

# Πτυχιακή Εργασία

**Σχεδιασμός & ανάπτυξη δικτυακής εφαρμογής  
οργάνωσης και διαχείρισης αεροδρομίου με  
χρήση λογισμικού ανοιχτού κώδικα**



**Επίθετο:** Ζαπάντη  
**Όνομα:** Καλλιρόη  
**A.M.:** 8073  
**ΤΜΗΜΑ:** ΕΠΔΟ



1. Εισαγωγή.....	3
2. Web Server (Apache).....	6
2.1 Web Server – Web Client .....	6
2.2 Apache.....	6
3. PHP Hypertext PreProcessor - Προ-επεξεργαστής Υπερκειμένου.....	7
4. Extensible Markup Language (XML).....	9
4.1 Εισαγωγικά.....	9
4.2 Προέλευση και στόχοι (Origin and goals) .....	11
4.3 Τι είναι τα well-formed και τι τα valid έγγραφα.....	12
5. Η Γλώσσα XSL (eXtensible Stylesheet Language) .....	13
5.1 Εισαγωγή στην XSL.....	13
5.2 Οι Γλώσσες της XSL .....	15
5.3 Η XSLT (XSL Transformations) .....	16
5.4 Η XSL στην Πλευρά του Πελάτη (On the Client).....	22
5.5 Η XSL στην Πλευρά του Διακομιστή (On the Server).....	23



# 1. Εισαγωγή

Αν παρομοιάζαμε την μεταφορά ηλεκτρονικών δεδομένων, με τις διεθνείς μετακινήσεις ενός ταξιδιώτη, είναι βέβαιο ότι τα ταξίδια του τελευταίου στην προ Internet εποχή γίνονταν με ζωήλατες άμαξες ή στην καλύτερη περίπτωση με αργοκίνητα βαπόρια. Αν όμως το διαδίκτυο αποτέλεσε το υπερπολυτελές υπερηχητικό όχημα, η περαιτέρω άνεση και ταχύτητα πήγαιναν σε μεγάλο ποσοστό χαμένες, αφού ο ταξιδιώτης μετέβαινε στις ξένες χώρες, ξεχνώντας ...το λεξικό του.

Μια πολύ γνωστή Βρετανική Τράπεζα ανακάλυψε πρόσφατα ότι, μετά από μια σειρά εξαγορών και συγχωνεύσεων, βρέθηκε να έχει στην κατοχή της 1.920 διαφορετικά συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών, τα οποία ήταν μεταξύ τους ασύμβατα, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό. Το παραπάνω γεγονός δεν αποτελεί κάτι περισσότερο από μία ακόμη διαπίστωση του κοινού μυστικού, ότι η ανάγκη για την ύπαρξη ενός κοινού κώδικα προγραμματισμού και ανάγνωσης ηλεκτρονικών δεδομένων, είναι στις μέρες μας πιο επιτακτική από ποτέ.

Η ύπαρξη, βέβαια, αυτής της πανταχόθεν αποδεκτής και συμβατής γλώσσας δεν είναι ένα καινούργιο "φρούτο" ή μια παροδική μόδα, αφού η απουσία της είχε γίνει αισθητή και κατ' επέκταση επισημανθεί, εδώ και αρκετά χρόνια, χωρίς όμως ένα ιδιαίτερο γεγονός να πυροδοτήσει κάποιες συγκεκριμένες εξελίξεις. Η ευθύνη δεν θα πρέπει, σε καμία περίπτωση, να καταλογιστεί στους προγραμματιστές, οι οποίοι έβλεπαν μεν, καταλάβαιναν και πιθανώς προειδοποιούσαν, εκτελούσαν δε άνωθεν εντολές, οι οποίες είχαν ως βασικότερο κριτήριο το κόστος και την ταχύτητα εφαρμογής και όχι την τεχνική αποτελεσματικότητα.

Στα "σκοτεινά" χρόνια της προ διαδικτύου εποχής το κακό συνέχιζε να διαιωνίζεται, χωρίς ιδιαίτερες συνέπειες. Στην καλύτερη περίπτωση, που οι υπολογιστές μιας εταιρείας ήταν συνδεδεμένοι μεταξύ τους σε δίκτυο, οι διάφοροι χρήστες μπορούσαν να ανταλλάξουν μεταξύ τους αρχεία και δεδομένα, χωρίς φυσικά κανείς να παίρνει καν "μυρωδιά" για το τι συμβαίνει στις άλλες εταιρείες, ακόμη και έναν όροφο πιο πάνω ή πιο κάτω. Η εκρηκτική ανάπτυξη του Internet, τα τελευταία χρόνια, ήταν η αφορμή που αποκάλυψε την γύμνια του όλου συστήματος και την αδυναμία των διάφορων υπολογιστών να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά μεταξύ τους, αφού το πρόβλημα είχε πλέον να κάνει με το software και όχι με τα καλώδια σύνδεσης.

Από αυτή τη δύσκολη θέση καλείται να μας βγάλει σήμερα η Extensible Mark-up Language (XML), η γλώσσα που θεωρείται από πολλούς ως η πιο σημαντική αλλαγή στο χώρο του προγραμματισμού, μετά την εμφάνιση της Java. Εξελιγμένη αρχικά στα μέσα της δεκαετίας του '80, η XML διαθέτει στις μέρες μας την επίσημη έγκριση του τεχνικού τμήματος του World Wide Web Consortium και απολαμβάνει την χρησιμοποίησή της από ονόματα όπως η Microsoft και η IBM.

