



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΑ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Μάθημα:

Θέματα Πολυμέσων

Θέμα Εργασίας:

Περιγραφή Πολυμεσικού Περιεχομένου σε XML & MPEG-7

Υπεύθυνος Καθηγητής:

Γ. Πολύζος

Ομάδα Εργασίας:

Γάκης Κωνσταντίνος
Οικονομίδης Δημήτριος

ΑΚΑΔ. ΕΤΟΣ 2001 – 2002

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ	2
2.1 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	2
2.2 ΠΡΟΤΥΠΟ MPEG-7	3
3. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ	7
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	9
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
4.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	9
4.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	10
4.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ	13
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	18
5.1 ΤΙ ΚΑΝΑΜΕ.....	18
5.2 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ – ΑΝΟΙΚΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	18
6. ΑΝΑΦΟΡΕΣ	19
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄ – XML σχήμα	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄ – Οδηγίες Εγκατάστασης	21

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια του μαθήματος «Θέματα Συστημάτων Πολυμέσων» που διδάσκει ο κ. Γ. Πολύζος στο Β' εξάμηνο σπουδών του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών στα Πληροφοριακά Συστήματα του τμήματος Πληροφορικής στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Θέμα της είναι η περιγραφή του προβλήματος της περιγραφής και αναζήτησης πολυμεσικού περιεχομένου και η ανάπτυξη ενός πρωτότυπου web-based συστήματος που προσπαθεί να το επιλύσει με χρήση της γλώσσας μεταδεδομένων XML ακολουθώντας την φιλοσοφία του σχετικού προτύπου MPEG-7.

Αναλυτικότερα, η δομή της εργασίας έχει ως ακολούθως. Στο 2^ο κεφάλαιο οριοθετείται το πρόβλημα της περιγραφής πολυμεσικού περιεχομένου με σκοπό την αποτελεσματική αναζήτησή του, και μέσα στα πλαίσια αυτά γίνεται μια σύντομη εισαγωγική παρουσίαση στο πρότυπο MPEG-7. Στο 3^ο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά σε παρόμοιες ερευνητικές προσπάθειες που έχουν αναληφθεί ανά την υφήλιο. Στο 4^ο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση του συστήματος, των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν, της δομής της εφαρμογής, και του τρόπου λειτουργίας της με χρήση επαρκούς αριθμού στιγμιότυπων εικόνων από την αληθινή χρήση του. Τέλος στο 5^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα, με τους περιορισμούς της παρούσας υλοποίησης και κάποια ανοικτά θέματα για μελλοντική έρευνα. Στο Παράρτημα Α' παρατίθεται η δομή του XML σχήματος που χρησιμοποιήθηκε για να αποδώσει το υποσύνολο των περιγραφητών του προτύπου. Στο Παράρτημα Β', παρατίθενται οδηγίες εγκατάστασης της εφαρμογής. Τέλος, στο συνοδευτικό CD παρατίθεται το πληροφοριακό υλικό και ο κώδικας της εργασίας, καθώς και τα απαραίτητα εργαλεία που συνοδεύουν την εφαρμογή.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

2.1 ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Με το πέρασμα από την δεύτερη στην τρίτη χιλιετία το ποσό οπτικοακουστικής πληροφορίας που είναι διαθέσιμο σε ψηφιακή μορφή είτε σε ψηφιακές βιβλιοθήκες, ή στο Διαδίκτυο, ή σε προσωπικές ή επαγγελματικές βάσεις δεδομένων, αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς, τόσο χάρη στην βελτίωση των τεχνολογιών κωδικοποίησης, στην πτώση των τιμών των αποθηκευτικών χώρων, όσο και στην αύξηση του διαθέσιμου εύρους ζώνης για μεταφορά μέσω της παροχής υπηρεσιών πρόσβασης ευρείας ζώνης.

Η αξία όμως αυτής της πληροφορίας κατά μεγάλο ποσοστό εξαρτάται και από τον βαθμό ευκολίας με τον οποίο αυτή μπορεί να αναζητηθεί, ανακτηθεί, επεξεργασθεί και διαχειρισθεί. Παρά το γεγονός ότι οι καταναλωτές οπτικοακουστικής πληροφορίας, τόσο οι τελικοί χρήστες όσο και οι επαγγελματίες του χώρου, αποκτούν μεγαλύτερη πρόσβαση σε οπτικοακουστική πληροφορία, η ικανοποιητική αναγνώριση και διαχείρισή της γίνεται όλο και πιο δύσκολη, λόγω του διαθέσιμου όγκου της. Το πρόβλημα αυτό της αναγνώρισης και διαχείρισης του περιεχομένου δεν περιορίζεται σε εφαρμογές ανάκτησης περιεχομένου από βάσεις δεδομένων, όπως είναι οι ψηφιακές βιβλιοθήκες, αλλά επεκτείνεται και σε τομείς όπως είναι η επεξεργασία πολυμέσων, η επιλογή καναλιών εκπομπής, και η παροχή υπηρεσιών καταλόγων πολυμέσων.

Ενώ παραδοσιακά όμως, ως καταναλωτές πολυμεσικού περιεχομένου θεωρούνταν οι άνθρωποι, στις μέρες μας παρατηρείται ένας αυξανόμενος αριθμός περιπτώσεων όπου η οπτικοακουστική πληροφορία δημιουργείται, ανταλλάσσεται, ανακτάται και επαναχρησιμοποιείται από υπολογιστικά συστήματα, όπως:

- Κατανόησης εικόνας (εφαρμογές παρακολούθησης, έξυπνες κάμερες κτλ.)
- Μετατροπής μέσου (από ομιλία σε κείμενο, από εικόνα σε ήχο, από ήχο σε εικόνα κτλ.)
- Ανάκτησης πληροφορίας (αυτόματη αναζήτηση από ευφυείς agents για πολυμεσικά αρχεία σύμφωνα με τις προτιμήσεις του χρήστη)
- Φιλτραρίσματος περιγραφής οπτικοακουστικού περιεχομένου (για την λήψη μόνο των πολυμεσικών αντικειμένων που ενδιαφέρουν τον χρήστη)

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, η ανάγκη για περιγραφή του περιεχομένου της οπτικοακουστικής πληροφορίας με σκοπό την αποδοτική αναζήτηση και διαχείρισή της, αλλά και την επίτευξη διαλειτουργικότητας μεταξύ των διαφορετικών εφαρμογών σε διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα που την επεξεργάζονται από κοινού, είναι έντονη και απαιτεί κάποιου είδους προτυποποίηση. Είναι απαραίτητο επομένως να αναπτυχθεί κάποια μορφή αναπαράστασης της οπτικοακουστικής πληροφορίας που να επιτρέπει κάποιο βαθμό ερμηνείας του νοήματος της πληροφορίας. Τα υπάρχοντα πρότυπα MPEG-1 and MPEG-2, τα οποία στόχευαν στην συμπίεση περισσότερο των κυματομορφών των πολυμεσικών αρχείων, καθώς και το πρότυπο MPEG-4, που αποσκοπούσε σε μια αντικειμενοστραφή αναπαράσταση της οπτικοακουστικής πληροφορίας για επίτευξη αλληλεπίδρασης με τον χρήστη και επαναχρησιμοποίησης του περιεχομένου, δεν ικανοποιούσαν επαρκώς αυτή την ανάγκη. Για αυτό το λόγο αναπτύχθηκε το πρότυπο MPEG-7, εγκεκριμένο το 2001 από τον παγκόσμιο οργανισμό προτυποποίησης.

2.2 ΠΡΟΤΥΠΟ MPEG-7

Το πρότυπο MPEG-7, επισήμως γνωστό και ως «Διεπαφή Περιγραφής Πολυμεσικού Περιεχομένου» (Multimedia Content Description Interface), παρέχει ένα πλούσιο σύνολο προτυποποιημένων εργαλείων περιγραφής (Description Tools) οπτικοακουστικής πληροφορίας για την δημιουργία περιγραφών που θα αποτελέσουν την βάση για εφαρμογές που θα υποστηρίζουν την αποτελεσματική και αποδοτική πρόσβαση, αναζήτηση, και φιλτράρισμα πολυμεσικού περιεχομένου. Οπτικοακουστικό περιεχόμενο το οποίο μπορεί να συσχετισθεί με MPEG-7 δεδομένα περιλαμβάνει φυσικές εικόνες, γραφικά, τρισδιάστατα μοντέλα, ήχο, ομιλία, video, καθώς και πληροφορία σύνθεσης για τον δυνατό συνδυασμό αυτών των στοιχείων σε πολυμεσικές παρουσιάσεις (σενάρια χρήσης). Μέσα στους αποδέκτες του προτύπου, όπως αναφέρεται και στο επίσημο έγγραφο του ISO που το καθορίζει, βρίσκονται τόσο οι άνθρωποι ως τελικοί χρήστες, όσο και αυτόματα συστήματα επεξεργασίας οπτικοακουστικής πληροφορίας.

