσπάθησε να ανακαλύψει κοινά στοιχεία, ώστε να τα κατηγοριοποιήσει και να καταλήξει σε κάποια σχεδιαστικά πρότυπα.

Στην παρούσα υλοποίηση, τα σχεδιαστικά πρότυπα αποτελούν μια λύση για τη παρουσίαση του διαδικτυακού περιεχομένου σε πολλαπλά επίπεδα. Για παράδειγμα, τα σχεδιαστικά πρότυπα πρέπει να μπορούν να προσαρμόζουν την εμφάνιση του περιεχόμενου (π.χ., δομή, μέγεθος, χρωματικοί συνδυασμοί, τοποθέτηση στο χώρο, κ.α.) ανάλογα με τις επιλογές εξατομίκευσης του κάθε χρήστη και συνεπώς με την ομάδα χρηστών που ανήκει. Στο σύστημα και προκειμένου να υποστηριχθούν διαφορετικές κατηγορίες χρηστών προσφέρονται κοινά χαρακτηριστικά ανάλογα με τις επιλογές εξατομίκευσης.

Για την υποστήριξη αυτής της εξατομίκευσης, γίνεται άμεσα αντιληπτή η ανάγκη διάσπασης του κάθε σχεδιαστικού προτύπου σε τόσες μορφοποιήσεις όσες θα είναι και οι ομάδες χρηστών. Προκειμένου να διατηρηθεί μια ορθή δομή εμφάνισης για την κάθε μορφοποίηση, είναι απαραίτητη η υιοθέτηση κάποιων περιοχών στις οποίες θα διαιρείται η κάθε μορφοποίηση και οι οποίες θα φιλοξενήσουν ή θα πλαισιώσουν οπτικά το περιεχόμενο και κατ' επέκταση θα διαμορφώσουν την παρουσίαση για κάθε ομάδα χρηστών. Στην Εικόνα 3-12: Δομή σχεδιαστικών προτύπων απεικονίζεται η δομή ενός σχεδιαστικού προτύπου για ένα αριθμό N ομάδων χρηστών του συστήματος myWebAccess



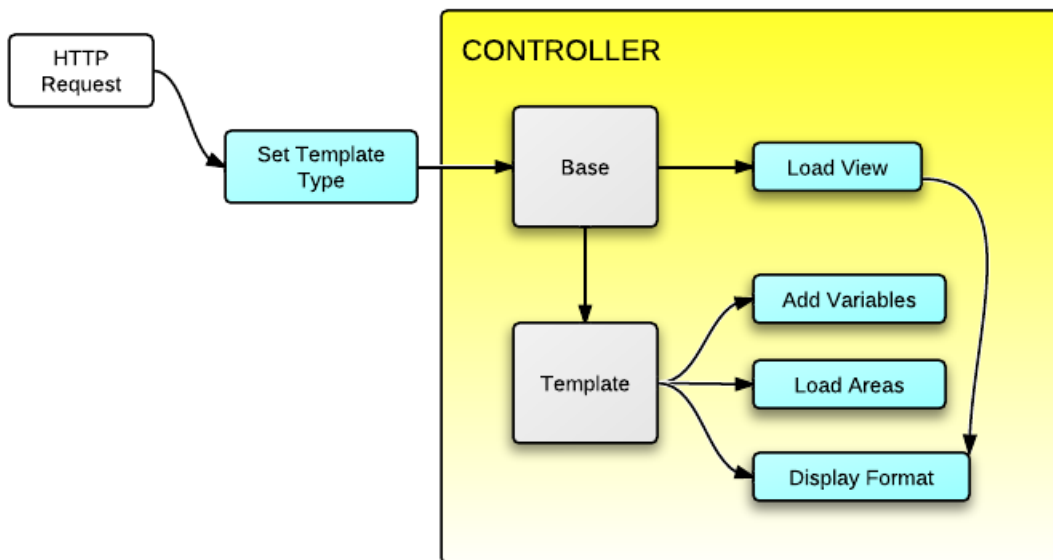
Εικόνα 3-12: Δομή σχεδιαστικών προτύπων

⁴⁰ http://en.wikipedia.org/wiki/Design_pattern

3.3.1.1 Υποστήριξη της ύπαρξης σχεδιαστικών προτύπων με την αρχιτεκτονική του συστήματος (MVC)

Στην Εικόνα 3-3: Γενική Αρχιτεκτονική Συστήματος απεικονίζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος. Με βάση τη συσκευή πρόσβασης του χρήστη και το προφίλ του, γίνεται η αυτόματη προσαρμογή του συστήματος (adaptation) με ένα από τα σχεδιαστικά πρότυπα που υπάρχουν στη βιβλιοθήκη. Στην Εικόνα 3-13: Η λειτουργία του Controller για την εμφάνιση ενός σχεδιαστικού προτύπου απεικονίζεται η συμπεριφορά του τμήματος Controller σε μια HTTP αίτηση. Πιο συγκεκριμένα, για μια αίτηση ενός χρήστη καλείται ο αντίστοιχος Controller, ο οποίος κληρονομεί τα χαρακτηριστικά της κλάσης Base που με βάση τις ανάγκες του χρήστη ορίζει το αντίστοιχο σχεδιαστικό πρότυπο και φορτώνει τα κατάλληλα Views στη κλάση Template. Η κλάση Template ορίζει μια σειρά από μεθόδους, όπου με βάση το σχεδιαστικό πρότυπο πρέπει να ορίσει τις απαραίτητες μεταβλητές, να φορτώσει τις περιοχές και στο τέλος να εμφανίσει το σχεδιαστικό πρότυπο στο χρήστη.

Όσον αφορά την εμφάνιση των περιοχών στο σχεδιαστικό πρότυπο, αυτό επιτυγχάνεται με τη μέθοδο Load Areas της κλάσης Template αφού λάβει υπόψη την ομάδα που ανήκει ο χρήστης. Η Εικόνα 3-13: Η λειτουργία του Controller για την εμφάνιση ενός σχεδιαστικού προτύπου δείχνει τη μορφή που έχουν αυτές οι περιοχές ενός σχεδιαστικού προτύπου. Τέλος, η μέθοδος Set Template Type ορίζει το σχεδιαστικό πρότυπο που θα χρησιμοποιηθεί αφού πρώτα εξετάσει τη συσκευή πρόσβασης.



Εικόνα 3-13: Η λειτουργία του Controller για την εμφάνιση ενός σχεδιαστικού προτύπου

3.3.2 Μοντελοποίηση χαρακτηριστικών ενός χρήστη στο σύστημα

Η Χρήση του σχεδιαστικού προτύπου περιέγραψε αναλυτικά τη δομή ενός σχεδιαστικού προτύπου, το οποίο περιέχει διάφορες μορφοποιήσεις, ανάλογα με τις ομάδες χρηστών που υπάρχουν. Αυτή η ενότητα θα αναλύσει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η συλλογή των πληροφοριών από κάθε χρήση, για να καταλήξει ο διαχειριστής του συστήματος σε μια ομάδα χρηστών. Στην Εικόνα 3-14: Τα

χαρακτηριστικά ενός χρήστη για τη μοντελοποίηση του στο σύστημα απεικονίζονται τα χαρακτηριστικά που πρέπει να δοθούν κατά την εγγραφή ενός χρήστη στο σύστημα.

The image shows a user registration form with two main sections: 'Properties' and 'Values'. The 'Properties' section contains three blue buttons: 'Basic Info', 'Contact Info', and 'Accessibility Preferences'. The 'Values' section contains several light blue buttons: 'Name', 'Username', 'Gender', 'E-mail', 'Mobile', 'Address', 'Website', 'None', 'Visual impaired', and 'Motor impaired'. The 'Motor impaired' button is highlighted in black.

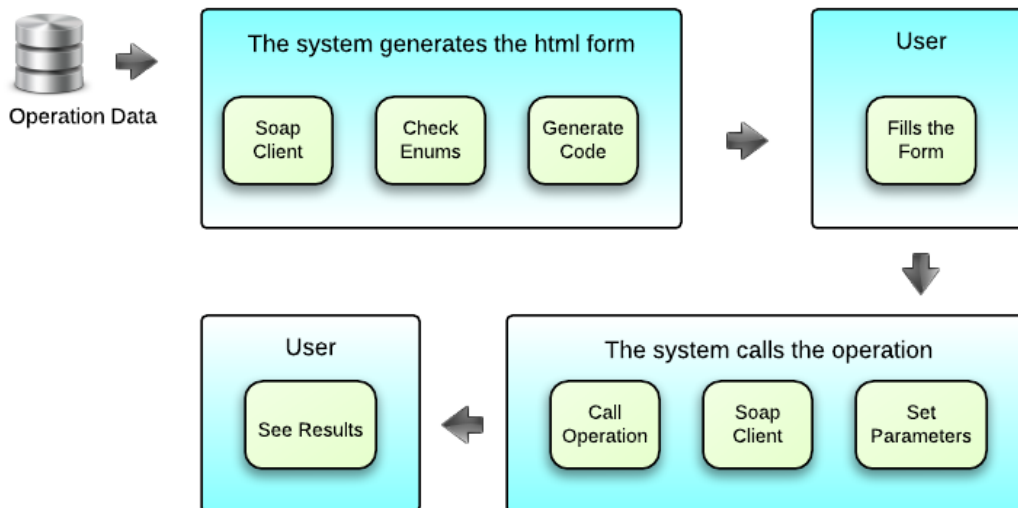
Εικόνα 3-14: Τα χαρακτηριστικά ενός χρήστη για τη μοντελοποίηση του στο σύστημα

Πιο αναλυτικά, ο χρήστης πρέπει να δώσει διάφορα στοιχεία, όπως τα βασικά στοιχεία, τα στοιχεία επικοινωνίας και την ύπαρξη κάποιας αναπηρίας. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι αυτά τα οποία θα καθορίσουν την μορφοποίηση των περιοχών σε ένα σχεδιαστικό πρότυπο.

3.3.3 Ενοποίηση και εκτέλεση λειτουργιών από κάθε χρήστη

Στην Απαιτήσεις για την προσθήκη διαδικτυακών υπηρεσιών παρουσιάστηκε το πως μπορούν να προστεθούν διαδικτυακές υπηρεσίες στο σύστημα με την πληροφορία που είναι απαραίτητη έτσι ώστε να υπάρχει ευελιξία στη σωστή χρησιμοποίηση του παραγόμενου κώδικα της διεπαφής για την εκτέλεση των υπηρεσιών.

Στη βάση δεδομένων του συστήματος υπάρχουν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τις διαδικτυακές υπηρεσίες, έτσι ώστε να παρέχουν τη δυνατότητα της κλήσης μιας λειτουργίας. Επιπλέον, το σύστημα δίνει τη δυνατότητα σε ένα χρήστη να επιλέξει τις λειτουργίες που επιθυμεί να εκτελεί, ενώ τις παρέχει ενοποιημένες σε μια διεπαφή στα «μέτρα» του. Όπως προαναφέρθηκε στην Απαιτήσεις για την προσθήκη διαδικτυακών υπηρεσιών, μια από τις εξόδους του αναλυτή του προτύπου περιγραφής δεδομένων (WSDL parser) είναι το rhp αρχείο. Ο βασικότερος λόγος της ύπαρξης αυτού του αρχείου είναι ότι με αυτό μπορούν να εκτελεστούν οι διαδικτυακές υπηρεσίες από το σύστημα. Συνοψίζοντας, όπως δείχνει η Εικόνα 3-5: Κατανομή πληροφορίας από την βάση δεδομένων στο σύστημα, η ύπαρξη των στοιχείων στη βάση δεδομένων, η μοντελοποίηση του χρήστη στο σύστημα, καθώς και η ύπαρξη του rhp αρχείου είναι ικανά να επιτευχθεί η εκτέλεση μιας λειτουργίας για ένα web service.

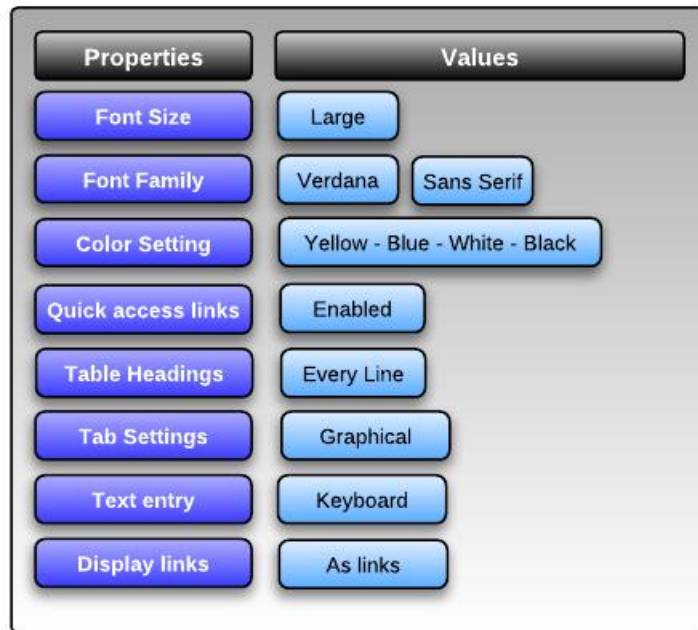


Εικόνα 3-15: Η διαδικασία εκτέλεσης μιας λειτουργίας σε μια διαδικτυακή υπηρεσία

Για την εκτέλεση μιας λειτουργίας αρχικά αντλούνται τα δεδομένα της από τη βάση δεδομένων και αποθηκεύονται στη μνήμη του συστήματος. Στη συνέχεια, το σύστημα αναλαμβάνει την παραγωγή του markup της διεπαφής που χρειάζεται για να συμπληρωθούν οι παράμετροι εισόδου χρησιμοποιώντας την Soap Client και κάποιες επιπρόσθετες συναρτήσεις. Έπειτα ο χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία της διεπαφής ενώ το σύστημα παρέχει μηχανισμό διόρθωσης λαθών έως ότου συμπληρωθούν τα σωστά ανά περίπτωση δεδομένα εισόδου προς τον server του συστήματος. Κατόπιν, το σύστημα σε συνεργασία με τον Soap Client αναλαμβάνει τη σωστή τοποθέτηση των παραμέτρων στα πρότυπα του αντίστοιχου operation, έτσι ώστε να καταλήξει στη κλήση του operation. Τέλος, ο χρήστης πληροφορείται για τα αποτελέσματα από το operation.

3.3.3.1 Μορφοποίηση των περιοχών στα σχεδιαστικά πρότυπα για κάθε ομάδα χρηστών

Αφού έχουν δηλωθεί τα χαρακτηριστικά του χρήστη κατά την εγγραφή του στο σύστημα, πρέπει να μοντελοποιηθούν οι περιπτώσεις χρήσης κάθε στοιχείου (element) για τις περιοχές των σχεδιαστικών προτύπων. Επίσης, πρέπει να μοντελοποιηθούν στοιχεία που αναφέρονται σε ολόκληρο το σχεδιαστικό πρότυπο και όχι αποκλειστικά σε μεμονωμένες περιοχές. Για παράδειγμα στη περίπτωση ατόμων με μερική όραση, στην Εικόνα 3-16: Χαρακτηριστικά στοιχεία για το σχεδιαστικό πρότυπο των ατόμων με μερική όραση απεικονίζονται τα υποστηριζόμενα χαρακτηριστικά.

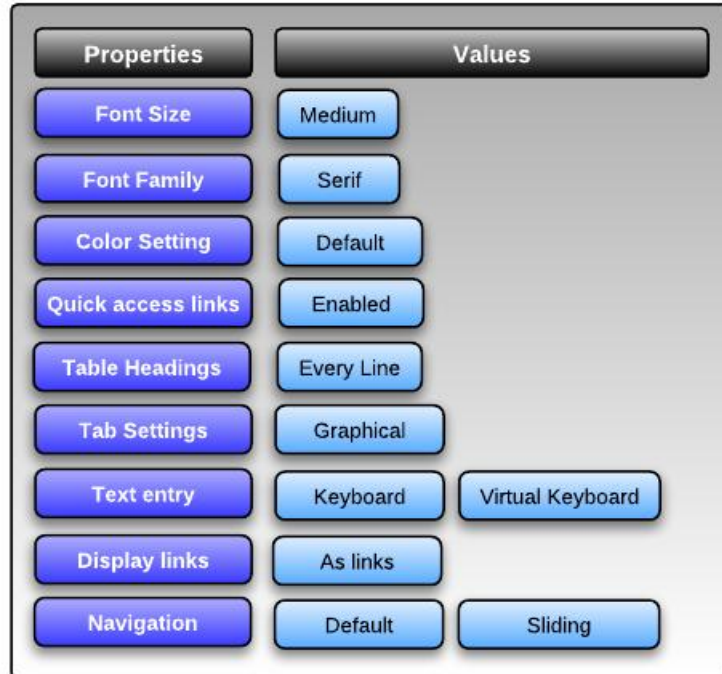


Εικόνα 3-16: Χαρακτηριστικά στοιχεία για το σχεδιαστικό πρότυπο των ατόμων με μερική όραση

Στην Εικόνα 3-17: Χαρακτηριστικά στοιχεία για το σχεδιαστικό πρότυπο των ατόμων με κινητικά προβλήματα απεικονίζονται τα χαρακτηριστικά στοιχεία και πως αυτά διαμορφώνονται στο σχεδιαστικό πρότυπο για την υποστήριξη χρήσης από άτομα με αναπηρία στα άνω άκρα (Myers, Wobbrock, Yang, Yeung, Nichols, & Miller, 2002). Σε αυτό το σχεδιαστικό πρότυπο προστίθεται ένας εναλλακτικός τρόπος πλοήγησης (Accessible Sliding Navigation) (Adams, Collison, Budd, Boulton, & Clarke, 2007, pp. 242-260) που παρέχει μια γρηγορότερη και άμεση πλοήγηση στον ιστόχωρο και σε όλα του τα δομικά στοιχεία.

Επιπλέον, για τα άτομα με αναπηρία στα άνω άκρα που δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν πραγματικό πληκτρολόγιο, προστίθεται ένα εικονικό πληκτρολόγιο (Norte & Lobo, 2007), (Zhai, Hunter, & Smith, 2000) το οποίο δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να πληκτρολογήσει όποιο χαρακτήρα επιθυμεί με την χρήση μόνο 2 πλήκτρων. Βασικό του πλεονέκτημα είναι ότι ενσωματώνεται στο σύστημα myWebAccess και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανεξάρτητα από το φυλλομετρητή και το λειτουργικό σύστημα του χρήστη.

Στην ουσία, τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν πρόσθετα ατομικά χαρακτηριστικά που εξατομικεύουν την αλληλεπίδραση του τελικού χρήστη με την υπηρεσία. Οι επόμενες ενότητες θα αναλύσουν το τμήμα που είναι υπεύθυνο (Decision Making Component) για την επιλογή της κατάλληλης μορφής που θα έχει ένα στοιχείο, ανάλογα με αυτά τα χαρακτηριστικά του χρήστη.



Εικόνα 3-17: Χαρακτηριστικά στοιχεία για το σχεδιαστικό πρότυπο των ατόμων με κινητικά προβλήματα

3.4 Υποστήριξη πολλαπλών συσκευών

Η συνεχής εξέλιξη και διάδοση του διαδικτύου έχει δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες ώστε το περιεχόμενό του να είναι διαθέσιμο στον καθένα, ανεξάρτητα από το σύστημα ή τη συσκευή που χρησιμοποιεί, το δίκτυο ή τη γεωγραφική θέση όπου βρίσκεται, της σωματικής ή διανοητικής ικανότητας που έχει. Επιπρόσθετα, η προσβασιμότητα του Παγκόσμιου Ιστού από όλους, δεν αφορά μονάχα τα άτομα με αναπηρία, αλλά αποσκοπεί σε μια ευρύτερη έννοια που περιλαμβάνει επίσης την ανεξαρτησία της συσκευής, ανεξάρτητα από την αναπηρία του ατόμου που τη χρησιμοποιεί.

Αντιθέτως, τα ήδη υπάρχοντα εργαλεία δεν παρέχουν λύσεις που να εκμεταλλεύονται όλες τους πιθανούς συνδυασμούς των παραπάνω ή νέων που ενδεχομένως να προκύψουν στο μέλλον, ενώ οι δικτυακοί τόπου σχεδιάζονται στην πλειοψηφία τους δίνοντας βάρος στην απεικόνισή τους σε προσωπικούς υπολογιστές.

Όμως, καθώς όλο και περισσότερο σύγχρονες συσκευές εμφανίζονται στην αγορά, είναι απαραίτητη η εύκολη πρόσβαση στο περιεχόμενο του ιστού μέσω αυτών. Οι συσκευές με τις οποίες μπορούν σήμερα οι χρήστες να δουν το περιεχόμενο του διαδικτύου, εκτός των κλασικών ηλεκτρονικών υπολογιστών, είναι, μεταξύ άλλων, φορητές συσκευές παλάμης (PDA), κινητά τηλέφωνα, τηλεοράσεις και ηλεκτρονικοί αναγνώστες βιβλίων.

Η έλευση των νέων αυτών συσκευών επέκτεινε περαιτέρω το φάσμα του πληθυσμού που αντιμετωπίζει προβλήματα προσβασιμότητας, όπως για παράδειγμα άτομα με αναπηρίες και ηλικιωμένοι χρήστες. Για το σκοπό αυτό, πέραν των προβλημάτων που προκύπτουν λόγω της αδυναμίας πρόσβασης στα περιεχόμενα που προβάλλονται από τους επιτραπέζιους υπολογιστές, το

διαδικτυακό περιεχόμενο παρουσιάζει, επίσης, δυσκολίες όσον αφορά την προσπελασιμότητα του από φορητές συσκευές (π.χ., PDA, κινητά τηλέφωνα, netbooks, κτλ) δεδομένου ότι εισάγουν νέα δεδομένα στον τρόπο χρήσης τους, και κατ' επέκταση νέα προβλήματα προσβασιμότητας για πολλούς χρήστες. Για παράδειγμα, η χρήση οθόνης αφής ή μικρών πλήκτρων σαν είσοδο και η οθόνη μικρών διαστάσεων σαν έξοδο, δημιουργεί εμπόδια σε πολλούς χρήστες, ιδιαίτερα σε άτομα με προβλήματα όρασης ή αναπηρία στα άνω άκρα.

Επιπλέον, οι προεγκατεστημένες εφαρμογές πλοήγησης ιστού στις φορητές συσκευές διαφέρουν σημαντικά στον τρόπο που προβάλλουν τις ιστοσελίδες, παρουσιάζοντας αρκετές φορές ασυμβατότητα με τα πρότυπα W3C (π.χ., HTML Basic, cHTML, CSS κτλ). Εκτός των παραπάνω, η έλλειψη βοηθητικών τεχνολογιών για τις συσκευές αυτές δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο την κατάσταση, καθώς η ανάπτυξη τους γίνεται είτε μόνο για δημοφιλής συσκευές, είτε για συγκεκριμένα λειτουργικά συστήματα. Τέλος να σημειωθεί, ότι τα λειτουργικά συστήματα των εν λόγω συσκευών παρέχουν ελάχιστη ή μηδαμινή υποστήριξη προσβασιμότητας (με ελάχιστες εξαιρέσεις όπως το iPhone), λόγω των περιορισμών στο υλικό τους (επεξεργαστική ισχύ, μνήμη). Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι σύγχρονες συσκευές και τα περιβάλλοντα χρήσης τους εισάγουν επιπρόσθετα εμπόδια προσβασιμότητας σε χρήστες με αναπηρία.

Για τους ανθρώπους με προβλήματα όρασης η χρήση των κινητών τηλεφώνων και ιδιαίτερα των σύγχρονων συσκευών, είναι παρόμοια με τη χρήση των Η/Υ. Τα κινητά τηλέφωνα είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθούν χωρίς τη συνδρομή υποστηρικτικών τεχνολογιών, ή τουλάχιστον χωρίς την αξιοποίηση κάποιων ενσωματωμένων χαρακτηριστικών προσβασιμότητας. Για παράδειγμα, η χρήση ενός σύγχρονου κινητού τηλεφώνου από ένα τυφλό χρήστη απαιτεί και τη χρήση κάποιου λογισμικού ανάγνωσης της οθόνης καθώς και κάποιου λογισμικού αναγνώρισης φωνητικών εντολών.