Απλή τόσο στην χρήση όσο και στην γενικότερη λογική της, η XML στηρίζεται στη δένδρική διάταξη "ετικετών", οι οποίες περιλαμβάνουν ένα σύνολο παρεμφερών πληροφοριών, οι οποίες μπορούν να ερμηνευθούν εύκολα και να ανακτηθούν γρήγορα και συνδυαστικά από οποιονδήποτε υπολογιστή. Παραθέτοντας ένα πιο παραστατικό παράδειγμα, θα μπορούσαμε να πούμε, ότι αν μέχρι τώρα είχαμε την

μεμονωμένη ηχογράφηση ενός τραγουδιού σε μια κασέτα, ένα δίσκο ή ένα CD ανά περίπτωση, χωρίς να μπορούμε να το αναπαράγουμε από την μία συσκευή στην άλλη, αφού προφανώς το CD δεν θα ήταν δυνατόν να παίξει μια κασέτα, η XML μας παρέχει τη δυνατότητα να καταγράψουμε το τραγούδι με την αλληλουχία των μουσικών νότων που το απαρτίζουν, ώστε η ανάγνωση και η αναπαραγωγή να είναι εφικτή σε οποιαδήποτε συσκευή. Το όλο ζήτημα έγκειται πλέον στο κατά πόσο ο προγραμματιστής θα αποδώσει πιστά την μελωδία, προκειμένου να καταστήσει το τελικό αποτέλεσμα όσο πιο άρτιο γίνεται.

Ενώ λοιπόν μια καλή "εγγραφή" μπορεί να κάνει το "σερφάρισμα" στο δίκτυο μια εύκολη υπόθεση, μια αντιστοίχως κακή δεν αποκλείεται ακόμη και να μπλοκάρει μια μηχανή αναζήτησης. Για να αποφευχθούν τυχόν λάθη, οι διάφοροι βιομηχανικοί κλάδοι υιοθετούν κάποιες μικρές κωδικές παραλλαγές, γνωστές ως XML schemata, οι οποίες ουσιαστικά είναι η λεπτομερέστερη απόδοση κάποιων εξειδικευμένων όρων, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ορισμένων επιμέρους "διαλέκτων", όπως, για παράδειγμα, της SML (steel mark-up language). Στις εταιρείες, που κατασκευάζουν προϊόντα για την μετατροπή κάθε είδους data σε XML συμπεριλαμβάνονται ήδη ονόματα, όπως η eBusiness Technologies, η Arbortext, η XyEnterprise και η Autonomy.

Όπως συνιστά και το ίδιο το όνομά της, η XML σχετίζεται άμεσα με την HTML (Hypertext Mark-up Language), την γλώσσα στην οποία είναι γραμμένες οι ιστοσελίδες του διαδικτύου. Αν και οι βασικές αρχές λειτουργίας προσομοιάζουν σε μεγάλο βαθμό και βασίζονται στην χρήση των ετικετών, που είδαμε πιο πάνω, η HTML περιορίζεται στην περιγραφή μόνο του πως μια ιστοσελίδα θα πρέπει να φαίνεται στην οθόνη του υπολογιστή (χωρισμός παραγράφων, υπογράμμιση και έμφαση λέξεων κ.τ.λ.).

Με απλά λόγια, η χρηστική της αξία αφορά περισσότερο στην εμφάνιση και λιγότερο στην ερμηνεία αυτή καθ' αυτή του περιεχομένου. Βασικός παράγοντας της δημοτικότητας της XML είναι η απλότητα και η ευκολία στην χρήση της, γεγονός που τη διαφοροποιεί από την πρόγονό της που ήταν η Standard Generalised Mark-up Language (SGML), γνήσιο τέκνο της IBM, βασισμένο στην ίδια "φιλοσοφία" δόμησης και χρήσης με την XML, η δυσκολία και η πολυπλοκότητα όμως της οποίας την κατάστησαν απορριπτέα στην ευρύτερη "κοινωνία" των προγραμματιστών.

Δίχως υπερβολή, θα λέγαμε ότι η σημερινή πραγματικότητα στο χώρο του προγραμματισμού, που αφορά στην επιχειρηματική και όχι μόνο δραστηριότητα, δείχνει πως έχει βρει στους κώδικες της XML την κοινή γλώσσα, που θα δώσει το οριστικό τέλος στα προβλήματα ασυμβατότητας και εμπλοκής στην ανταλλαγή δεδομένων. Όπως επισημαίνει και ο Uttam Narsu, αναλυτής του Ομίλου GIG (Giga Information Group), "η XML είναι μια καλή, ευέλικτη λύση, η οποία υιοθετείται από ολοένα και περισσότερες επιχειρήσεις, που επιζητούν μια επιλογή με ουσιαστικά αποτελέσματα και μεσοβραχυπρόθεσμο χαρακτήρα απόδοσης, χωρίς ρίσκα τεχνικής και οικονομικής μορφής.

Αυτό που απομένει, σε βάθος χρόνου, είναι η συνειδητοποίηση και από τις επιχειρήσεις μικρότερου βεληνεκούς, πως μια μικρή θυσία σήμερα για την εφαρμογή και την ένταξη της XML στο ηλεκτρονικό τους οπλοστάσιο, θα αποδειχθεί σίγουρα καλή στρατηγική κίνηση, αλλά και μια πρώτης τάξεως επένδυση στο αύριο". Φαίνεται λοιπόν ότι, επιτέλους, οι δρόμοι της τεχνολογικής ανάπτυξης και της

επιχειρηματικής λογικής συγκλίνουν και τελικά ενώνονται, καθώς προγραμματιστές και μάνατζερ έχουν πλέον τη δυνατότητα να μιλούν την ίδια γλώσσα

## 2. Web Server (Apache)

### 2.1 Web Server – Web Client

Web Server ονομάζουμε το λογισμικό που τρέχει σε ένα κόμβο Internet και επιτρέπει σε άλλους υπολογιστές να αποκτήσουν αντίγραφα των Web σελίδων που είναι αποθηκευμένες σε αυτόν.

Web Client ονομάζουμε το λογισμικό που τρέχει ένας Η/Υ και του επιτρέπει να "διαβάζει" Web σελίδες (από το σκληρό του δίσκο ή από το Internet αν είναι συνδεδεμένος με αυτό).

Όταν ζητήσατε μία σελίδα, ο Web Client (π.χ. Netscape Navigator ή Internet Explorer) συνδέετε με τον Web Server και ζητάει από αυτόν να του δώσει τα αρχεία που απαρτίζουν την σελίδα. Όταν έρθουν τα αρχεία, η σύνδεση διακόπτεται.