Το πρότυπο MPEG-7 υπόσχεται ότι θα μεταβάλλει την αναζήτηση πολυμέσων στο Διαδίκτυο σε μια διαδικασία ευκολότερη από ότι είναι η αναζήτηση κειμένου σήμερα. Ενώ τα προηγούμενα πρότυπα MPEG-1&2 επικεντρώθηκαν στην συμπίεση, το MPEG-4 προχώρησε σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης με την κωδικοποίηση αντικειμένων πολυμεσικών σκηνών. Το MPEG-7 κινείται σε ένα ακόμη υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης, σε μια αντιληπτική κωδικοποίηση. Στην ουσία, τα MPEG-1,-2,-4 είναι σχεδιασμένα για την αναπαράσταση της ίδιας της πολυμεσικής πληροφορίας, ενώ το MPEG-7 αναπαριστά μετα-πληροφορία, δηλαδή πληροφορία για την πληροφορία. Με άλλα λόγια, τα πρότυπα MPEG-1,-2,-4 έκαναν διαθέσιμο το περιεχόμενο, ενώ το πρότυπο MPEG-7 επιτρέπει την εύκολη αναζήτησή του.

Οι περιγραφές του προτύπου MPEG-7 εκμεταλλεύονται την πληροφορία των προϋπαρχόντων προτύπων MPEG-1&2 και MPEG-4, και ιδιαίτερα του τελευταίου που επιτρέπει την αντικειμενοστραφή κωδικοποίηση του οπτικοακουστικού υλικού, λειτουργώντας υποστηρικτικά προς αυτά. Δηλαδή ανεξάρτητα από την πολυμεσική παρουσίαση σε MPEG-1 ή 2, συνοδευτικά υπάρχει σε άλλο αρχείο στον ίδιο ή διαφορετικό αποθηκευτικό χώρο η περιγραφή της σύμφωνα με το πρότυπο MPEG-7.

Οι περιγραφές που ακολουθούν το πρότυπο MPEG-7 καλύπτουν τριών κατηγοριών χαρακτηριστικά του οπτικοακουστικού περιεχομένου:

- Καταλογογραφικά (π.χ. τίτλος, συγγραφέας, πνευματικά δικαιώματα)
- Δομικά (π.χ. το ιστόγραμμα χρώματος – μέτρηση της ποσότητας χρώματος)
- Σημαιολογικά (π.χ. πληροφορίες για αντικείμενα και γεγονότα που αναπαρίστανται στο πολυμεσικό περιεχόμενο)

Το πρότυπο MPEG-7 επιτρέπει την ύπαρξη διαφορετικών επιπέδων βάθους στα χαρακτηριστικά που περιγράφονται, υποστηρίζοντας έτσι ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών. Παράδειγμα ενός χαμηλού αφαιρετικού επιπέδου είναι η περιγραφή του σχήματος, του μεγέθους, του χρώματος, της κίνησης και της θέσης για οπτική πληροφορία ενώ για τον ήχο θα ήταν το τέμπο, οι αλλαγές του ρυθμού, η θέση μέσα στον χώρο κτλ. Το υψηλότερο επίπεδο περιγραφής δίνει σηματολογικές πληροφορίες όπως: «Αυτή είναι μια σκηνή με έναν καφέ σκύλο να γαβγίζει στα αριστερά, και μια μπλε μπάλα να πέφτει κάτω στα δεξιά, με τον ήχο διερχόμενων αυτοκινήτων στο παρασκήνιο». Το επίπεδο αφαίρεσης σχετίζεται με τον τρόπο εξαγωγής των χαρακτηριστικών: πολλά στοιχεία χαμηλού επιπέδου (κυρίως δομικά) μπορούν να εξαχθούν με πλήρη αυτοματοποιημένο τρόπο, ενώ στοιχεία υψηλότερου επιπέδου (σηματολογικά) απαιτούν μεγαλύτερη επέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα.

Το MPEG-7 χρησιμοποιεί την XML σαν γλώσσα μεταδεδομένων για την αναπαράσταση σε κείμενο της περιγραφής του περιεχομένου. Συγκεκριμένα το XML Schema υπηρετεί σαν βάση για την γλώσσα Description Definition Language (DDL) που χρησιμοποιείται για τον συντακτικό ορισμό των εργαλείων περιγραφής MPEG-7. Επειδή όμως το XML Schema δεν σχεδιάστηκε ειδικά για την περιγραφή οπτικοακουστικού περιεχομένου, υπάρχουν ορισμένες MPEG-7 επεκτάσεις που έχουν προστεθεί σε αυτό.

Τα κύρια στοιχεία περιγραφής του προτύπου MPEG-7 είναι τα ακόλουθα:

- *Εργαλεία Περιγραφής (Description Tools)*: Περιγραφείς (*Descriptors*), οι οποίοι ορίζουν την σύνταξη και την σημασιολογία κάθε χαρακτηριστικού στοιχείου μεταδεδομένων (*metadata element*) και Σχήματα Περιγραφής (*Description Schemes*), που καθορίζουν την δομή και την σημασιολογία των σχέσεων μεταξύ των κύριων συστατικών της γλώσσας, που μπορεί να είναι είτε Περιγραφείς ή άλλα Σχήματα Περιγραφής.
- *Μια Γλώσσα ορισμού περιγραφών (Description Definition Language)* για τον ορισμό της σύνταξης των εργαλείων περιγραφής MPEG-7 και για την δημιουργία νέων Σχημάτων Περιγραφής, και πιθανώς Περιγραφητών, και την επέκταση και τροποποίηση των υπάρχοντων Σχημάτων Περιγραφής.
- *Εργαλεία Συστήματος (System tools)*, για την υποστήριξη δυαδικής κωδικοποίησης της αναπαράστασης σε MPEG-7 με σκοπό την αποδοτική αποθήκευση και μετάδοσή της

Τα εργαλεία περιγραφής παίρνουν μορφή σαν περιγραφές σε μορφή κειμένου XML χάρη στην γλώσσα DDL (βασισμένη στο XML Schema). Δυαδική μορφή των περιγραφών μπορεί να ληφθεί μέσω του Bim, το οποίο είναι ένα ειδικό format για MPEG-7.

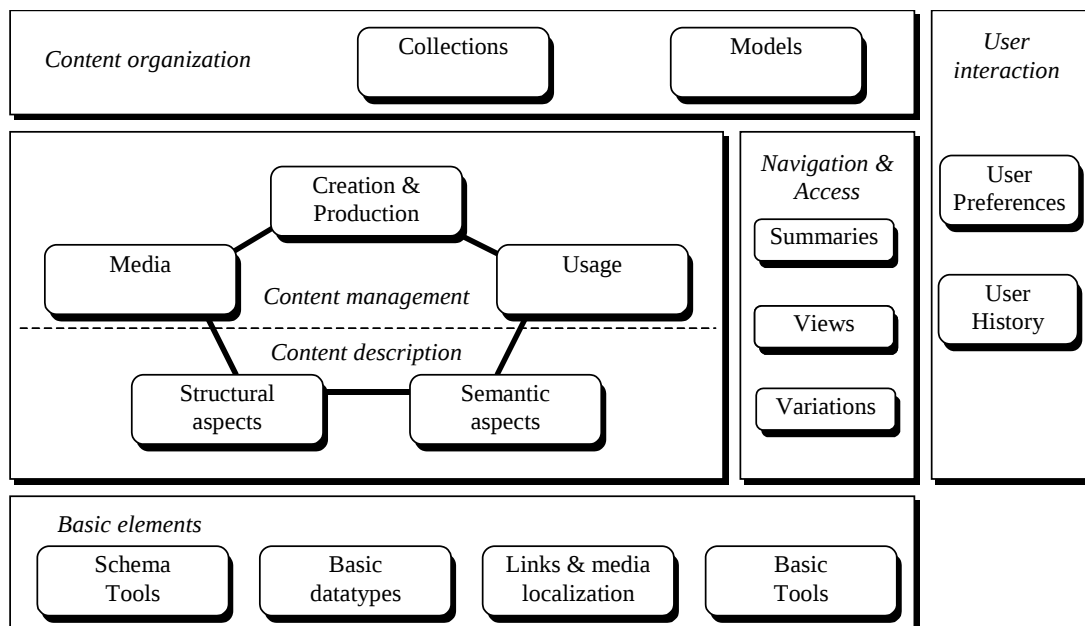
Το πρότυπο MPEG-7 αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- *MPEG-7 Systems* – ορίζει το δυαδικό μορφότυπο για την κωδικοποίηση των περιγραφών MPEG-7 (BiM Binary format for MPEG-7).
MPEG-7 Description Definition Language – όπως αναφέρθηκε, η γλώσσα για τον συντακτικό ορισμό των εργαλείων περιγραφής MPEG-7.
- *MPEG-7 Visual* – περιλαμβάνει τα εργαλεία περιγραφής που είναι αποκλειστικά αφιερωμένα σε περιγραφές οπτικού περιεχομένου. Βασικά οπτικά γνωρίσματα που καλύπτονται είναι χρώμα, υφή, κίνηση, σχήμα, αναγνώριση προσώπων. Κάθε κατηγορία περιλαμβάνει στοιχειώδεις και εξελιγμένους περιγραφείς.
- *MPEG-7 Audio* – περιλαμβάνει τα εργαλεία περιγραφής που είναι αποκλειστικά αφιερωμένα σε περιγραφές ηχητικού περιεχομένου, τόσο χαμηλού επιπέδου, κοινά για πολλές εφαρμογές (π.χ. συχνότητα, τέμπο) όσο και υψηλού επιπέδου για εξειδικευμένες εφαρμογές (π.χ. γενικά εργαλεία αναγνώρισης και δεικτοδότησης ήχου).
- *MPEG-7 Multimedia Description Schemes* – περιλαμβάνει εργαλεία περιγραφής που αρμόζουν σε γενικά γνωρίσματα και περιγραφές πολυμέσων.
MPEG-7 Reference Software – υλοποίηση σε λογισμικό των προτυποποιημένων μερών του MPEG-7.
- *MPEG-7 Conformance Testing* – οδηγίες και διαδικασίες για τον έλεγχο συμβατότητας εφαρμογών ως προς το πρότυπο MPEG-7.
- *MPEG-7 Extraction and use of descriptions* – πληροφοριακό υλικό για την εξαγωγή και χρήση των εργαλείων περιγραφής.