Ο σχεδιασμός μιας διαδικτυακής εφαρμογής με γνώμονα τη δυνατότητα αναπαραγωγής του περιεχομένου της σε πολλαπλές συσκευές αποτελεί πλέον απαίτηση των καιρών. Η απαίτηση αυτή επηρεάζει έντονα την προσβασιμότητα και την ευχρηστία των εφαρμογών του Παγκόσμιου Ιστού. Οι περιορισμένες δυνατότητες σε υλικό των φορητών συσκευών (μικρή οθόνη, περιορισμένη μνήμη, έλλειψη φυσικού πληκτρολογίου), οι αδυναμία κάποιων φυλλομετρητών να ενσωματώσουν τα σύγχρονα χαρακτηριστικά του διαδικτυακού περιεχομένου (χρήση τεχνολογιών όπως JavaScript), αλλά και η περιορισμένη ταχύτητα πρόσβασης στο διαδίκτυο μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα πρόσβασης και εν τέλει δυσαρέσκεια στο χρήστη του ιστοχώρου. Παράλληλα, η παροχή του ίδιου περιεχομένου του ιστοχώρου για κάθε συσκευή πρόσβασης αποτελεί βασική απαίτηση για τη σχεδίαση ιστοχώρων για πολλαπλές συσκευές. Για το λόγο αυτό η απόκρυψη των περιττών πληροφοριών και η διαβάθμιση της πληροφορίας μπορούν να βοηθήσουν στην επαύξηση της ευχρηστίας και της αποτελεσματικότητας της χρήσης του ιστοχώρου (Chuter & Yesilada, 2009).

Ως καλό παράδειγμα κινητού τηλεφώνου με υποστήριξη χαρακτηριστικών προσβασιμότητας αναφέρεται εκείνο του Apple iPhone. Η Apple™ κατάφερε να ενσωματώσει πολλά χαρακτηριστικά προσβασιμότητας στο τελευταίο μοντέλο του iPhone™. Αυτό μπορεί να αποτελέσει μια τεράστια καινοτομία, αφού εγκαινιάζει μια εποχή όπου τα ΑμεΑ θα αγοράζουν ένα προϊόν ήδη έτοιμο για χρήση, χωρίς να απαιτείται η αγορά υποστηρικτικής τεχνολογίας.

Η εμφάνιση του iPhone™ στην αγορά αρχικά δημιούργησε προβλήματα προσβασιμότητας, καθώς τα ΑμεΑ εξαιρέθηκαν από την ελευθερία επικοινωνίας που εξασφαλίζει μια τέτοια συσκευή στον κάτοχό της. Οι λόγοι ήταν κυρίως η έλλειψη χαρακτηριστικών προσβασιμότητας αλλά και η αδυναμία χρήσης οποιασδήποτε υποστηρικτικής τεχνολογίας που δεν ήταν ενσωματωμένη στο λειτουργικό του σύστημα.

Το iPhone™, πλέον, περιλαμβάνει ένα ενσωματωμένο λογισμικό ανάγνωσης οθόνης. Η διαφορά αυτού του λογισμικού έναντι άλλων, είναι ότι εκτός από το να διαβάζει την οθόνη του τηλεφώνου και να επιτρέπει σε τυφλούς χρήστες να αξιοποιήσουν τις λειτουργίες του, έχει ακόμα δύο σημαντικές ιδιότητες:

- Επιτρέπει σε χρήστες με προβλήματα όρασης να χρησιμοποιούν την οθόνη αφής του τηλεφώνου.
- Ενσωματώνει τεχνικές πρόβλεψης λέξεων ώστε ο χρήστης να ακούει τις προτεινόμενες επιλογές που του παρέχει το τηλέφωνο κατά την πληκτρολόγηση και να μη χρειάζεται να πληκτρολογήει ολόκληρη τη λέξη, αλλά να επιλέγει εκείνη που του προτείνει το κινητό τηλέφωνο.

Οι χρήστες ΑμεΑ που χρησιμοποιούν υποστηρικτικές τεχνολογίες, εκτός του ότι πρέπει να εξοικειωθούν με το σύστημά που χρησιμοποιούν, πρέπει να εξοικειωθούν και με ένα μεγάλο όγκο λειτουργιών που θα υποστηρίζει η εκάστοτε υποστηρικτική τεχνολογία που χρησιμοποιούν. Η Apple™, για το καινούριο iPhone™, δηλώνει ότι είναι πολύ εύκολο να χρησιμοποιηθεί από οποιονδήποτε χωρίς να χρειάζεται οποιαδήποτε απομνημόνευση. Αυτό ενδέχεται να βοηθήσει πολύ και τα άτομα με νοητικές ή μαθησιακές δυσκολίες.

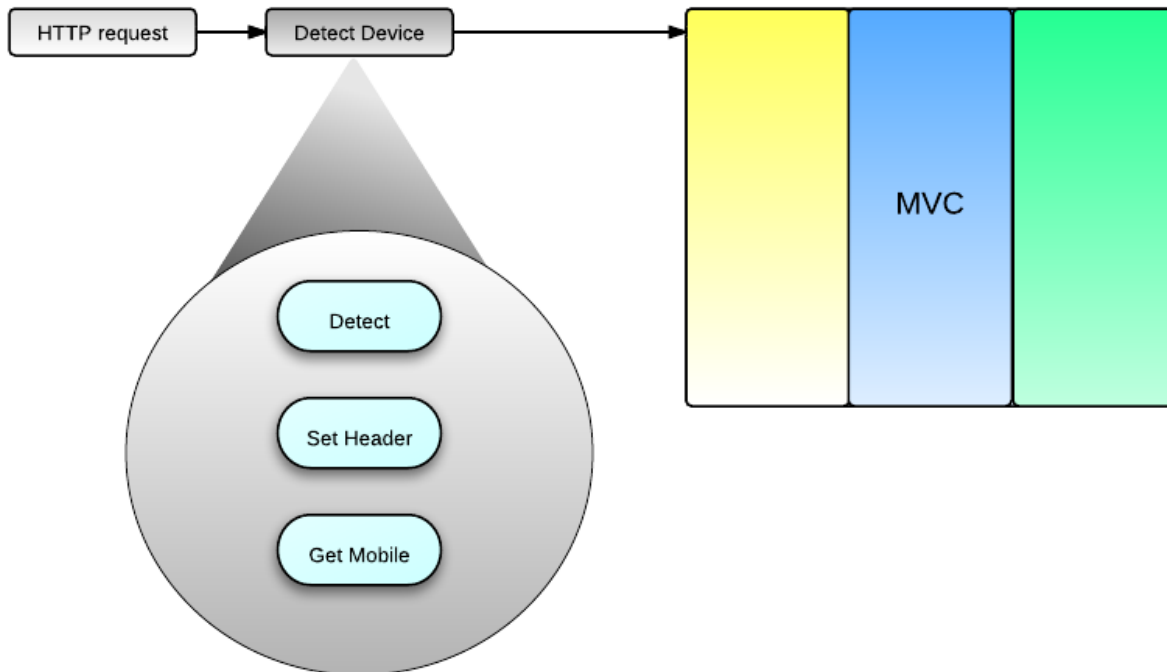
Επίσης, είναι πιο εύχρηστο και για άτομα με κινητικές αναπηρίες, δεδομένου ότι δε θα απαιτεί τη χρήση πολλαπλών δακτύλων και μπορεί να παραβλέψει μικρές και ανεπαίσθητες κινήσεις. Επίσης, παρέχει πληθώρα επιλογών για τα άτομα με προβλήματα ακοής, όπως για παράδειγμα εύκολη αλλαγή από στερεοφωνικό ήχο σε μονοφωνικό και το αντίθετο. Επιπροσθέτως, υποστηρίζει επιλογές χρωμάτων υψηλής αντίθεσης και μεγαλύτερου μεγέθους γραμματοσειρές. Αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας για το καινούριο μοντέλο του iPhone™ υπάρχουν στην ιστοσελίδα της Apple™⁴¹.

3.4.1 Προσαρμογή συστήματος ανάλογα με τη συσκευή πρόσβασης

Για την υποστήριξη τέτοιου είδους συσκευών όπως το iPhone, ο εντοπισμός της συσκευής από την οποία γίνεται η πρόσβαση στο σύστημα myWebAccess είναι μια κρίσιμη διαδικασία και σύμφωνα με το αποτέλεσμα αυτής πραγματοποιείται η επιλογή του σχεδιαστικού προτύπου. Όπως θα δούμε και παρακάτω, ο ορισμός του σχεδιαστικού προτύπου εξαρτάται άμεσα από την συσκευή εντοπισμού και την ανάλυση της αντίστοιχης οθόνης. Επομένως, σύμφωνα με τη συσκευή που εντοπίζεται, ενεργοποιείται και ο αντίστοιχος τύπος σχεδιαστικού προτύπου. Σε μια HTTP αίτηση ενός χρήστη το

⁴¹ Apple – Accessibility – iPhone - Vision <http://www.apple.com/accessibility/iphone/vision.html>

τμήμα εντοπισμού συσκευής (Detect Device), είναι και το πρώτο τμήμα της αρχιτεκτονικής που εκτελείται. Η λειτουργία αυτού του τμήματος απεικονίζεται στην Εικόνα 3-18: Η διαδικασία για τον εντοπισμό της συσκευής πρόσβασης περιγράφοντας αναλυτικότερα τη διαδικασία αυτή.



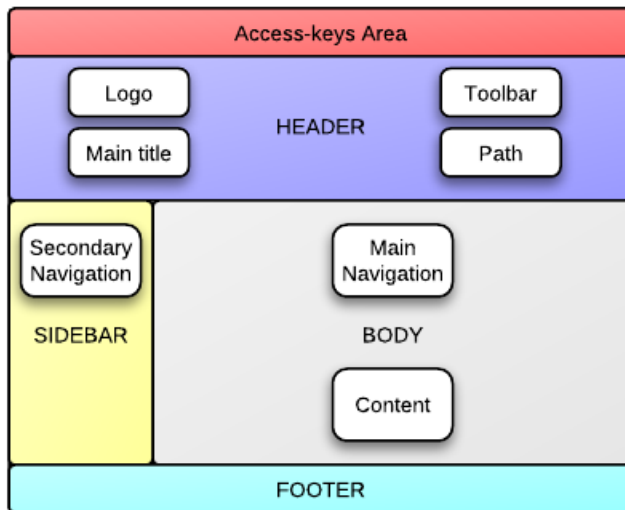
Εικόνα 3-18: Η διαδικασία για τον εντοπισμό της συσκευής πρόσβασης

Πιο συγκεκριμένα, το HTTP request δίνεται σαν είσοδο στο τμήμα Detect, το οποίο ενημερώνει για τον τύπο της συσκευής πρόσβασης. Εν συνεχεία, το τμήμα Set Header στέλνει τους HTTP headers που αφορούν κινητές συσκευές και τέλος το τμήμα Get Mobile ενημερώνει για την ύπαρξη κινητής συσκευής.

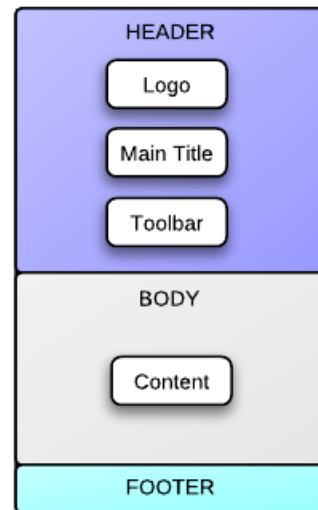
Η συσκευή του Η/Υ, έχοντας ως κυρίαρχο χαρακτηριστικό εκείνο της μεγαλύτερης ανάλυσης οθόνης, υποδεικνύει το υπερσύνολο των περιοχών που μπορεί να υποστηρίξει η βιβλιοθήκη σχεδιαστικών προτύπων. Όλες οι άλλες συσκευές, εφόσον έχουν οθόνες με μικρότερη ωφέλιμη ανάλυση, ενσωματώνουν ένα υποσύνολο των περιοχών αυτών. Ωστόσο, τα σχεδιαστικά πρότυπα και οι μορφοποιήσεις για την κάθε συσκευή σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε το περιεχόμενο που διαμορφώνεται από αυτές να παραμένει αμετάβλητο και ανεξάρτητο της συσκευής χρήσης, δηλαδή ισοδύναμο.

Στην Εικόνα 3-19: Οι μορφοποιήσεις για τις δύο βασικές υποστηριζόμενες κινητές συσκευές απεικονίζονται οι δύο βασικές μορφοποιήσεις για δύο από τις υποστηριζόμενες συσκευές. Όπως αναφέρθηκε και στην Model View Controller Αρχιτεκτονική, η MVC αρχιτεκτονική είναι η καταλληλότερη για την υποστήριξη πολλαπλών συσκευών, καθώς το τμήμα View περιέχει τη βιβλιοθήκη των σχεδιαστικών προτύπων.

Design Template for PC:



Design Template for mobile:



Εικόνα 3-19: Οι μορφοποιήσεις για τις δύο βασικές υποστηριζόμενες κινητές συσκευές

4 Κατασκευή του συστήματος myWebAccess για τη χρήση προσβάσιμων διαδικτυακών υπηρεσιών από χρήστες ΑμεΑ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι απαιτήσεις για την κατασκευή ενός συστήματος που θα υποστηρίζει τη διαχείριση, επιδιόρθωση και εξατομικευμένη παρουσίαση διαδικτυακών υπηρεσιών, με στόχο την χρήση τους και από τελικούς χρήστες ΑμεΑ. Μεταξύ όμως του σταδίου της αυτοματοποιημένης διαχείρισης των υπηρεσιών και εκείνου της παραγωγής των εξατομικευμένων ιστοσελίδων, μεσολαβεί η χρήση των βασικών κατηγοριών χρηστών του συστήματος. Συγκεκριμένα των:

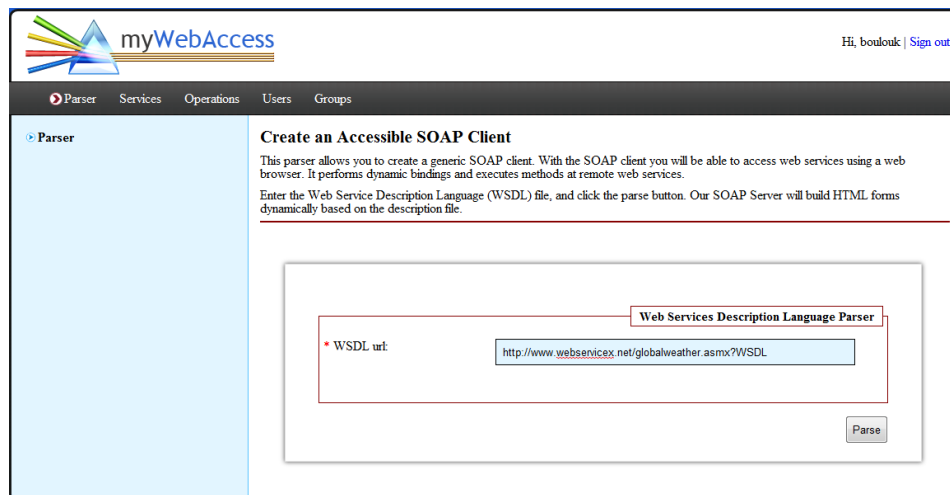
- Διαχειριστή, ο οποίος στο πλαίσιο της διαχείρισης και επιδιόρθωσης μίας υπηρεσίας (με προσθήκη επιπλέον μεταπληροφορίας), επεμβαίνει με κατάλληλη επεξεργασία των στοιχείων της, με τελικό στόχο να καλύψει τα κενά που υπάρχουν σε σημασιολογικές πληροφορίες που υποδεικνύει το σύστημα.
- Τελικού χρήστη, ο οποίος επιλέγοντας το κατάλληλο προφίλ, τροφοδοτεί το σύστημα με τις κατάλληλες παραμέτρους για την κατασκευή του τελικού παραγομένου αποτελέσματος (εξατομικευμένη παρουσίαση των επιλεγμένων υπηρεσιών).

Προκειμένου να δοθεί η δυνατότητα στους τελικούς χρήστες του συστήματος να επιλέξουν εκείνες τις υπηρεσίες που τους ενδιαφέρουν, ο σχεδιασμός του συστήματος θα προβλέπει τη διαχείριση των όποιων διαθεσίμων και «επιδιορθωμένων» λειτουργιών ανά χρήστη και επιπρόσθετα την δυνατότητα εισαγωγής αρχικών παραμέτρων σε αυτές προς αποφυγή της επανεισαγωγής δεδομένων. Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζεται αναλυτικότερα η προσφερόμενη λειτουργικότητα του συστήματος myWebAccess, προσφέροντας και τις κατασκευασμένες τελικές οθόνες όπως αυτές εμφανίζονται στον φυλλομετρητή Mozilla Firefox σε υπολογιστή γραφείου.

4.1 Παρουσίαση προσφερόμενης λειτουργικότητας

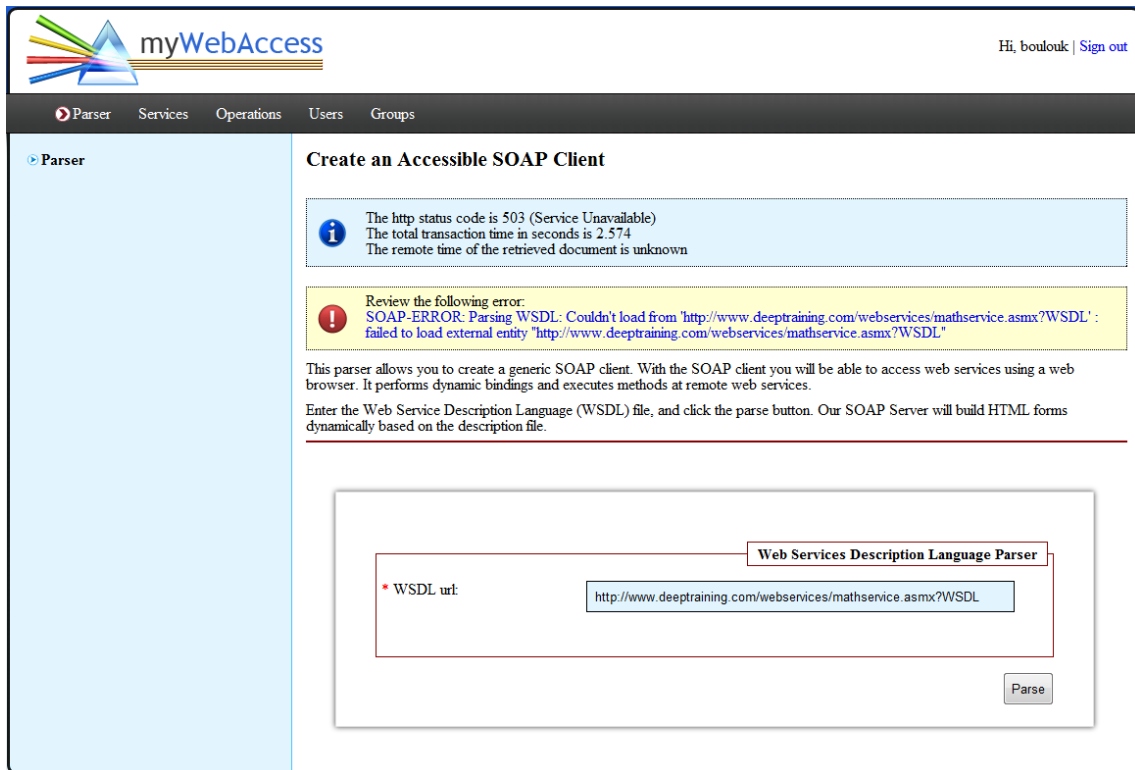
4.1.1 Διαδικασία προσθήκης μιας διαδικτυακής υπηρεσίας

Στο σύστημα myWebAccess υπάρχει μια ειδικά διαμορφωμένη διεπαφή (Εικόνα 4-1: Φόρμα για την επεξεργασία του προτύπου περιγραφής δεδομένων) για την εισαγωγή ενός url, το οποίο δίνει το πρότυπο περιγραφής δεδομένων (WSDL) στον απομακρυσμένο web server.



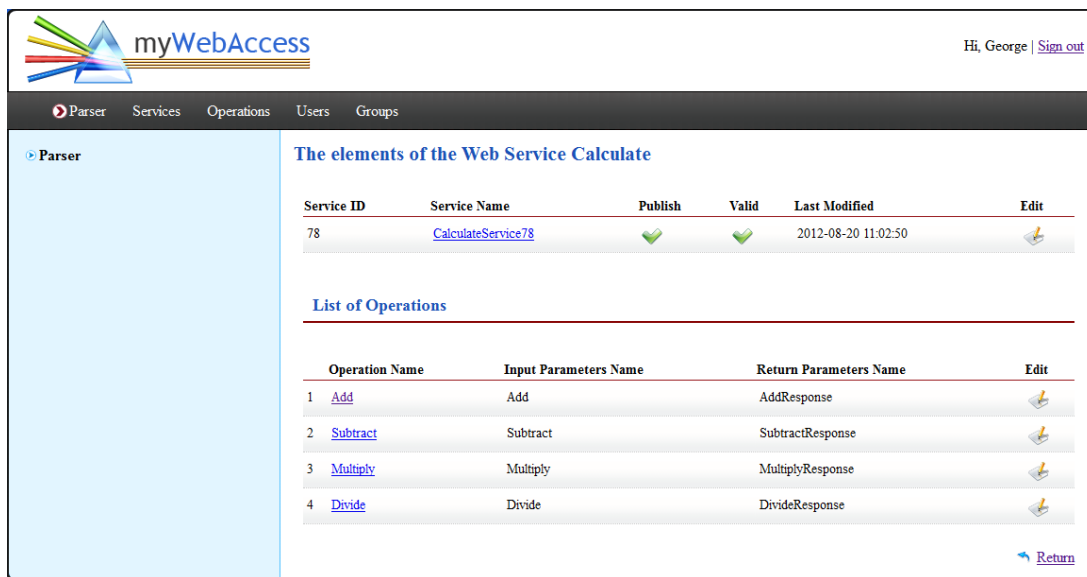
Εικόνα 4-1: Φόρμα για την επεξεργασία του προτύπου περιγραφής δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2, το πρότυπο περιγραφής δεδομένων (WSDL) δίνει πληροφορίες σχετικά με τους παραμέτρους εισόδου και εξόδου μιας διαδικτυακής υπηρεσίας. Η υπηρεσία αυτή δέχεται τα δεδομένα εισόδου και εκτελείται σε ένα απομακρυσμένο server, επιστρέφοντας τα δεδομένα εξόδου στο σύστημα myWebAccess. Εφόσον η διαδικτυακή υπηρεσία εκτελείται σε ένα απομακρυσμένο server, υπάρχει και το ενδεχόμενο να μην είναι διαθέσιμη η υπηρεσία, λόγω κάποιου προβλήματος που προέκυψε στον server. Στην Εικόνα 4-2: Μη διαθέσιμη διαδικτυακή υπηρεσία απεικονίζεται το μήνυμα λάθους που εμφανίζεται κατά την προσπάθεια της ανάλυσης μιας διαδικτυακής υπηρεσίας από το διαχειριστή του συστήματος.



Εικόνα 4-2: Μη διαθέσιμη διαδικτυακή υπηρεσία

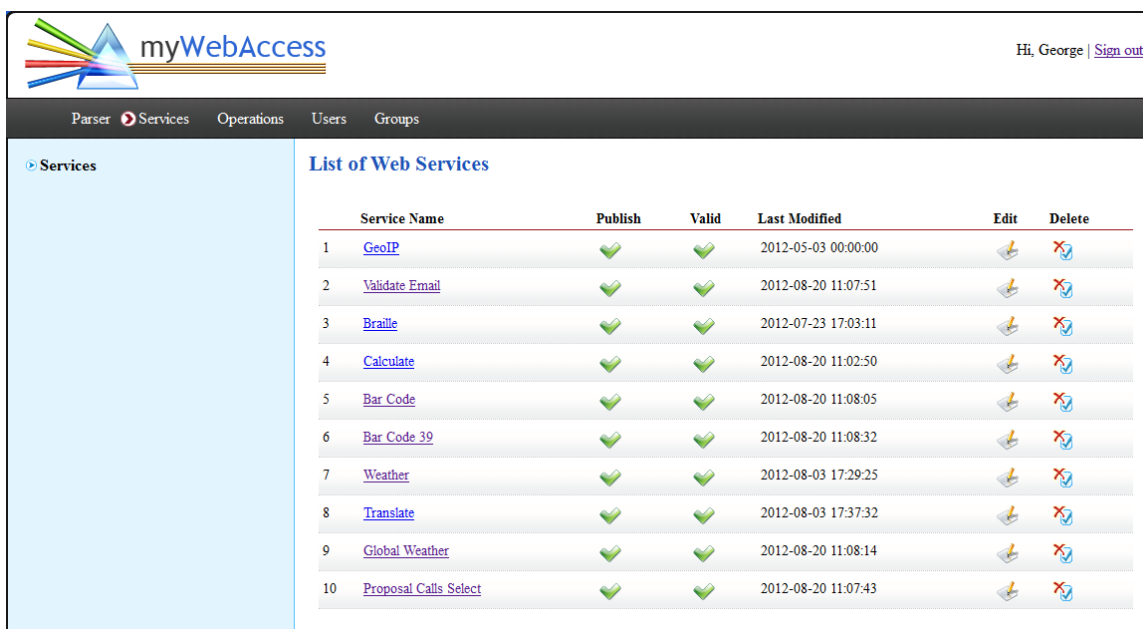
Εφόσον πραγματοποιηθεί με επιτυχία η ανάλυση ενός WSDL από το σύστημα, τότε επισημάνονται στο διαχειριστή του συστήματος τα σημεία που πρέπει να δοθεί η επιπρόσθετη πληροφορία. Στην Εικόνα 4-3: Το αποτέλεσμα από την ανάλυση του WSDL αρχείου απεικονίζεται η διεπαφή μέσω της οποίας δίνεται η επιπρόσθετη πληροφορία στη διαδικτυακή υπηρεσία, καθώς και στις λειτουργίες που παρέχει.



