

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΕΙΟΝΟΜΙΑΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΟΝΟΜΙΑΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Επιστήμη της Πληροφορίας - Διοίκηση και Οργάνωση Βιβλιοθηκών με
έμφαση στις Νέες Τεχνολογίες της Πληροφορίας»

Εργασία στο μάθημα: Ψηφιακές βιβλιοθήκες

***Θέμα: «Τρισδιάστατη ψηφιοποίηση μουσειακών
αντικειμένων. Το SCULPTEUR project»***

Ζούτσου Κυριακή

Επιβλέπων καθηγητής: Σαράντος Καπιδάκης

ΑΘΗΝΑ 2005

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο.....	5
ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΣΕ 3 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	5
ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΟΥΝ ΕΙΔΩΛΑ 500 GBS;	6
ΜΠΟΡΟΥΝ ΤΑ BYTES ΝΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΟΥΝ ΖΩΝΤΑΝΟ ΤΟ ΜΑΡΜΑΡΟ;.....	7
ΠΩΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΤΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΜΑΤΑ ΝΑ ΚΑΤΑΛΑΓΟΓΡΑΦΗΘΟΥΝ;	8
ΠΟΣΟ ΠΟΛΥΤΙΜΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΑ ΑΡΧΕΙΑ;	8
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο.....	10
SCULPTEUR PROJECT	10
<i>Το πρόγραμμα SCULPTEUR</i>	10
<i>Το όραμα του SCULPTEUR</i>	10
<i>Στόχοι</i>	11
<i>Το πρόγραμμα</i>	12
<i>Μια εφαρμογή E-learning</i>	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο.....	19
ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ	19
<i>Αναγνωρίζοντας τις ανάγκες του χρήστη</i>	19
ΆΛΛΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ	20
<i>ARCO: Τι είναι το ARCO;</i>	20
<i>Το σκεπτικό του συστήματος</i>	21
<i>Η μοντελοποίηση των αντικειμένων</i>	22
<i>Το ραφινάρισμα του μοντέλου</i>	23
<i>Η βάση δεδομένων</i>	24
<i>Τα μεταδεδομένα</i>	27
ΆΛΛΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	28
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	29

Εισαγωγή

Η ψηφιοποίηση είναι ένα βασικό και αναπόσπαστο κομμάτι των βιβλιοθηκών και των αρχείων. Πλέον μπορούν και τα μουσεία να υπερηφανεύονται ότι έχουν μπει στην κοινωνία της τεχνολογίας με την ψηφιοποίηση των συλλογών τους. Φυσικά και υπάρχουν προβλήματα στην ψηφιοποίηση του έντυπου υλικού και αυτά τριπλασιάστε τα όσον αφορά στην ψηφιοποίηση αγαλμάτων και τρισδιάστατων αντικειμένων. Είναι μια επανάσταση πραγματικά.

Στον ψηφιακό κόσμο, η γνώση χωρίζεται σε δύο μέρη. Οι ψηφιακές σειρές από άσους και μηδενικά δημιουργούν τον γενετικό κώδικα της πληροφορίας και επιτρέπουν στον άνθρωπο να δημιουργεί, να χειρίζεται και να μοιράζεται πληροφορίες με τρόπο που μοιάζει επαναστατικός. Μπορεί η χρήση του προαναφερθέντος επιθέτου να είναι υπερβολική, αλλά μόνο μέσα από την υπερβολή μπορούμε να κατανοήσουμε το μέγεθος. Λέγεται ότι η ψηφιακή πληροφορία αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουμε, τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούμε και τον τρόπο με τον οποίο σκεφτόμαστε. Επίσης αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο οι βιβλιοθήκες και τα αρχεία λειτουργούν. Είναι εύκολο να τονίσει ή να υποτιμηθεί η δύναμη των νέων τεχνολογιών, ειδικά όταν δεν έχουμε κατανοήσει εις το έπακρο τις δυνατότητες τους. Εν τούτοις, οι άνθρωποι έχουν αγκαλιάσει αυτήν την τεχνολογία ενθουσιωδώς, ίσως γιατί ακούγεται ως η ιδανική απάντηση στις ερωτήσεις τους και στα προβλήματά τους. Αν όντως η νέα τεχνολογία είναι επαναστατική, τότε δεν πρέπει να αφήσουμε την ακτινοβολία αυτού του λαμπερού μέλλοντος να μας τυφλώσει. Οφείλουμε να ερευνήσουμε κάθε πτυχή για να μην βρεθούμε προ δυσάρεστων εξελίξεων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση όλο και πιο πολύ επιθυμεί να εισάγει την ψηφιοποίηση και στα μουσεία. Όλο και περισσότερα προγράμματα ξεκινούν όλο και περισσότερα χρήματα δίδονται στις διοικήσεις των ιδρυμάτων αυτών προκειμένου να εισαχθούν στον ψηφιακό κόσμο. Η ορολογία e-museum όλο και περισσότερο κατακλύζει τον κόσμο της πληροφορίας. Αν πατήσουμε στο google τον προαναφερθέν όρο θα χαθούμε στα link του διαδικτύου. Αρχικά η IFLA θεωρεί την ψηφιοποίηση ως «έναν τρόπο αποτύπωσης και αποθήκευσης εικόνων χρησιμοποιώντας την τεχνολογία

των υπολογιστών». Η PADI ορίζει την ψηφιοποίηση ως «την μετατροπή του μη-ψηφιακού, σε ψηφιακή μορφή, προκειμένου να αναπαρασταθούν τα μεταβλητά στοιχεία». Ο Lesk αναφέρει ότι οι ψηφιακές βιβλιοθήκες είναι οργανωμένες συλλογές ψηφιακών πληροφοριών. Συνδυάζουν τη δομή και τον τρόπο συλλογής των πληροφοριών που πάντα εφάρμοζαν οι βιβλιοθήκες με την προσθήκη της ψηφιακής παρουσίασης που προσφέρουν οι υπολογιστές.

Το μεγάλο όμως πρόβλημα της ψηφιοποίησης τρισδιάστατων είναι η αποτύπωση τους στον ιστό. Πώς μπορεί να αποτυπωθεί ένα άγαλμα στην οθόνη του υπολογιστή. Αυτό είναι ένα μεγάλο ζήτημα που όλη η κοινότητα των μουσείων και της πληροφορικής προσπαθεί να λύσει. Σίγουρα κάποια βήματα έχουν γίνει αλλά δεν μπορούμε να μιλάμε και για το απόλυτο τεχνολογικό θαύμα. Όπως και να έχει οι προσπάθειες που γίνονται είναι αξιοπρόσεκτες και πολλές φορές αξιοθαύμαστες. Στις σελίδες που θα ακολουθήσουν θα αναφερθούν κάποια από τα σημαντικά ευρωπαϊκά προγράμματα ψηφιοποίησης τρισδιάστατων αντικειμένων που βρίσκονται σε εξέλιξη και θα παρουσιαστούν όσο είναι δυνατόν να συνοψισθούν αυτές οι εξελίξεις.