Τα σχήματα περιγραφής (*Description Schemes*) πολυμέσων του MPEG-7, τα οποία αποτελούνται από στοιχειώδεις περιγραφείς (*Descriptors*) ή άλλα σχήματα περιγραφής, είναι οργανωμένα, όπως απεικονίζεται στην εικόνα 1, στις ακόλουθες περιοχές:

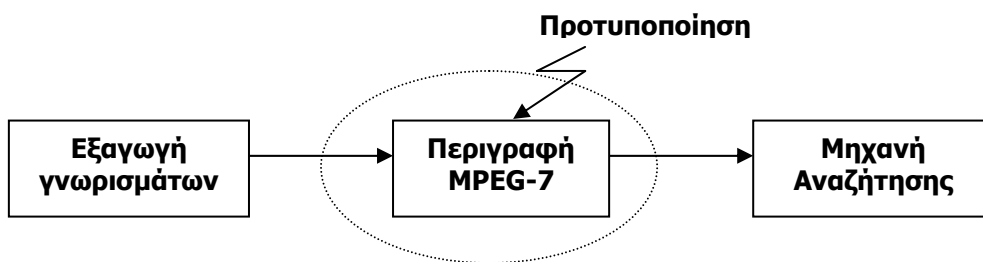
- *Βασικά στοιχεία* (Basic Elements): γενικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή τόσο οπτικών όσο και ηχητικών πηγών.
- *Περιγραφή Περιεχομένου* (Content Description):
 - Δομικά Στοιχεία: Δομική πληροφορία για τα χωρικά, χρονικά ή χωρο-χρονικά συστατικά του περιεχομένου
 - Σημασιολογικά στοιχεία: Νοηματική πληροφορία της πραγματικότητας που απεικονίζεται στο πολυμεσικό περιεχόμενο (αντικείμενα και γεγονότα, αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αντικειμένων)
- *Διαχείριση Περιεχομένου* (Content Management):
 - Δημιουργία και Παραγωγή: Πληροφορία σχετική με τις διαδικασίες παραγωγής του οπτικοακουστικού περιεχομένου (τίτλος, συγγραφέας, χρόνος, τόπος), μη δυνατή η αυτόματη εξαγωγή της.
 - Χρήση: Πληροφορία σχετική με την χρήση του περιεχομένου (πνευματικά δικαιώματα, εκδόσεις κτλ).
 - Μέσα: Πληροφορία σχετική με το μέσο αποθήκευσης, την κωδικοποίηση, τον τύπο αρχείου κτλ.
- *Οργάνωση Περιεχομένου* (Content Organisation): αναφέρεται σε πληροφορία για συλλογές αντικειμένων, ανάλυση και ταξινόμηση του οπτικοακουστικού περιεχομένου.
- *Πλοήγηση και πρόσβαση* (Navigation and Access): αναφέρεται σε πληροφορία σχετική με τις περιλήψεις, διασκευές, εκδόσεις του οπτικοακουστικού περιεχομένου.
- *Αλληλεπίδραση με το χρήστη* (User Interaction): αναφέρεται σε πληροφορία σχετική με τις προτιμήσεις του χρήστη και το ιστορικό χρήσης του περιεχομένου.

Όσον αφορά στο εύρος των εφαρμογών που μελλοντικά ενδέχεται να υποστηρίξει το MPEG-7, αρχικά να σημειωθεί ότι το πρότυπο δεν περιορίζεται σε κάποιο συγκεκριμένο είδους εφαρμογή. Αντιθέτως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εφαρμογές πραγματικού ή μη χρόνου, για εφαρμογές push ή pull (προώθησης ή ανάκτησης περιεχομένου), για εφαρμογές που αφορούν αποθηκευμένο περιεχόμενο ή παρεχόμενο σε ροή (streamed). Η έννοια του πραγματικού χρόνου σημαίνει ότι η περιγραφή παράγεται την ίδια στιγμή που συλλαμβάνεται το περιεχόμενο.



Εικόνα1 : Η οργάνωση των Σχημάτων Περιγραφής του MPEG-7

Μια πιθανή αλυσίδα επεξεργασίας MPEG-7 περιεχομένου περιλαμβάνει την εξαγωγή των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του περιεχομένου (ανάλυση), την περιγραφή αυτή καθαυτή, και την μηχανή αναζήτησης (εφαρμογή). Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι όπως φαίνεται και από την εικόνα 2, το MPEG-7 έρχεται να καλύψει (προτυποποιήσει) μόνο την διαδικασία της περιγραφής του πολυμεσικού περιεχομένου, προκειμένου να εξασφαλίσει την διαλειτουργικότητα και την δυνατότητα ανταλλαγής πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών εφαρμογών. Οι διαδικασίες της εξαγωγής των γνωρισμάτων και της αναζήτησης βάσει αυτών αφήνονται στην βιομηχανία να τις υλοποιήσει. Σ' αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί ότι αναμένεται να υπάρξει αυτοματοποίηση της εξαγωγής χαρακτηριστικών χαμηλού επιπέδου, για την πλήρη εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του προτύπου. Βέβαια η αυτόματη εξαγωγή δεν είναι πάντοτε δυνατή, καθώς όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο της αφαίρεσης και πλησιέστερο στην ανθρώπινη αντίληψη, τόσο περισσότερο καθίσταται απαραίτητη η αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο μέσω ειδικών εργαλείων συγγραφής περιγραφών.



Εικόνα 2 : Ο στόχος του MPEG-7

3. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ

Μερικά παραδείγματα πιθανών εφαρμογών που μπορούν να αναπτυχθούν με βάση το πρότυπο MPEG-7 και να εκμεταλλευθούν τις δυνατότητες του είναι οι ακόλουθες:

- Ψηφιακές βιβλιοθήκες (κατάλογοι εικόνων, μουσικά ευρετήρια)
- Υπηρεσίες καταλόγου πολυμέσων (στο στιλ χρυσού οδηγού)
- Επιλογή καναλιού εκπομπής (Broadcast) (ραδιοτηλεοπτικοί σταθμοί)
- Επεξεργασία πολυμέσων (π.χ. εξατομικευμένες υπηρεσίες ηλεκτρονικών νέων)

Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά κάποια ερευνητικά έργα με το όνομά τους και μια σύντομη περιγραφή. Γίνεται αναφορά και σε ελληνικά έργα.

Ορισμένα εργαλεία έχουν ήδη κατασκευασθεί ενώ αρκετά ερευνητικά έργα βρίσκονται σε εξέλιξη, όπως το XM - Experimentation Model (http://www.lis.e-technik.tu-muenchen.de/research/bv/topics/mmdb/e_mpeg7.html), το οποίο τρέχει πάνω στην υλοποίηση λογισμικού αναφοράς (Reference Software) για το MPEG-7. Με την χρήση μιας γραφικής διεπαφής, παρουσιάζει μερικούς από τους περιγραφείς και τα σχήματα περιγραφής του προτύπου, δίνοντας την δυνατότητα για εισαγωγή τιμών σε ορισμένους από αυτούς.

Στον τομέα της εξαγωγής χαρακτηριστικών γνωρισμάτων από το πολυμεσικό περιεχόμενο και δημιουργίας της περιγραφής MPEG-7, η IBM μέσω του τμήματός της Alphaworks έχει αναπτύξει το MPEG-7 Visual Annotation Tool, ένα εργαλείο το οποίο επιτρέπει στους χρήστες την διαδραστική δημιουργία περιγραφών MPEG-7 χρησιμοποιώντας τους Περιγραφείς και τα Σχήματα Περιγραφής του προτύπου (<http://www.alphaworks.ibm.com/tech/mpeg-7>). Δέχεται σαν είσοδο ένα αρχείο ορισμού του MPEG-7 Schema, γραμμένο στην DDL, και ένα αρχείο-πακέτο περιγραφών MPEG-7, που οργανώνει τα εργαλεία περιγραφής του προτύπου για ευκολότερη πρόσβαση. Ανάλογα με τα γνωρίσματα-περιγραφείς που επιλέγει ο χρήστης, δημιουργούνται δυναμικές φόρμες για την είσοδο τιμών, και αυτόματα παράγεται ένα XML έγγραφο συμβατό με το πρότυπο MPEG-7. Η παρούσα υλοποίηση περιορίζεται σε χειροκίνητη, όπως περιγράφηκε, εισαγωγή δεδομένων περιγραφής, στο μέλλον όμως προβλέπεται η ενσωμάτωση αυτόματων και ημι-αυτόματων μεθόδων εξαγωγής γνωρισμάτων, με σκοπό την δημιουργία ενός πλήρους συστήματος για MPEG-7 αναπαράσταση πολυμεσικού περιεχομένου και οικοδόμηση επερωτήσεων στην βάση.