Εικόνα 4-3: Το αποτέλεσμα από την ανάλυση του WSDL αρχείου

4.1.2 Διαχείριση υπηρεσιών

Μετά την ανάλυση του προτύπου περιγραφής δεδομένων, η υπηρεσία και οι λειτουργίες που διαθέτει καταχωρούνται στη βάση δεδομένων για περαιτέρω επεξεργασία και παρακολούθηση. Η επεξεργασία της υπηρεσίας μπορεί να γίνει σε δύο φάσεις, η πρώτη είναι αμέσως μετά την εισαγωγή της στο σύστημα, όπου ο διαχειριστής πρέπει να εισάγει την πληροφορία που επιτάσσουν οι τεχνικές προδιαγραφές ηλεκτρονικής προσβασιμότητας, και η δεύτερη είναι κατά τη χρήση από τους χρήστες του συστήματος, όπου μπορούν να πραγματοποιήσουν οποιαδήποτε τροποποίηση επιθυμούν. Από την διεπαφή της Εικόνα 4-4: Η λίστα με τις διαθέσιμες υπηρεσίες του συστήματος ο διαχειριστής μπορεί να δει τις διαθέσιμες υπηρεσίες του συστήματος.

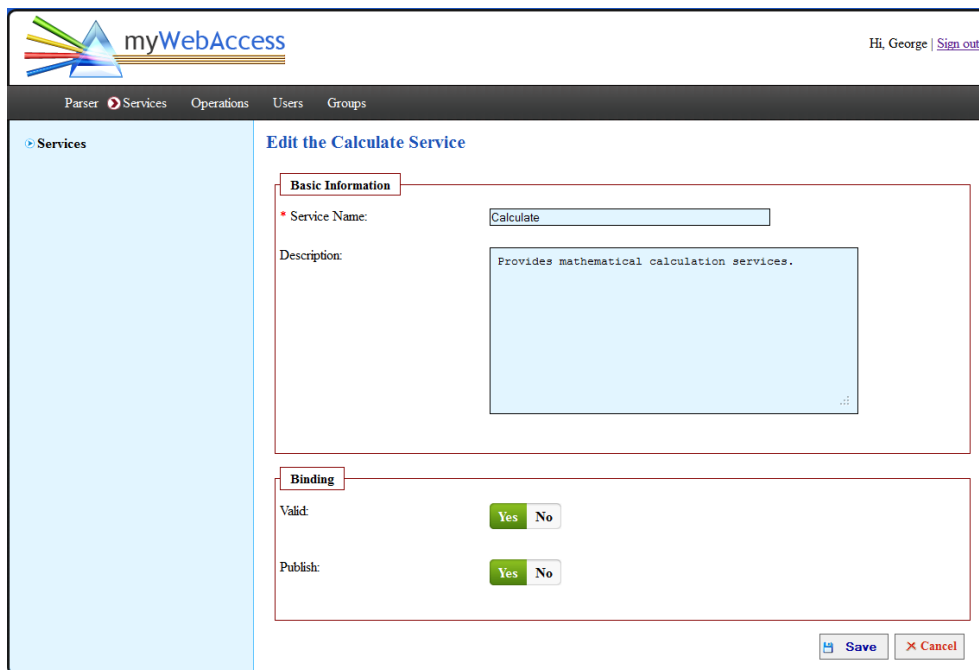


The screenshot shows the 'myWebAccess' web application interface. At the top, there is a navigation menu with 'Parser', 'Services', 'Operations', 'Users', and 'Groups'. The 'Services' menu item is selected. The main content area displays a 'List of Web Services' table with 10 rows. Each row contains a service name, a 'Publish' status (green checkmark), a 'Valid' status (green checkmark), a 'Last Modified' timestamp, and 'Edit' and 'Delete' icons.

Service Name	Publish	Valid	Last Modified	Edit	Delete
1 GeoIP	✓	✓	2012-05-03 00:00:00		
2 Validate Email	✓	✓	2012-08-20 11:07:51		
3 Braille	✓	✓	2012-07-23 17:03:11		
4 Calculate	✓	✓	2012-08-20 11:02:50		
5 Bar Code	✓	✓	2012-08-20 11:08:05		
6 Bar Code 39	✓	✓	2012-08-20 11:08:32		
7 Weather	✓	✓	2012-08-03 17:29:25		
8 Translate	✓	✓	2012-08-03 17:37:32		
9 Global Weather	✓	✓	2012-08-20 11:08:14		
10 Proposal Calls Select	✓	✓	2012-08-20 11:07:43		

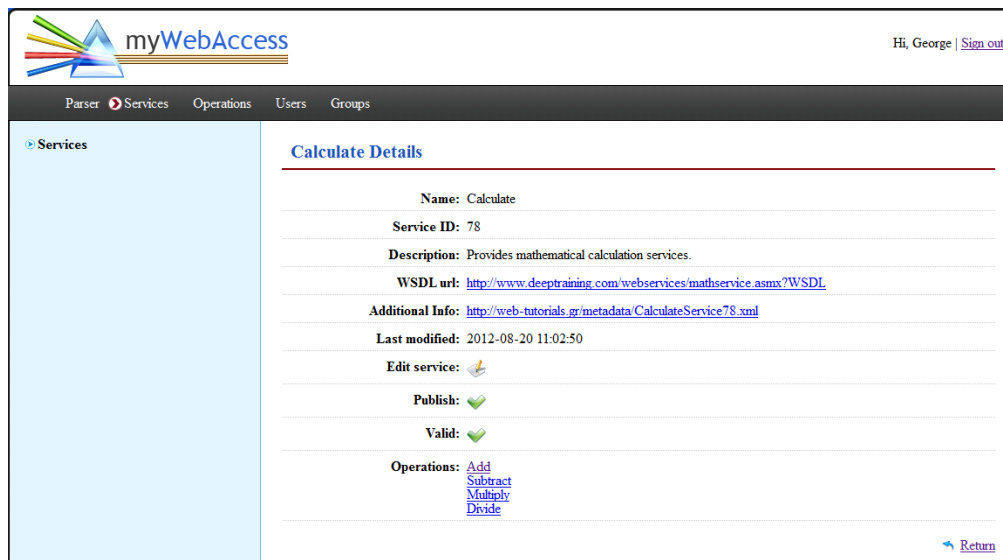
Εικόνα 4-4: Η λίστα με τις διαθέσιμες υπηρεσίες του συστήματος

Προκειμένου να επεξεργαστεί περαιτέρω μία υπηρεσία, από την παραπάνω λίστα (Εικόνα 4-4: Η λίστα με τις διαθέσιμες υπηρεσίες του συστήματος) ο διαχειριστής μπορεί να επιλέξει μια υπηρεσία και να την επεξεργαστεί («Edit»).



Εικόνα 4-5: Επεξεργασία της διαδικτυακής υπηρεσίας από το διαχειριστή

Μέσω της διεπαφής στην Εικόνα 4-5: Επεξεργασία της διαδικτυακής υπηρεσίας από το διαχειριστή ο διαχειριστής του συστήματος έχει τη δυνατότητα να αλλάξει το φιλικό όνομα της διαδικτυακής υπηρεσίας και την περιγραφή της. Εφόσον αυτή πληροί τις προδιαγραφές, μπορεί να την κάνει διαθέσιμη προς τους τελικούς χρήστες ώστε να έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν τις λειτουργίες της. Αφού αποθηκευτούν οι παραπάνω πληροφορίες στο σύστημα, η παρακολούθηση της υπηρεσίας γίνεται μέσω της διεπαφής στην Εικόνα 4-6: Παρακολούθηση μιας υπηρεσίας από το διαχειριστή του συστήματος.

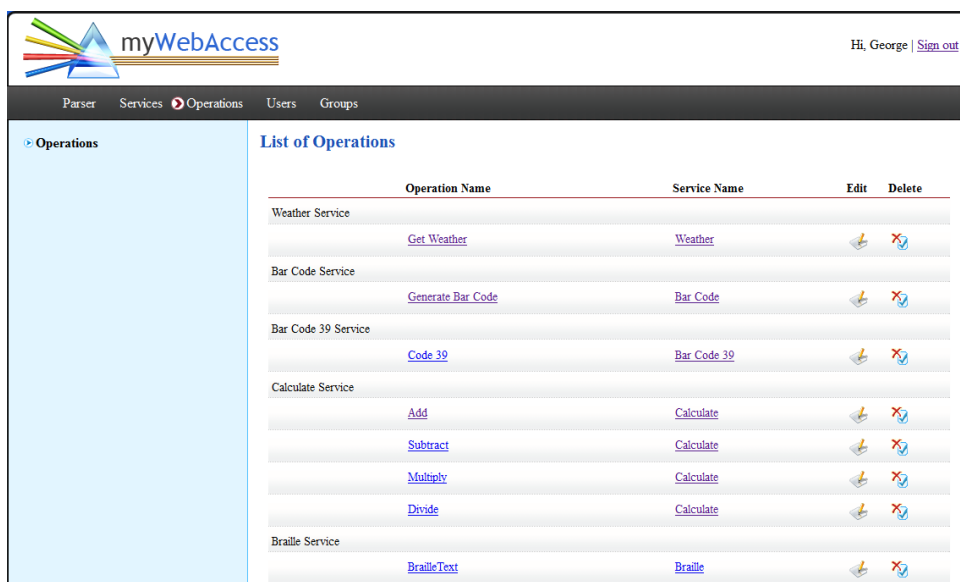


Εικόνα 4-6: Παρακολούθηση μιας υπηρεσίας από το διαχειριστή του συστήματος

Από την παραπάνω διεπαφή ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να δει τα βασικά στοιχεία της υπηρεσίας, το πρότυπο που την περιγράφει (WSDL), καθώς και την επιπρόσθετη πληροφορία (XML αρχείο). Επιπλέον προσφέρονται υπερσυνδέσμοι προς τις διαθέσιμες λειτουργίες της υπηρεσίας, οι οποίες οδηγούν στη διεπαφή της παρακολούθησης κάθε λειτουργίας όπως περιγράφονται στην επόμενη ενότητα.

4.1.3 Διαχείριση λειτουργιών

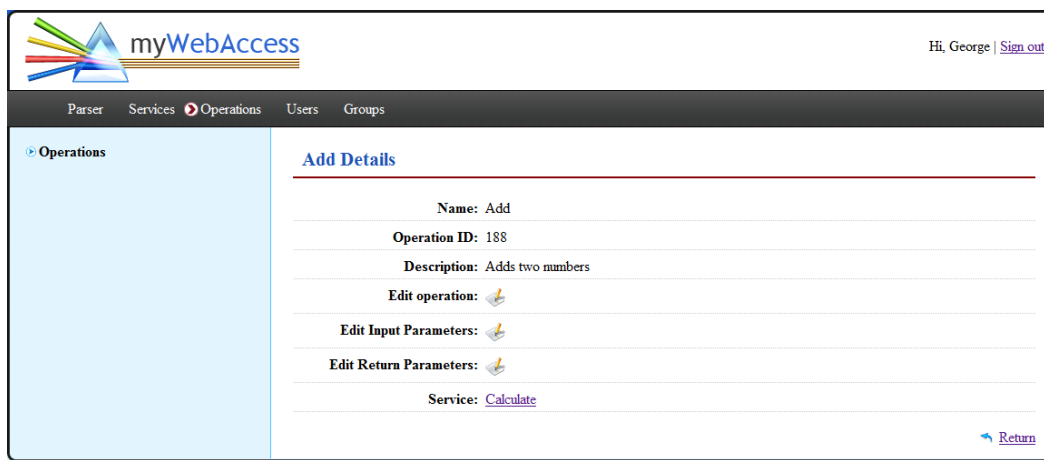
Μετά την ανάλυση ενός προτύπου περιγραφής δεδομένων, ο διαχειριστής του συστήματος έχει τη δυνατότητα να βλέπει τις συνολικές λειτουργίες ανά διαδικτυακή υπηρεσία και να τις διαχειρίζεται. Η διεπαφή μέσω της οποίας υπάρχουν οι λειτουργίες έχει τη μορφή της Εικόνα 4-7: Οι διαθέσιμες λειτουργίες του συστήματος.



Operation Name	Service Name	Edit	Delete
Weather Service			
Get Weather	Weather		
Bar Code Service			
Generate Bar Code	Bar Code		
Bar Code 39 Service			
Code 39	Bar Code 39		
Calculate Service			
Add	Calculate		
Subtract	Calculate		
Multiply	Calculate		
Divide	Calculate		
Braille Service			
BrailleText	Braille		

Εικόνα 4-7: Οι διαθέσιμες λειτουργίες του συστήματος

Από την παραπάνω λίστα ο διαχειριστής μπορεί να επιλέξει μια λειτουργία και να την διαχειριστεί.



Add Details

Name: Add

Operation ID: 188

Description: Adds two numbers

Edit operation:

Edit Input Parameters:

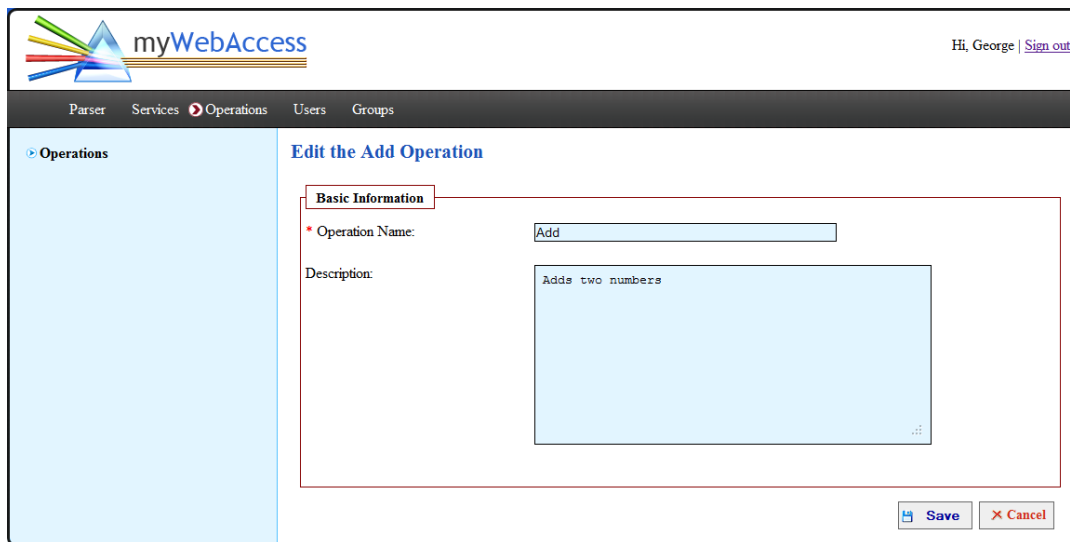
Edit Return Parameters:

Service: [Calculate](#)

[Return](#)

Εικόνα 4-8: Διαχείριση μιας λειτουργίας του συστήματος

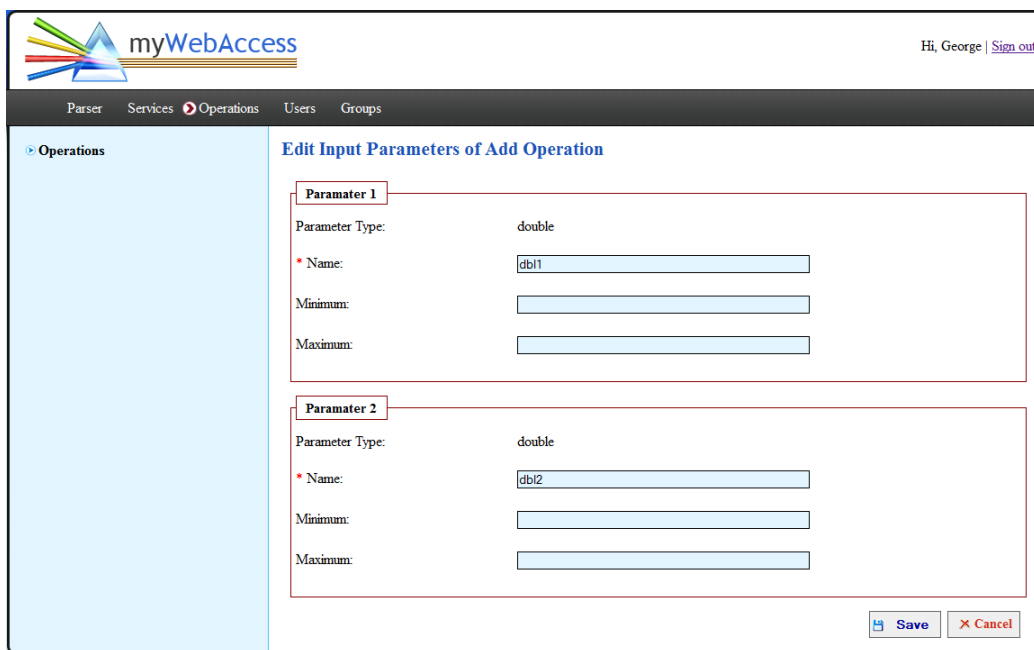
Από τη διεπαφή της Εικόνα 4-8: Διαχείριση μιας λειτουργίας του συστήματος ο διαχειριστής του συστήματος έχει τη δυνατότητα είτε να επεξεργαστεί, είτε να προσθέσει τις βασικές πληροφορίες της λειτουργίας μέσω του υπερσυνδέσμου «Edit Operation», ο οποίος θα τον οδηγήσει στη διεπαφή της Εικόνα 4-9: Η επεξεργασία των βασικών πληροφοριών μιας λειτουργίας.



The screenshot shows the 'myWebAccess' web interface. The top navigation bar includes 'Parser', 'Services', 'Operations' (selected), 'Users', and 'Groups'. The user is logged in as 'Hi, George' with a 'Sign out' link. The main content area is titled 'Edit the Add Operation' and contains a 'Basic Information' section. This section has a 'Operation Name' field with the value 'Add' and a 'Description' text area with the text 'Adds two numbers'. At the bottom right of the form are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Εικόνα 4-9: Η επεξεργασία των βασικών πληροφοριών μιας λειτουργίας

Στην Εικόνα 4-8: Διαχείριση μιας λειτουργίας του συστήματος παρατηρούμε ότι ο διαχειριστής μπορεί να επεξεργαστεί και τους παραμέτρους εισόδου και εξόδου. Σε αυτή τη περίπτωση, το σύστημα μετά την ανάλυση του προτύπου περιγραφής δεδομένων, έχει την ικανότητα να υποδείξει στο διαχειριστή τα στοιχεία που πρέπει να προσθέσει ή να επεξεργαστεί.

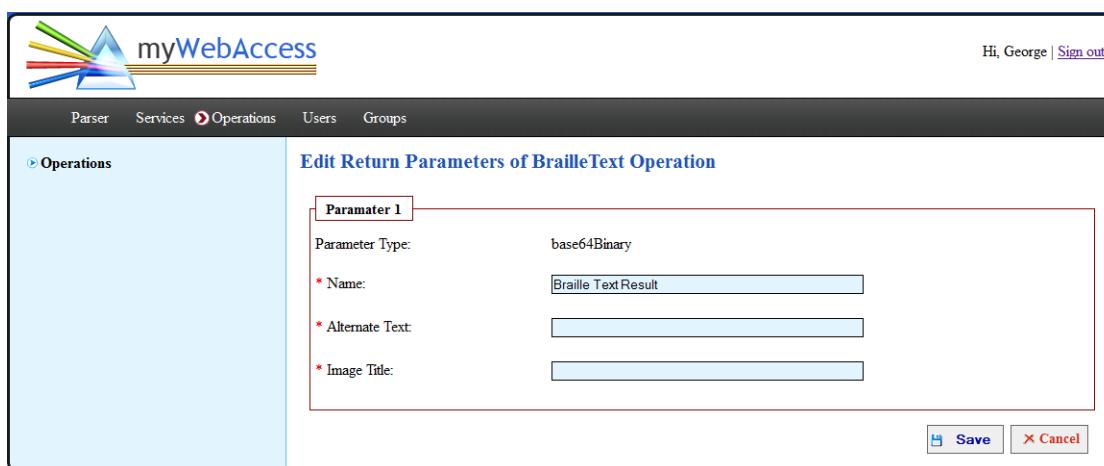


The screenshot shows the 'myWebAccess' web interface for editing input parameters. The navigation bar is the same as in the previous image. The main content area is titled 'Edit Input Parameters of Add Operation' and contains two parameter configuration sections, 'Parameter 1' and 'Parameter 2'. Each section has a 'Parameter Type' set to 'double', a 'Name' field (with values 'dbl1' and 'dbl2' respectively), and 'Minimum' and 'Maximum' value fields. 'Save' and 'Cancel' buttons are located at the bottom right.

Εικόνα 4-10: Φόρμα επεξεργασίας παραμέτρων εισόδου

Στη διεπαφή της Εικόνα 4-10: Φόρμα επεξεργασίας παραμέτρων εισόδου, ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τα ονόματα των παραμέτρων (οι προγραμματιστές των διαδικτυακών υπηρεσιών συνηθίζουν να βάζουν ονόματα μεταβλητών οι οποίες δεν αντιπροσωπεύουν το πεδίο που πρέπει να δώσουν οι απλοί χρήστες). Επιπλέον με βάση τον τύπο της κάθε παραμέτρου, θα ζητηθεί από τον διαχειριστή να δώσει περεταίρω πληροφορίες, οι οποίες σκοπό έχουν τη διευκόλυνση των απλών χρηστών κατά την εκτέλεση μιας λειτουργίας. Για παράδειγμα, στην προηγούμενη εικόνα, η λειτουργία «Add» είναι τύπου double. Αυτόματα λοιπόν το σύστημα προτείνει στο διαχειριστή του συστήματος να ορίσει ένα επιτρεπτό διάστημα για την εισαγωγή κάθε αριθμού κατά την εκτέλεση της λειτουργίας.

Τέλος, στη διεπαφή της Εικόνα 4-11: Φόρμα επεξεργασίας παραμέτρων εξόδου ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να ορίσει την επιπρόσθετη πληροφορία που είναι απαραίτητη για το αποτέλεσμα μιας λειτουργίας ανάλογα με τον τύπο που ανήκει. Για παράδειγμα, το αποτέλεσμα της λειτουργίας στην Εικόνα 4-11: Φόρμα επεξεργασίας παραμέτρων εξόδου είναι μια εικόνα. Το πρότυπο περιγραφής δεδομένων δεν έχει προνοήσει τον ορισμό των επιπλέον πεδίων, όπως το εναλλακτικό κείμενο και ο τίτλος της εικόνας τα οποία είναι απαραίτητα για την εισαγωγή μιας εικόνας σε μια διαδικτυακή εφαρμογή σύμφωνα με τους κανόνες προσβασιμότητας. Επιπλέον στη περίπτωση που μια λειτουργία έχει σαν έξοδο ένα αλφαριθμητικό, το μέγεθος του δεν είναι γνωστό από το πρότυπο περιγραφής δεδομένων και ο διαχειριστής έχει τη δυνατότητα να το ορίσει γνωρίζοντας εκ των προτέρων το χώρο που θα δεσμευτεί.