Κεφάλαιο 1°

Ψηφιοποίηση σε 3 διαστάσεις

Πρόσφατες εξελίξεις και βελτιώσεις στις τεχνολογίες για αποστασιόμετρα με λέιζερ, σε συνδυασμό με τους αλγορίθμους για το συνδυασμό χρωμάτων πολλαπλών εικόνων, μας επιτρέπουν να ψηφιοποιήσουμε με αξιοπιστία και ακρίβεια το εξωτερικό σχήμα και τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας πολλών φυσικών αντικειμένων. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν τα κομμάτια μηχανών, τα μοντέλα σχεδιασμού, τα παιχνίδια και τα καλλιτεχνικά και πολιτιστικά τεχνουργήματα. Αν και οι απαιτούμενες τεχνολογίες για τη δημιουργία ψηφιακών αρχείων με δισδιάστατα τεχνουργήματα έχουν πλέον πραγματικά ωριμάσει μέσα στην τελευταία δεκαετία, η μετάβαση από τις δύο διαστάσεις στις τρεις θέτει νέα προβλήματα.

Σαφώς υπάρχουν κάποιοι πολύ βασικοί παράγοντες που χρειάζεται να ληφθούν υπόψη κατά τη διαδικασία της ψηφιοποίησης. Το μέγεθος και η φυσική θέση του αντικειμένου αποτελούν πολύ βασικά κριτήρια για την ψηφιοποίησή του. Επιπλέον η πολυπλοκότητα του γεωμετρικού σχήματος δυσχεραίνει τη σωστή διεκπεραίωση της διαδικασίας της ψηφιοποίησης. Τέλος, σημαντικό ρόλο στην σωστή τρισδιάστατη αποτύπωση του αντικειμένου διαδραματίζουν οι ιδιότητες της επιφάνειας, όπως το χρώμα, η υφή, η αντανακλαστικότητα ή η διαφάνειά της.

Υπάρχουν προβλήματα κλίμακας και πραγματικότητας που επηρεάζουν κάθε διαδικασία της ψηφιακής αρχειοθέτησης, την αποθήκευση, την ευρετηρίαση, την αναζήτηση, τη διανομή, την προβολή, ακόμα και την προστασία των αντικειμένων από κλοπή. Για να προστατέψουμε τις βιβλιοθήκες και τα μουσεία να μην τυφλωθούν από την τεχνολογική αυτή αλλαγή, θα πρέπει να αναφέρουμε αυτά τα προβλήματα τώρα. Επιπροσθέτως, για να διασφαλίσουμε ότι οι υιοθετούμενες λύσεις θα είναι χρήσιμες και κλιμακωτές, θα πρέπει να ενσωματωθεί στα ερευνητικά προγράμματα η κατασκευή ψηφιακών αρχείων τρισδιάστατων αντικειμένων.

Που μπορούν να αποθηκευτούν είδωλα 500 Gbs;

Η σάρωση του ειδώλου δημιουργεί μεγάλα σύνολα δεδομένων. Τα ψηφιακά αρχεία των τρισδιάστατων αντικειμένων είναι συνήθως πάρα πολύ μεγάλα και συχνά ξεπερνούν τα 500 gigabytes. Λογικό είναι να καθίσταται ιδιαίτερος δύσκολη η διατήρηση τόσο μεγάλων αρχείων.

Το τεράστιο μέγεθος των τρισδιάστατων αρχείων εμποδίζει αρκετές βιβλιοθήκες, που πιθανόν να διαθέτουν την οικονομική ευχέρεια, να διατηρούν αντίγραφα αυτών στις τοπικές βάσεις τους. Χωρίς δεύτερη σκέψη αποκλείεται βέβαια και η αποθήκευση των αρχείων online, καθώς το κόστος ανέρχεται στα 5 € περίπου ανά gigabyte για την αποθήκευσή του σε ένα χαμηλής απόδοσης σκληρό δίσκο. Κάνοντας μια απλή μαθηματική πράξη διαπιστώνουμε ότι χρειάζονται 2500 € για την διατήρηση ενός αρχείου μεγέθους 500 gigabytes. Σαφώς καμία βιβλιοθήκη δεν είναι σε θέση να ξοδέψει ένα τέτοιο ποσό για ένα τέτοιο αρχείο. Υπάρχει βέβαια και η ελκυστική λύση της αποθήκευσης σε DVD που μπορούν να αποθηκεύσουν μέχρι 8 gigabytes το καθένα. Έτσι αν υποθέσουμε ότι αποθηκεύσουμε τα 500 gigabytes σε DVD θα χρειαστούν 62 περίπου DVDs, υλικό που με τη σειρά του απαιτεί κάποια χρήματα για την αποθήκευση και τη συντήρησή του.

Εύκολα γίνεται αντιληπτό πως τα αρχεία τρισδιάστατων αντικειμένων θα πρέπει να αποθηκεύονται κεντρικά και να διανέμονται στις βιβλιοθήκες ανάλογα με τη ζήτηση (on demand). Ο κεντρικός server θα μπορεί να βρίσκεται στο μουσείο που κατέχει το μεγαλύτερο μέρος του έργου ή ακόμα και σε μια μεγάλη κεντρική βιβλιοθήκη, όπως για παράδειγμα είναι η βιβλιοθήκη του Κογκρέσου. Αν και η κεντρική αποθήκευση των τρισδιάστατων ψηφιακών αντικειμένων ελαχιστοποιεί το κόστος των πλεοναζόντων αντιγράφων, ωστόσο δεν μειώνει το κόστος της πρωταρχικής αποθήκευσης που είναι ιδιαίτερα υψηλό. Η συγκεκριμένη προσφερόμενη λύση εξαναγκάζει τη διατήρηση μακροπρόθεσμων σχέσεων μεταξύ του κεντρικού ιδρύματος, που διατηρεί το αρχείο και προσφέρει τις υπηρεσίες, με τις επιμέρους βιβλιοθήκες-πελάτες, από τη στιγμή που θα έχει χρηματικές επιπτώσεις. Στην περίπτωση βέβαια που το κεντρικό ίδρυμα κλείσει, τότε η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη θα έχει αποδείξει με τον χειρότερο τρόπο ότι απέτυχε να επιτελέσει την υποχρέωση να διατηρεί ένα ασφαλές και μόνιμο αρχείο ανεκτίμητων αντικειμένων εις το διηνεκές.

Μπορούν τα bytes να διατηρήσουν ζωντανό το μάρμαρο;

Ένα άλλο πρόβλημα που σχετίζεται με την αποθήκευση των τρισδιάστατων καλλιτεχνικών δημιουργημάτων, αποτελεί η διασφάλιση της μακροβιότητας του αρχείου. Σε αντίθεση με τις εικόνες, που μπορούν να τυπωθούν στο χαρτί με υψηλή ανάλυση για να διασφαλιστεί η επιβίωση τους σε περίπτωση που το ψηφιακό αρχείο καταστεί απροσπέλαστο ή δεν μπορεί να αποκωδικοποιηθεί, τα τρισδιάστατα μοντέλα δεν μπορούν να αναπαρασταθούν με την εκτύπωση. Ασφαλώς, η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας (όπως για παράδειγμα η στερεολιθογραφία) θα μπορούσε να φανεί χρήσιμη για τη δημιουργία φυσικών πανομοιότυπων μικρών αντικειμένων, αλλά το κόστος μιας τέτοιας διαδικασίας είναι αρκετά υψηλό, ενώ συγχρόνως τα αντίγραφα δεν μοιάζουν ως προς το χρώμα και η όλη διαδικασία δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί για πολύ μεγάλα αντικείμενα εκτός και αν γίνει με μικρότερη κλίμακα και ποιότητα. Για αυτόν τον λόγο, είναι σημαντικό να διατηρούνται αυτά καθ' αυτά τα ψηφιακά μοντέλα. Εξαιτίας του μεγέθους και της πολυπλοκότητας των τρισδιάστατων μοντέλων, οι τεχνικές για την ανάπτυξη ψηφιακών αρχείων θα πρέπει να αναπτυχθούν και να βελτιωθούν.