### 2.2 Apache

Ο Apache είναι μια εφαρμογή web server, η οποία εκτός από στατικές σελίδες HTML, υποστηρίζει και αυτές που έχουν δημιουργηθεί με τη γλώσσα προγραμματισμού PHP. Ο Apache αρχικά είχε σχεδιαστεί για το λειτουργικό σύστημα Linux, αλλά σήμερα διατίθενται εκδόσεις του και για τα Windows. Θεωρείται αρκετά γρήγορος server, με υψηλή αξιοπιστία, ενώ υποστηρίζει και modules που επεκτείνουν τις δυνατότητές του.



### 3. PHP Hypertext PreProcessor - Προ-επεξεργαστής Υπερκειμένου



Γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σελίδων web με δυναμικό περιεχόμενο. Μια σελίδα PHP περνά από επεξεργασία από συμβατό web server (π.χ. Apache ), ώστε να παραχθεί σε πραγματικό χρόνο το τελικό περιεχόμενο, που θα σταλεί στο πρόγραμμα περιήγησης των επισκεπτών σε μορφή κώδικα HTML.

Ένα αρχείο με κώδικα PHP θα πρέπει να έχει την κατάλληλη επέκταση (π.χ. \*.php, \*.php4, \*.phtml κ.ά.). Η ενσωμάτωση κώδικα σε ένα αρχείο επέκτασης .html δεν θα λειτουργήσει και θα εμφανίσει στον browser τον κώδικα χωρίς καμία επεξεργασία, εκτός αν έχει γίνει η κατάλληλη ρύθμιση στα MIME types του server. Επίσης ακόμη κι όταν ένα αρχείο έχει την επέκταση .php, θα πρέπει ο server να είναι ρυθμισμένος για να επεξεργάζεται κώδικα PHP.

Η ιστορία της PHP ξεκινά από το 1995, όταν ένας φοιτητής, ο Rasmus Lerdorf δημιούργησε χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Perl ένα απλό script με όνομα php.cgi, για προσωπική χρήση. Το script αυτό είχε σαν σκοπό να διατηρεί μια λίστα στατιστικών για τα άτομα που έβλεπαν το online βιογραφικό του σημείωμα. Αργότερα αυτό το script το διέθεσε και σε φίλους του, οι οποίοι άρχισαν να του ζητούν να προσθέσει περισσότερες δυνατότητες. Η γλώσσα τότε ονομαζόταν PHP/FI από τα αρχικά Personal Home Page/Form Interpreter. Το 1997 η PHP/FI έφθασε στην έκδοση 2.0, βασιζόμενη αυτή τη φορά στη γλώσσα C και αριθμώντας περισσότερα από 50.000 web sites που τη χρησιμοποιούσαν, ενώ αργότερα την ίδια χρονιά οι Andi Gutmans και Zeev Suraski ξαναέγραψαν τη γλώσσα από την αρχή, βασιζόμενοι όμως αρκετά στην PHP/FI 2.0. Έτσι η PHP έφθασε στην έκδοση 3.0 η οποία θύμιζε περισσότερο τη σημερινή μορφή της. Στη συνέχεια, οι Zeev και Andi δημιούργησαν την εταιρεία Zend (από τα αρχικά των ονομάτων τους), η οποία συνεχίζει μέχρι και σήμερα την ανάπτυξη και εξέλιξη της γλώσσας PHP. Ακολούθησε το 1998 η έκδοση 4 της PHP, τον Ιούλιο του 2004 διατέθηκε η έκδοση 5, ενώ αυτή τη στιγμή έχουν ήδη διατεθεί και τα πρώτα snapshots της επερχόμενης PHP 6 , για οποιονδήποτε προγραμματιστή θέλει να τη χρησιμοποιήσει.

Σήμερα περισσότερα από 16.000.000 web sites, ποσοστό μεγαλύτερο από το 35% των ιστοσελίδων του Διαδικτύου , χρησιμοποιούν scripts γραμμένα με τη γλώσσα PHP, ενώ το υπόλοιπο 65% το μοιράζονται στατικές σελίδες HTML και όλες οι άλλες γλώσσες προγραμματισμού. Πρόκειται για μια εξέλιξη που ο ίδιος ο Rasmus Lerdorf σε πρόσφατη συνέντευξή του δήλωσε ότι δεν περίμενε όταν, πριν από 10 χρόνια, δημιούργουσε τις πρώτες γραμμές κώδικα PHP. Τόνισε όμως ότι η PHP δεν

θα είχε γίνει τόσο δημοφιλής αν η εξέλιξή της είχε παραμείνει προσωπική του προσπάθεια και δεν είχε βοηθηθεί από τους Andi Gutmans, Zeev Suraski και την εθελοντική συμμετοχή προγραμματιστών από ολόκληρο τον κόσμο. Τα περισσότερα web sites επί του παρόντος χρησιμοποιούν κυρίως τις εκδόσεις 4 και 5 της PHP.

Με τις γλώσσες Perl και C/C++ στις οποίες έχει τις ρίζες της, η PHP έχει εξαιρετική ομοιότητα ως προς τον τρόπο σύνταξης, αλλά και πολλές εντολές της.



## 4. Extensible Markup Language (XML)

### 4.1 Εισαγωγικά

Σε ένα κόσμο όπου οι πληροφορίες παρέχονται μέσω του παγκόσμιου διαδικτύου, τα έγγραφα πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμα, μεταφέρσιμα και ευέλικτα. Πρέπει επίσης να είναι ανεξάρτητα οποιουδήποτε συστήματος και περιεχομένου. Οι γενικευμένες γλώσσες έχουν τέτοια χαρακτηριστικά, παρέχοντας στα έγγραφα αυτά μια δυνατότητα η οποία δεν υπάρχει σε άλλες γλώσσες περιγραφής εγγράφων. Η HTML είναι προβληματική και περιοριστική γλώσσα. Η XML έλυσε πολλά από τα προβλήματα που αντιμετώπισαν οι σχεδιαστές του web και είναι υπεύθυνη για την XHTML, μια ανασχεδιασμένη HTML. Θα χρησιμοποιείται για πολλά χρόνια επειδή προσφέρει αποτελεσματικές και δυναμικές πολυμεσικές λύσεις.