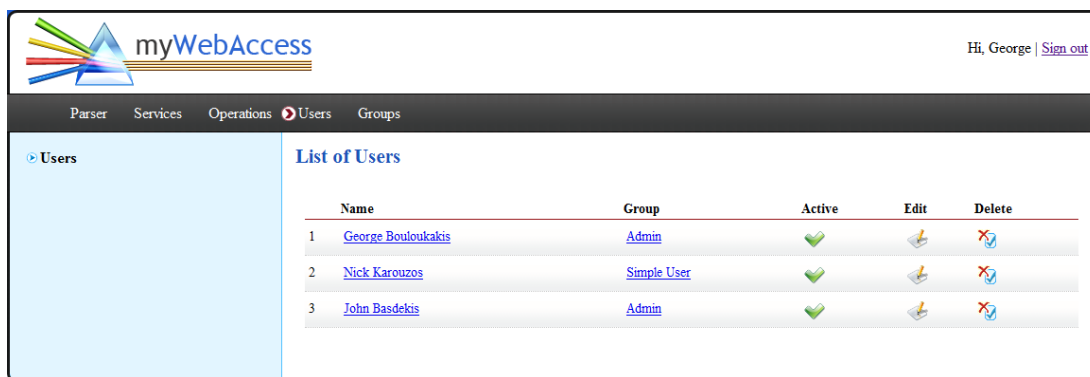


The screenshot shows a web application interface for 'myWebAccess'. The top navigation bar includes 'Parser', 'Services', 'Operations' (selected), 'Users', and 'Groups'. The user is logged in as 'Hi, George' with a 'Sign out' link. The main content area is titled 'Edit Return Parameters of BrailleText Operation'. It features a sidebar on the left with 'Operations' selected. The main form area contains a section for 'Parameter 1' with the following fields: 'Parameter Type' set to 'base64Binary', 'Name' set to 'Braille Text Result', 'Alternate Text', and 'Image Title'. At the bottom right of the form are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Εικόνα 4-11: Φόρμα επεξεργασίας παραμέτρων εξόδου

4.1.4 Διαχείριση χρηστών

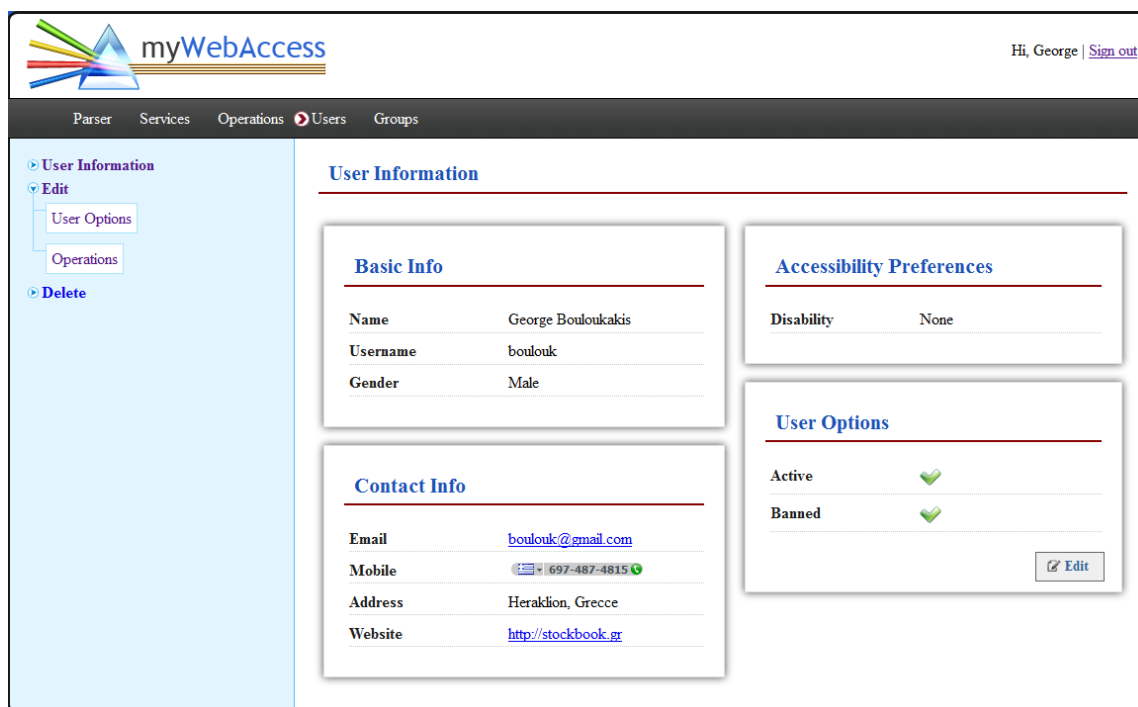
Για τη διαχείριση των χρηστών, το σύστημα υποστηρίζει το role-based access. Έτσι προσφέρεται στο διαχειριστή η δυνατότητα να δίνει τους υποστηριζόμενους ρόλους. Στην διεπαφή της Εικόνα 4-12: Η λίστα με τους χρήστες του συστήματος υπάρχει μια λίστα με τους χρήστες του συστήματος, όπου ο διαχειριστής μπορεί να επιλέξει ένα από αυτούς και να τον διαχειριστεί μέσω του link στη καρτέλα «Edit».



Εικόνα 4-12: Η λίστα με τους χρήστες του συστήματος

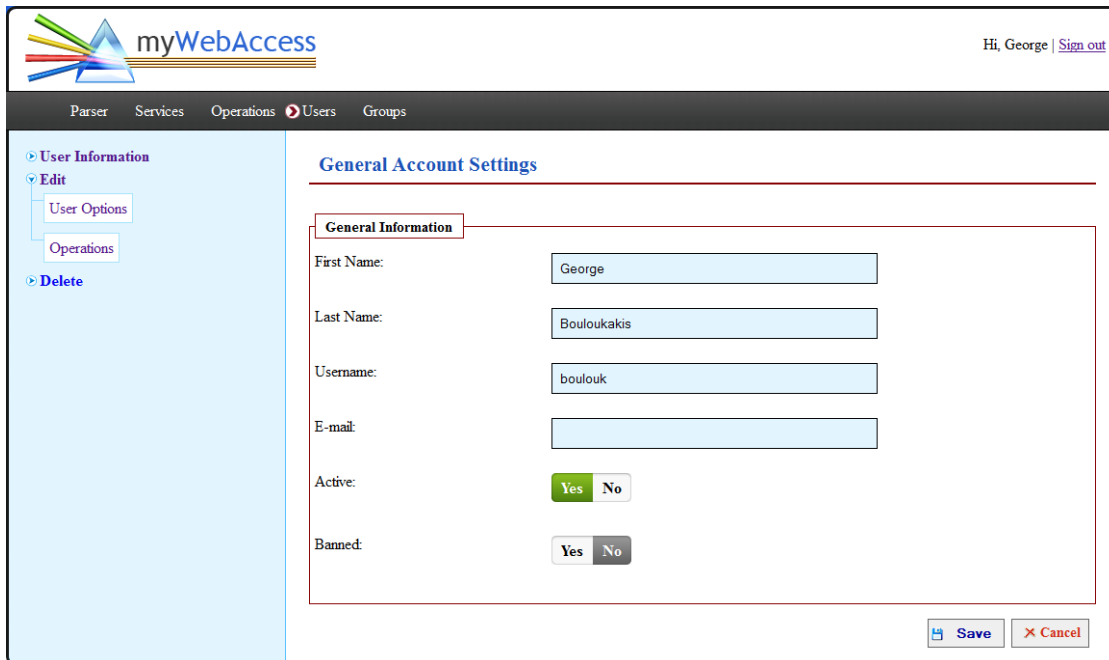
Από τη παραπάνω λίστα, ο διαχειριστής του συστήματος εκτός από την επεξεργασία ενός χρήστη, έχει και τη δυνατότητα να πληροφορηθεί για τις επιλογές του, την ομάδα χρηστών στην οποία ανήκει, ενώ έχει την ευχέρεια να τον διαγράψει από το σύστημα.

Στην περίπτωση όπου ο διαχειριστής θέλει να δει τις επιλογές ενός χρήστη, το επιτυγχάνει μέσω της διεπαφής στην Εικόνα 4-13: Γενικές πληροφορίες με βάση τις επιλογές ενός χρήστη.



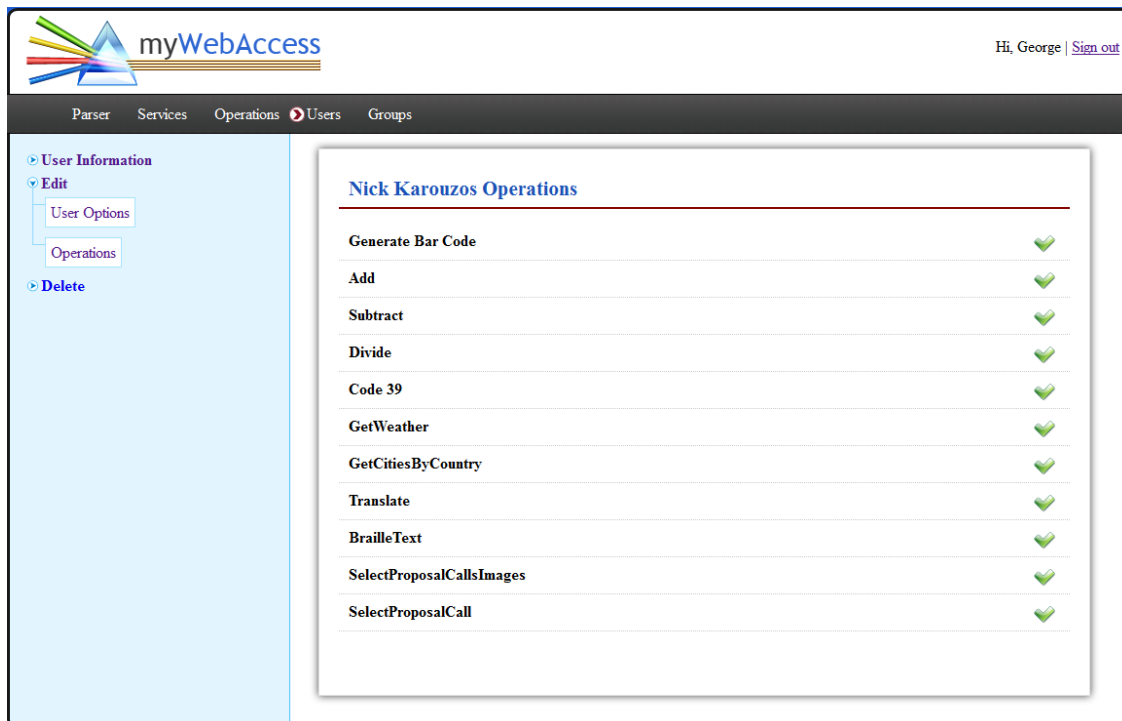
Εικόνα 4-13: Γενικές πληροφορίες με βάση τις επιλογές ενός χρήστη

Από την παραπάνω διεπαφή ελέγχονται οι γενικές πληροφορίες ενός χρήστη, καθώς και η ύπαρξη κάποιου είδους αναπηρίας. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα να δει και να επεξεργαστεί την κατάσταση ενός χρήστη, δηλαδή αν είναι ενεργός ή μπλοκαρισμένος (Εικόνα 4-14: Επεξεργασία κατάστασης ενός απλού χρήστη).



Εικόνα 4-14: Επεξεργασία κατάστασης ενός απλού χρήστη

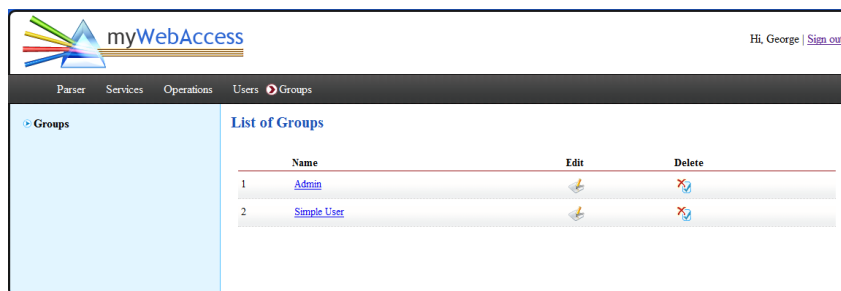
Στην περίπτωση που ο διαχειριστής του συστήματος θέλει να ελέγξει τις λειτουργίες που έχει επιλέξει κάποιος χρήστης, μπορεί να χρησιμοποιήσει τη διεπαφή της Εικόνα 4-15: Λίστα των λειτουργιών ενός απλού χρήστη.



Εικόνα 4-15: Λίστα των λειτουργιών ενός απλού χρήστη

4.1.5 Ομάδες χρηστών

Το σύστημα myWebAccess διαθέτει δύο βασικά είδη χρηστών, τον διαχειριστή του συστήματος και τον απλό χρήστη. Όπως προαναφέρθηκε, ο διαχειριστής του συστήματος έχει βασικό ρόλο τη διαχείριση χρηστών και των διαδικτυακών υπηρεσιών. Στη διεπαφή της Εικόνα 4-16: Ομάδες χρηστών εμφανίζεται ο τρόπος που ο διαχειριστής του συστήματος ελέγχει τις διαθέσιμες κατηγορίες χρηστών.



Εικόνα 4-16: Ομάδες χρηστών

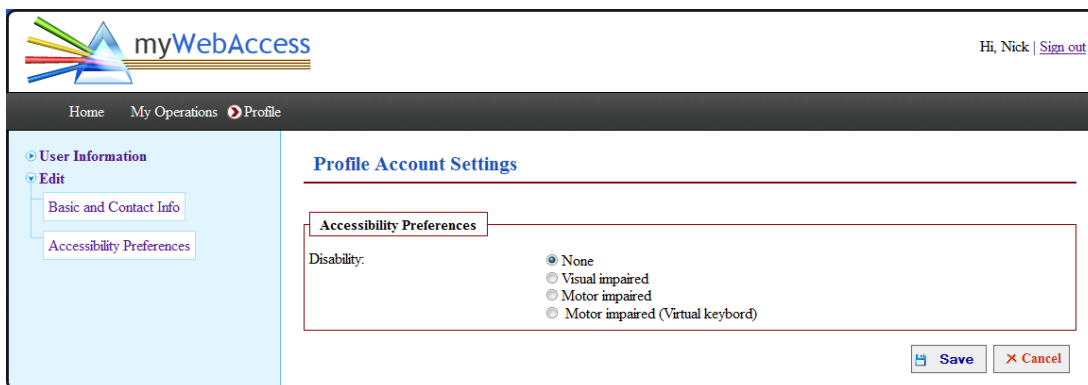
Κατά την επεξεργασία κάποιας ομάδας χρηστών, συμπληρώνονται οι λέξεις-κλειδιά που χαρακτηρίζουν μια ομάδα. Το σύστημα δίνει έμφαση σε χρήστες ΑμεΑ έτσι ώστε να προσαρμόζεται το περιβάλλον εκτέλεσης των λειτουργιών στις ανάγκες τους.

4.1.6 Προφίλ απλού χρήστη

Με τη διεπαφή της Εικόνα 4-17: Διαδικασία εγγραφής στο σύστημα ένας απλός χρήστης έχει τη δυνατότητα να κάνει εγγραφή στο σύστημα συμπληρώνοντας τα βασικά του στοιχεία.

Εικόνα 4-17: Διαδικασία εγγραφής στο σύστημα

Αμέσως μετά την έγκριση από το διαχειριστή, το σύστημα ζητάει από το χρήστη παραπάνω πληροφορίες που αφορούν το προφίλ του, με έμφαση στο εάν επιθυμεί την ενεργοποίηση ενός προφίλ ειδικά για συγκεκριμένη κατηγορία αναπηρίας (Εικόνα 4-18: Επεξεργασία του προφίλ ενός χρήστη).



Εικόνα 4-18: Επεξεργασία του προφίλ ενός χρήστη

Κατά την αποστολή των παραπάνω στοιχείων, το σύστημα κατατάσσει τον χρήστη σε μια ομάδα χρηστών και προσαρμόζει το παραγόμενο αποτέλεσμα. Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα αρχικοποιεί τις παραμέτρους που ορίζουν την εμφάνιση του περιβάλλοντος, σε συνδυασμό με τις επιλογές που έχει δώσει.

Για παράδειγμα, στην περίπτωση όπου ένας χρήστης δηλώσει το προφίλ της μειωμένης όρασης, τότε αυτόματα το μέγεθος της γραμματοσειράς θα είναι πιο μεγάλο από το κανονικό, και οι εικόνες θα πρέπει να έχουν εναλλακτικό κείμενο ώστε να υπάρχει η δυνατότητα της ανάγνωσης αυτού από αναγνώστη οθόνης.

Για τους χρήστες του συστήματος myWebAccess υποστηρίζονται 2 βασικά πρότυπα. Εκείνο για την υποστήριξη , ατόμων με μερική όραση και εκείνο για τα άτομα με κινητικά προβλήματα. Επιπρόσθετα για τη δεύτερη κατηγορία προσφέρεται και ένα επιπλέον σχεδιαστικό πρότυπο με διαφορετικό τρόπο πλοήγησης στα επιμέρους τμήματα του ιστοχώρου, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα της προσθήκης ενός ειδικά σχεδιασμένου εικονικού πληκτρολογίου γι' αυτούς τους χρήστες.

Πέραν του προφίλ χρήσης και των γενικών στοιχείων, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει κάποιες από τις διαθέσιμες υπηρεσίες (Εικόνα 4-19: Επιλογές χρήστη).

The screenshot displays the 'myWebAccess' user interface. At the top left is the logo, and at the top right, it says 'Hi, Nick | Sign out'. Below the logo is a navigation bar with 'Home', 'My Operations', and 'Profile'. The main content area is titled 'User Information' and is divided into four sections:

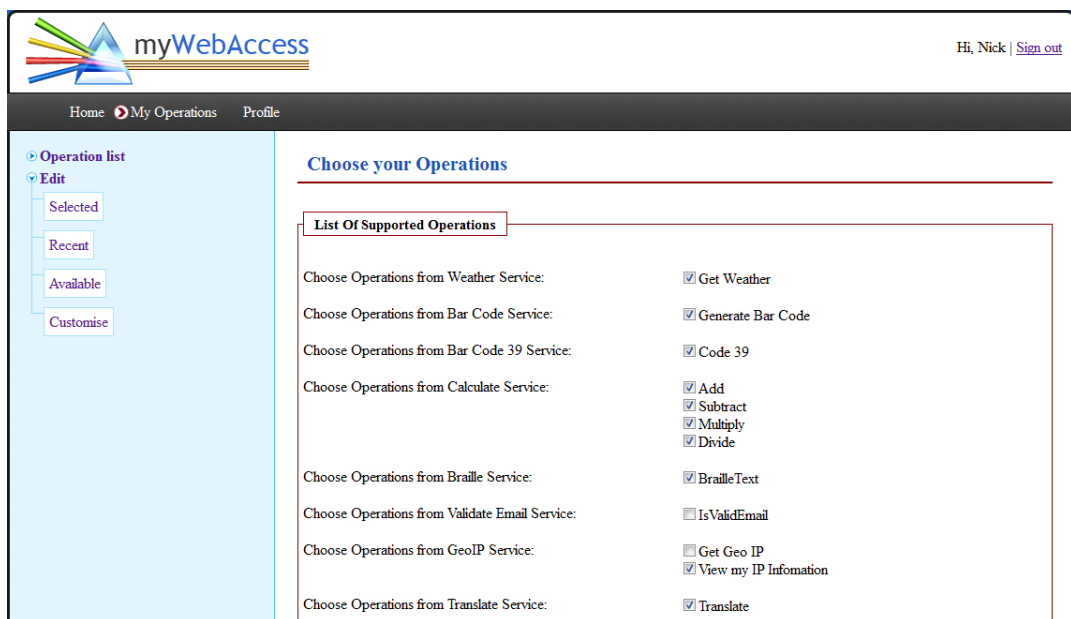
- Basic Info:** Name: Nick Karouzos, Username: nick, Gender: Male. Includes an 'Edit' button.
- Contact Info:** Email: nick@gmail.com, Mobile: 697-487-4815, Address: Heraklion, Greece, Website: http://stockbook.gr. Includes an 'Edit' button.
- Accessibility Preferences:** Disability: None. Includes an 'Edit' button.
- Operation List:** A list of operations: Add, Subtract, Divide, Code 39, GetWeather, Translate, BrailleText. Includes an 'Edit' button.

On the left side, there is a sidebar menu with 'User Information' selected, and sub-items for 'Edit', 'Basic and Contact Info', and 'Accessibility Preferences'.

Εικόνα 4-19: Επιλογές χρήστη

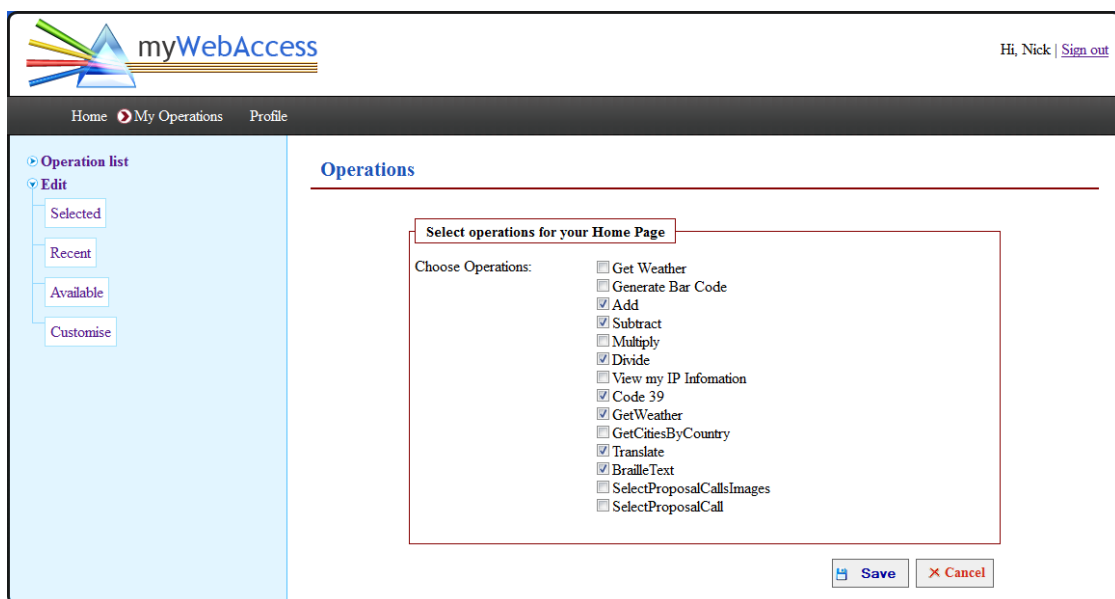
4.1.7 Διαχείριση διαθέσιμων λειτουργιών

Στην αρχή του κεφαλαίου περιγράφηκε λεπτομερώς η διαδικασία που ακολουθεί ο διαχειριστής του συστήματος για να ενσωματώσει προσβάσιμες διαδικτυακές υπηρεσίες, κάνοντας τις διαθέσιμες στους τελικούς χρήστες του συστήματος. Οι διαθέσιμες αυτές υπηρεσίες και οι επιμέρους λειτουργίες τους μπορούν, εφόσον το επιλέξει ο χρήστης, να ενσωματωθούν στην αρχική του σελίδα, από όπου και είναι διαθέσιμες για κλήση. (Εικόνα 4-20: Επιλογή λειτουργιών για την αρχική σελίδα ενός χρήστη).



Εικόνα 4-20: Επιλογή λειτουργιών για την αρχική σελίδα ενός χρήστη

Εφόσον ένας απλός χρήστης επιλέξει τις λειτουργίες που επιθυμεί, τότε μπορεί να τις επεξεργαστεί περαιτέρω. Έχει τη δυνατότητα να τις δημοσιεύσει στην αρχική του σελίδα, ενώ παράλληλα μπορεί μέσω μιας διεπαφής να ορίσει αρχικές παραμέτρους εισόδου οι οποίες θα είναι αποθηκευμένες μόνιμα στο σύστημα για το συγκεκριμένο χρήστη και θα εκτελούνται αυτόματα κατά την είσοδο του στο σύστημα. Στην παρακάτω Εικόνα 4-21: Φόρμα δημοσίευσης λειτουργιών στην αρχική σελίδα του χρήστη, παρουσιάζεται ο τρόπος επιλογής των υπηρεσιών που θα εμφανίζονται στην αρχική σελίδα.

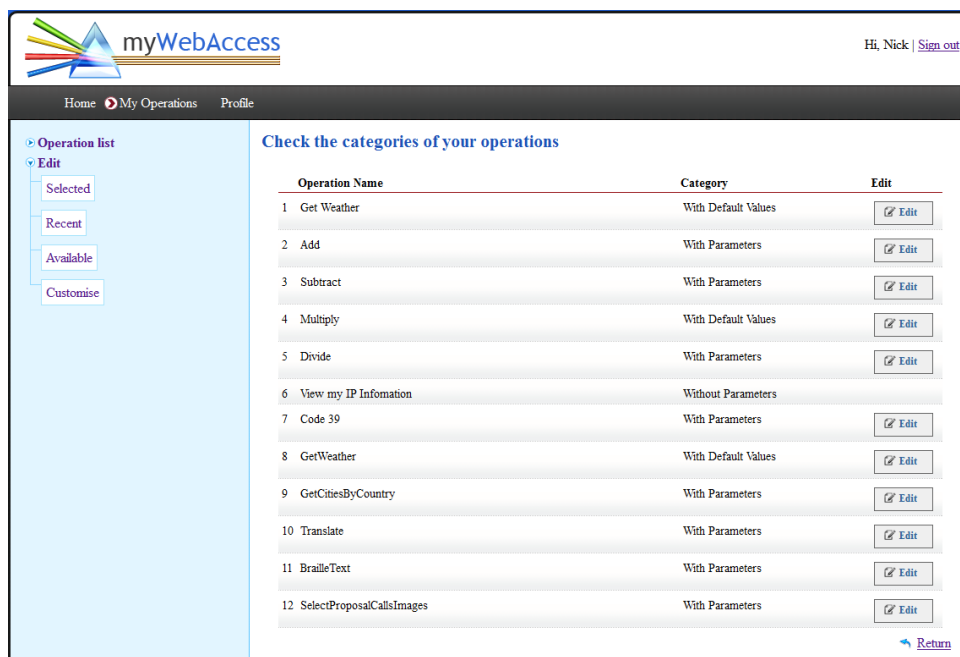


Εικόνα 4-21: Φόρμα δημοσίευσης λειτουργιών στην αρχική σελίδα του χρήστη

Οι λειτουργίες των διαδικτυακών υπηρεσιών μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες. Σε αυτές που για να κληθούν απαιτείται κάποια/ες παράμετροι εισόδου και σε εκείνες των οποίων η κλήση δεν απαιτεί κάποια παράμετρο εισόδου. Στην περίπτωση που ο χρήστης έχει επιλέξει λειτουργίες που δεν χρειάζονται παραμέτρους για την εκτέλεση τους, τότε αυτές θα εκτελούνται αυτόματα κατά την είσοδο του χρήστη στο σύστημα (στην αρχική σελίδα του συστήματος).