Μια λύση που προτάθηκε ήταν να μην σώζονται μόνο τα δεδομένα με μορφή bytes, αλλά και το απαραίτητο λογισμικό για την μετατροπή των bytes σε κατανοητή από τον άνθρωπο πληροφορία, με την προϋπόθεση βέβαια ότι το λογισμικό αυτό θα μπορεί να εγκατασταθεί και να «τρέξει» στα σύγχρονα μηχανήματα. Στην περίπτωση βέβαια των γραφικών δεδομένων συνεπάγεται η αρχειοθέτηση όχι μόνο του πηγαίου κώδικα για τους file readers και interactive readers, αλλά και τον κώδικα για κλιμακωτές ιεραρχίες υψηλού και χαμηλού επιπέδου γραφιστικών πακέτων. Στην περίπτωση των τρισδιάστατων διαδραστικών γραφικών, αυτά τα πακέτα συχνά αλληλεπιδρούν όχι μόνο με το λειτουργικό σύστημα, αλλά και με τις συσκευές εμφάνισης και εισαγωγής. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις σαφώς περιπλέκουν την προσπάθεια «εξομοίωσης».

Ένα ακόμη πρόβλημα, άξιο αναφοράς, αποτελούν οι μεθοδολογίες και οι παραμέτρους που σχετίζονται με την προσπάθεια ψηφιοποίησης και αυτό γιατί οι τεχνολογίες ψηφιοποίησης τρισδιάστατων αντικειμένων είναι ακόμα αρκετά ανώριμες.

Πώς θα πρέπει τα τρισδιάστατα δημιουργήματα να καταλαγογραφηθούν;

Αν οι ψηφιοποιήσεις 3D αντικειμένων είναι αποθηκευμένες κεντρικά τότε πρέπει να αναπτυχθούν τεχνικές για να ευρετηριαστούν μέσα σε μία βιβλιοθήκη. Πλέον είναι σημαντικό να δημιουργηθούν κατάλογοι γραφικών για ψηφιοποιημένη τέχνη. Για τους τοπικούς καταλόγους ψηφιοποιημένων αντικειμένων δύο διαστάσεων η ευρετηρίαση μπορεί να γίνει απλά με μία εικόνα. Για τρισδιάστατες εργασίες, πρέπει να γίνονται interactive ευρετήρια προκειμένου να μπορεί να βλέπει ο χρήστης το αντικείμενο από όλες της πλευρές. Πρέπει όμως να είναι φωτισμένες αρκετά οι φωτογραφίες προκειμένου να είναι ευδιάκριτα τα χαρακτηριστικά ακόμα και από υπολογιστές λίγων δυνατοτήτων, laptop και υπολογιστές παλάμης. Δυστυχώς οι υπολογιστές που έχουν τη δυνατότητα να γυρίζουν τα αντικείμενα σε πραγματικό χρόνο είναι ακριβοί και ακόμα και τα μοντέλα μικρής λεπτομέρειας απαιτούν πολύ μνήμη.

Μια πιθανή λύση σε αυτό το πρόβλημα έρχεται να δώσει ο σχετικός νέος τομέας της image-based rendering (απόδοση μέσω εικόνας) [IBR]. Αυτή η τεχνική βασίζεται στη δημιουργία ενός τρισδιάστατου αντικειμένου μέσω εικόνων που δίνουν τη συνολική εικόνα.

Παρόλο που η μέθοδος αυτή βρίσκεται στα σπάργανα, ήδη έχει βρει εμπορική απήχηση. Για παράδειγμα έχουν δημιουργηθεί online εμπορικοί κατάλογοι, τέτοια μοντέλα είναι Meta Creations's MetaStream, το Apple's QuickTime VR. Περιμένουμε μεγάλη άνθηση του χώρου τα επόμενα χρόνια.

Πόσο πολύτιμα είναι τα τρισδιάστατα αρχεία;

Αν και μερικά μουσεία συμμετέχουν σε κοινοπραξίες, είναι πολύ αμφίβολο ποιο οικονομικό μοντέλο θα χρησιμοποιηθεί για την παροχή δικαιωμάτων χρήσης και διανομής της πολιτιστικής τους κληρονομιάς. Οι λόγοι που ευθύνονται για αυτήν την αβεβαιότητα είναι πολύπλευροι: το κόστος της ψηφιοποίησης τρισδιάστατων καλλιτεχνημάτων είναι αρκετά υψηλό, το κόστος της διατήρησης και διανομής ενός ψηφιακού αρχείου τέτοιου μεγέθους είναι επίσης υψηλό, ενώ συγχρόνως η οικονομική αξία των ψηφιακών αναπαραστάσεων είναι αβέβαιη ακόμα και για τα δισδιάστατα αντικείμενα. Ένας από τους βασικότερους λόγους που προκαλούν αυτό το κλίμα αβεβαιότητας, είναι το κακό παράδειγμα των

φωτογραφημένων αντιγράφων πολύ γνωστών και σημαντικών έργων ζωγραφικής, που υπάρχουν πλέον εν αφθονία και μάλιστα πολλά από αυτά χωρίς άδεια. Είναι πολύ απίθανο λοιπόν να επιδειχθεί αληθινή ευγένεια στα μουσειακά ψηφιακά αντίγραφα των πολύτιμων αυτών μουσειακών καλλιτεχνημάτων.

Αδιαμφισβήτητα, η περίπτωση των τρισδιάστατων καλλιτεχνημάτων είναι διαφορετική. Μέχρι πριν από λίγα χρόνια κανένα από τα διάσημα γλυπτά δεν είχε ψηφιοποιηθεί, ενώ από αυτά που ψηφιοποιήθηκαν, πολύ λίγα χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία αντιγράφων προς πώληση. Αν και τα αντίγραφα των διάσημων αγαλμάτων, όπως ο «Δαυίδ» του Michelangelo, αφθονούν, θα πρέπει στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι πρόκειται για χειροποίητα μοντέλα από πηλό και φυσικά είναι πολύ χαμηλής ποιότητας. Συνεπώς, η πιθανή οικονομική αξία ψηφιακών αναπαραστάσεων καλλιτεχνημάτων τριών διαστάσεων είναι ιδιαίτερα υψηλή. Για του λόγου το αληθές κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί το παράδειγμα της αγοράς αντιγράφων γλυπτών και άλλων τρισδιάστατων αντικειμένων στις Ηνωμένες Πολιτείες, που μάλιστα διεξάγεται μέσα από ηλεκτρονικούς καταλόγους που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο, καθώς ξεπερνά το ένα δισεκατομμύριο δολάρια ετησίως.