Η XML σχεδιάστηκε να ικανοποιήσει πολλές ανάγκες δίνοντας στα έγγραφα ένα μεγαλύτερο επίπεδο προσαρμοστικότητας στο στυλ και τη δομή από αυτό που υπήρχε παλαιότερα στην HTML. Η XML προσφέρει στους σχεδιαστές της HTML τη δυνατότητα να προσθέτουν περισσότερα στοιχεία στη γλώσσα. Δεν αναφέρεται μονάχα στους σχεδιαστές του web αλλά σε οποιονδήποτε ασχολείται με εκδόσεις.

Στην πραγματικότητα, η XML είναι markup γλώσσα για έγγραφα που περιέχουν δομημένες πληροφορίες. Markup γλώσσα είναι ένας μηχανισμός που καθορίζει δομές σε ένα έγγραφο. Οι δομημένες πληροφορίες περιλαμβάνουν περιεχόμενο και κάποιες διευκρινίσεις για το ρόλο που παίζει το περιεχόμενο. Σχεδόν όλα τα έγγραφα έχουν την ίδια δομή.

Η XML είναι κάτι περισσότερο από markup language είναι metalanguage, δηλαδή μια γλώσσα που χρησιμοποιείται για να καθορίσει νέες markup γλώσσες. Η XML συμπληρώνει και δεν αντικαθιστά την HTML. Ενώ η HTML χρησιμοποιείται στη διατύπωση και την εμφάνιση των δεδομένων η XML αναπαριστά τη συναφή έννοια των δεδομένων. Στην HTML τα tags είναι προκαθορισμένα ενώ η XML παρέχει τη δυνατότητα να καθορίζουν οι χρήστες τα tags και τις δομημένες μεταξύ τους σχέσεις.

Τα XML έγγραφα δεν είναι πολύπλοκα αλλά απλά και πολύ αποτελεσματικά. Το διδακτικό υλικό της well-formed XML αναλύει τη δημιουργία των XML εγγράφων, η οποία είναι κατά κάποιο τρόπο ίδια με την HTML καθώς επιτρέπει τη μη δομημένη δημιουργία εγγράφου. Η valid XML είναι πιο σύνθετη. Απαιτεί την ύπαρξη ενός Document Type Definition πριν να γραφεί το έγγραφο αλλά παρέχει μια γενική δομή με βάση την οποία τη δημιουργούμε.

Η γλώσσα προγραμματισμού XML περιγράφει μια κατηγορία πληροφοριών (data objects) που καλούνται XML έγγραφα (documents) καθώς επίσης περιγράφει τμηματικά τη συμπεριφορά των προγραμμάτων που τα επεξεργάζονται.

Τα XML έγγραφα αποτελούνται από μονάδες αποθήκευσης που καλούνται entities (οντότητες), οι οποίες περιέχουν πληροφορίες αναλυμένες ή μη. Οι αναλυμένες πληροφορίες αποτελούνται από χαρακτήρες (characters) οι οποίοι συνθέτουν character data και άλλοι οι οποίοι συνθέτουν markup. Η μορφή markup κωδικοποιεί την περιγραφή της τελικής αποθήκευσης του εγγράφου καθώς και τη λογική δομή.

Ένα λογισμικό μοντέλο που καλείται επεξεργαστής XML χρησιμοποιείται για να διαβάσει XML έγγραφα και παρέχει πρόσβαση στο περιεχόμενο και τη δομή τους. Υποτίθεται ότι ο επεξεργαστής XML λειτουργεί εκ μέρους ενός άλλου μοντέλου που καλείται application (εφαρμογή). Αυτή η προδιαγραφή περιγράφει την απαιτούμενη συμπεριφορά του επεξεργαστή και συγκεκριμένα πως θα πρέπει να διαβάσει τα XML.

## 4.2 Προέλευση και στόχοι (Origin and goals)

Η γλώσσα XML αναπτύχθηκε από μια Ομάδα Εργασίας της XML κάτω από την καλή κηδεμονία του διεθνούς οργανισμού World Wide Web Consortium (W3C) το 1996. Εδραιώθηκε από τον John Bosak της Sun Microsystems με την ενεργή συμμετοχή μιας XML Ομάδας Ειδικού Ενδιαφέροντος (που οργανώθηκε από τον οργανισμό W3C).

Οι προσχεδιασμένοι στόχοι της XML είναι:

1. Η XML πρέπει να είναι εύχρηστη στο Internet.
2. Η XML πρέπει να υποστηρίζει μεγάλη ποικιλία από εφαρμογές.

Η XML πρέπει να είναι συμβατή με την SGML.

3. Θα είναι εύκολο να γράφονται προγράμματα που επεξεργάζονται XML έγγραφα.
4. Ο αριθμός των προαιρετικών χαρακτηριστικών στην XML θα είναι όσο το δυνατόν πιο μικρός, ιδανικό επίπεδο το μηδέν.
5. Τα XML έγγραφα θα πρέπει να είναι ευανάγνωστα.
6. Ο σχεδιασμός XML θα πρέπει να προετοιμάζεται γρήγορα.
7. Ο σχεδιασμός XML θα πρέπει να είναι τυπικός και περιεκτικός.
8. Τα XML έγγραφα θα πρέπει να δημιουργούνται εύκολα.
9. Η περιεκτικότητα στον XML συμβολισμό είναι μικρής σημασίας.

### 4.3 Τι είναι τα well-formed και τι τα valid έγγραφα

Βασικά, υπάρχουν δυο τύποι XML εγγράφων : τα well-formed και τα valid. Ένα well-formed XML έγγραφο ακολουθεί τους γενικούς κανόνες σύνταξης της XML, οι οποίοι είναι πιο αυστηροί από αυτούς της HTML και της SGML. Οι χαρακτήρες δεδομένων της XML δεν μένουν ποτέ δίχως ένα markup τέλους οποιουδήποτε είδους, είτε end-tag όπως το ζεύγος <MYTAG></MYTAG>, είτε ένα empty element tag με το σύμβολο της καθέτου πριν το σύμβολο >, όπως <MYTAG/>. Το markup της XML ξεκινάει πάντοτε με το σύμβολο < ή με το σύμβολο &. Οι τύποι των στοιχείων και τα ονόματα των εισαγωγικών είναι case sensitive. Τα χαρακτηριστικά απαιτούν εισαγωγικά κ.α.