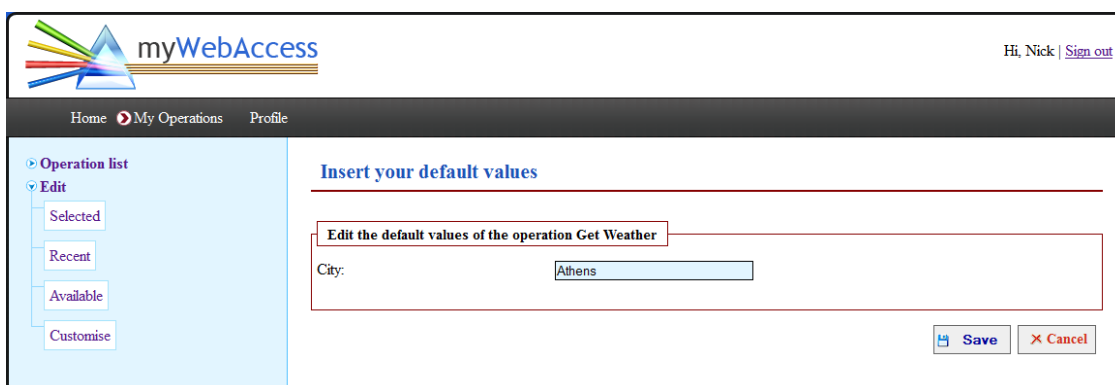
Στην περίπτωση όπου απαιτούνται παράμετροι εισόδου, τότε ο χρήστης θα πρέπει να τις εισάγει. Όπως αναφέρθηκε, έχει τη δυνατότητα να ορίσει εκ των προτέρων αυτές παραμέτρους εισόδου, έτσι ώστε οι λειτουργίες να εκτελούνται αυτόματα κατά την εισαγωγή του στο σύστημα. Για παράδειγμα, μια από τις διαθέσιμες λειτουργίες στην Εικόνα 4-21: Φόρμα δημοσίευσης λειτουργιών στην αρχική σελίδα του χρήστη είναι η «Get Weather» η οποία παίρνει ως παράμετρο εισόδου τη χώρα και την πόλη που επιθυμεί ο χρήστης, και έχει ως αποτέλεσμα την παρουσίαση του καιρού σε αυτό το μέρος τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή της κλήσης. Στη περίπτωση που ένας χρήστης κατοικεί στην Αθήνα και ενδιαφέρεται να πληροφορείται για τον καιρό σε τακτικά χρονικά διαστήματα, θα πρέπει να εκτελεί την λειτουργία εισάγοντας κάθε φορά ως παράμετρο την πόλη «Αθήνα». Είναι ξεκάθαρη λοιπόν η χρησιμότητα μια τέτοιας κατηγορίας λειτουργιών στο σύστημα. Στη Εικόνα 4-22: Λίστα διαθέσιμων λειτουργιών ενός χρήστη με την κατηγορία που ανήκει το καθένα εμφανίζονται οι διαθέσιμες λειτουργίες ενός χρήστη καθώς και η κατηγορία στην οποία ανήκει κάθε μία.

Στη περίπτωση υπηρεσίας με κατηγορία «Without Parameters», τότε ο χρήστης δεν μπορεί να ορίσει παραμέτρους εισόδου. Στη περίπτωση της κατηγορίας «With Parameters», ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ορίσει παραμέτρους εισόδου και να μετατρέψει την κατηγορία της λειτουργίας σε «With Default Values». Τέλος, στην περίπτωση της κατηγορίας «With Default Values», ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί αυτές τις παραμέτρους ή να τις διαγράψει επαναφέροντας τη κατηγορία σε «With Parameters».



Εικόνα 4-22: Λίστα διαθέσιμων λειτουργιών ενός χρήστη με την κατηγορία που ανήκει το καθένα

Στο παράδειγμα της λειτουργίας «Get Weather», μέσω της επιλογής στην καρτέλα «Edit» από τη διεπαφή της Εικόνα 4-22: Λίστα διαθέσιμων λειτουργιών ενός χρήστη με την κατηγορία που ανήκει το καθένα εμφανίζεται η διεπαφή της Εικόνα 4-23: Εισαγωγή παραμέτρων εισόδου όπου δηλώνονται η παράμετρος της πόλης (“Athens”).



Εικόνα 4-23: Εισαγωγή παραμέτρων εισόδου

4.1.8 Εκτέλεση λειτουργιών

Έχοντας επιλέξει κάποιες υπηρεσίες για την αρχική του σελίδα, αυτές παρουσιάζονται με το που κάνει εισαγωγή στο σύστημα. Πρώτα παρουσιάζονται εκείνες για τις οποίες δεν απαιτείται η είσοδος παραμέτρων, ενώ ακολουθούν εκείνες για τις οποίες απαιτείται. Στην παρακάτω Εικόνα 4-24: Αρχική σελίδα ενός εγγεγραμμένου χρήστη παρουσιάζεται η αρχική σελίδα ενός χρήστη ο οποίος έχει επιλέξει τις υπηρεσίες Yahoo News (χωρίς παράμετρο εισόδου), την GetWeather (με προκαθορισμένη παράμετρο εισόδου εκείνη του «Paris»), καθώς και άλλες 6 υπηρεσίες.

myWebAccess

Hi, Nick | Sign out

Home My Operations Profile

Nick Karouzos Personal Page

YAHOO! NEWS

China's Gu Kailai gets suspended death sentence *Mon, 20 Aug 2012 05:28:03*
 HEFEL, China (Reuters) - China sentenced the wife of fallen Politburo member Bo Xilai to death on Monday but suspended her execution, setting the stage for a possible final purge of Bo himself in a scandal that has shaken Beijing ahead of a leadership transition. The sentence means Gu Kailai is likely to face life in jail for murdering British businessman Neil Heywood last year. ...

Japan says disputed islands should not hurt key China ties *Mon, 20 Aug 2012 00:59:18*
 TOKYO (Reuters) - Japan urged China on Monday to protect its citizens after anti-Japanese protests rocked Chinese cities on the weekend, and stressed that a feud over disputed islands in the East China Sea should not damage ties between Asia's two biggest economies. Thousands of protesters took to the streets in Chinese cities on Sunday, with groups overturning Japanese cars and shouting slogans denouncing Japan's claims to the islands, known as the Senkaku in Japan and the Diaoyu in China. ...

GetWeather

Location: Paris, France (LFPO) 48-44N 002-24E 96M
Time: Aug 20, 2012 - 07:00 AM EDT / 2012.08.20 1100 UTC
Wind: Variable at 2 MPH (2 KT):0
Visibility: greater than 7 mile(s):0
Sky Conditions: mostly cloudy
Temperature: 84 F (29 C)
Dew Point: 59 F (15 C)
Relative Humidity: 42%
Pressure: 30.15 in. Hg (1021 hPa)

Name	Description
1 Add	Adds two numbers...
2 Subtract	Subtracts two numbers...
3 Divide	Divides two numbers...
4 Code 39	BARCODE Generator for CODE39.This is 3 of 9 (somet...
5 Translate	Convert text from one lanaguage to another languag...
6 BrailleText	Convert TEXT to Braille...

Executed operations on page load

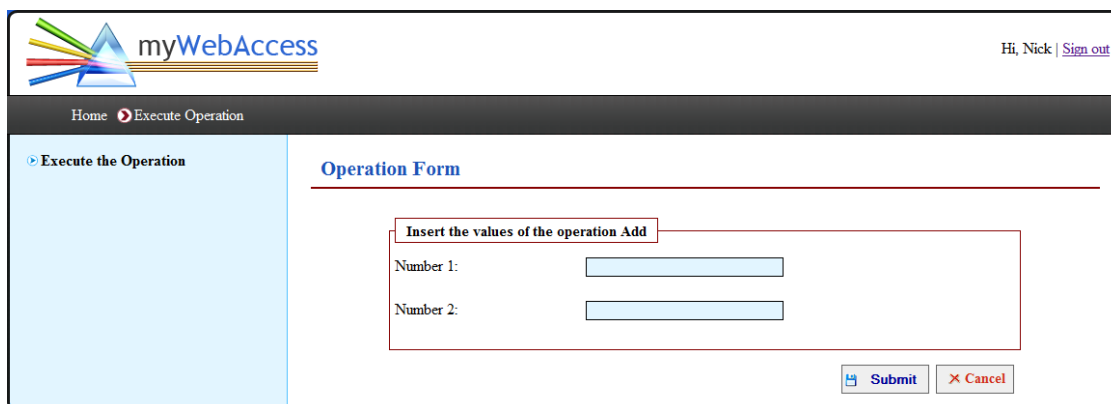
Executed operations by using forms

Εικόνα 4-24: Αρχική σελίδα ενός εγγεγραμμένου χρήστη

Στην παραπάνω εικόνα, η πρώτη λειτουργία εκτελείται αυτόματα και έχει ως έξοδο τα τελευταία νέα μέσω της διαδικτυακής υπηρεσίας που προσφέρει η Yahoo. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές ηλεκτρονικής προσβασιμότητας. Εάν για παράδειγμα, αν δεν παρέχεται η εναλλακτική περιγραφή μιας εικόνας από τα τελευταία νέα της Yahoo, τότε αυτή δεν θα εμφανιστεί στην αρχική σελίδα του χρήστη. Στην επόμενη λειτουργία ο χρήστης ειδοποιείται για όλα τα στοιχεία καιρού του Παρισιού. Σύμφωνα με αυτά που αναφέρθηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο, αξίζει να σημειωθεί πως το σύστημα γνωρίζει ακριβώς την έξοδο της λειτουργίας καθώς για τη μεταφορά των δεδομένων χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο SOAP και η περιγραφή των δεδομένων γίνεται με το WSDL.

Οι έξι τελευταίες λειτουργίες εμφανίζονται σε μορφή λίστας. Αυτό σημαίνει ότι για να εκτελεστούν πρέπει να δεχτούν προηγουμένως τις παραμέτρους εισόδου από τον χρήστη. Το σύστημα παρέχει μια διεπαφή η οποία προσαρμόζεται ανάλογα με το πλήθος των παραμέτρων, αλλά και τον τύπο της κάθε

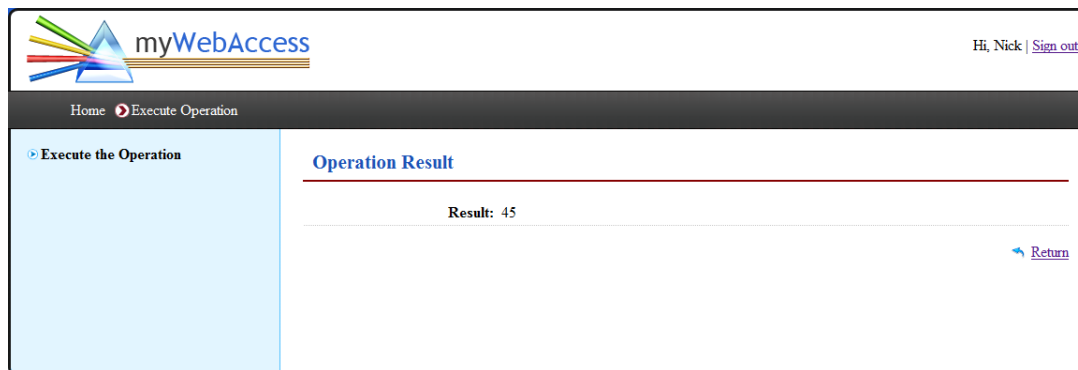
μιας ξεχωριστά. Στην Εικόνα 4-25: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου στη λειτουργία παρουσιάζεται η διεπαφή που χρησιμοποιείται για τον ορισμό των παραμέτρων στο παράδειγμα της λειτουργίας «Add».



The screenshot shows the 'myWebAccess' web application interface. At the top left is the logo and the text 'myWebAccess'. At the top right, it says 'Hi, Nick | [Sign out](#)'. Below the header is a navigation bar with 'Home' and 'Execute Operation'. The main content area is divided into two sections: 'Execute the Operation' on the left and 'Operation Form' on the right. The 'Operation Form' section has a title 'Operation Form' and a sub-header 'Insert the values of the operation Add'. Below this, there are two input fields labeled 'Number 1:' and 'Number 2:'. At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Submit' and 'Cancel'.

Εικόνα 4-25: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου στη λειτουργία «Add»

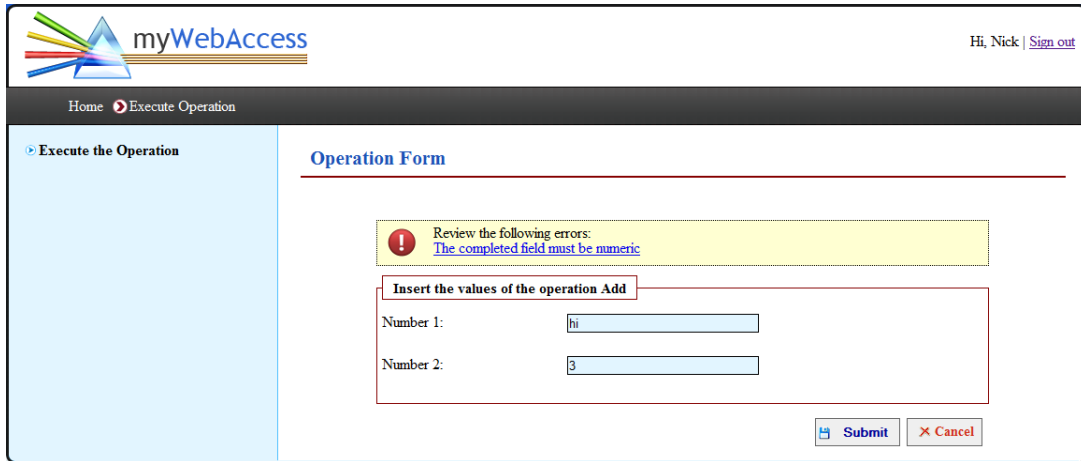
Εφόσον δοθούν οι παράμετροι εισόδου από το χρήστη, τότε το σύστημα καλεί την αντίστοιχη διαδικτυακή υπηρεσία στον απομακρυσμένο εξυπηρετητή. Με τη σειρά του ο εξυπηρετητής επιστρέφει το αποτέλεσμα στο σύστημα που αναλαμβάνει την παρουσίαση του στον χρήστη. Στη διεπαφή της Εικόνα 4-26: Το αποτέλεσμα κλήσης της λειτουργίας «Add» εμφανίζεται το αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας.



The screenshot shows the 'myWebAccess' web application interface. At the top left is the logo and the text 'myWebAccess'. At the top right, it says 'Hi, Nick | [Sign out](#)'. Below the header is a navigation bar with 'Home' and 'Execute Operation'. The main content area is divided into two sections: 'Execute the Operation' on the left and 'Operation Result' on the right. The 'Operation Result' section has a title 'Operation Result' and a sub-header 'Result: 45'. At the bottom right of the result section, there is a 'Return' button.

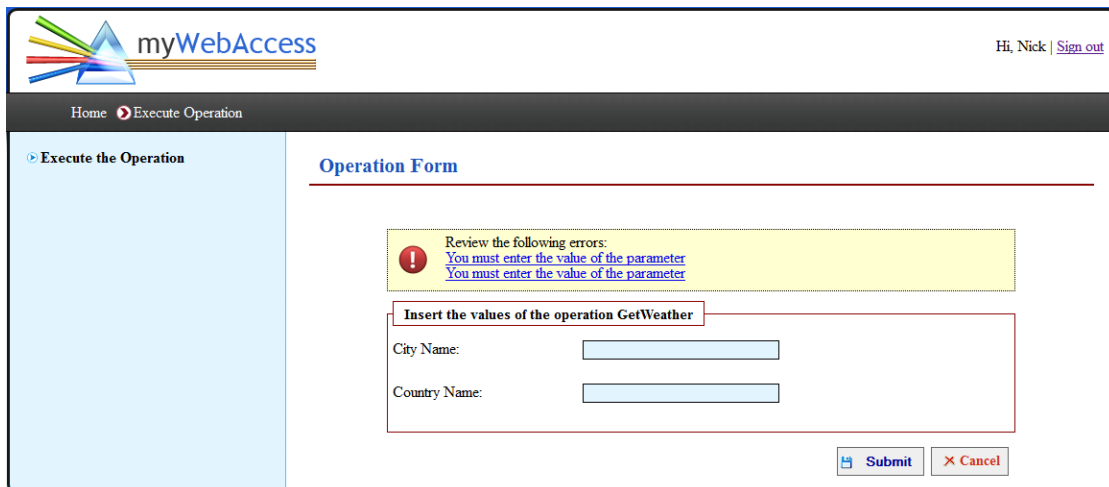
Εικόνα 4-26: Το αποτέλεσμα κλήσης της λειτουργίας «Add»

Ένα από τα μειονεκτήματα των διαδικτυακών υπηρεσιών είναι ότι δεν παρέχουν αρκετή πληροφορία ώστε να εφαρμόζεται επαλήθευση των στοιχείων που δίνονται στις φόρμες. Όπως αναφέρθηκε, το σύστημα myWebAccess αρχικά εξάγει όσο το δυνατόν περισσότερη πληροφορία από το πρότυπο περιγραφής δεδομένων και στη συνέχεια κατευθύνει το διαχειριστή του συστήματος να προσθέσει τη πληροφορία που είναι απαραίτητη έτσι ώστε τελικά να πραγματοποιηθεί μια αξιόπιστη επαλήθευση δεδομένων. Έτσι στο παράδειγμα της λειτουργίας «Add», η Εικόνα 4-27: Μηνύματα λάθους κατά την αποστολή των παραμέτρων εισόδου παρουσιάζει τα μηνύματα λάθους στη περίπτωση που δοθούν για παράμετροι εισόδου οτιδήποτε άλλο εκτός από αριθμοί.



Εικόνα 4-27: Μηνύματα λάθους κατά την αποστολή των παραμέτρων εισόδου

Προς διευκόλυνση του τελικού χρήστη, το κάθε μήνυμα λάθους έχει τη μορφή υπερσυνδέσμου ο οποίος οδηγεί στο σχετικό με το λάθος πεδίο. Για παράδειγμα στην Εικόνα 4-28: Μηνύματα λάθους κατά την εκτέλεση μιας λειτουργίας χωρίς παραμέτρους εισόδου παρουσιάζονται αντίστοιχα τα μηνύματα λάθους που εμφανίζονται αν καλεστεί μια λειτουργία χωρίς να εισαχθούν οι απαραίτητες παράμετροι εισόδου.



Εικόνα 4-28: Μηνύματα λάθους κατά την εκτέλεση μιας λειτουργίας χωρίς παραμέτρους εισόδου

4.1.9 Υποστήριξη ατόμων με μερική όραση

Όπως προαναφέρθηκε, μέσω της διεπαφής στην Εικόνα 4-18: Επεξεργασία του προφίλ ενός χρήστη δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες του συστήματος myWebAccess να επιλέξουν ένα από τα διαθέσιμα προφίλ το οποίο συσχετίζεται με κάποια αναπηρία. Στη περίπτωση όπου ο χρήστης επιλέξει εκείνο της μερικής όρασης (Visual impaired), τότε το περιβάλλον χρήσης προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες χρήσης της συγκεκριμένης κατηγορίας χρηστών. Η Εικόνα 4-29: Αρχική σελίδα για χρήστη με μερική όραση απεικονίζει την αρχική σελίδα σε αυτή την περίπτωση και πως αυτή μεταβάλλεται σε σχέση με εκείνη της Εικόνα 4-24: Αρχική σελίδα ενός εγγεγραμμένου χρήστη.

Favorites

Nick Karouzos Personal Page



China's Gu Kailai gets suspended death sentence *Mon, 20 Aug 2012 08:42:01*

HEFEI, China (Reuters) - China sentenced the wife of fallen Politburo member Bo Xilai to death on Monday but suspended her execution, setting the stage for a possible final purge of Bo himself in a scandal that has shaken Beijing ahead of a leadership transition. The sentence means Gu Kailai is likely to face life in jail for murdering British businessman Neil Heywood last year. ...



Japan says disputed islands should not hurt key China ties *Mon, 20 Aug 2012 00:59:18*

TOKYO (Reuters) - Japan urged China on Monday to protect its citizens after anti-Japanese protests rocked Chinese cities on the weekend, and stressed that a feud over disputed islands in the East China Sea should not damage ties between Asia's two biggest economies. Thousands of protesters took to the streets in Chinese cities on Sunday, with groups overturning Japanese cars and shouting slogans denouncing Japan's claims to the islands, known as the Senkaku in Japan and the Diaoyu in China. ...

GetWeather

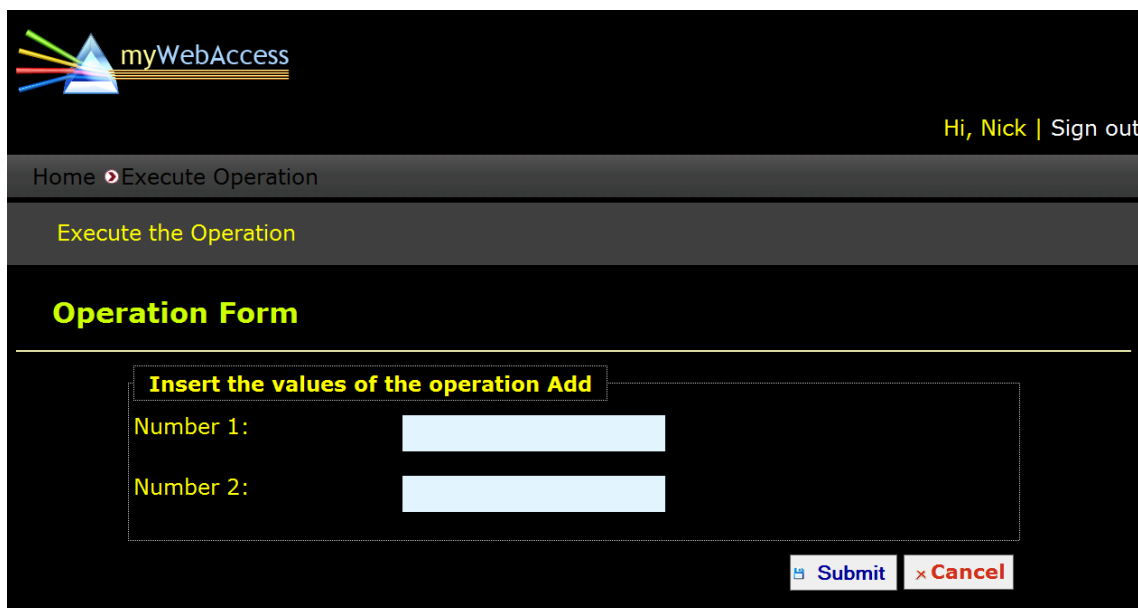
Location: Paris, France (LFPO) 48-44N 002-24E 96M
 Time: Aug 20, 2012 - 08:30 AM EDT / 2012.08.20 1230 UTC
 Wind: from the W (280 degrees) at 5 MPH (4 KT) (direction variable):0
 Visibility: greater than 7 mile(s):0
 Sky Conditions: mostly cloudy
 Temperature: 86 F (30 C)
 Dew Point: 60 F (8 C)
 Relative Humidity: 42%
 Pressure: 30.15 in. Hg (1021 hPa)

Name	Description
1 Add	Adds two numbers...
2 Subtract	Subtracts two numbers...
3 Divide	Divides two numbers...
4 Code 39	BARCODE Generator for CODE39.This is 3 of 9 (somet...
5 Translate	Convert text from one lanaguage to another languag...
6 BrailleText	Convert TEXT to Braille...

Εικόνα 4-29: Αρχική σελίδα για χρήστη με μερική όραση

Στη παραπάνω εικόνα παρουσιάζεται η ίδια ακριβώς πληροφορία, πλην όμως οι χρωματικές αποχρώσεις εξυπηρετούν τα άτομα με μερική όραση ή δυσχρωματοψία. Είναι ξεκάθαρο πως στη συγκεκριμένη περίπτωση η χρωματική αντίθεση μεταξύ προσκηνίου και φόντου έχει τη μεγαλύτερη δυνατή τιμή, το μέγεθος της γραμματοσειράς είναι μεγαλύτερο και γενικότερα υπάρχει αλλαγή στη δομή της ιστοσελίδας.