Συμπέρασμα

Η βιομηχανία της ψηφιοποίησης τρισδιάστατων αντικειμένων, αν και για την ώρα είναι αρκετά ανώριμη, διπλασιάζεται σχεδόν κάθε χρόνο. Μέσα στη βιβλιοθηκονομική και μουσειακή κοινότητα, η μετάβαση από τη δισδιάστατη ψηφιοποίηση στην ψηφιοποίηση αντικειμένων σε τρεις διαστάσεις έχει ήδη ξεκινήσει. Η προαναφερόμενη αυτή μετάβαση θέτει σημαντικές ερευνητικές προκλήσεις στον επιστημονικό χώρο, στις περισσότερες από τις οποίες δεν έχουν δοθεί ουσιαστικές απαντήσεις.

Κεφάλαιο 2°

SCULPTEUR project

Το πρόγραμμα SCULPTEUR

Το SCULPTEUR (Semantic and content-based multimedia exploitation for European benefit) είναι ένα Ευρωπαϊκό πρόγραμμα που ξεκίνησε το Μάιο του 2002. Το χρηματικό ποσό που έχει επενδυθεί παγκοσμίως αγγίζει τα 3 εκατομμύρια ευρώ και συγχρηματοδοτείται (€ 2.0M) από την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής κοινότητας με το Πέμπτο Πλαίσιο της Κοινωνίας της Πληροφορίας και των Τεχνολογιών. Στο SCULPTEUR εμπλέκονται δέκα συνεργάτες (partners) από τρεις Ευρωπαϊκές χώρες, κάτω από τα πλαίσια μιας πολυδιάστατης συνεργασίας με συμμετέχοντες από τον εμπορικό, ακαδημαϊκό, ερευνητικό και πολιτιστικό χώρο.

Τα μουσεία, οι πινακοθήκες και άλλα ιδρύματα που διαφυλάσσουν την πολιτιστική μας κληρονομιά έχουν ιδιαιτέρως επωφεληθεί και βρίσκουν ιδιαίτερα χρήσιμη τη διατήρηση και πολυμεσικών παρουσιάσεων των συλλογών τους με τη χρήση βάσεων δεδομένων και τεχνολογιών ανάκτησης πληροφοριών.

Το SCULPTEUR project περιλαμβάνει πέντε από τα μεγαλύτερα μουσεία και πινακοθήκες της Ευρώπης, τα Uffizi, τη National Gallery και το Victoria and Albert Museum του Λονδίνου, το Mus' ee de Cherbourg και το Centre de Recherche et de Restauration des Mus' ees de France (C2RMF), που αποτελεί το κέντρο αποκατάστασης του μουσείου του Λούβρου. Κάθε ένα από αυτά διατηρεί ένα πλήρες ψηφιακό αρχείο της συλλογής του. Άλλοι τεχνικοί συμμετοχοί του SCULPTEUR project είναι οι: Centrica στην Ιταλία και GET-ENST στο Παρίσι. Το SCULPTEUR project έχει βασιστεί σε ένα άλλο project που είχε προηγηθεί σχετικό με βάσεις δεδομένων μουσείων, το ARTISTE.

Το όραμα του SCULPTEUR

Εκατοντάδες είναι τα αρχεία που διαφυλάσσουν την Ευρωπαϊκή πολιτιστική κληρονομιά που παρουσιάζει ιδιαίτερο επιστημονικό και πολιτιστικό ενδιαφέρον. Οι υπεύθυνοι του προγράμματος διέκριναν ευρέως στην Ευρώπη την ανάγκη της διατήρησης, μελέτης και προστασίας των αρχείων της πολιτιστικής μας κληρονομιάς και συγχρόνως της διαθεσιμότητάς τους στους επιστήμονες, ερευνητές, ιστορικούς, συντηρητές και γενικότερα στους Ευρωπαίους πολίτες για ψυχαγωγία και για εκπαιδευτικούς λόγους.

Στόχοι

Ένας από τους στόχους του SCULPTEUR project είναι να επεκτείνει τις δυνατότητες ανάκτησης και πλοήγησης στα αρχεία των ψηφιακών μουσείων με τρισδιάστατα πολυμεσικά αντικείμενα. Όλο και περισσότερο τα μουσεία αναγνωρίζουν την αξία της τρισδιάστατης οπτικοποίησης των εκθεμάτων τους όχι μόνο για τους ερευνητές, αλλά και για τους συντηρητές έργων τέχνης και τους ιστορικούς. Επιπλέον η τρισδιάστατη οπτικοποίηση των εκθεμάτων αποτελεί σημαντική πληροφοριακή πηγή ακόμα και για το ευρύτερο κοινό, καθώς συμβάλλει σημαντικά στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και σε άλλες εμπορικές δραστηριότητες.

Ένας δεύτερος στόχος του SCULPTEUR project έχει να κάνει με τη δόμηση και την ενσωμάτωση της γνώσης που σχετίζεται με τα μουσειακά αντικείμενα σε μια οντολογία. Τα μεταδεδομένα των μουσειακών αντικειμένων ενσωματώνονται στην οντολογία με σκοπό να δημιουργηθεί μια ολοκληρωμένη βάση γνώσης, ενώ συγχρόνως τα γραφιστικά εργαλεία αναπτύσσονται για να διευκολύνεται η φυλλομέτρηση των εννοιών, των συσχετίσεων και των δειγμάτων των συλλογών.

Μεταξύ των υπολοίπων στόχων του project είναι και η ανάπτυξη δικτυακών πρακτόρων (web agent) που θα είναι σε θέση να εντοπίζουν τα χαμένα μεταδεδομένα, καθώς επίσης να εκμεταλλεύονται (οι χρήστες) πλήρως το σύστημα με τη βοήθεια προϊόντων για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Συγχρόνως οι αντικειμενικοί στόχοι του προγράμματος είναι οι εξής:

- Επέκταση των τεχνολογιών των ψηφιακών βιβλιοθηκών ώστε να υποστηρίζουν τη διαχείριση πολυμεσικών αντικειμένων.

- Χρήση τεχνολογιών του σημασιολογικού ιστού, ώστε να είναι εφικτή η δημιουργία, η δόμηση και η σύνδεση των μεταδεδομένων των αντικειμένων των μουσειακών συλλογών.
- Ανάπτυξη αλγορίθμων για την ανάλυση των τρισδιάστατων αντικειμένων βασισμένη στο περιεχόμενο
- Εκμετάλλευση της βάσης δεδομένων του project με όλη την πολιτιστική γνώση που περικλείει με σκοπό την ανάπτυξη πακέτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

Το πρόγραμμα

Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες βελτιώνουν την ποιότητα, αυξάνουν τη διαθεσιμότητα και διευρύνουν την ποικιλία της πληροφορίας. Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες που μοιράζονται από κοινού μεταδεδομένα βασισμένα σε κείμενο, αποτελούν πλέον κοινό «τόπο», που βασίζεται σε κοινή συλλογή. Η μουσειακή κοινότητα όμως, εστιάζει το ενδιαφέρον της σε συγκεκριμένα αντικείμενα και καλλιτεχνήματα που υπάρχουν στις συλλογές τους και χρειάζονται πιο σύνθετα και εξεζητημένα τρισδιάστατα μοντέλα και άλλες πολυμεσικές εφαρμογές για να τα αναπαραστήσουν πλήρως. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την διαρκώς αυξανόμενη ανάγκη για έξυπνη εξαγωγή πληροφοριών και παρουσίαση πληροφοριών από καταναεμημένες πηγές, έχουν ως αποτέλεσμα να γίνεται εμφανής πιο πολύ από ποτέ η ανάγκη για καινοτόμες και εμπλουτισμένες δυνατότητες, ώστε να είναι δυνατή η οργάνωση, η αποθήκευση και η ανάκτηση πολυμεσικών πληροφοριών.