Τα valid XML έγγραφα ακολουθούν ένα συγκεκριμένο Document Type Definition (DTD). Ευθύνη των συγγραφέων και των εκδοτών είναι να επιβεβαιώνουν την εγκυρότητα των XML εγγράφων, ενώ οι ικανοί XML browsers χρειάζονται μόνον τον έλεγχο για καλή μορφοποίηση εάν θέλουν να διαβάσουν XML έγγραφα. Έτσι κάθε XML parser ελέγχει το έγγραφο για καλή μορφοποίηση και εγκυρότητα ενώ ο browser αναζητά μονάχα την καλή μορφοποίηση.

Αν ένα data object είναι well-formed είναι ένα XML έγγραφο. Ένα well-formed XML έγγραφο μπορεί να είναι valid εάν πληρή κάποιους περιορισμούς. Κάθε XML έγγραφο έχει μια λογική και μια φυσική δομή. Φυσικά, το κείμενο συνθέτεται από μονάδες που καλούνται οντότητες (entities). Η οντότητα μπορεί να αναφέρεται σε άλλες οντότητες για να προκαλέσει τον συνυπολογισμό τους στο έγγραφο. Το έγγραφο ξεκινάει από την «αφετηρία» (“root”) ή από την οντότητα του εγγράφου (document entity). Λογικά, το έγγραφο αποτελείται από δηλώσεις, στοιχεία, σχόλια, αναφορές σε χαρακτήρες και οδηγίες εκτέλεσης, καθένα από τα οποία φαίνονται στο έγγραφο με σαφές markup.

## 5. Η Γλώσσα XSL (eXtensible Stylesheet Language)

### 5.1 Εισαγωγή στην XSL

Η XSL (eXtensible Stylesheet Language), η εκτεταμένη γλώσσα φύλλων στυλ της XML, είναι πολύ περισσότερο σύνθετη από τα διαδοχικά φύλλα στυλ CSS (Cascading Style Sheets). Τα CSS είναι το Φύλλο Στυλ (Style Sheet) της HTML

Επειδή η HTML χρησιμοποιεί προκαθορισμένα tags, οι έννοιες αυτών των tags μάς είναι εύκολα κατανοητές : για παράδειγμα, γνωρίζουμε ότι το στοιχείο <p> ορίζει μια παράγραφο και ότι το στοιχείο <h1> ορίζει μια επικεφαλίδα (heading) πρώτου επιπέδου, ενώ ο φυλλομετρητής (browser) γνωρίζει πώς πρέπει να εμφανίσει αυτά τα στοιχεία.

Η πρόσθεση χαρακτηριστικών στυλ εμφάνισης στα στοιχεία της HTML με τα CSS είναι μια απλή διαδικασία. Το να πούμε στον φυλλομετρητή να εμφανίσει το κάθε στοιχείο χρησιμοποιώντας μια διαφορετική γραμματοσειρά ή ένα διαφορετικό χρώμα, είναι εύκολο να το κάνουμε και εύκολο να το κατανοήσει ένας φυλλομετρητής.

Επειδή η XML δεν χρησιμοποιεί προκαθορισμένα tags, αλλά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εμείς ό,τι tags θέλουμε, οι έννοιες αυτών των tags δεν είναι κατανοητές : για παράδειγμα, το <table> μπορεί να σημαίνει έναν πίνακα της HTML ή ένα τραπέζι. Εξαιτίας της φύσης της XML, ο φυλλομετρητής δεν είναι σε θέση να γνωρίσει πώς πρέπει να εμφανίσει ένα XML έγγραφο.

Για να μπορέσουμε να εμφανίσουμε τα XML έγγραφα, είναι απαραίτητο να διαθέτουμε έναν μηχανισμό που να περιγράφει το πώς πρέπει να εμφανισθούν τα έγγραφα. Ένας απ' αυτούς τους μηχανισμούς είναι τα CSS, αλλά η XSL (eXtensible Stylesheet Language) είναι η προτεινόμενη γλώσσα φύλλων στυλ της XML και η XSL είναι πολύ περισσότερο εξεζητημένη από τα CSS, τα οποία χρησιμοποιούνται από την HTML.

Η XSL είναι κάτι περισσότερο από ένα φύλλο στυλ (style sheet) και αποτελείται από τα εξής τρία μέρη :

1. Μια μέθοδο για τον μετασχηματισμό (transforming) των XML εγγράφων.
2. Μια μέθοδο για τον ορισμό των τμημάτων parts και υποδειγμάτων patterns της XML.
3. Μια μέθοδο για τη μορφοποίηση (formatting) των XML εγγράφων.

Αν δεν καταλαβαίνετε το τι σημαίνουν όλα αυτά, φανταστείτε την XSL σαν μια γλώσσα που μπορεί να μετασχηματίσει την XML σε HTML, μια γλώσσα που μπορεί να φιλτράρει και να ταξινομήσει τα δεδομένα της XML, μια γλώσσα που μπορεί να έχει πρόσβαση σε τμήματα ενός XML εγγράφου, μια γλώσσα που μπορεί να μορφοποιήσει τα δεδομένα της XML βασισμένη στις τιμές των δεδομένων, όπως την εμφάνιση των αρνητικών αριθμών με κόκκινο και μια γλώσσα που μπορεί να εξάγει τα XML δεδομένα σε διαφορετικές συσκευές, όπως οθόνη, χαρτί ή φωνή.

Η XSL είναι ένα στάνταρτ που έχει συσταθεί από το World Wide Web Consortium (W3C). Τα πρώτα δύο τμήματα της γλώσσας αποτέλεσαν μια σύσταση (Recommendation) του W3C τον Νοέμβριο του 1999. Η πλήρης σύσταση της XSL που περιελάμβανε τη μορφοποίηση (formatting) της XSL έγινε υποψήφια για σύσταση (Candidate Recommendation) στο W3C τον Νοέμβριο του 2000.

## 5.2 Οι Γλώσσες της XSL

Η XSL ουσιαστικά αποτελείται από τρεις γλώσσες, η σπουδαιότερη από τις οποίες είναι η XSLT :

- Η XSLT είναι μια γλώσσα για τον μετασχηματισμό (transform) της XML.
- Η XPath είναι μια γλώσσα για τον ορισμό των τμημάτων (parts) ή υποδειγμάτων (patterns) της XML.
- Τα αντικείμενα μορφοποίησης (Formatting Objects) της XSL είναι μια γλώσσα για τον ορισμό της εμφάνισης της XML.