Στην παρακάτω Εικόνα 4-30: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου στη λειτουργία «Add» από χρήστη με μερική όραση παρουσιάζεται η μορφή της διεπαφής στην περίπτωση της λειτουργίας «Add».



The screenshot shows a web interface for 'myWebAccess'. At the top left is the logo with the text 'myWebAccess'. At the top right, it says 'Hi, Nick | Sign out'. Below this is a navigation bar with 'Home' and 'Execute Operation'. The main content area is titled 'Execute the Operation' and 'Operation Form'. Inside the form, there is a section titled 'Insert the values of the operation Add' which contains two input fields: 'Number 1:' and 'Number 2:'. At the bottom right of the form are two buttons: 'Submit' and 'Cancel'.

Εικόνα 4-30: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου στη λειτουργία «Add» από χρήστη με μερική όραση

4.1.10 Υποστήριξη ατόμων με αναπηρία στα άνω άκρα

Στη περίπτωση που κάποιος χρήστης επιλέξει το προφίλ της κινητικής αναπηρίας (Motor impaired), τότε το περιβάλλον χρήσης προσαρμόζεται με διαφορετικό τρόπο σε σχέση με εκείνο των χρηστών με μειωμένη όραση.

Η συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών επωφελείται από τη δυνατότητα ταχείας πρόσβασης στα ενεργά στοιχεία της ιστοσελίδας. Προς τούτο στην Εικόνα 4-31: Αρχική σελίδα για χρήστη με κινητικά προβλήματα απεικονίζεται η αρχική σελίδα για την συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών. Για τη διευκόλυνση αυτών, το σύστημα myWebAccess παρέχει ένα σχεδιαστικό πρότυπο το οποίο διαθέτει ένα διαφορετικό τρόπο πλοήγησης (Accessible Sliding Navigation) (Adams, Collison, Budd, Boulton, & Clarke, 2007, σσ. 242 - 260) των χρηστών στο περιεχόμενο. Όπως φαίνεται και από την παρακάτω εικόνα, ο ιστοχώρος χωρίζεται σε τέσσερις βασικές περιοχές, όπου για την καθεμιά εξ αυτών προσφέρεται ένας υπερσύνδεσμος στο κορυφή της σελίδας. Στη περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει μια υπερσύνδεση, τότε εμφανίζεται ένα παράθυρο, το οποίο περιέχει όλες τις υπερσυνδέσεις που βρίσκονται μέσα στην επιλεγμένη περιοχή. Με αυτό τον τρόπο προσφέρεται η ευχέρεια στον χρήστη να πλοηγηθεί σε όλο τον ιστοχώρο με την χρήση ενός μόνο πλήκτρου (Tab) ή ενός switch, “δαπανώντας” λιγότερες κινήσεις.

Header Main Navigation Sidebar Navigation Main Content

Link Summary:

- close
- content
- Yahoo news
- World News Headlines - Yahoo! News
- China's Gu Kailai gets suspended death sentence
- Japan says disputed islands should not hurt key China ties
- Automatic Operations
- GetWeather operation
- Add
- Subtract
- Divide
- Code 39
- Translate
- BrailleText

Sliding navigation

content site map

myWebAccess HEADER Hi, Nick | Sign out

Home My Operations Profile MAIN NAVIGATION

» Favorites

SIDEBAR NAVIGATION

Nick Karouzos Personal Page

YAHOO! NEWS

China's Gu Kailai gets suspended death sentence *Mon, 20 Aug 2012 08:42:01*

HEFEI, China (Reuters) - China sentenced the wife of fallen Politburo member Bo Xilai to death on Monday but suspended her execution, setting the stage for a possible final purge of Bo himself in a scandal that has shaken Beijing ahead of a leadership transition. The sentence means Gu Kailai is likely to face life in jail for murdering British businessman Neil Heywood last year. ...

Japan says disputed islands should not hurt key China ties *Mon, 20 Aug 2012 00:59:18*

TOKYO (Reuters) - Japan urged China on Monday to protect its citizens after anti-Japanese protests rocked Chinese cities on the weekend, and stressed that a feud over disputed islands in the East China Sea should not damage ties between Asia's two biggest economies. Thousands of protesters took to the streets in Chinese cities on Sunday, with groups overturning Japanese cars and shouting slogans denouncing Japan's claims to the islands, known as the Senkaku in Japan and the Diaoyu in China. ...

GetWeather

Location: Paris, France (LFPO) 48-44N 002-24E 96M
 Time: Aug 20, 2012 - 09:00 AM EDT / 2012.08.20 1300 UTC
 Wind: from the NNE (020 degrees) at 7 MPH (6 KT) (direction variable):0
 Visibility: greater than 7 mile(s):0
 Sky Conditions: mostly cloudy
 Temperature: 84 F (29 C)
 Dew Point: 59 F (15 C)
 Relative Humidity: 42%
 Pressure: 30.12 in. Hg (1020 hPa)

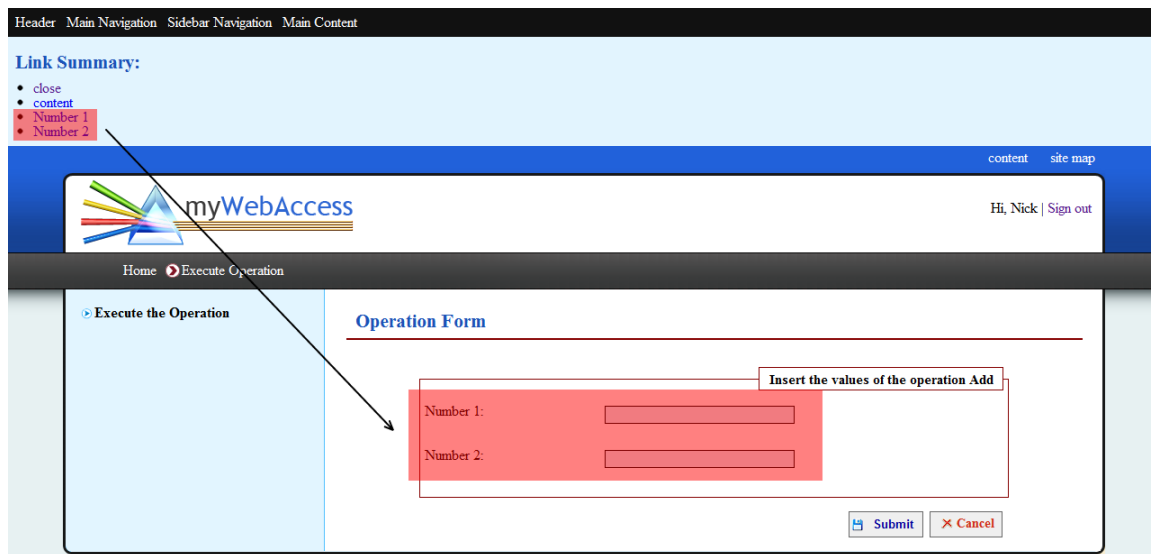
Name	Description
1 Add	Adds two numbers...
2 Subtract	Subtracts two numbers...
3 Divide	Divides two numbers...
4 Code 39	BARCODE Generator for CODE39. This is 3 of 9 (somet...
5 Translate	Convert text from one language to another languag...
6 BrailleText	Convert TEXT to Braille...

© 2012, myWebAccess Design and development: FORTH-ICS

W3C XHTML 1.0 W3C CSS W3C WAI-AA WCAG 2.0

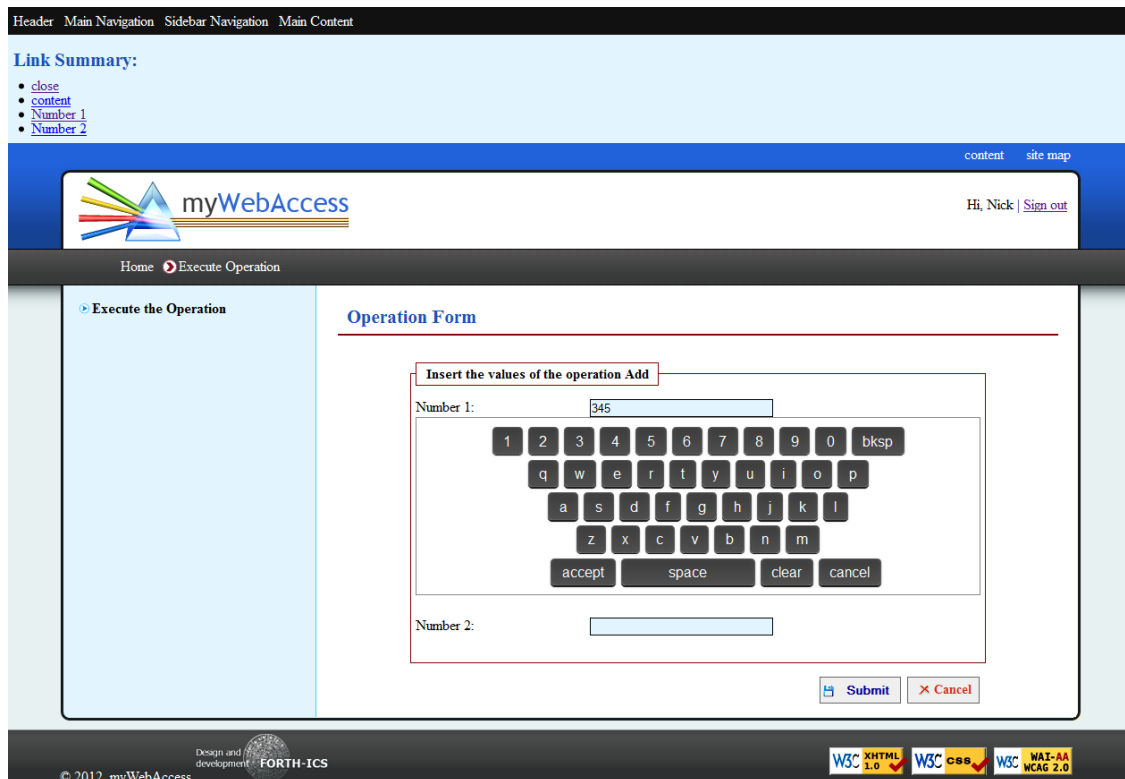
Εικόνα 4-31: Αρχική σελίδα για χρήση με κινητικά προβλήματα

Επιπλέον, στην περίπτωση εκτέλεσης μιας υπηρεσίας όπου απαιτούνται παράμετροι εισόδου, στο παράθυρο της σχετικής περιοχής υπάρχουν υπερσυνδέσεις που οδηγούν σε όποιο πεδίο της φόρμας επιθυμεί ο χρήστης να συμπληρώσει τα σχετικά στοιχεία (Εικόνα 4-32: Φόρμα εισαγωγής στη λειτουργία «Add» από χρήστη με κινητικά προβλήματα).



Εικόνα 4-32: Φόρμα εισαγωγής στη λειτουργία «Add» από χρήστη με κινητικά προβλήματα

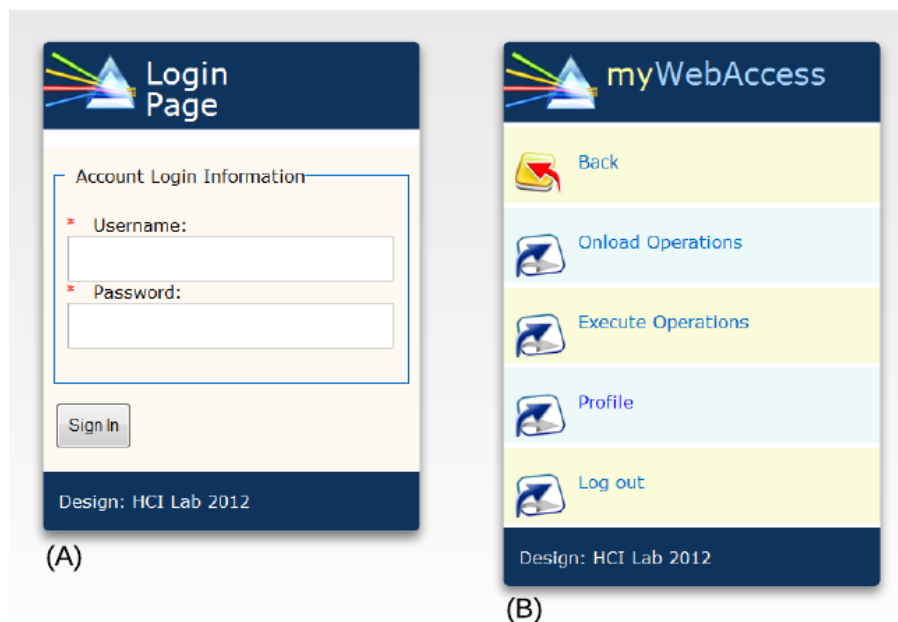
Τέλος, στη περίπτωση όπου ο χρήστης με κινητικά προβλήματα δεν έχει εγκατεστημένο εναλλακτικό πληκτρολόγιο και επιθυμεί να χρησιμοποιεί περιορισμένο αριθμό πλήκτρων, το σύστημα διαθέτει ένα ειδικά σχεδιασμένο εικονικό πληκτρολόγιο, μέσω του οποίου μπορεί ένας χρήστης να εισάγει δεδομένα με τη χρήση δύο πλήκτρων μόνο (Εικόνα 4-33: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου από χρήστη με κινητικά προβλήματα μέσω εικονικού πληκτρολογίου).



Εικόνα 4-33: Φόρμα εισαγωγής παραμέτρων εισόδου από χρήστη με κινητικά προβλήματα μέσω εικονικού πληκτρολογίου

4.1.11 Χρήση σύγχρονων συσκευών

Το σύστημα myWebAccess παρέχει την κατάλληλη διεπαφή για την εκτέλεση των υπηρεσιών και από κινητές συσκευές εφοδιασμένες με φυλλομετρητή. Έτσι στην περίπτωση όπου ο χρήστης προσπελαίνει το σύστημα myWebAccess μέσω του φυλλομετρητή ενός σύγχρονου κινητού τηλεφώνου, τότε εμφανίζεται η οθόνη (A) της Εικόνα 4-34: Οι , μέσω της οποίας ο χρήστης θα πρέπει να συμπληρώσει τα στοιχεία εισόδου. Στη περίπτωση που έχει δώσει τα σωστά στοιχεία, μεταφέρεται στην οθόνη (B).

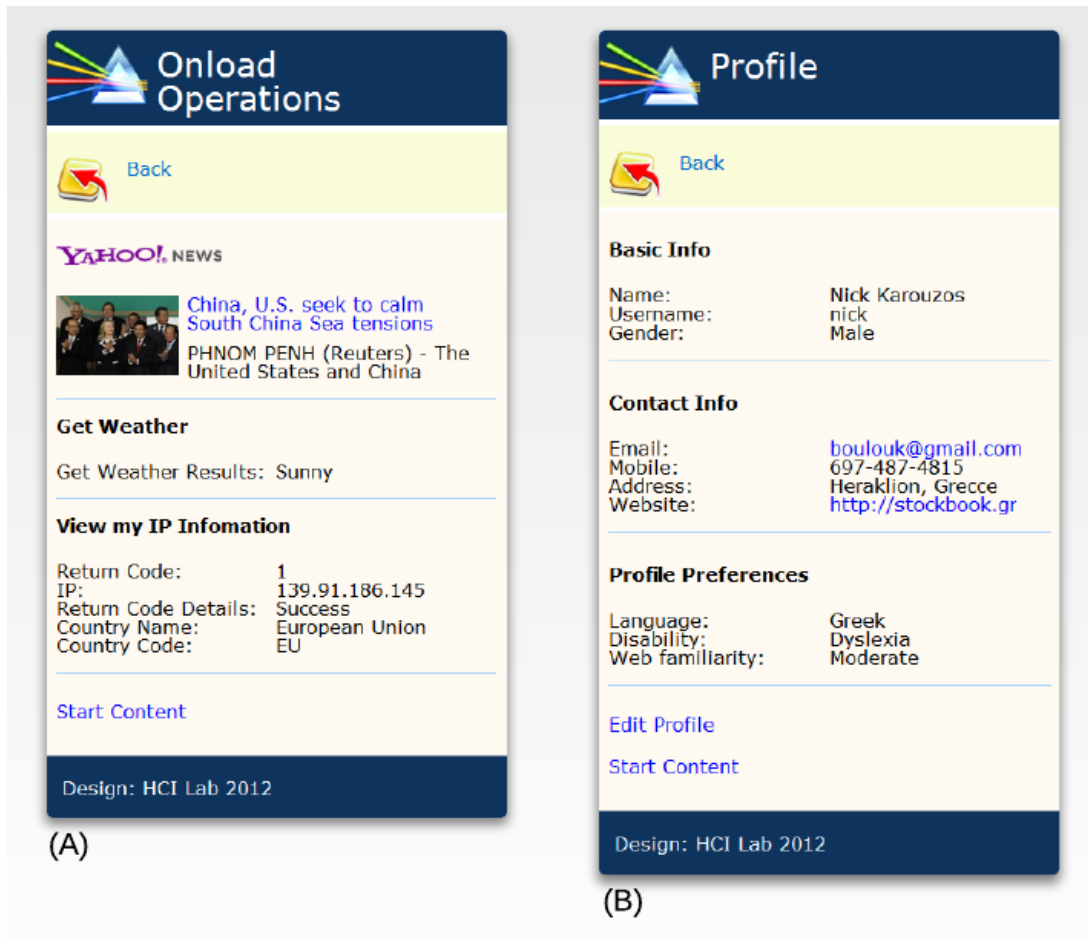


Εικόνα 4-34: Οι οθόνες για την είσοδο του χρήστη στην προσωπική του σελίδα

Η οθόνη B παρουσιάζει τις δυνατότητες που παρέχει το σύστημα, κατ' αναλογία με τη διαθέσιμη λειτουργικότητα μέσω του υπολογιστή γραφείου. Πιο συγκεκριμένα, οι διαθέσιμες επιλογές του είναι η προβολή των διαδικτυακών υπηρεσιών που εκτελούνται αυτόματα, η λίστα των υπολοίπων υπηρεσιών, η διαχείριση του προφίλ του και τέλος η έξοδος από το σύστημα.

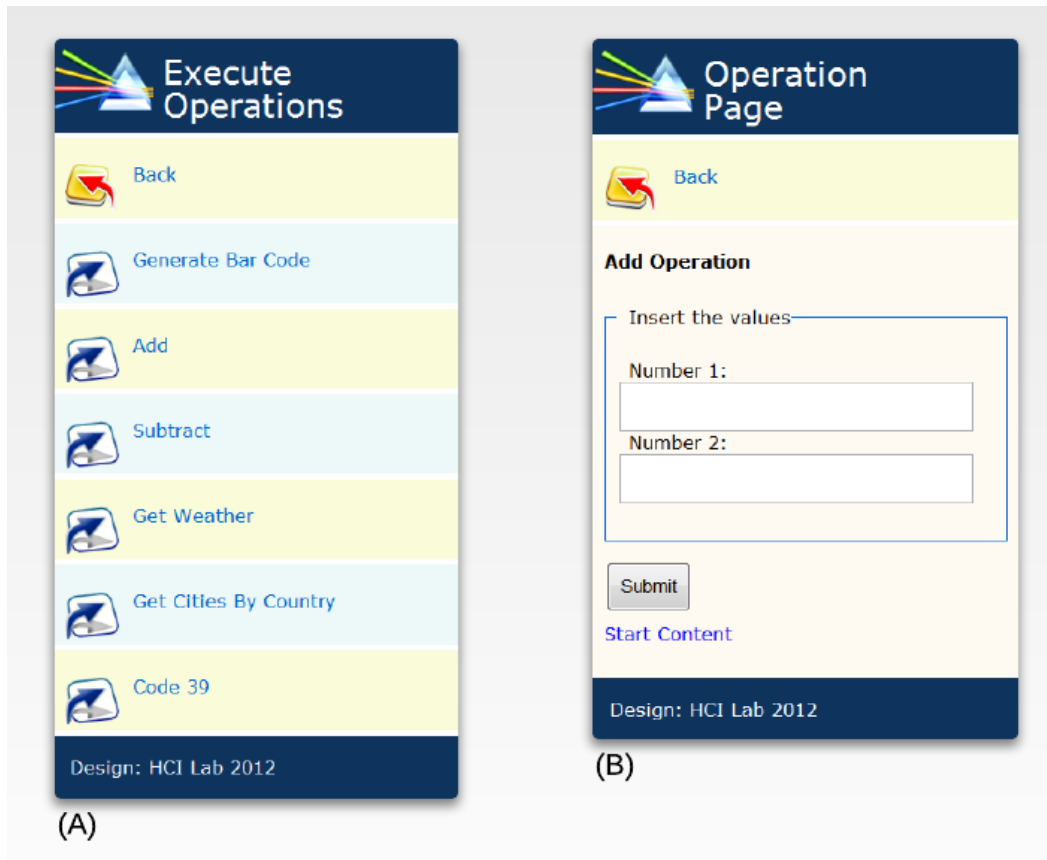
Στη περίπτωση που ο χρήστης επιλέξει «Onload Operations», τότε επιτυγχάνεται η εκτέλεση των αυτόματων λειτουργιών όπως δείχνει και η οθόνη A της Εικόνα 4-35: . Στη συγκεκριμένη περίπτωση εμφανίζονται τα τελευταία νέα από την διαδικτυακή υπηρεσία της Yahoo, τα αποτελέσματα της μετεωρολογικής πρόγνωσης για την πόλη του Ηρακλείου και μερικές πληροφορίες από την IP της συσκευής. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, για τη διαδικτυακή υπηρεσία της Yahoo εμφανίζεται μια είδηση, ενώ προσφέρεται η δυνατότητα της ρύθμισης του πλήθους των ειδήσεων για τον εκάστοτε χρήστη.

Από τις επιλογές της οθόνης B στην Εικόνα 4-34: Οι , αν ο χρήστης επιλέξει «Profile», τότε μεταφέρεται στη οθόνη B της Εικόνα 4-35: όπου γίνεται προβολή των βασικών του στοιχείων, των στοιχείων επικοινωνίας και του προφίλ χρήσης. Για τα στοιχεία αυτά υπάρχει η δυνατότητα της επεξεργασίας τους («Edit Profile»).



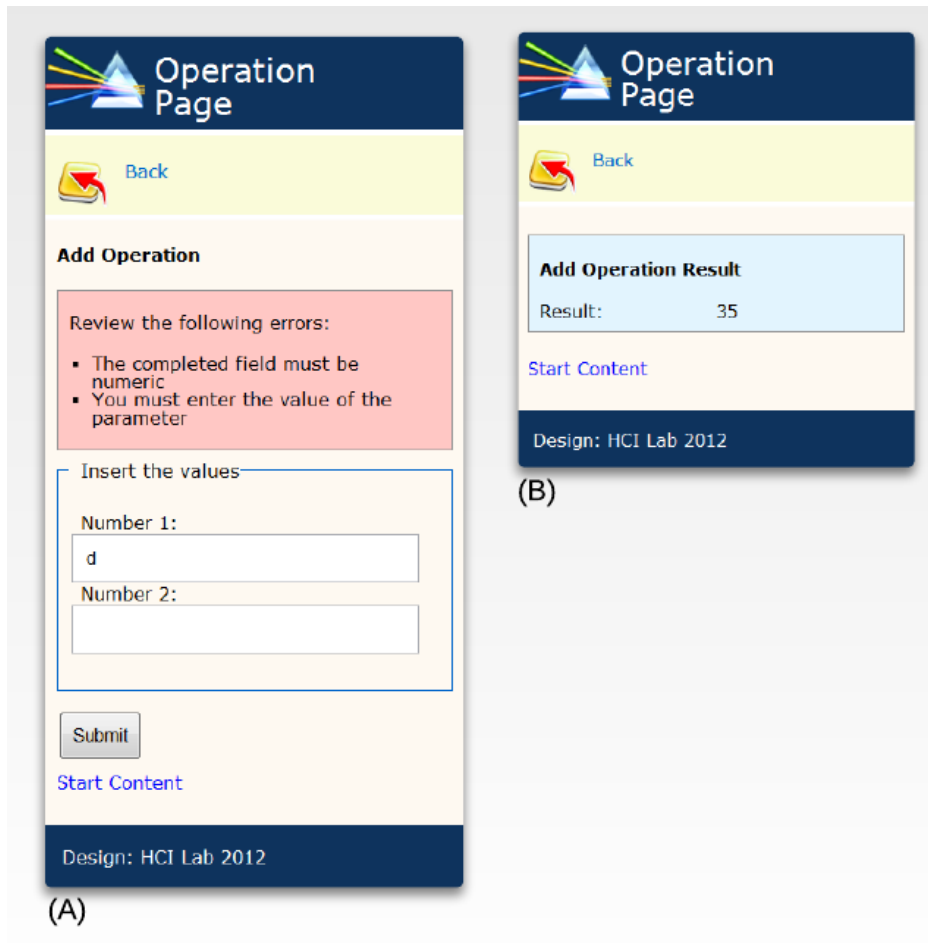
Εικόνα 4-35: Α: Η αρχική οθόνη του χρήστη και Β: Το προφίλ του χρήστη

Στην περίπτωση όπου ο χρήστης από την οθόνη Β της Εικόνα 4-34: Οι επιλέξει «Execute operations» τότε μεταφέρεται στην οθόνη Α της Εικόνα 4-36: , μέσω της οποίας μπορεί να επιλέξει την λειτουργία που επιθυμεί να καλέσει. Στην περίπτωση όπου ο χρήστης επιλέξει την λειτουργία «Add», τότε μεταφέρεται στη οθόνη Β της Εικόνα 4-36: , στην οποία καλείται να εισάγει τα απαραίτητα στοιχεία. Στην οθόνη Β της Εικόνα 4-37: εμφανίζονται τα αποτελέσματα της λειτουργίας «Add».