Ένας από τους βασικότερους λόγους που εμποδίζει την ανάπτυξη πολυμεσικών ψηφιακών βιβλιοθηκών, είναι ο περιορισμένος αριθμός των διαθέσιμων δομικών μεταδεδομένων σε τέτοια συστήματα. Υπάρχει ωστόσο, αρκετή σχετική πληροφορία στο διαδίκτυο και σε συνδυασμό με τον νεοεμφανιζόμενο σημασιολογικό ιστό, γεννιούνται πολλές νέες και συναρπαστικές δυνατότητες εμπλουτισμού των πολυμεσικών συλλογών με την ανταλλαγή πληροφοριών με άλλα αποθετήρια. Το SCULPTEUR αναπτύσσει την τεχνολογία και την τεχνογνωσία για να συντελέσει στη δημιουργία, τη διαχείριση και την παρουσίαση πολιτισμικών αρχείων με τρισδιάστατα μοντέλα και άλλα σχετικά πολυμεσικά αντικείμενα, εκμεταλλευόμενο βέβαια την τεχνολογία του σημασιολογικού ιστού, καθώς

και να καταστήσει διαθέσιμη την πολιτιστική κληρονομιά στην Ευρώπη αλλά και σε όλο τον κόσμο.

Στο SCULPTEUR δημιουργήθηκαν τρισδιάστατα αντικείμενα με πρωτοποριακές μεθόδους multi-stereo και τεχνικές σιλουέτας. Τα αντικείμενα που δημιουργήθηκαν αποθηκεύτηκαν σε μία σχεσιακή βάση δεδομένων μαζί με πολυμεσικά αντικείμενα τα οποία εμπλούτισαν πληροφορικά τα πολιτισμικά αντικείμενα.



Τα τρισδιάστατα αντικείμενα ανακτώνται από τη βάση δεδομένων χάρη στον αλγόριθμο ανάκτησης τρισδιάστατων αντικειμένων που δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια του προγράμματος SCULPTEUR, εκμεταλλεύοντας τα χαρακτηριστικά από τις συχνότητες εικόνας, τη γεωμετρία και την υφή των τρισδιάστατων μοντέλων. Μέσα στο πρόγραμμα, μια οντολογία και

συναφή εργαλεία έχουν εφαρμοστεί. Τα πολυμεσικά αντικείμενα και τα αντικείμενα που προέρχονται από αυτά θα συνδεθούν. Πρωτοποριακά εργαλεία που βοηθούν τη φυλλομέτρηση, την ανάκτηση και την πλοήγηση μέσα σε ενοποιημένο περιεχόμενο έχουν δημιουργηθεί. Έχει δημιουργηθεί ένα πρωτότυπο λογισμικό που γενικά ονομάζεται "Concept Browser" μέσα στο πρόγραμμα, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στην πληροφορία από συνεργάτες του προγράμματος μέσω της οντολογίας CIDOC CRM. Επιπλέον, θα δημιουργηθούν αυτόματοι ταξινομητές οι οποίοι έχουν εκπαιδευτεί να ταξινομούν τα αντικείμενα στις κλάσεις του προγράμματος όταν υπάρξει αρκετό training data.

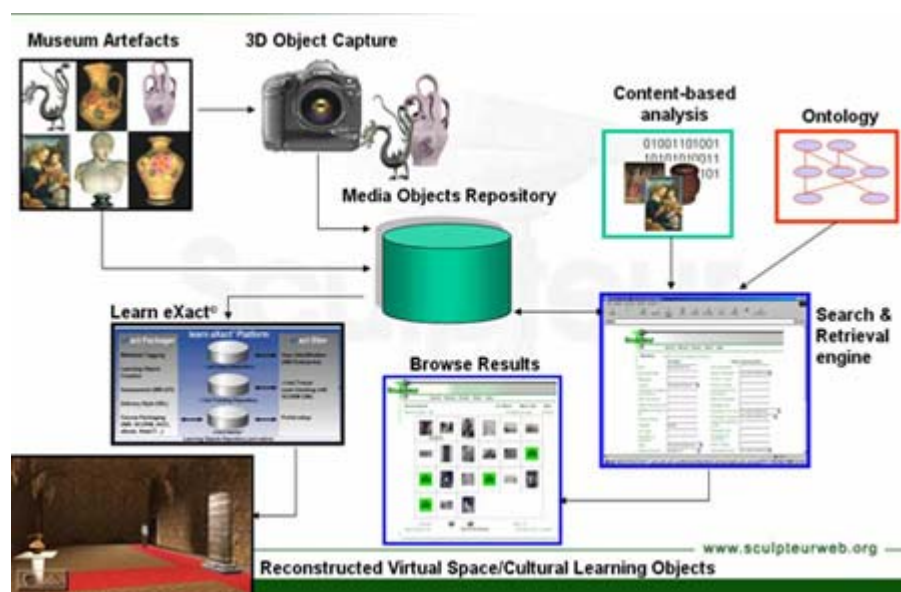
Όλες οι παραπάνω καινοτόμες τεχνολογίες έχουν ενσωματωθεί σε ένα υπάρχον σύστημα ψηφιακής βιβλιοθήκης με εικόνες με σκοπό τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης, κλιμακωτής και διανεμημένης υποδομής για μια πολυμεσική ψηφιακή βιβλιοθήκη.

Τα μουσεία που είναι μέλη του προγράμματος θα χρησιμοποιήσουν το ανεπτυγμένο σύστημα χρησιμοποιώντας το ειδικά σχεδιασμένο σημασιολογικό υπόστρωμα και τις ανεπτυγμένες τεχνικές, ώστε να είναι σε θέση να δημιουργήσουν μια εστιασμένη σημασιολογική βάση γνώσης που

θα καλύπτει συγκεκριμένες θεματικές περιοχές. Συγχρόνως, θα συνεισφέρουν στην πρόοδο του προγράμματος αξιολογώντας τις προαναφερόμενες δραστηριότητες και θέτοντας νέες απαιτήσεις.