Η XSLT είναι μια γλώσσα για τον μετασχηματισμό των XML εγγράφων σ' άλλα είδη εγγράφων ή σ' άλλα XML έγγραφα.

Η XPath είναι μια γλώσσα για να έχουμε πρόσβαση στα τμήματα ενός XML εγγράφου και σχεδιάστηκε για να χρησιμοποιηθεί από την XSLT.

Η μορφοποίηση (formatting) είναι η διαδικασία της μετατροπής του αποτελέσματος ενός μετασχηματισμού της XSL σε μια κατάλληλη μορφή εξόδου για έναν αναγνώστη ή ακροατή.

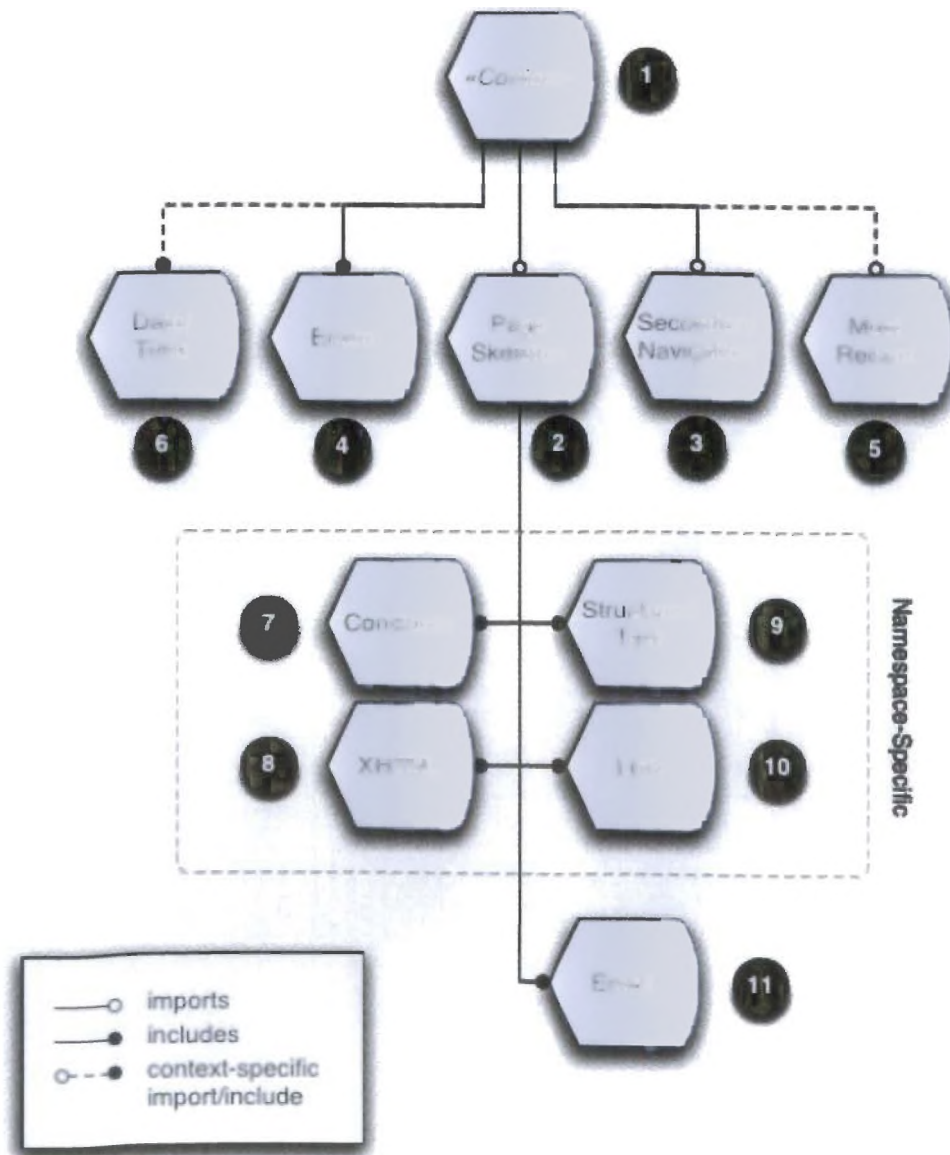
Η XSLT και η XPath παρουσιάστηκαν σαν δύο ξεχωριστές συστάσεις (Recommendations) του W3C στις 16 Νοεμβρίου 1999. Δεν υπάρχει κάποιο ξεχωριστό έγγραφο του W3C για τα XSL Formatting Objects, αλλά υπάρχει μια περιγραφή μέσα στη σύσταση XSL 1.0.

### 5.3 Η XSLT (XSL Transformations)

Η XSLT αποτελεί το σημαντικότερο κομμάτι του XSL στάνταρτ. Είναι το μέρος εκείνο της XSL που χρησιμοποιείται για να μετασχηματίσει ένα XML έγγραφο σ' ένα άλλο XML έγγραφο ή σ' έναν άλλον τύπο εγγράφου.

Η XSLT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετασχηματίσουμε ένα XML έγγραφο σε μια μορφή (format) που να αναγνωρίζεται από έναν φυλλομετρητή (browser). Μια τέτοια μορφή, ως γνωστόν, είναι η HTML. Κανονικά η XSLT το κάνει αυτό μετασχηματίζοντας το κάθε στοιχείο της XML σ' ένα στοιχείο της HTML.

Η XSLT μπορεί επίσης να προσθέσει τελείως καινούργια στοιχεία στο αρχείο εξόδου ή να αφαιρέσει στοιχεία. Μπορεί να αναδιατάξει και να ταξινομήσει τα στοιχεία, να κάνει δοκιμές και να πάρει αποφάσεις για το ποια στοιχεία να εμφανίσει και πολλά άλλα.