Εικόνα 4-36: Α: Βασικό μενού επιλογών, Β: Κλήση της λειτουργίας «Add»

Εάν για παράδειγμα στην λειτουργία «Add» δοθεί σαν πρώτη παράμετρος ένα γράμμα ενώ απαιτείται αριθμός, τότε το σύστημα θα ειδοποιήσει τον χρήστη για το συγκεκριμένο λάθος. Στην οθόνη Α της Εικόνα 4-37: εμφανίζονται τα σχετικά μηνύματα λάθους.



Εικόνα 4-37: Α: Εμφάνιση μηνυμάτων λάθους συμπλήρωσης στοιχείων, Β: Αποτέλεσμα διαδικασίας «Add»

5 Αξιολόγηση

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει τη διαδικασία και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της προσβασιμότητας και της ευχρηστίας των υπηρεσιών της πλατφόρμας myWebAccess. Συγκεκριμένα, εξετάζει αν η προτεινόμενη τεχνική λύση επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές που τέθηκαν. Παρακάτω παρουσιάζονται η διαδικασία αξιολόγησης, καθώς και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

5.1 Διαδικασία αξιολόγησης της ηλεκτρονικής προσβασιμότητας των υπηρεσιών

Για την αξιολόγηση της ηλεκτρονικής προσβασιμότητας του περιεχομένου μίας ιστοσελίδας υπάρχουν 2 βασικές προσεγγίσεις. Η πρώτη αφορά την αξιολόγηση του παραγόμενου περιεχομένου (markup ιστοσελίδας) με τη χρήση εργαλείων που αναλύουν λεξικογραφικά το κάθε σημείο αυτού. Γενικά, τα εργαλεία αυτού του είδους εκτελούν μια σάρωση σε κάθε έγγραφο της διαδικτυακής εφαρμογής και αναζητούν, σύμφωνα με τις οδηγίες ηλεκτρονικής προσβασιμότητας (WCAG 1.0 ή την πρόσφατη 2.0), τις όποιες παραβιάσεις υπάρχουν. Λόγω της αδυναμίας ανίχνευσης όλων των πιθανών αστοχιών που μπορούν να υπάρχουν, τα αποτελέσματα της διαδικασίας αυτής επαληθεύονται από ειδικούς σε θέματα ηλεκτρονικής προσβασιμότητας, ώστε τυχόν αδιευκρίνιστες περιπτώσεις να αξιολογηθούν ορθά.

Η δεύτερη προσέγγιση αφορά τις δοκιμές ευχρηστίας (user testing), βάσει της οποίας μπορούν να αναδυθούν πρακτικά προβλήματα στη χρήση που δεν μπορούν να αναδειχθούν από μία λεξικογραφική σάρωση ενός εργαλείου και εν τέλει δίνει εγκυρότερα αποτελέσματα.

Για την αξιολόγηση των υπηρεσιών της πλατφόρμας «myWebAccess» ακολουθήθηκαν και οι δύο μέθοδοι αξιολόγησης. Η πρώτη είναι ο συστηματικός έλεγχος συμμόρφωσης με τα πρότυπα του W3C για τον πηγαίο κώδικα και με τις οδηγίες WCAG 2.0. Η δεύτερη είναι η εκτέλεση ενός σεναρίου από χρήστες, στοχεύοντας στην αξιολόγηση της προσβασιμότητας, της ευχρηστίας και της χρησιμότητας του συστήματος.

5.2 Μεθοδολογία αξιολόγησης

Προκειμένου να εκτιμηθεί το επίπεδο συμμόρφωσης με τις οδηγίες WCAG των προσφερόμενων προς τον τελικό χρήστη υπηρεσιών, πραγματοποιήθηκαν ενέργειες ελέγχου ενός αριθμού ιστοσελίδων του συστήματος myWebAccess, με τη χρήση ημιαυτόματων εργαλείων ελέγχου προσβασιμότητας. Η διαδικασία ελέγχου περιλάμβανε:

- Μια προκαταρκτική εξέταση για την έγκυρη χρήση της χρησιμοποιούμενης μεταγλώσσας. Με τον έλεγχο αυτό εντοπίζονται και επιδιορθώνονται σφάλματα στη χρήση του παραγόμενου markup τα οποία μπορεί να προκαλέσουν δυσλειτουργία σε συσκευές υποστηρικτικές

τεχνολογίας. Η εξέταση αυτή πραγματοποιήθηκε με χρήση εργαλείων ελέγχου εγκυρότητας του W3C για HTML⁴² και CSS⁴³.

- Την προβολή των ιστοσελίδων με χρήση όλων των γνωστών φυλλομετρητών (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari), σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα (Microsoft Windows, Ubuntu, Microsoft Windows Mobile, Apple iPhoneOS, Google Android) και δύο είδη συσκευών (προσωπικός υπολογιστής και φορητή συσκευή iPhone), ώστε να επιβεβαιωθεί η ορθή παρουσίαση και δομή του περιεχομένου σε συνδυασμούς των παραπάνω. Αυτή η σειρά από ελέγχους συνέβαλλε σημαντικά στον εντοπισμό και στη διόρθωση κάποιων προβλημάτων στην παρουσίαση του περιεχομένου με τη χρήση των διαφορετικών στυλ μορφοποίησης (CSS)
- Για τον έλεγχο της συμμόρφωσης του περιεχομένου με τις οδηγίες WCAG, χρησιμοποιήθηκε η τελευταία έκδοση της online υπηρεσίας διαδεδομένα εργαλεία ελέγχου ηλεκτρονικής προσβασιμότητας T.A.W.⁴⁴ (Web Accessibility Test). Το T.A.W. είναι ένα δημοφιλές εργαλείο αυτόματης αξιολόγησης προσβασιμότητας, του οποίου τα αποτελέσματα παρέχουν σημαντικές, αν και ορισμένες φορές ελλιπείς, πληροφορίες όσον αφορά τα επίπεδα προσβασιμότητας ενός ιστοτόπου. Είναι από τα λίγα εργαλεία που επιτελούν έλεγχο αναφορικά με τη δεύτερη έκδοση των οδηγιών WCAG.

Μετά τις όποιες διορθώσεις προέκυψαν από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης με τα προαναφερθέντα εργαλεία, το δεύτερο βήμα της αξιολόγησης περιλάμβανε τις δοκιμές ευχρηστίας με πραγματικούς χρήστες. Στο πλαίσιο αυτό κατασκευάστηκε ένα σενάριο χρήσης, μέσω του οποίου θα ελέγχονταν η ορθή απόδοση των υπηρεσιών, η ευχρηστία και τη χρησιμότητά τους από τις κατηγορίες των εμπλεκόμενων χρηστών. Το σενάριο χρήσης παρουσιάζεται αναλυτικά στο Παράρτημα Α και ακολουθήθηκε από 12 διαφορετικούς χρήστες, που ανήκουν σε ομάδες με διαφορετικά χαρακτηριστικά, προκειμένου να εξαχθούν όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Τα χαρακτηριστικά του κάθε χρήστη φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 2: Χαρακτηριστικά χρηστών αξιολόγησης.

Σημειώνεται ότι προκειμένου να αξιολογηθεί η προσβασιμότητα των υπηρεσιών, ζητήθηκε από ορισμένους από τους τελικούς χρήστες με εμπειρία στη χρήση συσκευών υποστηρικτικής τεχνολογίας να χρησιμοποιήσουν αναγνώστη οθόνης και δυαδικούς διακόπτες προκειμένου να ακολουθήσουν εκ νέου το σενάριο χρήσης. Στις περιπτώσεις αυτές οι χρήστες είχαν το αντίστοιχο για την κατηγορία αναπηρίας προφίλ χρήστη. Οι χρήστες αυτοί για την αποτύπωση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης, καταγράφονται εικονικά ως «χρήστες με αναπηρία» και παρουσιάζονται να έχουν δύο τύπους αναπηρίας (με την ένδειξη Οπτική ή Κινητική) στον παρακάτω Πίνακα 2: Χαρακτηριστικά χρηστών αξιολόγησης, που αντιστοιχεί στη χρήση αναγνώστη οθόνης ή δυαδικών διακοπών.

⁴² <http://validator.w3.org/>

⁴³ <http://jigsaw.w3.org/css-validator/>

⁴⁴ <http://www.tawdis.net/ingles.html>

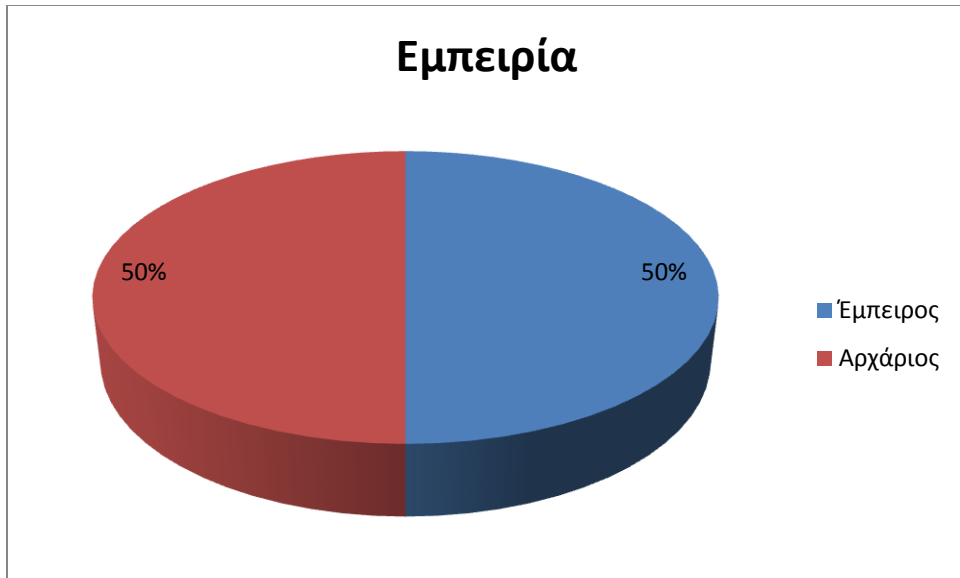
Χρήστης	Ηλικία	Επίπεδο	Αναπηρία	Φύλο	Εκπαίδευση	Χρήση υπολογιστή
Χρήστης 1	20-29	Έμπειρος	Οπτική	Θ	Μεταπτυχιακό	Πολύ καλή
Χρήστης 2	30-39	Αρχάριος	Οπτική	A	Ανώτατη	Λίγη
Χρήστης 3	20-29	Αρχάριος	Οπτική	A	Ανώτατη	Καλή
Χρήστης 4	30-39	Έμπειρος	Όχι	A	Ανώτατη	Πολύ καλή
Χρήστης 5	30-39	Έμπειρος	Όχι	Θ	Δευτεροβάθμια	Πολύ καλή
Χρήστης 6	20-29	Αρχάριος	Οπτική	Θ	Μεταπτυχιακό	Αρκετά καλή
Χρήστης 7	30-39	Έμπειρος	Όχι	A	Μεταπτυχιακό	Καλή
Χρήστης 8	50-59	Αρχάριος	Οπτική	Θ	Ανώτατη	Λίγη
Χρήστης 9	40-49	Έμπειρος	Όχι	Θ	Ανώτατη	Καλή
Χρήστης 10	30-39	Αρχάριος	Όχι	A	Μεταπτυχιακό	Πολύ καλή
Χρήστης 11	20-29	Έμπειρος	Κινητική	A	Ανώτατη	Πολύ καλή
Χρήστης 12	30-39	Αρχάριος	Κινητική	Θ	Δευτεροβάθμια	Καλή

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά χρηστών αξιολόγησης

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της διαδικασίας αξιολόγησης, προτιμήθηκε η επιλογή δείγματος από χρήστες με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, τα κριτήρια διαφοροποίησης μεταξύ των χρηστών ήταν η ηλικία (Εικόνα 5-1: Ηλικία), η εμπειρία (Εικόνα 5-2: Εμπειρία), η αναπηρία (Εικόνα 5-3:), το φύλο (Εικόνα 5-4: Φύλο), η εκπαίδευση (Εικόνα 5-5: Εκπαίδευση) και η χρήση υπολογιστών (Εικόνα 5-6: Χρήση υπολογιστών).



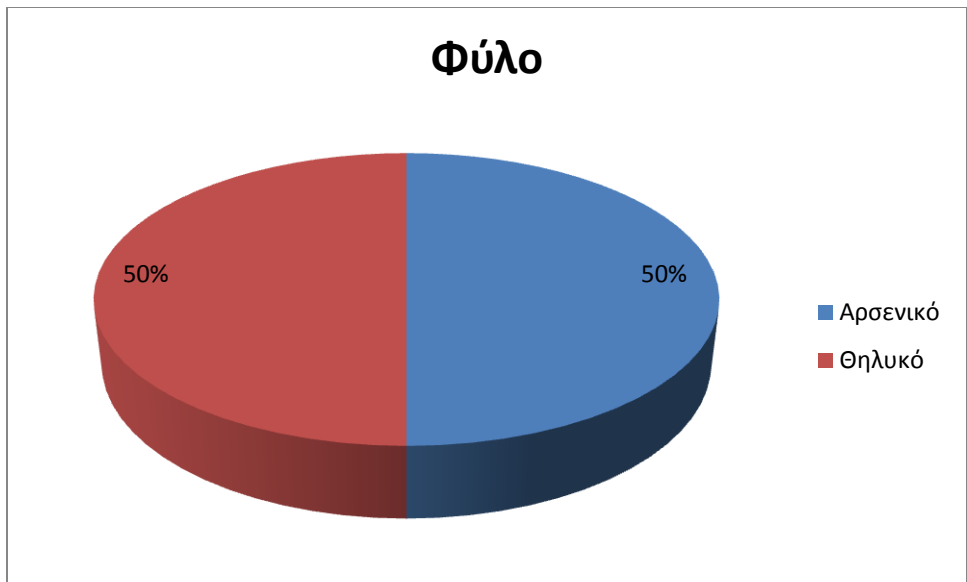
Εικόνα 5-1: Ηλικία συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών



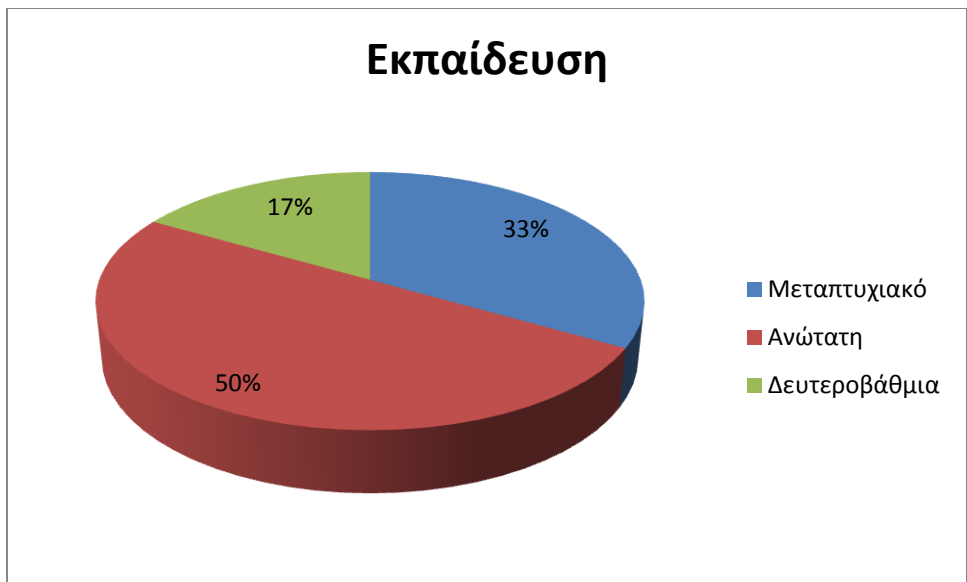
Εικόνα 5-2: Εμπειρία συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών



Εικόνα 5-3: Εικονικό είδος αναπηρίας συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών



Εικόνα 5-4: Φύλο συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών



Εικόνα 5-5: Εκπαίδευση συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών



Εικόνα 5-6: Χρήση υπολογιστών συμμετεχόντων στην αξιολόγηση τελικών χρηστών

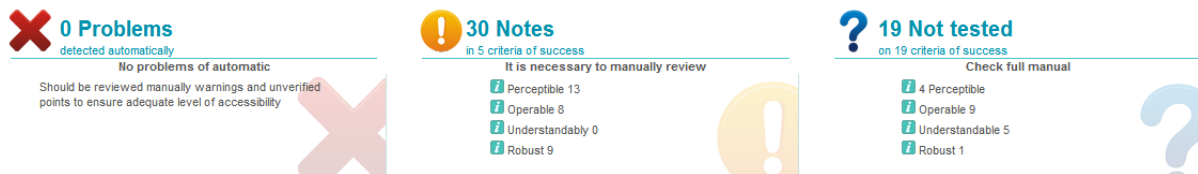
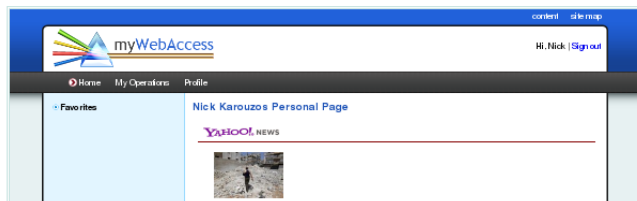
Κατά την εκτέλεση του σεναρίου, ζητήθηκε από τους χρήστες να επιλέξουν τις λειτουργίες που επιθυμούν να προσθέσουν στη προσωπική τους σελίδα και να τις επεξεργαστούν. Στο πλαίσιο της αξιολόγησης πραγματοποιήθηκε καταγραφή των παρακάτω παραμέτρων:

- Χρόνος εκτέλεσης των επιμέρους εργασιών του σεναρίου και συνολικός χρόνος εκτέλεσης.
- Πλήθος λαθών των χρηστών.

5.3 Αποτελέσματα

Στάδιο 1: όλο το παραγόμενο περιεχόμενο συμμορφώνεται με τις οδηγίες προσβασιμότητας WCAG 2.0, βάσει των τα αποτελεσμάτων του εργαλείου αξιολόγησης t.a.w. για όλες τις παραγόμενες ιστοσελίδες των υπηρεσιών του myWebAccess. Στην Εικόνα 5-7: Αποτέλεσμα αξιολόγησης του συστήματος myWebAccess με βάση της οδηγίες προσβασιμότητας WCAG 2.0. απεικονίζεται το αποτέλεσμα για την αρχική σελίδα του εκάστοτε τελικού χρήστη και αναγράφεται ο αριθμός των αποτυχιών, των επισημάνσεων (που απαιτούν την περαιτέρω ανάλυση από ειδικούς) και των σημείων που δεν μπορούν να ελεγχθούν από το εργαλείο. Βάσει αυτών δεν παρατηρείται αποτυχία, ενώ υπάρχουν επισημάνσεις (30) που απαιτούν επανέλεγχο από ειδικούς.

Resource: <http://139.91.186.145/mywebaccess/>
 Date: 13/8/2012 9:37
 Guidelines: WCAG 2.0
 Level of analysis: AA
 Technologies: HTML, CSS



Εικόνα 5-7: Αποτέλεσμα αξιολόγησης του συστήματος myWebAccess με βάση της οδηγίες προσβασιμότητας WCAG 2.0.

Οι επισημάνσεις αυτές αφορούσαν:

- Κάποιες από τις εικόνες ίσως να χρειάζονται μεγαλύτερη περιγραφή (long description).
- Ο τίτλος της σελίδας να είναι περιγραφικός.
- Οι κεφαλίδες σε κάθε σελίδα και τα labels στις φόρμες να είναι καλά δομημένες και αρκετά περιγραφικές.
- Έλεγχος του συνδυασμού της επιλογής των χρωμάτων και το βαθμό αντίθεσης που υπάρχει στον ιστόχωρο.
- Εναλλακτικές επιλογές πλοήγησης στον ιστόχωρο.
- Έλεγχος της σωστής σειράς κατά την πλοήγηση όπως και της εναλλαγής του φόντου κατά την συγκέντρωση του σε κάποιο στοιχείο.

Όλες οι παραπάνω επισημάνσεις ελέγχθηκαν και διαπιστώθηκε ότι τηρούνται.

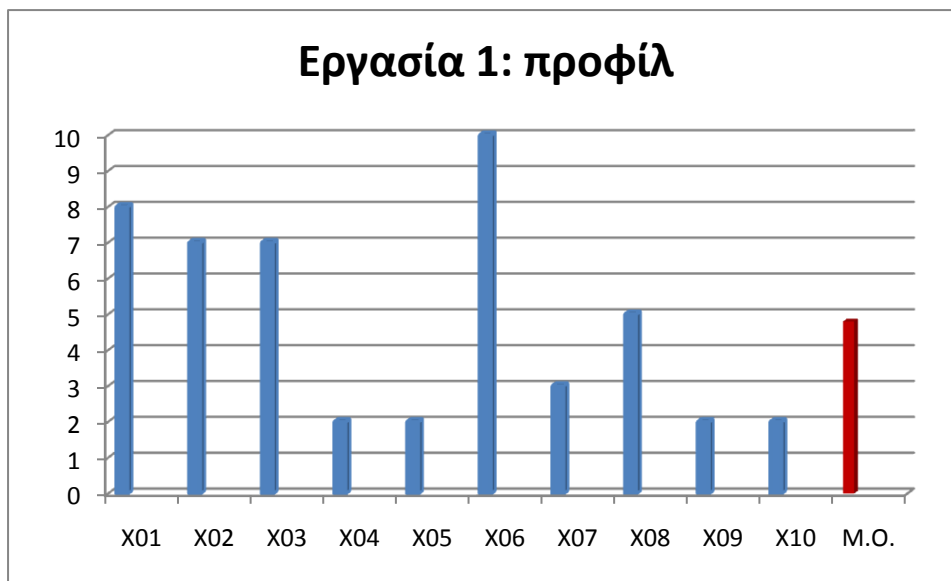
Όσον αφορά τον έλεγχο εγκυρότητας της χρησιμοποιούμενης μεταγλώσσας (XHTML), οι παραγόμενες ιστοσελίδες κατασκευάζονται σύμφωνα με τα πρότυπα XHTML και CSS του W3C. Στην Εικόνα 5-8: Αποτέλεσμα απεικονίζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης από την αρχική σελίδα του συστήματος.

This document was successfully checked as XHTML 1.0 Transitional!

Result:	Passed, 1 warning(s)	
Source:	<pre><!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd"> <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en" lang="en"> <head> <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8" /> <meta name="description" content="My Page Description" /> <meta name="keywords" content="My Page Keywords, " /> <meta name="dc.title" content="myWebAccess Home" /> <meta name="dc.description" content="My Page Description" /> <meta name="dc.date.created" scheme="ISO8601" content="2012-03-15" /> <meta name="dc.audience" content="all" /> </head></pre>	
Encoding:	utf-8	(detect automatically)
Doctype:	XHTML 1.0 Transitional	(detect automatically)
Root Element:	html	
Root Namespace:	http://www.w3.org/1999/xhtml	

Εικόνα 5-8: Αποτέλεσμα ελέγχου έγκυρης χρήσης της XHTML στην αρχική σελίδα του myWebAccess

Στάδιο 2: από τα παρακάτω διαγράμματα παρατηρούμε ότι ο μέγιστος χρόνος είναι 22 λεπτά, αυτό σημαίνει ότι όλοι οι χρήστες ολοκλήρωσαν μέσα σε εύλογο χρονικό διάστημα τις ζητούμενες εργασίες του σεναρίου. Κατά την εκτέλεση των σεναρίων, παρατηρήθηκε μεγάλη διαφορά στους χρόνους των χρηστών όταν εκείνοι χρησιμοποίησαν δυαδικούς διακόπτες σε σχέση με τους χρόνους στις άλλες περιπτώσεις και για το λόγο αυτό τα συγκεκριμένα αποτελέσματα παρουσιάζονται ξεχωριστά. Στις παρακάτω εικόνες (Εικόνα 5-9: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης της εργασίας 1, Εικόνα 5-10: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης της εργασίας 2, Εικόνα 5-11: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης για την εργασία 3) παρουσιάζονται διαγραμματικά οι χρόνοι (σε λεπτά) που χρειάστηκε κάθε χρήστης για τις εργασίες του σεναρίου.