Από πλευράς αναζήτησης περιεχομένου, το SAMBITS (System for Advanced Multimedia Broadcast and Information Technology Services) είναι ένα επιδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση (<http://www.cordis.lu/ist/projects/99-12605.htm>) έργο, το οποίο αποσκοπεί στην παροχή μιας πλατφόρμας για ολοκληρωμένες broadcast και internet υπηρεσίες. Οι περιγραφές MPEG-7 θα δημιουργούνται στα τηλεοπτικά στούντιο και θα αποστέλλονται στο τερματικό του χρήστη. Στην πλευρά του τερματικού, οι broadcast περιγραφές MPEG-7 θα χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση πληροφορίας για το περιεχόμενο του τρέχοντος προγράμματος, και παράλληλα με βάση αυτή την περιγραφή για την εκτέλεση αναζητήσεων πρόσθετου σχετικού υλικού από αποθηκευμένο περιεχόμενο ή από το Διαδίκτυο. Τα αποτελέσματα της έρευνας βασίζονται στις περιγραφές MPEG-7 που είναι συσχετισμένες με το αποθηκευμένο υλικό. Η εμφάνιση της πληροφορίας στους χρήστες γίνεται με την χρήση ενός XSLT επεξεργαστή, ο οποίος εξάγει τα μεταδεδομένα από την περιγραφή και τα μετατρέπει σε HTML.

Παρόμοια ερευνητικά έργα επιτελούνται και στον ελληνικό χώρο. Δύο από αυτά είναι το Faethon και το ISTORAMA.

Το Faethon (<http://www.image.ntua.gr/faethon/>) έχει ως σκοπό τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος που θα παρέχει στους χρήστες του ενισχυμένες δυνατότητες αναζήτησης και ανάκτησης οπτικοακουστικού περιεχομένου. Η πρόσβαση στο περιεχόμενο θα χαρακτηρίζεται από σημασιολογικές φράσεις στις αιτήσεις-αναζητήσεις και προσωποποιημένες απαντήσεις με χρήση κατάλληλων (fuzzy και υβριδικών) αλγορίθμων και αντίστοιχου λογισμικού βάσεων δεδομένων που θα επιτρέπει πολυδιάστατη δεικτοδότηση.

Το ISTORAMA (<http://uranus.ee.auth.gr/Istorama>) περιλαμβάνει την ανάπτυξη μίας έξυπνης αυτοματοποιημένης μηχανής αναζήτησης για το Διαδίκτυο που θα το διασχίζει τακτικά, θα ανιχνεύει οπτική πληροφορία και θα την επεξεργάζεται με τέτοιο τρόπο που να επιτρέπει την αποτελεσματική αναζήτηση και ανάκτησή της. Συγκεκριμένα, η συλλογή και αρχειοθέτηση των εικόνων θα γίνεται σύμφωνα με συγκεκριμένα διανύσματα χαρακτηριστικών. Αυτά τα χαρακτηριστικά μαζί με πληροφορίες όπως το URL της εικόνας θα αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων συμβατή με το πρότυπο MPEG-7. Ο χρήστης θα μπορεί μέσα από μία προχωρημένη και φιλική web-based διεπαφή να έχει πρόσβαση στη βάση δεδομένων και να επιτελεί αναζητήσεις. Η έξοδος του συστήματος θα περιλαμβάνει ένα σύνολο συνδέσμων προς το ζητούμενο περιεχόμενο, σε ταξινομημένη σειρά σύμφωνα με την ομοιότητά του με την εικόνα που θα έχει υποβάλλει ο χρήστης.

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εφαρμογή που αναπτύξαμε στα πλαίσια του μαθήματος συνίσταται από δύο ενότητες (modules), το πρώτο της χειροκίνητης εισαγωγής δεδομένων για την δημιουργία του XML εγγράφου περιγραφής του πολυμεσικού περιεχομένου, και το δεύτερο της αναζήτησης του περιεχομένου σύμφωνα με τις τιμές που εισάγει ο χρήστης και της εμφάνισης των αποτελεσμάτων στην οθόνη.

Η εφαρμογή βασίζεται σε ένα ενδεικτικό υποσύνολο περιγραφητών του προτύπου MPEG-7, και αυτό αφενός λόγω του περιορισμένου χρονικού διαστήματος ανάπτυξης και αφετέρου του πλήθους και της πολυπλοκότητας του συνόλου των περιγραφητών του προτύπου. Η περιγραφή του πολυμεσικού περιεχομένου στηρίζεται σε ένα XML Schema Definition μικρού μεγέθους, το οποίο περιλαμβάνει 9 βασικούς περιγραφείς οπτικοακουστικού περιεχομένου και το οποίο παρουσιάζεται στο παράρτημα Α. Η επιλογή των περιγραφητών έγινε κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει αντιπροσωπευτική εκπροσώπηση των σχημάτων περιγραφής του προτύπου που αναφέρονται στην οργάνωση και περιγραφή περιεχομένου. Οι περιγραφητές επιλέχθηκαν από τις υποομάδες που διακρίνονται στην εικόνα 1: μέσα αποθήκευσης (media), παραγωγή και δημιουργία (creation & production), σημασιολογικά στοιχεία (conceptual aspects).

Οι περιγραφείς που επιλέξαμε είναι οι ακόλουθοι (ομαδοποιημένοι):

- *Παραγωγή και Δημιουργία*: Τίτλος, Συγγραφέας, Χρόνος, Τόπος
- *Μέσα αποθήκευσης*: Τύπος μέσου(εικόνα, ήχος, video), είδος αρχείου, url.
- *Σημασιολογικά στοιχεία*: Αντικείμενα (objects), Γεγονότα(events) που απεικονίζονται-περιλαμβάνονται στο περιεχόμενο.

Ένας πρόσθετος λόγος για την επιλογή αυτών των περιγραφητών είναι ότι πρόκειται για υψηλού-επιπέδου περιγραφείς, των οποίων η αυτόματη εξαγωγή δεν είναι δυνατή και απαιτείται η ανθρώπινη επέμβαση.

Οι λόγοι για τους οποίους επιλέξαμε την γλώσσα XML για την δημιουργία των περιγραφών του οπτικοακουστικού περιεχομένου είναι οι ακόλουθοι:

- Σε αυτήν την γλώσσα είναι γραμμένη και η DDL του MPEG-7
- Είναι γλώσσα μεταδεδομένων
- Η χρήση της είναι διαδεδομένη
- Εξασφαλίζει διαλειτουργικότητα με μελλοντικά πρότυπα μεταδεδομένων
- Παρέχει τη δυνατότητα επέκτασης των συστατικών περιγραφής (descriptors, descriptor schemes)
- Παρέχει τη δυνατότητα αναζήτησης στο XML έγγραφο με χρήση Xpath και Xquery
- Έχει τη μορφή ASCII-κειμένου επιτρέποντας την ανάγνωση και επεξεργασία του Είναι ανεξάρτητη πλατφόρμας, λειτουργικού συστήματος και φυλλομετρητή.

4.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η εφαρμογή στηρίχτηκε στη χρήση κάποιων εργαλείων. Συγκεκριμένα, για την δημιουργία του XML σχήματος που θα απέδιδε το υποσύνολο των περιγραφητών του προτύπου Mpeg-7 χρησιμοποιήθηκε το XML Spy 4.3 (www.xmlspy.com), ένα εργαλείο συγγραφής και επικύρωσης XML σχημάτων.

Για την αποθήκευση των παραγόμενων XML εγγράφων με την μετα-πληροφορία περιγραφής του πολυμεσικού περιεχομένου χρειαζόταν και χρησιμοποιήθηκε μία βάση δεδομένων XML εγγράφων, η Xindice (<http://xml.apache.org/xindice/>) της Apache. Οι λόγοι που επιλέχθηκε μία φυσική XML βάση δεδομένων και όχι μία παραδοσιακή σχεσιακή, οφείλονται στο γεγονός ότι η πρώτη επιτρέπει:

- Άμεση αποθήκευση XML εγγράφων
 - Τεχνολογίες αναζήτησης βασισμένες σε XML (XPath, Xquery)
 - Υποστήριξη ημι-δομημένων δεδομένων
- ενώ η δεύτερη εμφανίζει αδυναμίες όπως:
- Πολύπλοκη και επίπονη αντιστοίχιση => αργή επεξεργασία
 - Με την αντιστοίχιση χάνονται τα μεταδεδομένα
 - Υποστήριξη μόνο καλώς-δομημένων δεδομένων