Ένας κοινός τρόπος για να περιγράψουμε αυτή τη διαδικασία μετασχηματισμού είναι να πούμε ότι η XSL χρησιμοποιεί την XSLT για να μετασχηματίσει ένα πηγαίο δένδρο (source tree) της XML σ' ένα δένδρο αποτελέσματος (result tree) της XML ή ένα πηγαίο έγγραφο (source document) της XML σ' ένα έγγραφο αποτελέσματος (result document) της XML.

Κατά τη διαδικασία του μετασχηματισμού, η XSLT χρησιμοποιεί την XPath για να ορίσει τμήματα του πηγαίου εγγράφου που ταιριάζουν μ' ένα ή περισσότερα προκαθορισμένα πρότυπα (templates). Όταν βρεθεί ένα ταίριασμα, η XSLT θα μετασχηματίσει το τμήμα του πηγαίου εγγράφου που ταιριάζει στο προκύπτον έγγραφο. Τα τμήματα του πηγαίου εγγράφου που δεν ταιριάζουν μ' ένα πρότυπο θα πάνε (σαν ένας γενικός κανόνας) αμετάβλητα στο αποτέλεσμα.

Θα επικεντρωθούμε στην XSLT και στην XPath. Θα χρησιμοποιήσουμε την XSLT για να ορίσουμε τους μετασχηματισμούς της XML και την XPath για να ορίσουμε τα πρότυπα που ταιριάζουν για τους μετασχηματισμούς. Αν και η XSL αποτελείται από τρία διαφορετικά τμήματα με τρία διαφορετικά ονόματα, θα χρησιμοποιούμε τον γενικό όρο XSL.

## XSL – Μετασχηματισμός (Transformation)

Παράδειγμα προς μελέτη : Πώς να μετασχηματίσουμε την XML σε HTML χρησιμοποιώντας την XSL. Οι λεπτομέρειες αυτού του παραδείγματος θα επεξηγηθούν παρακάτω.

Αρχικά ξεκινάμε με το XML έγγραφο που θέλουμε να μετασχηματίσουμε σε HTML :

```
<?xml version="1.0"?>
<CATALOG>
  <CD>
    <TITLE> Empire Burlesque </TITLE>
    <ARTIST> Bob Dylan </ARTIST>
    <COUNTRY> USA </COUNTRY>
    <COMPANY> Columbia </COMPANY>
    <PRICE> 10.90 </PRICE>
    <YEAR> 1985 </YEAR>
  </CD>
```

Μετά δημιουργούμε ένα έγγραφο XSL Style Sheet μ' ένα πρότυπο μετασχηματισμού (transformation template):

```

<?xml version='1.0'?>

  <xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl">

    <xsl:template match="/">

      <html>

        <body>

          <table border="2" bgcolor="yellow">

            <tr>

              <th> Title </th>

              <th> Artist </th>

            </tr>

            <xsl:for-each select="CATALOG/CD">

              <tr>

                <td><xsl:value-of select="TITLE"/></td>

                <td><xsl:value-of select="ARTIST"/></td>

              </tr>

            </xsl:for-each>

          </table>

        </body>

      </html>

    </xsl:template>

  </xsl:stylesheet>

```

Μετά προσθέτουμε μια αναφορά για το XSL Style Sheet έγγραφο μέσα στο XML έγγραφο :

```

<?xml version="1.0"?>

<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="cd_catalog.xsl"?>

```

<CATALOG>

<CD>

<TITLE> *Empire Burlesque* </TITLE>

<ARTIST> *Bob Dylan* </ARTIST>

<COUNTRY> *USA* </COUNTRY>

<COMPANY> *Columbia* </COMPANY>

<PRICE> *10.90* </PRICE>

<YEAR> *1985* </YEAR>

</CD>

.

.

.

Αν διαθέτουμε έναν φυλλομετρητή που να είναι συμβατός (compliant) με την XSL, όπως είναι ο Internet Explorer 5.0 ή νεώτερος, ο φυλλομετρητής θα μετατρέψει την XML σε HTML.

## Τα Πρότυπα (Templates) της XSL

Η XSL χρησιμοποιεί Πρότυπα (Templates) για να περιγράψει πώς να δημιουργήσει την XML.

Τα CSS χρησιμοποιούν Κανόνες (Rules)

Τα CSS χρησιμοποιούν κανόνες (rules) για να ορίσουν την έξοδο (το αποτέλεσμα) των στοιχείων της HTML. Ένας επιλογέας (selector) χρησιμοποιείται για να συσχετίσει τον κανόνα μ' ένα στοιχείο της HTML. Για παράδειγμα, ο επιλογέας p στον επόμενο CSS κανόνα λέει ότι ένα στοιχείο <p> πρέπει να εμφανισθεί χρησιμοποιώντας τη γραμματοσειρά arial :

```
p { font-family: arial }
```

Η XSL χρησιμοποιεί ένα ή περισσότερα πρότυπα (templates) για να ορίσει πώς να δημιουργήσει (εξάγει) τα στοιχεία της XML. Χρησιμοποιείται ένα χαρακτηριστικό (attribute) match για να συσχετίσει το πρότυπο μ' ένα στοιχείο της XML. Το χαρακτηριστικό match μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να ορίσει ένα πρότυπο για ένα ολόκληρο κομμάτι του XML εγγράφου.

Το επόμενο XSL Style Sheet περιέχει ένα πρότυπο για να δημιουργήσει το XML CD Catalog από την προηγούμενη παράγραφο:

```
<?xml version='1.0'?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl">
<xsl:template match="/">
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<th> Title </th>
<th> Artist </th>
</tr>
<tr>
<td> . </td>
<td> . </td>
</tr>
</table>
```

```
</body>
</html>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

Εφόσον το style sheet αποτελεί το ίδιο ένα XML έγγραφο, το έγγραφο ξεκινάει με μια xml δήλωση (declaration) : `<?xml version='1.0'?>`. Το tag `xsl:stylesheet` στην δεύτερη γραμμή ορίζει την αρχή του stylesheet.

Το tag `xsl:template` στην τρίτη γραμμή ορίζει την αρχή ενός προτύπου. Το χαρακτηριστικό `match="/"` του template συσχετίζει (ταιριάζει) το πρότυπο με τη ρίζα (root, /) του πηγαίου XML εγγράφου.

Το υπόλοιπο του εγγράφου περιέχει το ίδιο το πρότυπο, εκτός από τις δύο τελευταίες γραμμές που ορίζουν το τέλος του προτύπου και το τέλος του style sheet.

Το αποτέλεσμα του μετασχηματισμού θα μοιάζει ως εξής :