Εικόνα 5-9: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης της εργασίας 1



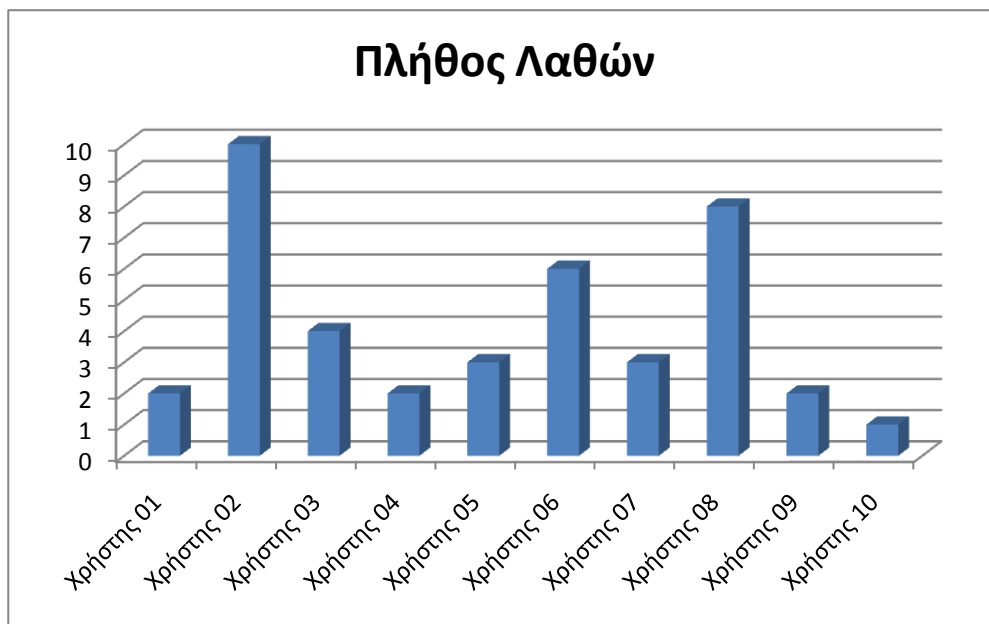
Εικόνα 5-10: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης της εργασίας 2



Εικόνα 5-11: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης για την εργασία 3

Διαπιστώνεται ότι οι χρήστες που χρησιμοποίησαν αναγνώστη οθόνης υστερούσαν σε σχέση με τους υπολοίπους, πραγματοποιώντας τις εργασίες σε διπλάσιο ή και τετραπλάσιο χρόνο. Αυτή η διαφορά στην απόδοση είναι αναμενόμενη, καθώς σε αυτή την περίπτωση ο χρήστης είναι υποχρεωμένος να ακούει σημαντικό μέρος του περιεχομένου προτού κατανοήσει σε ποιο σημείο βρίσκεται, ενώ η συμπλήρωση στοιχείων σε φόρμες απαιτεί ιδιαίτερη διαδικασία (form mode) στον αναγνώστη. Ωστόσο, στο σύνολο τους, όλοι ολοκλήρωσαν τις εργασίες, μέσα σε λογικά χρονικά πλαίσια.

Μια άλλη μέτρηση που έγινε κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης ήταν το πλήθος των λαθών του κάθε χρήστη. Στην Εικόνα 5-12: Πλήθος λαθών των χρηστών κατά την αξιολόγηση, απεικονίζονται αναλυτικά τα λάθη που παρουσίασαν οι χρήστες καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.



Εικόνα 5-12: Πλήθος λαθών των χρηστών κατά την αξιολόγηση

Όπως είναι αναμενόμενο, υψηλός αριθμός λαθών παρουσιάζεται στην κατηγορία χρηστών που χρησιμοποιούν αναγνώστη οθόνης.

Ειδικά στην περίπτωση εκτέλεσης των σεναρίων από χρήστες που χρησιμοποίησαν δυαδικούς διακόπτες, στην προσπάθεια να προσομοιωθεί η συμπεριφορά ενός χρήστη με αναπηρία στα άνω άκρα, παρατηρήθηκε μεγάλη διαφορά στα αποτελέσματα των χρόνων εκτέλεσης των σεναρίων σε σχέση με τους υπόλοιπους χρήστες από το δείγμα της αξιολόγησης.

Οι χρόνοι που πραγματοποιήθηκαν από τους δύο χρήστες με προηγούμενη εμπειρία στη χρήση αυτών των συσκευών παρουσιάζεται στην Εικόνα 5-13: . Σε αυτή την περίπτωση χρήσης, είχε προηγουμένως ενεργοποιηθεί το προφίλ εκείνο που παρουσιάζει ένα επιπρόσθετο μενού με υπερσυνδέσμους ταχείας πρόσβασης.



Εικόνα 5-13: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης για τις τρεις εργασίες

Στην Εικόνα 5-13: απεικονίζονται, για κάθε εργασία του σεναρίου χρήσης, τα αποτελέσματα από τους χρόνους για την εκτέλεση τους. Τα αποτελέσματα μεταξύ των χρηστών (Χρήστης 11, Χρήστης 12) δεν έχουν μεγάλη διαφορά μεταξύ τους, σύμφωνα όμως με τις εικόνες Εικόνα 5-9: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης της εργασίας 1, Εικόνα 5-10: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης της εργασίας 2, Εικόνα 5-11: Χρόνοι (min) ολοκλήρωσης για την εργασία 3 η διαφορά είναι σχεδόν τετραπλάσια σε σχέση με τους υπόλοιπους χρήστες για την εκτέλεση των εργασιών. Αυτή η διαφορά στο χρόνο που παρατηρείται ειδικά στις περιπτώσεις των εργασιών 2 και 3 οφείλεται και στο γεγονός ότι οι χρήστες καλούνται να συμπληρώσουν τα στοιχεία σε μία φόρμα στοιχείων χρησιμοποιώντας το διαθέσιμο εικονικό πληκτρολόγιο (με σειριακή επιλογή χαρακτήρων).

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω, προκύπτει ότι και οι χρήστες που χρησιμοποιούν υποστηρικτική τεχνολογία μπορούν σε ικανοποιητικό βαθμό να διαλειτουργήσουν με τις προσφερόμενες υπηρεσίες. Βεβαίως προκειμένου να εξαχθεί μία αντικειμενικότερη εικόνα σχετικά με τις δυσκολίες που τυχόν αντιμετωπίζουν χρήστες με πραγματικά προβλήματα αναπηρίας, θα πρέπει να διενεργηθούν δοκιμές χρήσης με τις συγκεκριμένες κατηγορίες χρηστών.

6 Συμπεράσματα

6.1 Ανακεφαλαίωση

Η πλειοψηφία των εφαρμογών του Παγκόσμιου Ιστού ακολουθούν μια συγκεκριμένη δομή κατά την κατασκευή τους. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την τακτική που ακολουθείται τα τελευταία χρόνια, σε ένα ιστοχώρο τοποθετούνται 4 βασικές περιοχές:

- Περιοχή κεφαλίδας - τοποθετείτε το λογότυπο και διάφοροι σύνδεσμοι.
- Περιοχή πλοήγησης - τοποθετείτε το μενού πλοήγησης.
- Περιοχή βασικού περιεχομένου - τοποθετείτε το βασικό περιεχόμενο του ιστοχώρου.
- Περιοχή υποσέλιδου – τοποθετείτε το copyright καθώς και διάφοροι σύνδεσμοι.

Όλες οι παραπάνω περιοχές, εκτός τη περιοχή βασικού περιεχομένου, έχουν την ίδια μορφή ανεξάρτητα τις σελίδες που διαθέτει ο ιστοχώρος, ενώ γίνεται κατανοητό ότι η κατασκευή τους σύμφωνα με το de facto πρότυπο των οδηγιών για την προσβασιμότητα στο περιεχόμενο Ιστού 2.0 (WCAG 2.0.) μετατρέπεται σε ρουτίνα. Επομένως, το πρόβλημα που προκύπτει είναι η κατασκευή του βασικού περιεχομένου σύμφωνα με τις οδηγίες προσβασιμότητας.

Οι διαδικτυακές υπηρεσίες (Web services) είναι μια αναπτυσσόμενη τεχνολογία που επικεντρώνει όλο και περισσότερο την προσοχή της βιομηχανίας και της πληροφορικής. Η αξιοποίηση τους ως δομικό στοιχείο σε μια διαδικτυακή εφαρμογή αρχίζει να αποκτά ολοένα και περισσότερους υποστηρικτές εφόσον τα οφέλη της επαναχρησιμοποίησης και της διαλειτουργικότητας γίνονται περισσότερο εμφανή. Η αξιοποίησή τους διευκολύνει την ταχύτερη κατασκευή, ενώ η διαλειτουργικότητα των εφαρμογών ανεξαρτήτως πλατφόρμας και συσκευής χρήσης αποτελεί σημαντικό πρόβλημα, το οποίο η συγκεκριμένη μεθοδολογική προσέγγιση μπορεί να βοηθήσει.

Με δεδομένο ότι οι προδιαγραφές κατασκευής διαδικτυακών υπηρεσιών, τόσο στην αποτύπωσή τους σε μία οθόνη ενός υπολογιστή όσο και στο σκέλος της δομικής τους κατασκευής, φαίνεται να μην λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες των χρηστών με αναπηρία. Ως εκ τούτου, το μεγαλύτερο, πλην ελαχίστων ίσως εξαιρέσεων, ποσοστό των προσφερομένων διαδικτυακών υπηρεσιών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τρίτες εφαρμογές, δεν κατασκευάζονται με γνώμονα την αξιοποίησή τους και από την συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών, με αποτέλεσμα την μη συμμόρφωσή τους με τις προδιαγραφές ηλεκτρονικής προσβασιμότητας.

Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας αποτέλεσε η επεξεργασία μιας τεχνικής λύσης που επιτρέπει τον ημιαυτοματοποιημένο εμπλουτισμό της προσφερόμενης τυποποίησης των διαδικτυακών υπηρεσιών με την επιπρόσθετη απαραίτητη πληροφορία, ώστε βάση της παρεχόμενης σε αυτή μεταπληροφορίας για τον τρόπο αλληλεπίδρασης με τον τελικό χρήστη, να μπορεί να παραχθεί μία μορφή εύχρηστη και προσβάσιμη σε μία ευρύτερη γκάμα τελικών χρηστών. Επακόλουθα, οι εμπλουτισμένες με τα συγκεκριμένα μετα-χαρακτηριστικά υπηρεσίες μπορούν να γίνουν διαθέσιμες με τη χρήση διαφορετικών μορφοτύπων, ειδικά σχεδιασμένων για την υποβοήθηση των λύσεων υποστηρικτικής τεχνολογίας, αλλά και διαφορετικών συσκευών χρήσης.

Στο πλαίσιο αυτό, εκμεταλλευόμενοι την κατανοητή τεχνολογία των διαδικτυακών υπηρεσιών ως δομικό στοιχείο, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η πλατφόρμα myWebAccess, με τη χρήση της οποίας επιτυγχάνεται:

- Η επιλογή ελεύθερης διαθέσιμων διαδικτυακών υπηρεσιών όπου ο τρόπος περιγραφής δεδομένων των διαδικτυακών υπηρεσιών ακολουθεί την προδιαγραφή της WSDL και RSS
- Η ανάλυση και επιδιόρθωση των υπηρεσιών αυτών προκειμένου αυτές να αποκτήσουν τα απαραίτητα μετα-χαρακτηριστικά. Η διάθεση σε εξατομικευμένη προσβάσιμη μορφή των υπηρεσιών προς τελικούς χρήστες που υποστηρίζει διαφορετικά προφίλ χρήσης και συσκευές.

6.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Η πλατφόρμα για την επιδιόρθωση και της επαύξηση της προσβασιμότητας διαδικτυακών υπηρεσιών σε μορφή κατάλληλη για χρήση από άτομα με αναπηρία προσφέρει κάποιες νέες δυνατότητες στο θέμα της επαναχρησιμοποίησης διαδικτυακών υπηρεσιών, ώστε αυτές να μπορούν να αξιοποιηθούν περαιτέρω και να μπορούν να διαλειτουργήσουν με λύσεις υποστηρικτικής τεχνολογίας. Με δεδομένο ότι απαιτείται εκτεταμένη αξιολόγηση από τελικούς χρήστες ΑμεΑ αλλά και άλλες κατηγορίες που δεν λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό εμπορικών εφαρμογών για τον Ιστό, όπως οι ηλικιωμένοι, οι ακόλουθες επεκτάσεις θα μπορούσαν να ενσωματωθούν μελλοντικά στο υπάρχον σύστημα:

- Η υποστήριξη εξαγωγής σε προτυποποιημένη μορφή XHTML μιας διαδικτυακής υπηρεσίας όπου θα αντλεί τα δεδομένα από το ήδη υπάρχον WSDL και από το αρχείο XML που δημιουργείται από το σύστημα myWebAccess.
- Η περαιτέρω εκμετάλλευση του Σημασιολογικού Ιστού (Semantic Web⁴⁵) και των Σημασιολογικών Διαδικτυακών Υπηρεσιών (Semantic Web Services), (McIlraith, Son, & Zeng, 2001), (Martin, και συν., 2004) για μια πιο ολοκληρωμένη λύση που σημαίνει τη μετάβαση από το WSDL πρότυπο σε κάποιο πρότυπο με σημασιολογική πληροφορία.
- Η δυνατότητα δημιουργίας προτύπων για την αξιοποίηση διαδικτυακών υπηρεσιών τύπου REST⁴⁶.
- Η δημιουργία σχεδιαστικών προτύπων για περισσότερα περιβάλλοντα χρήσης, καλύπτοντας ειδικές περιπτώσεις αναπηρίας, αλλά και μοντέρνες συσκευές (π.χ., ψηφιακή τηλεόραση).
- Η δημιουργία μιας διαδικτυακής υπηρεσίας η οποία κατά την κλήση της από ένα ιστοχώρο, αφού αυτός πληροί κάποιες προδιαγραφές όσον αφορά τη δομή του, θα προσθέτει την πλοήγηση για τους χρήστες με κινητικά προβλήματα (Accessible Sliding Navigation).
- Η μοντελοποίηση του προφίλ κάθε χρήστη βάσει οντολογιών και η δημιουργία μιας σημασιολογικής διαδικτυακής υπηρεσίας, η οποία θα δέχεται ως είσοδο την οντολογία με το προφίλ του χρήστη και όταν καλείται θα μετατρέπει τα δομικά στοιχεία ενός ιστοχώρου λαμβάνοντας την οντολογία.
- Η υλοποίηση συστήματος αναζήτησης διαδικτυακών υπηρεσιών στο σύστημα myWebAccess για την αυτοματοποιημένη εισαγωγή υπηρεσιών σε μία βιβλιοθήκη υπηρεσιών.

⁴⁵ W3C Semantic Web Activity: <http://www.w3.org/2001/sw>

⁴⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer

- Η δυνατότητα προσθήκης διαδικτυακών υπηρεσιών από τους απλούς χρήστες που ακολουθούν τα συγκεκριμένα πρότυπα.

Παράρτημα Α

Σενάριο χρήσης

Ο στόχος του παρακάτω σεναρίου χρήσης είναι η εξοικείωση σας με την επιλογή, την επεξεργασία και την εκτέλεση των διαδικτυακών υπηρεσιών, καθώς και η εξαγωγή αποτελεσμάτων κατά την αξιολόγησή τους. Υποθέτοντας ότι έχετε ήδη εγγραφεί και συνδεθεί στο σύστημα, θα σας ζητηθεί να επεξεργαστείτε το προφίλ σας, κατόπιν θα επιλέξετε και θα επεξεργαστείτε τις λειτουργίες από τις διαδικτυακές υπηρεσίες που επιθυμείτε και στο τέλος θα πρέπει να τις εκτελέσετε με σκοπό να δείτε τα αποτελέσματα αυτών.

Εργασία 1: Επεξεργασία του προφίλ σας

Στόχος της εργασίας αυτής είναι η εισαγωγή των χαρακτηριστικών σας για την μοντελοποίηση του προφίλ στο σύστημα μας.

1. Από το οριζόντιο μενού επιλέξτε το «Profile». Με αυτή την επιλογή μπορείτε να επεξεργαστείτε το προφίλ σας.
2. Από το αριστερό μενού επιλέξτε το «User Information».
 - a. Δείτε τα στοιχεία σας σε κατηγορίες
 - b. Επιστροφή στην επιλογή «Profile»
3. Από το αριστερό μενού επιλέξτε το «Basic and Contact Info».
 - a. Για κάθε κατηγορία δώστε μια επιλογή ώστε να διαμορφώσετε το προφίλ σας.
 - b. Αποθηκεύστε
 - c. Επιστροφή στην επιλογή «Profile»
4. Από το αριστερό μενού επιλέξτε το «Accessibility Preferences».
 - a. Επιλέξτε την κατηγορία στην οποία ανήκετε
 - b. Αποθηκεύστε
 - c. Επιστροφή στην επιλογή «Profile»
5. Επιλέξτε από το οριζόντιο μενού «Home» και πλοηγηθείτε στην αρχική σελίδα

Συγχαρητήρια, μόλις διαμορφώσατε το προφίλ σας.

Εργασία 2: Επιλογή λειτουργιών

Στόχος της εργασίας αυτής είναι η επιλογή και στη συνέχεια η επεξεργασία των διαθέσιμων λειτουργιών έτσι ώστε να διαμορφωθεί η αρχική σελίδα σας με τις επιθυμητές λειτουργίες.

1. Από το οριζόντιο μενού επιλέξτε το «My Operations». Με αυτή την επιλογή μπορείτε να επεξεργαστείτε τις λειτουργίες σας.
2. Από το αριστερό μενού επιλέξτε το «Available». Με την επιλογή αυτή μπορείτε να προσθέσετε μια ή περισσότερες από τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες από το διαχειριστή του συστήματος.
 - a. Από την υπάρχουσα λίστα επιλέξτε μια ή περισσότερες από τις λειτουργίες που θέλετε να προσθέσετε στο λογαριασμό σας. (Στις επιλογές σας να συμπεριλάβετε και τις λειτουργίες με ονόματα «Bar Code Generator» και «Get Weather»)
 - b. Αποθηκεύστε
 - c. Επιστροφή στην επιλογή «My Operations»
3. Από το αριστερό μενού επιλέξτε το «Customize». Μέσω αυτής της επιλογής μπορείτε να επεξεργαστείτε τις λειτουργίες που επιλέξατε στο προηγούμενο βήμα. Πιο συγκεκριμένα θα ορίσετε την πόλη που επιθυμείτε να βλέπετε τη μετεωρολογική πρόγνωση και η λειτουργία αυτή θα εκτελείται αυτόματα κατά την είσοδο σας στην αρχική σελίδα.
 - a. Αν η επιλογή «Category» των λειτουργιών έχει την ένδειξη «With Parameters» σημαίνει ότι έχουμε την δυνατότητα να τις επεξεργαστούμε
 - b. Επιλέξτε τη λειτουργία «Get Weather» να την επεξεργαστείτε
 - c. Συμπληρώστε τη φόρμα. Δώστε ένα από τα παρακάτω ονόματα: Athens, Heraklion, Salonika κτλ
 - d. Αποθηκεύστε
 - e. Επιστροφή στην επιλογή «My Operations»
4. Από το αριστερό μενού επιλέξτε το «Selected». Με αυτή την επιλογή μπορείτε να εμφανίσετε στην αρχική σας σελίδα τις λειτουργίες που επιθυμείτε.
 - a. Από τη διαθέσιμη λίστα με τις λειτουργίες που επιλέξατε στο βήμα 2, επιλέξτε μια ή περισσότερες από αυτές που θέλετε να εμφανίζονται στην αρχική σελίδα συμπεριλαμβανομένων και των «Bar Code Generator», «Get Weather»)
 - b. Ορίστε την σειρά με την οποία θέλετε να εμφανίζονται στην αρχική σελίδα
 - c. Αποθηκεύστε
 - d. Επιστροφή στην επιλογή «My Operations»
5. Επιλέξτε από το οριζόντιο μενού «Home» και πλοηγηθείτε στην αρχική σελίδα.

Συγχαρητήρια, μόλις επιλέξατε τις λειτουργίες σας.

Εργασία 3: Εκτέλεση λειτουργιών

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να μπορείτε να εκτελείτε τις λειτουργίες που έχετε επιλέξει στην εργασία 2 και να αντιλαμβάνεστε με ευκολία τα αποτελέσματα αυτών.

1. Από τη λίστα με τις διαθέσιμες λειτουργίες επιλέξτε μια κάνοντας κλικ στην υπερσύνδεση με το όνομα της αντίστοιχης λειτουργίας.
 - a. Επιλέξτε τη λειτουργία «Bar Code Generator»
 - b. Συμπληρώστε τη φόρμα
 - c. Επιλέξτε «Submit»
 - d. Δείτε το παραγόμενο αποτέλεσμα της λειτουργίας
2. Επιστροφή στην επιλογή «Home»

Συγχαρητήρια, μόλις εκτελέσατε μια λειτουργία.

7 Βιβλιογραφία

- Adams, C., Collison, S., Budd, A., Boulton, M., & Clarke, A. (2007). *Web standards creativity: innovations in web design with XHTML, CSS, and DOM scripting* (Τόμ. 24). friends of ED.
- Alexandraki, C., Paramythis, A., Maou, N., & Stephanidis, C. (2004). Web accessibility through adaptation. *Computers Helping People with Special Needs* , 626-626.
- Basdekis, I., Alexandraki, C., Mourouzis, A., & Stephanidis, C. (2005). Incorporating accessibility in web-based work environments: two alternative approaches and issues involved. *Universal Access in HCI: Exploring New Dimensions of Diversity* , 8.
- Basdekis, I., Klironomos, I., Metaxas, I., & Stephanidis, C. (2010). An overview of web accessibility in Greece: a comparative study 2004–2008. *Universal Access in the Information Society* , 9 (2), 185-190.
- Chuter, A., & Yesilada, Y. (2009). Relationship Between Mobile Web Best Practices (MWBP) and Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).
- Clark, J. (2003). *Building accessible websites Indianapolis: New Riders*. Tech. rep., ISBN 0-7357-1150-x.
- Deacon, J. (2005). Model-View-Controller (MVC) Architecture. *JOHN DEACON Computer Systems Development, Consulting \& Training* .
- Fielding, R. (2000). *Architectural styles and the design of network-based software architectures*. Ph.D. dissertation, University of California.
- Giakoumis, D., Tzovaras, D., & Hassapis, G. (2011). Enabling accessibility characteristics in the web services domain. *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design for All and eInclusion* , 177-186.
- Kehagias, D., Giakoumis, D., & Tzovaras, D. (n.d.). An ontology-based service-oriented application for mobility impaired users.
- Maeda, J., Fukuda, K., Takagi, H., & Asakawa, C. (2004). Web accessibility technology at the IBM Tokyo Research Laboratory. *IBM journal of research and development* , 48 (5.6), 735-749.
- Martin, D., Burstein, M., Hobbs, J., Lassila, O., McDermott, D., McIlraith, S., και συν. (2004). OWL-S: Semantic markup for web services. *W3C Member submission* , 22, 2007-4.
- McIlraith, S., Son, T., & Zeng, H. (2001). Semantic web services. *Intelligent Systems, IEEE* , 16 (2), 46-53.
- Myers, B. A., Wobbrock, J. O., Yang, S., Yeung, B., Nichols, J., & Miller, R. (2002). Using handhelds to help people with motor impairments. *Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies* (σσ. 89-96). New York, NY, USA: ACM.
- Norte, S., & Lobo, F. (2007). A virtual logo keyboard for people with motor disabilities. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39, σσ. 111-115.

Papazoglou, M. (2008). *Web services: principles and technology*. Addison-Wesley.

Reenskaug, T. (2003). The Model-View-Controller (MVC) Its Past and Present Trygve Reenskaug, University of Oslo (trygver@ifi.uio.no).

Richards, J., & Hanson, V. (2004). Web accessibility: a broader view. *Proceedings of the 13th international conference on World Wide Web*, (σσ. 72-79).

Sierkowski, B. (2002). Achieving web accessibility. *Proceedings of the 30th annual ACM SIGUCCS conference on User services*, (σσ. 288-291).

Stogov, D., Client, A., & Server, A. (2004). PHP SOAP Extension. *PHP SOAP Extension* .

Zhai, S., Hunter, M., & Smith, B. A. (2000). The metropolis keyboard - an exploration of quantitative techniques for virtual keyboard design. *Proceedings of the 13th annual ACM symposium on User interface software and technology* (σσ. 119-128). New York, NY, USA: ACM.