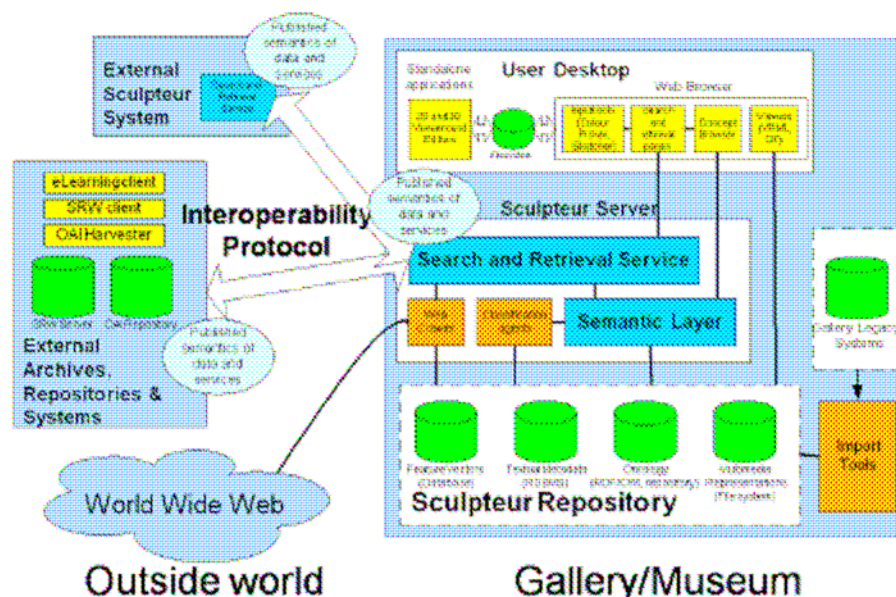
Το SCULPTEUR project στρέφει τις προσπάθειές του και αφοσιώνεται στις απαιτήσεις των χρηστών, είτε πρόκειται για ερευνητές μουσειακών αντικειμένων είτε για το κοινό των μουσείων. Με αυτόν τον τρόπο, γίνεται εύκολα αντιληπτό το γεγονός ότι το πρόγραμμα επικεντρώνεται στην εξυπηρέτηση του τελικού χρήστη.

Το σχήμα που ακολουθεί, επεξηγεί τα κύρια συστατικά του συστήματος του SCULPTEUR. Η διαδικασία της ψηφιακής απεικόνισης ξεκινά με την σύλληψη πολλαπλών ψηφιακών εικόνων, με αποτέλεσμα να οδηγούμαστε από μια συνέχεια ψηφιακών εικόνων σε ένα ψηφιακό μοντέλο υψηλής ανάλυσης. Για την ανάλυση του περιεχομένου κρίνεται απαραίτητη η χρήση αλγορίθμων και επικεντρώνεται στο σχήμα, το χρώμα, το ιστόγραμμα χρώματος και την υφή του αντικειμένου.



Το σύστημα υλοποιείται σαν μια εφαρμογή web based client-server και τα αποθετήρια του server διατηρούν τα πολυμεσικά αντικείμενα, τα βασικά χαρακτηριστικά για την ανάκτηση περιεχομένου βάση του περιεχομένου, μεταδεδομένα βασισμένα σε κείμενο και οντολογίες που υλοποιούνται με τη χρήση του Protégé και διατηρούνται με RDF.. Έχουν αναπτυχθεί εργαλεία για την εισαγωγή νέων αντικειμένων ή για τον εντοπισμό υπαρχόντων στην αρχική/ φυσική τους θέση μέσα στις συλλογές. Πάνω από τα αποθετήρια, τα συστατικά της αρχιτεκτονικής

παρέχουν σημασιολογική ολοκλήρωση μεταξύ των εννοιών και των σχέσεων μέσα στα πλαίσια μια οντολογίας μαζί με τα μεταδεδομένα και τα αντικείμενα στα αποθετήρια. Η αρχιτεκτονική του SCULPTEUR project διαφαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί:



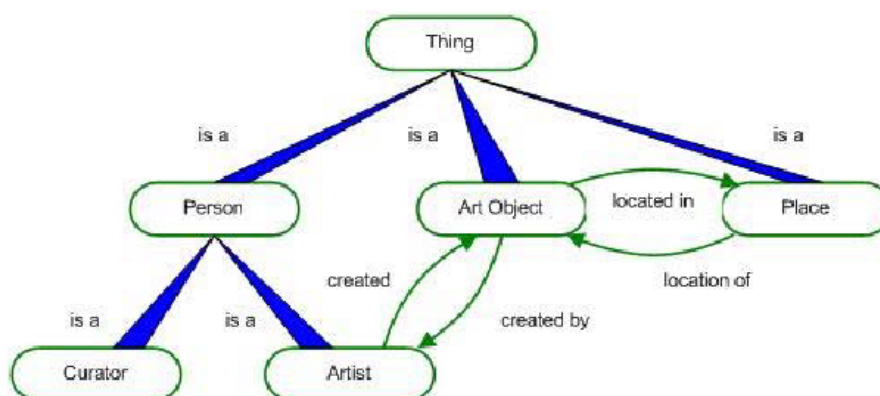
Η επιφάνεια εργασίας του χρήστη είναι ουσιαστικά ένας browser με μοντέλα δύο ή τριών διαστάσεων και δυνατότητες διατύπωσης ερωτημάτων όπως η επιλογή χρωμάτων. Το σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη της οντολογίας ήταν το εννοιολογικό μοντέλο αναφοράς (conceptual reference model (CRM)) που αναπτύχθηκε από την επιτροπή προτύπων της Διεθνούς Επιτροπής μουσείων (documentation standards committee of the International Council of Museums (CIDOC)). Ο σκοπός του εννοιολογικού μοντέλου αναφοράς (CMR) είναι να υποστηρίξει την ανταλλαγή αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς μεταξύ των μουσείων που θα βασίζεται σε σημασιολογικό και κοινό λεξιλόγιο. Η στενή συνεργασία με τα μουσεία κρίνεται απαραίτητη ούτως ώστε να επεκταθεί ο πυρήνας του εννοιολογικού μοντέλου αναφοράς (conceptual reference model (CRM)) και να εμπλουτιστούν οι συγκεκριμένες ενότητες που αναφέρονται στο κάθε μουσείο ξεχωριστά και να χαρτογραφηθούν τα μεταδεδομένα των μουσείων σε σχέση με τις έννοιες της οντολογίας.

Τα προβλήματα και οι δυσκολίες στην ανάπτυξη ενός σημασιολογικού επιπέδου δεν θα πρέπει να υποτιμηθούν. Η εισαγωγή και η χαρτογράφηση δεδομένων ενός μουσείου με όρους, έννοιες και

παραδείγματα από την οντολογία, αποτελεί μια σύνθετη και πολύπλοκη χειροκίνητη διαδικασία που προαπαιτεί τη συνεργασία των τεχνικών και των ειδικών του εννοιολογικού μοντέλου αναφοράς (conceptual reference model (CRM)). Προβλήματα προκύπτουν σε διάφορα επίπεδα από τον ορισμό κατανοητών εννοιών υψηλού επιπέδου μέχρι την ερμηνεία και την διευκρίνιση δυσνόητης κωδικοποίησης και format στο πιο βασικό τους επίπεδο.