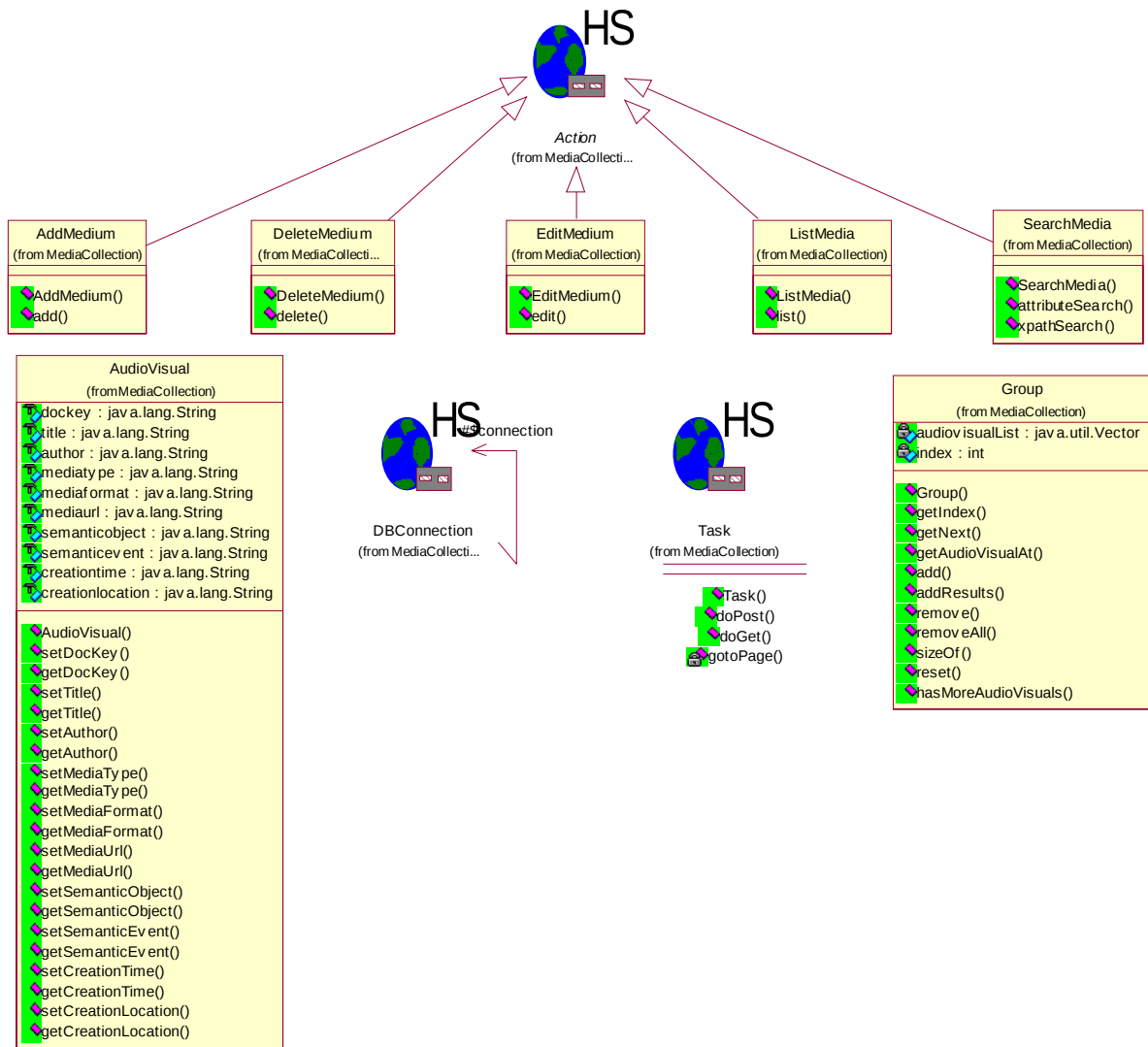
Προκειμένου επίσης να υπάρχει έλεγχος της διαδικασίας αποθήκευσης των XML εγγράφων και επειδή η Xindice χρησιμοποιείται από τη γραμμή εντολών, χρησιμοποιήθηκε και ένα ξεχωριστό εργαλείο-γραφική διεπαφή διαχείρισης της βάσης δεδομένων, ο Xindice Browser ενός ιδιώτη προγραμματιστή οπαδού του κινήματος OPEN Source.

(http://www.schatten.info/software/xindice_browser/xindice_browser.html)

Τέλος, προκειμένου η εφαρμογή να εκτελείται μέσα από το περιβάλλον ενός φυλλομετρητή και ουσιαστικά να είναι προσβάσιμη από παντού μέσω του Διαδικτύου χρειαζόταν και χρησιμοποιήθηκε ένας Web Server. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο της Apache Tomcat 4.0.3 (<http://jakarta.apache.org/tomcat/>) που είναι ένας mini container για εκτέλεση Java Server Pages, δίνοντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα εκτέλεσης αναζητήσεων στην XML βάση δεδομένων με την ειδική γλώσσα για αναζήτηση σε XML έγγραφα, την XPath.

4.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Παρακάτω, παρατίθεται ένα διάγραμμα της UML για τις κλάσεις που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή και τις συσχετίσεις τους. Η κλάση AudioVisual χρησιμοποιείται για την αποθήκευση της πληροφορίας περιγραφής του πολυμεσικού περιεχομένου. Η κλάση Group χρησιμοποιείται για την ομαδοποίηση των περιγραφών πληροφορίας σε μορφή λίστας προς εμφάνιση μετά από κάποια αναζήτηση του χρήστη. Η κλάση DBConnection χρησιμοποιείται για τη σύνδεση της εφαρμογής με την XML βάση δεδομένων Xindice. Η κλάση Task χρησιμοποιείται για την υποβολή των εντολών του χρήστη με το πάτημα αντίστοιχων κουμπιών. Η κλάση Action κληρονομεί στις Add, Delete, Edit Medium και List, Search Media που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση των αντίστοιχων ενεργειών του χρήστη.



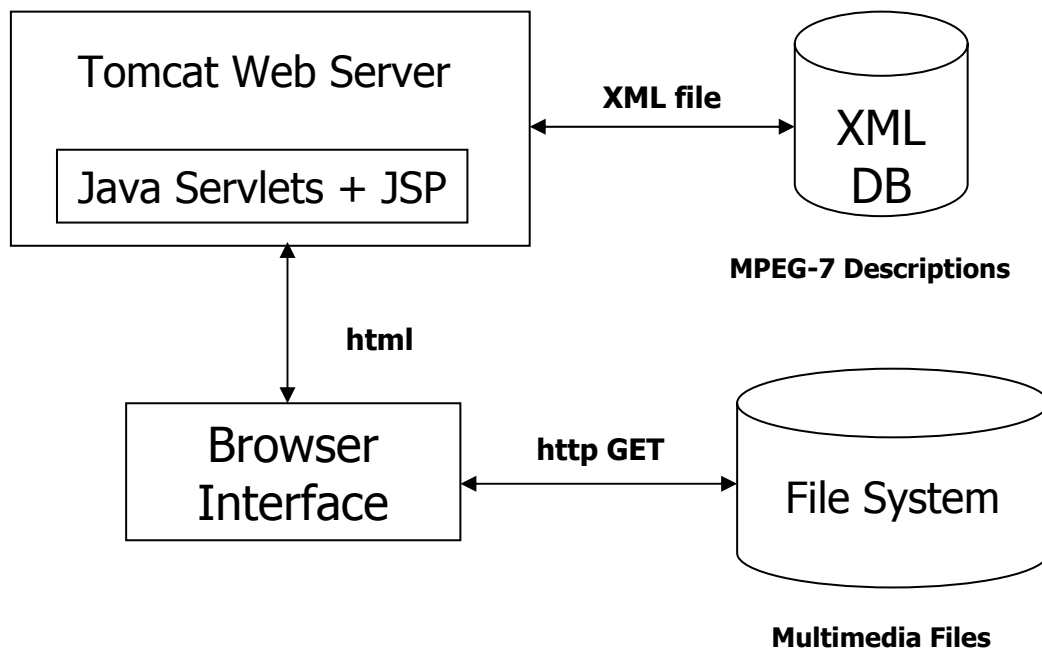
Εικόνα 3. UML Διάγραμμα κλάσεων εφαρμογής

Παράλληλα από τις παραπάνω κλάσεις, για τις ανάγκες της εφαρμογής και πιο συγκεκριμένα για την δημιουργία της web-διεπαφής με τον χρήστη χρησιμοποιούνται και οι ακόλουθες σελίδες jsp (Java-server pages) που συνδυάζουν κώδικα HTML και Java:

addMedium.jsp	: Φόρμα εισαγωγής στοιχείων για προσθήκη οπτικοακουστικού μέσου
editMediumForm.jsp	: Φόρμα εισαγωγής στοιχείων για ενημέρωση οπτικοακουστικού μέσου
error.jsp	: Προκαθορισμένη σελίδα που εμφανίζεται όταν έχει συμβεί κάποιο σφάλμα.
footer.jsp	: Περιέχεται σε κάθε σελίδα και παρουσιάζει το κάτω τμήμα (footer).
header.jsp	: Περιέχεται σε κάθε σελίδα και παρουσιάζει το πάνω τμήμα (header).
index.jsp	: Η αρχική σελίδα της εφαρμογής.
listMedia.jsp	: Η σελίδα αποτελεσμάτων που εμφανίζει την λίστα με τα μέσα.
searchMedia.jsp	: Η φόρμα εισαγωγής στοιχείων για αναζήτηση μέσου.
showAllMediumInfo.jsp	: Παρουσιάζει τα πλήρη στοιχεία του οπτικοακουστικού μέσου που επιλέχθηκε (περιέχεται στην σελίδα showMedium.jsp)

showMedium.jsp	: Εμφανίζεται μετά την επιλογή κάποιου μέσου από τον χρήστη για προβολή των στοιχείων του
showXML.jsp	: Εμφανίζεται αφού ο χρήστης επιλέξει από την σελίδα showMedium.jsp να δει την μορφή του εγγράφου XML που περιγράφει το οπτικοακουστικό μέσο.
showXMLInfo.jsp	: Παρουσιάζει την μορφή του εγγράφου XML που περιγράφει το οπτικοακουστικό μέσο (περιέχεται στην σελίδα showXML.jsp).