```
Title  Artist
```

```
.      .
```

Το αποτέλεσμα από το προηγούμενο παράδειγμα ήταν λίγο απογοητευτικό επειδή δεν αντιγράφηκαν καθόλου δεδομένα από το XML έγγραφο στην έξοδο (output).

Το στοιχείο `<xsl:value-of>` της XSL μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επιλέξουμε στοιχεία της XML στο ρεύμα εξόδου (output stream) του μετασχηματισμού της XSL:

Η σύνταξη για την τιμή του χαρακτηριστικού `select` αποκαλείται ένα XSL Pattern και δουλεύει σαν να πλοηγούμαστε σ' ένα σύστημα αρχείων όπου μια κάθετος / επιλέγει υποκαταλόγους (subdirectories).

Το αποτέλεσμα του μετασχηματισμού θα είναι το εξής :

```
Title          Artist
Empire Burlesque  Bob Dylan
```

## 5.4 Η XSL στην Πλευρά του Πελάτη (On the Client)

Αν ο φυλλομετρητής μας υποστηρίζει την XML, η XSL μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετασχηματίσει το έγγραφο σε μορφή HTML στον φυλλομετρητή. Στα προηγούμενα, επεξηγήσαμε πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η XSL για να μετασχηματίσουμε ένα έγγραφο από XML σε HTML. Το κόλπο ήταν να προσθέσουμε ένα XSL stylesheet στο XML αρχείο και να αφήσουμε τον φυλλομετρητή να κάνει τον μετασχηματισμό.

Ακόμη και αν αυτό δουλέψει εντάξει, δεν είναι πάντα επιθυμητό να συμπεριλάβουμε μια stylesheet αναφορά (reference) στο XML αρχείο και η λύση δεν θα δουλέψει σ' έναν φυλλομετρητή που δεν υποστηρίζει την XSL. Μια πιο ευέλικτη λύση θα ήταν να χρησιμοποιήσουμε ένα script της JavaScript για να κάνουμε τον μετασχηματισμό από XML σε HTML.

Χρησιμοποιώντας την JavaScript, είμαστε πιο ανοικτοί για τις εξής δυνατότητες :

- Να επιτρέψουμε στην JavaScript να κάνει συγκεκριμένες δοκιμές στον κάθε φυλλομετρητή.
- Να χρησιμοποιήσουμε διαφορετικά style sheets σύμφωνα με τις δυνατότητες του φυλλομετρητή ή/ και τις ανάγκες του χρήστη.

Αυτή είναι η ομορφιά της XSL. Ένας από τους στόχους σχεδίασης (design goals) για την XSL ήταν το να μπορεί να μετασχηματίσει δεδομένα από μια μορφή σε μια άλλη, υποστηρίζοντας διαφορετικούς φυλλομετρητές και διαφορετικές ανάγκες χρηστών.

Ο XSL μετασχηματισμός (transformation) στην πλευρά του πελάτη (client side) είναι σίγουρο ότι θα αποτελέσει ένα βασικό κομμάτι των εργασιών των φυλλομετρητών στο μέλλον καθώς θα δούμε μια αύξηση στην εξειδικευμένη αγορά φυλλομετρητών, όπως σύστημα Braille, Speaking Web, Web Printers, Handheld PCs, Mobile Phones κ.ά.

## 5.5 Η XSL στην Πλευρά του Διακομιστή (On the Server)

Εφόσον δεν υποστηρίζουν όλοι οι φυλλομετρητές την XML και την XSL, μια λύση θα ήταν να μετασχηματίσουμε την XML σε HTML στον server. Στο προηγούμενο παράδειγμα εξηγήσαμε πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η XSL για να μετασχηματίσουμε ένα έγγραφο από XML σε HTML στον φυλλομετρητή. Το κόλπο είναι να αφήσουμε την JavaScript να χρησιμοποιήσει έναν XML parser για να κάνει τον μετασχηματισμό.

Αυτή η λύση δεν θα δουλέψει μ' έναν φυλλομετρητή που δεν υποστηρίζει έναν XML parser. Για να κάνουμε διαθέσιμα τα δεδομένα της XML σ' όλα τα είδη φυλλομετρητών, πρέπει να μετασχηματίσουμε το XML έγγραφο στον SERVER και να το στείλουμε σαν καθαρή HTML στον BROWSER.

Αυτή είναι άλλη μια ομορφιά της XSL. Ένας από τους σχεδιαστικούς στόχους (design goals) της XSL ήταν το να μπορεί να μετασχηματίσει δεδομένα από μια μορφή (format) σε μια άλλη σ' έναν server, επιστρέφοντας κατανοητά (readable) δεδομένα σ' όλα τα είδη των μελλοντικών φυλλομετρητών.

Ο XSL μετασχηματισμός (transformation) στην πλευρά του διακομιστή (server side) είναι σίγουρο ότι θα αποτελέσει ένα βασικό κομμάτι των εργασιών των Internet Information Servers στο μέλλον καθώς θα δούμε μια αύξηση στην εξειδικευμένη αγορά φυλλομετρητών, όπως σύστημα Braille, Speaking Web, Web Printers, Handheld PCs, Mobile Phones κ.ά.

## **6. Λεπτομέρειες της εφαρμογής**

### **6.1 Λειτουργίες εφαρμογής**

Η εφαρμογή είναι ένα web site έκδοσης εισιτηρίων, στο οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει τις εξής λειτουργίες:

#### **Λειτουργίες χρήστη**

- login
- registration
- αναζήτηση διαθεσιμότητας με κριτήρια αναζήτησης:  
αεροδρόμιο προορισμού/ αναχώρησης  
ημερομηνία και  
αριθμό ατόμων

#### **Λειτουργίες διαχειριστή**

- εισαγωγή/ επεξεργασία αεροπλάνου
- εισαγωγή/ επεξεργασία πτήσεων
- εισαγωγή/ επεξεργασία αεροδρομίων