Ασφαλώς έχουν αναπτυχθεί εργαλεία με σκοπό να δημιουργούν αυτόματες συσχετίσεις μεταξύ των αντικειμένων και των εννοιών, καθιστώντας τα ως παραδείγματα στην οντολογία. Η χρήση της οντολογίας για την ανάπτυξη ενός σημασιολογικού επιπέδου με αυτόν τον τρόπο, δημιουργεί μια γέφυρα επικοινωνίας χωρίς να υπάρχει κάποιο σημασιολογικό κενό, διευκολύνοντας έτσι την αναζήτηση των αντικειμένων με βάση τις έννοιες και τις συσχετίσεις τους στα πλαίσια της οντολογίας, καθώς επίσης και με τη χρήση των μεταδεδομένων. Επιπροσθέτως, στόχος ενός σημασιολογικού επιπέδου είναι να ξεσκεπάσει τον πληροφοριακό πλούτο που συνοδεύει/ περιβάλλει τα ίδια τα μουσειακά αντικείμενα, επιτρέποντας έτσι στο σύστημα να μεταπηδά από το ένα αντικείμενο που μπορεί να αποτελεί αποτέλεσμα μιας εξειδικευμένης αναζήτησης σε κάποιο άλλο αντικείμενο στο οποίο είναι πιθανό να οδηγούν αρκετές οντότητες της οντολογίας. Με αυτόν τον τρόπο, το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη όχι μόνο να εκτελεί αναζητήσεις του τύπου «Βρες μου όλα τα τρισδιάστατα αντικείμενα της συλλογής που το σχήμα τους μοιάζει με το ψ αντικείμενο», αλλά να θέτει ερωτήματα του τύπου «Βρες μου όλες τις χώρες που είχαν καλλιτεχνική παραγωγή τον 17ο αιώνα».

Ένα χαρακτηριστικό δείγμα της οντολογίας CIDOC είναι το εξής:

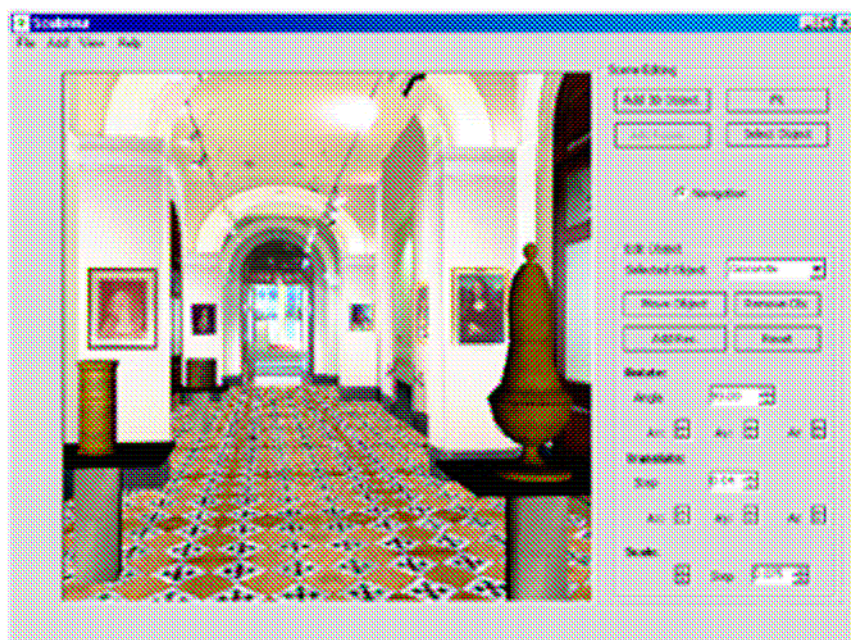


Μια εφαρμογή E-learning

Ένας από τους στόχους του συστήματος SCULPTEUR είναι να παρέχει μία εύκολη διεπαφή σε εξωτερικές εφαρμογές οι οποίες μπορεί να θέλουν να χρησιμοποιήσουν τα αντικείμενα ή άλλη γνώση του συστήματος.

Ένα παράδειγμα είναι η εφαρμογή Giunti, η οποία χρησιμοποιεί ένα πρωτόκολλο διαλειτουργικότητας, το SRW, το οποίο έχει ενσωματωθεί στο σύστημα. Η ενσωμάτωση του στο σύστημα οφείλεται στην αυξανόμενη ζήτηση και ενδιαφέρον των πολυμέσων προκειμένου να εξυπηρετήσει τις ανάγκες για μάθηση. Το αποτέλεσμα ήταν ένα εργαλείο δημιουργίας και διαχείρισης τρισδιάστατων περιβαλλόντων μάθησης που ονομάζεται Cultural Learning Objects.

Η διεπαφή του συστήματος Giunti, βοηθά τους σχεδιαστές, τους φροντιστές και τους εκπαιδευτικούς να χτίσουν πάνω του εικονικές περιηγήσεις, να προσδιορίσουν εκπαιδευτικά μονοπάτια και γενικά να δημιουργήσουν ένα αποτέλεσμα που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του e-learning. Επίσης δίνεται η δυνατότητα ανταλλαγής υλικού ανάμεσα σε μουσεία για την βελτίωση των συλλογών τους και για εκπαιδευτικούς σκοπούς.



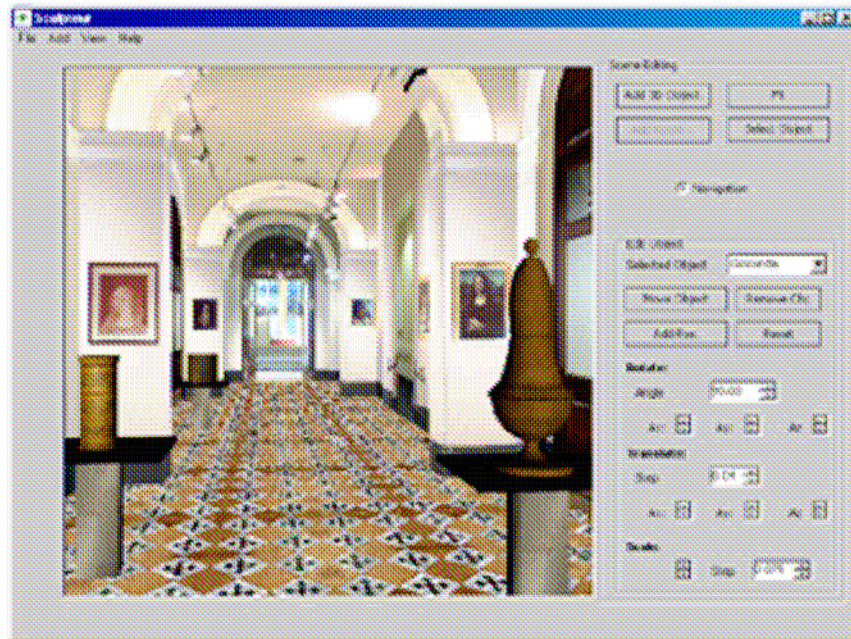


Fig. 5. User interface for the Giunti e-Learning System

Ανάλογα με το εκπαιδευτικό μονοπάτι που θα επιλέξει ο χρήστης αυτόματα θα δημιουργούνται τα στοιχεία που θα παρουσιάζονται στο χρήστη και το υπόλοιπο περιβάλλον. Έτσι ανάλογα με το τι θα επιθυμεί να δει ο χρήστης δημιουργούνται και οι ανάλογες πληροφορίες που εκλαμβάνει.