Η αρχιτεκτονική του συστήματος απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



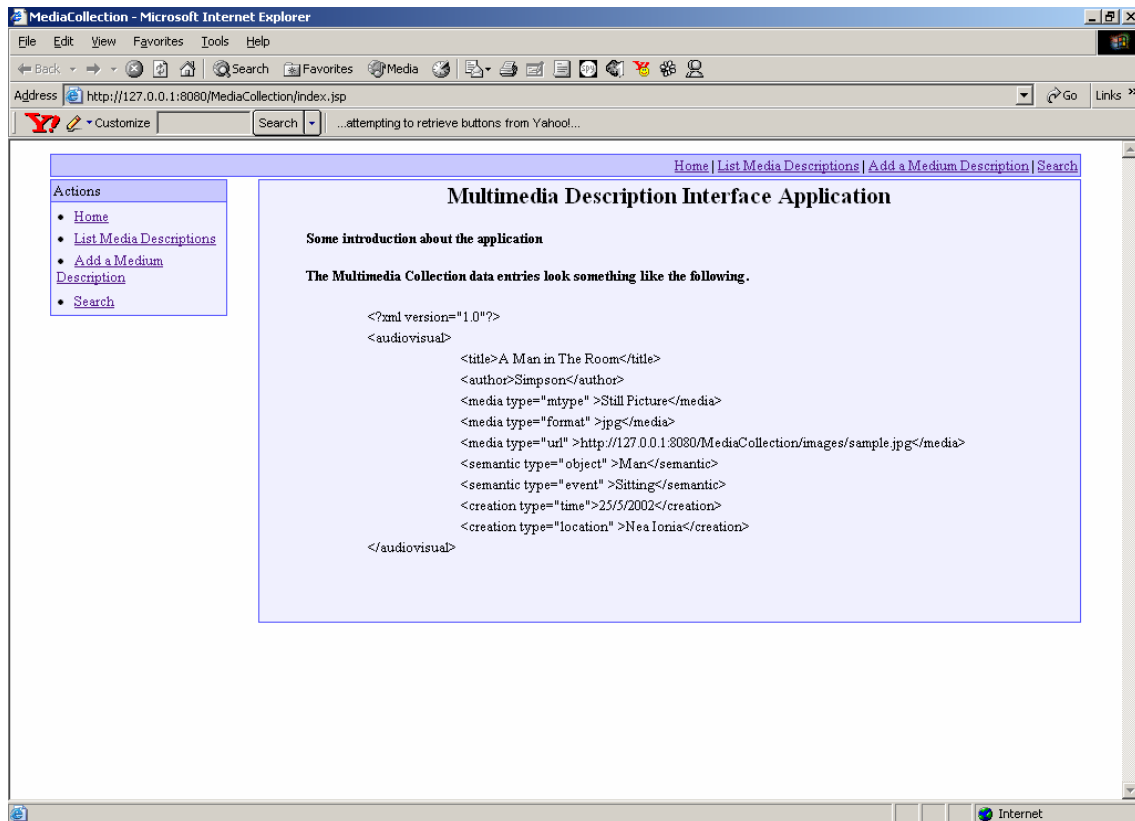
Εικόνα 4. Αρχιτεκτονική συστήματος

Η εφαρμογή εμφανίζεται και εκτελείται στον φυλλομετρητή του χρήστη μέσω του Tomcat με τη μορφή Java Server Pages. Ο χρήστης από τον φυλλομετρητή του μέσω της αντίστοιχης διεπαφής εισάγει χειρωνακτικά τα δεδομένα περιγραφής ενός πολυμεσικού αντικειμένου σε μία HTML φόρμα. Με την επέμβαση των Java Server Pages δημιουργείται δυναμικά (on the fly) το αντίστοιχο XML έγγραφο το οποίο αποθηκεύεται στην XML βάση δεδομένων Xindice. Στην περίπτωση που ο χρήστης θέλει να εκτελέσει κάποια αναζήτηση πάλι μέσω της αντίστοιχης φόρμας υποβάλει τα κριτήρια αναζήτησης στη βάση δεδομένων και με τη χρήση των αντίστοιχων Java Server Pages επιστρέφεται η λίστα των αποτελεσμάτων σε μορφή HTML σελίδας στην οποία με τη σειρά του ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να έχει πρόσβαση στη φυσική τοποθεσία αποθήκευσης του αντικειμένου μέσω του URL του.

4.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ

Παρακάτω παρατίθεται με χρήση αντίστοιχων στιγμιотύπων εικόνων από την εφαρμογή ένα τυπικό σενάριο χρήσης της.

Όταν ξεκινάει η εφαρμογή εμφανίζεται στον φυλλομετρητή η παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 5. Έναρξη εφαρμογής

Επιλέγοντας ο χρήστης τον σύνδεσμο Add a Medium Description εμφανίζεται η φόρμα εισαγωγής των δεδομένων περιγραφής του περιεχομένου ενός πολυμεσικού αντικειμένου.

Home | List Media Descriptions | Add a Medium Description | Search

Add a Medium

Title of Medium: Staring at the sun

Author: Dimitris Oikonomidis

Type Of Medium: Picture

File Format: jpg

Url: ges/leykos_pyrgos.JPG

Objects in Medium: Dimitris

Events in Medium: Smiling

Date & Time Of Creation: 6/6/2002

Location Of Creation: Nea Iwnia

ADD

Εικόνα 6. Φόρμα προσθήκης περιγραφής περιεχομένου πολυμεσικού αντικειμένου

Επιλέγοντας ο χρήστης το κουμπί ADD προστίθεται η εγγραφή και εμφανίζεται μία λίστα με όλες τις αποθηκευμένες περιγραφές πολυμεσικών αντικειμένων στην XML βάση δεδομένων. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε υπερσύνδεσμο για να δει μεμονωμένα την εγγραφή που αντιστοιχεί σε ένα αντικείμενο ή ακόμα και το ίδιο επιλέγοντας το URL του. Η ίδια φόρμα εμφανίζεται και με την επιλογή του υπερσυνδέσμου List Media Descriptions.

Home | List Media Descriptions | Add a Medium Description | Search

Media

Title	Author	Type	Format	URL
Angelina Jolie	Unknown	Picture	jpg	http://127.0.0.1:8080/MediaCollection/images/angelina.jpg
Jennifer Lopez	Unknown	Picture	jpg	http://127.0.0.1:8080/MediaCollection/images/jenri.jpg
A boy in the forest	Dimitris	Picture	jpg	http://127.0.0.1:8080/MediaCollection/images/test.jpg
Staring at the sun	Dimitris Oikonomidis	Picture	jpg	http://127.0.0.1:8080/images/leykos_pyrgos.JPG

Εικόνα 7. Λίστα αποθηκευμένων περιγραφών στην XML βάση δεδομένων

Επιλέγοντας ο χρήστης μία εγγραφή εμφανίζεται μία μεμονωμένη φόρμα με τα στοιχεία της, όπως στην παρακάτω εικόνα. Σε αυτή τη φόρμα δίνονται και επιλογές για την τροποποίηση ή διαγραφή μίας εγγραφής στην XML βάση δεδομένων.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://127.0.0.1:8080/MediaCollection/servlet/Task?action=showmedium&index=3`. The page has a navigation bar with links: [Home](#), [List Media Descriptions](#), [Add a Medium Description](#), and [Search](#). On the left, there is an 'Actions' sidebar with links: [Home](#), [List Media Descriptions](#), [Add a Medium Description](#), and [Search](#). The main content area is titled 'Medium Description' and contains the following details:

Title of Medium	Staring at the sun
Author	Dimitris Oikonomidis
Type Of Medium	Picture
File Format	jpg
URL	http://127.0.0.1:8080/images/leykos_pyrgos.JPG
Objects in Medium	Dimitris
Events in Medium	Smiling
Date & Time of Creation	6/6/2002
Location Of Creation	Nea Iwnia

At the bottom of the form, there are three red links: [Edit](#), [Delete](#), and [Show XML](#).

Εικόνα 8. Μεμονωμένη φόρμα στοιχείων εγγραφής

Επιλέγοντας ο χρήστης τον υπερσύνδεσμο Show XML εμφανίζεται το αντίστοιχο XML έγγραφο περιγραφής του αντικειμένου όπως είναι αποθηκευμένο σαν ξεχωριστή εγγραφή στην XML βάση δεδομένων.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://127.0.0.1:8080/MediaCollection/servlet/Task?action=showxml&index=3`. The page has the same navigation bar and sidebar as the previous image. The main content area is titled 'Source XML Record' and displays the XML code for the medium description:

```
<?xml version="1.0"?>
<audiovisual>
  <title>Staring at the sun</title>
  <author>Dimitris Oikonomidis</author>
  <media type="mtype" >Picture</media>
  <media type="format" >jpg</media>
  <media type="url" >http://127.0.0.1:8080/images/leykos_pyrgos.JPG</media>
  <semantic type="object" >Dimitris</semantic>
  <semantic type="event" >Smiling</semantic>
  <creation type="time">6/6/2002</creation>
  <creation type="location" >Nea Iwnia</creation>
</audiovisual>
```

At the bottom of the XML record, there are three red links: [Edit](#), [Delete](#), and [Show XML](#).

Εικόνα 9. XML εγγραφή αντικειμένου

Επιλέγοντας ο χρήστης τον υπερσύνδεσμο με το URL του αντικειμένου στην εικόνα 8, αν αυτό είναι π.χ. εικόνα, ανοίγει σε ξεχωριστό παράθυρο του φυλλομετρητή από τη φυσική τοποθεσία αποθήκευσής του, όπως στην παρακάτω εικόνα.

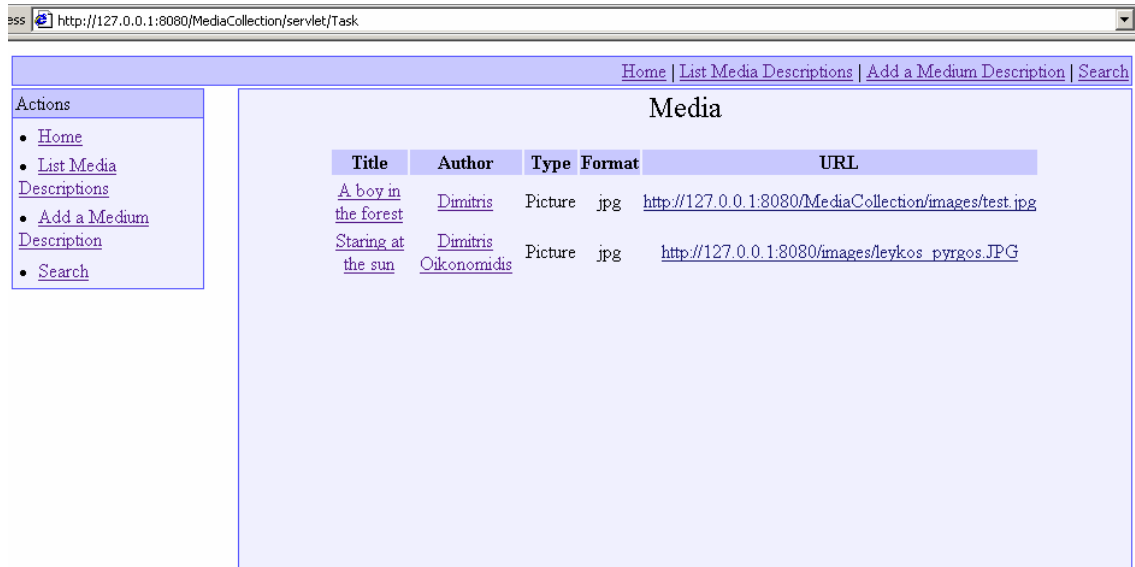


Εικόνα 10. Σελίδα εμφάνισης πολυμεσικού αντικειμένου

Επιλέγοντας τώρα ο χρήστης τον υπερσύνδεσμο Search εμφανίζεται η φόρμα υποβολής των κριτηρίων αναζήτησης που μπορεί να υποβληθούν είτε σε μορφή ελεύθερου κειμένου είτε σε μορφή XPath Query. Στην περίπτωση του ελεύθερου κειμένου η αναζήτηση επικεντρώνεται σε ένα από τα πεδία της εγγραφής του αντικειμένου και πρέπει η λέξη κλειδί που θα χρησιμοποιήσει ο χρήστης να ταιριάζει ακριβώς με την τιμή του πεδίου του ζητούμενου αντικειμένου.

Εικόνα 11. Φόρμα υποβολής κριτηρίων αναζήτησης

Επιλέγοντας π.χ. ο χρήστης να εισάγει ως λέξη κλειδί της αναζήτησης στο πεδίο Objects την τιμή Dimitris (ζητώντας δηλαδή όλα τα μέσα που περιέχουν σαν αντικείμενο τον Dimitris) και πατώντας το κουμπι SEARCH εμφανίζεται μία λίστα με τις εγγραφές της XML βάσης δεδομένων που στο πεδίο Type έχουν την αντίστοιχη τιμή, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα. Η φόρμα είναι ουσιαστικά η ίδια με αυτήν της εμφάνισης όλων των εγγραφών, αλλά περιορισμένη πλέον στα αποτελέσματα της αναζήτησης.



Εικόνα 12. Φόρμα επιστροφής αποτελεσμάτων αναζήτησης

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 ΤΙ ΚΑΝΑΜΕ

Προκειμένου να φτάσουμε στο επιθυμητό αποτέλεσμα, έπρεπε να μελετήσουμε και να κατανοήσουμε το πρότυπο MPEG-7. Γι' αυτό το λόγο αξιοποιήσαμε πλήθος, ηλεκτρονικών κυρίως, πηγών πληροφορίας με κυριότερη την περιγραφή του ίδιου του προτύπου από τον ISO. Οι συγκεκριμένες πηγές παρατίθενται στο συνοδευτικό CD και στις αναφορές της εργασίας. Παράλληλα, έπρεπε να εντρυφήσουμε στη χρήση της XML για την απεικόνιση του προτύπου. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιήσαμε το εργαλείο XML Spy που εμπεριέχει και ένα κατατοπιστικό Tutorial.

Στην πορεία της ανάπτυξης της εργασίας, αναζητήσαμε, βρήκαμε, εγκαταστήσαμε και δοκιμάσαμε τα εργαλεία που προαναφέραμε προκειμένου να υποστηρίξουμε τις απαραίτητες ενέργειες για την υλοποίηση της τελικής εφαρμογής.

Σκοπός της εργασίας ήταν εξ αρχής η δημιουργία μίας δοκιμαστικής πειραματικής εφαρμογής για περιγραφή και αναζήτηση πολυμεσικού περιεχομένου σε XML σύμφωνα με το πρότυπο MPEG-7. Επίσης, σκοπός ήταν η διεπαφή της εφαρμογής να είναι web-based και να εκτελείται μέσα από το περιβάλλον ενός φυλλομετρητή. Κινούμενοι πάνω σε αυτή τη κατεύθυνση φτάσαμε και στο τελικό αποτέλεσμα.

5.2 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ – ΑΝΟΙΚΤΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

Από τη στιγμή που αποφασίστηκε η εφαρμογή να είναι δοκιμαστική, πάρθηκε και η απόφαση να περιοριστεί σε ένα υποσύνολο των περιγραφητών του προτύπου MPEG-7. Ο λόγος που αποφασίστηκε κάτι τέτοιο οφείλεται σε ένα μεγάλο βαθμό και στο γεγονός ότι το πρότυπο από μόνο του είναι αρκετά εκταταμένο και δυσνόητο. Υπ' αυτό το πρίσμα, η προσπάθεια της εργασίας δεν επικεντρώθηκε στη δημιουργία ενός εργαλείου αυτόματης εξαγωγής (δομικών) στοιχείων χαμηλού επιπέδου περιγραφής πολυμεσικού περιεχομένου. Άλλωστε, όπως αναφέρεται και στο ίδιο το πρότυπο αυτό αφήνεται ως ενέργεια στις βιομηχανίες παραγωγής λογισμικού στο χώρο. Περισσότερο, λοιπόν, δόθηκε έμφαση στην υποστήριξη της δυνατότητας χειρονακτικής εισαγωγής δεδομένων σημασιολογικής περιγραφής του περιεχομένου ενός πολυμεσικού αντικειμένου μέσα από μία ενιαία web-based διεπαφή.

Επίσης, η αναζήτηση και ανάκτηση ενός πολυμεσικού αντικειμένου επιτελείται με βάση ολόκληρες λέξεις κλειδιά που παρέχει ο χρήστης και που πρέπει να ταιριάζουν ακριβώς με τις τιμές των αντίστοιχων πεδίων μίας εγγραφής ενός αντικειμένου. Μία πιθανή πιο ευέλικτη υλοποίηση της εφαρμογής θα μπορούσε να επιτρέψει μία πιο παραμετρική αναζήτηση.

Στο μέλλον, όπως αφήνεται να εννοηθεί από το πρότυπο αλλά και από τις ερευνητικές προσπάθειες στο χώρο αναμένεται να υπάρξουν εργαλεία αυτόματης εξαγωγής τόσο δομικών όσο και σημασιολογικών στοιχείων περιγραφής πολυμεσικού περιεχομένου, οπότε πλέον θα μιλάμε για μετα-μηχανές αναζήτησης πολυμεσικού περιεχομένου, που είναι και ο απώτερος στόχος του προτύπου.

6. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Δικτυακοί τόποι

- <http://ipsi.fhg.de/delite/Projects/MPEG7/> MPEG-7 Main Page
- <http://mpeg.telecomitalialab.com/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm> MPEG-7 ISO Overview
- <http://archive.dstc.edu.au/mpeg7-ddl/> MPEG-7 DDL Home Page
- <http://www.mpeg-industry.com/>
- <http://mpeg.telecomitalialab.com/>
- <http://www.xmlspy.com>
- <http://www.w3.org/XML/>
- <http://www.xml.com/>
- <http://xml.apache.org>
- <http://www.ucc.ie/xml/> The XML FAQ
- <http://www.oasis-open.org/cover/sgml-xml.html> The XML Cover Pages - Home Page
- <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/mpeg-7> MPEG-7 Visual Annotation Tool
- <http://xml.apache.org/xindice/> Xindice Native XML Database
- <http://www.xindice.org/> « «
- http://www.schatten.info/software/xindice_browser/xindice_browser.html Xindice Browser
- <http://jakarta.apache.org/tomcat/> Apache Tomcat Container

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α' – XML σχήμα

Για τη δημιουργία του XML σχήματος στο οποίο στηρίχτηκε η δημιουργία των περιγραφών πολυμεσικού περιεχομένου της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο XML Spy 4.3. και έχει ως ακολούθως:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified"
attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:element name="audiovisual">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>root element</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="title" type="xs:string"/>
        <xs:element name="author" type="xs:string"/>
        <xs:element name="media" minOccurs="3" maxOccurs="3">
          <xs:complexType>
            <xs:simpleContent>
              <xs:extension base="xs:string">
                <xs:attribute name="type" use="required">
                  <xs:simpleType>
                    <xs:restriction base="xs:string">
                      <xs:enumeration value="mtype"/>
                      <xs:enumeration value="format"/>
                      <xs:enumeration value="url"/>
                    </xs:restriction>
                  </xs:simpleType>
                </xs:attribute>
              </xs:extension>
            </xs:simpleContent>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
        <xs:element name="semantic" minOccurs="2" maxOccurs="2">
          <xs:complexType>
            <xs:simpleContent>
              <xs:extension base="xs:string">
                <xs:attribute name="type" use="required">
                  <xs:simpleType>
                    <xs:restriction base="xs:string">
                      <xs:enumeration value="object"/>
                      <xs:enumeration value="event"/>
                    </xs:restriction>
                  </xs:simpleType>
                </xs:attribute>
              </xs:extension>
            </xs:simpleContent>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
        <xs:element name="creation" minOccurs="2" maxOccurs="2">
          <xs:complexType>
            <xs:simpleContent>
              <xs:extension base="xs:string">
                <xs:attribute name="type" use="required">
                  <xs:simpleType>
                    <xs:restriction base="xs:string">
                      <xs:enumeration value="time"/>
                      <xs:enumeration value="location"/>
                    </xs:restriction>
                  </xs:simpleType>
                </xs:attribute>
              </xs:extension>
            </xs:simpleContent>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

Ο κώδικας των Java Server Pages και των αρχείων Java παρέχεται στο συνοδευτικό CD, όπως και όλα τα απαραίτητα εργαλεία-συστατικά της εφαρμογής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β' – Οδηγίες Εγκατάστασης

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκτέλεση της εφαρμογής είναι η σωστή διάρθρωση-εγκατάσταση των επιμέρους εργαλείων-συστατικών του συστήματος στο περιβάλλον του Web Server. Παρακάτω, παρέχονται ενδεικτικές οδηγίες για τις απαραίτητες ενέργειες.

Πρώτο Βήμα: Εγκατάσταση του Sun's Java Development Kit (JDK) έκδοση 1.4 και της Java Virtual Machine 2 έκδοση 1.4.

Προσθήκη του καταλόγου \bin του JDK στην μεταβλητή PATH του συστήματος, π.χ.

```
SET PATH=%PATH%;c:\j2sdk1.4.0\bin
```

Ορισμός της μεταβλητής του συστήματος JAVA_HOME στην τοποθεσία που είναι εγκατεστημένο το JDK π.χ.

```
SET JAVA_HOME= c:\j2sdk1.4.0
```

Δεύτερο Βήμα: Εγκατάσταση της βάσης Xindice έκδοση 1.0

Αφού αποσυμπίεσθεί το zip αρχείο διανομής xml-xindice-1.0.zip που περιλαμβάνεται στο συνοδευτικό CD της εφαρμογής σε έναν κατάλογο π.χ. c:\Xindice, πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω ενέργειες:

Προσθήκη του καταλόγου \bin του Xindice στην μεταβλητή PATH του συστήματος π.χ.

```
SET PATH=%PATH%;c:\Xindice\bin
```

Ορισμός της μεταβλητής του συστήματος XINDICE_HOME στην τοποθεσία που είναι εγκατεστημένο το Xindice π.χ.

```
SET XINDICE_HOME = c:\Xindice
```

Προσθήκη του αρχείου Xindice.jar στην μεταβλητή CLASSPATH του συστήματος, επιβεβαιώνοντας ότι το τρέχον ευρετήριο (.) είναι επίσης ορισμένο στην ίδια μεταβλητή π.χ.

```
SET CLASSPATH=%CLASSPATH%;.;c:\Xindice\java\lib\Xindice.jar
```

Για εκκίνηση του εξυπηρετητή της βάσης δεδομένων πρέπει να εκτελεσθεί το αρχείο δέσμης ενεργειών (batch-file) c:\Xindice\startup.bat

Ο εξυπηρετητής μαζί με την on-line τεκμηρίωση του μπορούν να προσεγγισθούν μέσω του φυλλομετρητή (browser) στο URL: <http://localhost:4080/>

Τρίτο Βήμα: Δημιουργία της συλλογής εγγράφων στην βάση

Προκειμένου να λειτουργήσει η εφαρμογή είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί επίσης και μια συλλογή XML εγγράφων στην βάση με το όνομα mediacollection. Στην γραμμή εντολών πληκτρολογούμε:

```
xindiceadmin ac -c /db -n mediacollection
```

Αν εγκαταστάθηκε επιτυχώς η βάση θα εμφανισθεί το μήνυμα

```
Created : /db/mediacollection
```

Τέταρτο Βήμα: Εγκατάσταση του Xindice Browser

Αποσυμπιέζουμε το zip αρχείο XIndiceBrowser_bin.zip, που υπάρχει στο συνοδευτικό cd, σε έναν τυχαίο φάκελο, και κατόπιν ανοίγουμε το αρχείο ρυθμίσεων του προγράμματος config.xml για επεξεργασία. Το μόνο που χρειάζεται να ενημερώσουμε είναι τα μονοπάτια των αρχείων "xindice.bat" και "xindiceadmin.bat", τα οποία περιέχονται στον \bin κατάλογο του Xindice, π.χ. c:\Xindice\bin.

Η ενημέρωση αυτή γίνεται προκειμένου να μπορούμε να εκτελούμε εντολές διαχείρισης της βάσης (π.χ. προσθήκη συλλογών XML εγγράφων) μέσα από τη γραφική διεπαφή του Xindice Browser.

Για να ξεκινήσουμε το Xindice Browser τρέχουμε το αρχείο δέσμης ενεργειών `xindicebrowser.bat` που βρίσκεται στον κατάλογο εγκατάστασης του προγράμματος.

Πέμπτο Βήμα: Εγκατάσταση του tomcat

Κατόπιν εγκαθιστούμε το web-server tomcat από το εκτελέσιμο αρχείο εγκατάστασης `jakarta-tomcat-4.0.3.exe` που υπάρχει στο συνοδευτικό cd. Για την αποφυγή προβλημάτων φρόνιμο είναι όταν μας ζητήσει κατάλογο εγκατάστασης να δώσουμε ένα μονοπάτι που να μην περιέχει κενά. Κατόπιν θέτουμε την μεταβλητή του συστήματος `TOMCAT_HOME` στον κατάλογο που εγκαταστήσαμε την εφαρμογή, π.χ.

```
SET TOMCAT_HOME=C:\Apache-Tomcat-4.0
```

Ενημερώνουμε την μεταβλητή `CLASSPATH` του συστήματος με το αρχείο `javax.servlet.jar`, το οποίο υπάρχει στον κατάλογο `/common/lib` του καταλόγου εγκατάστασης του tomcat, π.χ.

```
SET CLASSPATH=%CLASSPATH%;C:\Apache-Tomcat-4.0\common\lib\servlet.jar
```

Έκτο Βήμα: Μεταγλώττιση της εφαρμογής

Κατόπιν αν το αρχείο `mediacollection.war` (τύπου web archive, που περιέχει σε συμπίεσμένη μορφή τα classes και τις jsp σελίδες της εφαρμογής στην δενδρική μορφή που απαιτείται) δεν είναι κατασκευασμένο θα χρειαστεί να το δημιουργήσουμε από τα source java αρχεία της εφαρμογής.

Κάνουμε τρέχοντα κατάλογο εργασίας τον κατάλογο ο οποίος περιέχει το αρχείο `build.xml`, και έχει υποκατάλογο τον `\src` που περιέχει τα source java αρχεία. Για να χτίσουμε το αρχείο χρειάζεται να τρέξουμε από τον κατάλογο που είμαστε το ant script του Xindice. Για να το καλέσουμε πληκτρολογούμε στην γραμμή εντολών

```
%XINDICE_HOME%\bin\ant.
```

Αφού δημιουργηθεί στον τρέχοντα κατάλογο το αρχείο `mediacollection.war`, το αντιγράφουμε στον κατάλογο `%TOMCAT_HOME%\webapps` που περιέχει τις web εφαρμογές (classes+jsp) που εκτελεί το Tomcat. Αφού επιβεβαιώσουμε ότι η βάση του Xindice τρέχει κανονικά, ξεκινάμε το TOMCAT τρέχοντας το αρχείο `startup.bat`, π.χ. πληκτρολογώντας

```
%TOMCAT_HOME%\bin\startup.bat.
```

Εναλλακτικά η εκκίνηση και ο τερματισμός του Tomcat μπορούν να επιτελεσθούν μέσα από τις επιλογές εκκίνησης των Windows:

Start->Programs->Apache Tomcat 4.0->Start/Stop Tomcat

Με το που ξεκινά το TOMCAT διαπιστώνει ότι στον κατάλογο `\webapps` υπάρχει ένα καινούριο web archive αρχείο και το αποσυμπίεζει δημιουργώντας αυτόματα την δενδρική μορφή των classes και των jsp σελίδων της εφαρμογής που απαιτείται προκειμένου να τρέξει κανονικά.

Αφού ξεκινήσει το TOMCAT μπορούμε να τρέξουμε την εφαρμογή δίνοντας το ακόλουθο URL:

```
http://127.0.0.1:8080/MediaCollection
```