Κεφάλαιο 3^ο

Σχετικές προσπάθειες

Η ανάπτυξη του SCULPTEUR project έχει βασιστεί σε προηγούμενες προσπάθειες που πραγματοποιήθηκαν σε διάφορους τομείς. Τα προγράμματα ARTISTE και MAVIS αποτελούν δύο από τις βασικότερες πηγές έμπνευσης. Στα πλαίσια του SCULPTEUR project η απεικόνιση τρισδιάστατων μοντέλων αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κομμάτι και για το λόγο αυτό ο τεχνικός συμμετοχος του προγράμματος GET-ENST έχει αναπτύξει τεχνικές για την ακριβή δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων πολλαπλών όψεων. Πολλοί συγγραφείς έχουν δημοσιεύσει αλγόριθμους για την ταύτιση (matching) τρισδιάστατων μοντέλων χρησιμοποιώντας μια ποικιλία διανυσμάτων που εξάγονται από ένα πλέγμα που δημιουργείται με την αναπαράσταση αντικειμένων σε τρεις διαστάσεις.

Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθεί η δουλειά που έγινε στο Princeton και επηρέασε σημαντικά τον τομέα της τρισδιάστατης απεικόνισης. Μια πρόσφατη μάλιστα δημοσίευση πάνω στις τριών διαστάσεων απεικονίσεις συγκρίνει αρκετούς αλγόριθμους για την ταύτιση (matching) τρισδιάστατων αντικειμένων ως προς την αποτελεσματικότητά τους με κριτήριο το Princeton Benchmark data set. Η ιδέα ενός σημασιολογικού επιπέδου ανάκτησης γνώσης πλησιάζει μια προηγούμενη προσπάθεια που πραγματοποιήθηκε στο Southampton σχετική με τεχνολογίες για το σημασιολογικό ιστό.

Αναγνωρίζοντας τις ανάγκες του χρήστη

Το ARTISTE project συνδύασε την ανάκτηση πληροφοριών με μεταδεδομένα, με τα εργαλεία ανάκτησης δεδομένων μέσα από το περιεχόμενο, όπως για παράδειγμα με το χρώμα ή την υφή, με εξειδικευμένες δυνατότητες ούτως ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες των συμμετεχόντων μουσείων. Μπορούσε για παράδειγμα να εντοπίσει υποεικόνες, να διαχειριστεί χαμηλής ποιότητας εικόνες και τέλος να αναλύσει και να ανακτήσει πληροφορίες με βάση την υφή και δομή τους.

Το SCULPTEUR project μελέτησε τις μεθόδους ανάκτησης του ARTISTE project και τις προσαρμοσε στις νέες ανάγκες των μουσείων που εντοπίστηκαν ιδιαιτέρως σε σχέση με την αυξανόμενη χρήση των τρισδιάστατων απεικονίσεων των μουσειακών εκθεμάτων. Το γεγονός αυτό παρείχε τη δυνατότητα της σύγκρισης και ανάκτησης τρισδιάστατων αντικειμένων ανάλογα με το μέγεθος, το χρώμα, την υφή και το τριών διαστάσεων σχήμα. Στο σημείο αυτό ενδιαφέρον θα ήταν να αναφερθούν κάποια παραδείγματα αναζητήσεων με πιο εξειδικευμένες απαιτήσεις, όπως για παράδειγμα η ανάκτηση αντικειμένων θέτοντας ως κριτήριο ένα μικρότερο κομμάτι ή λεπτομέρειες σε σχέση με τα μέτρα του αντικειμένου. Επιπλέον, σημαντική θεωρείται η δυνατότητα της κατηγοριοποίησης αντικειμένων με βάση όλα τα παραπάνω κριτήρια που αναφέρθηκαν (μέγεθος, χρώμα, τριών διαστάσεων σχήμα, επιμέρους κομμάτια, τα μέτρα του αντικειμένου), καθώς και η δυνατότητα συσχέτισης και ταιριάσματος φιγούρων και καλουπιών.

Άλλες σχετικές προσπάθειες

ARCO: Τι είναι το ARCO;

Το ARCO είναι ένα ερευνητικό πρόγραμμα, που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και στοχεύει στην ανάπτυξη της κατάλληλης τεχνολογίας, ώστε να είναι σε τα μουσεία να δημιουργήσουν εικονικές εκθέσεις τριών διαστάσεων στο διαδίκτυο. Οι εικονικές εκθέσεις δημιουργούνται με την ψηφιοποίηση μουσειακών χειροτεχνημάτων, τα οποία στη συνέχεια μετασχηματίζονται σε εικονικές αναπαραστάσεις, που μπορεί να είναι X3D ή VRML μοντέλα ή σκηνές. Αυτές οι εικονικές αναπαραστάσεις μαζί με τα σχετικά Media Objects που περιγράφονται με XML συνθέτουν μια εικονική έκθεση. Μια μουσειακή βάση δεδομένων και μια εφαρμογή διαχείρισης περιεχομένου, σε συνδυασμό με την τεχνολογία X-VRML επιτρέπουν στα μουσεία εύκολα να δημιουργήσουν αυτές τις εικονικές εκθέσεις. Η X-VRML ορίζει το layout της εικονικής έκθεσης και επιτρέπει τη δυναμική ανανέωση και ενημέρωση της εικονικής έκθεσης αλλάζοντας απλά το περιεχόμενο της βάσης δεδομένων.

Ποια είναι η αγορά του ARCO;

Πολλά είναι τα αρχεία/ μουσεία που διαφυλάσσουν την πολιτιστική μας κληρονομιά στην Ευρώπη και παρουσιάζουν ιδιαίτερο επιστημονικό και πολιτιστικό ενδιαφέρον. Αν ληφθούν υπόψη μόνο τα μουσεία που υπάρχουν στην Ευρώπη, μπορεί εύκολα να αντιληφθεί κανείς ότι το ARCO απευθύνεται σε μια ιδιαίτερος εκτεταμένη αγορά. Τα πολιτιστικά κειμήλια που διαφυλάσσονται στα μουσεία όχι μόνο της Ευρώπης, αλλά παγκοσμίως, χρειάζεται να διατηρηθούν, να προστατευτούν, αλλά και να μελετηθούν. Θα πρέπει δηλαδή να καταστούν διαθέσιμα στους επιστήμονες, τους αρχαιολόγους, τους συντηρητές, τους ιστορικούς, αλλά και τους πολίτες σε παγκόσμια κλίμακα για ψυχαγωγία και για εκπαιδευτικούς λόγους. Ο πρωταρχικός σκοπός του ARCO είναι να αναπτύξει την τεχνολογία, τα συστήματα και την τεχνογνωσία, ώστε να καταστήσει ικανά τα μουσεία να δημιουργούν, να χειρίζονται με επιδεξιότητα, να διαχειρίζονται και να παρουσιάζουν τις συλλογές τους ως εικονικές εκθέσεις στο Διαδίκτυο.

Ποιοι είναι οι στόχοι του ARCO;

Το ARCO αναπτύσσει μια καινοτόμο τεχνολογία για την κατασκευή εικονικών αναπαραστάσεων των μουσειακών καλλιτεχνημάτων χρησιμοποιώντας ένα σύστημα στεροσκοπικής φωτογραμμετρίας και ένα φιλικό προς το χρήστη λογισμικό, το Object Modeller. Έχει επίσης αναπτυχθεί ένα εργαλείο τρισδιάστατης μοντελοποίησης που βελτιώνει τις εικονικές αναπαραστάσεις, πρόκειται για Interactive Model Refinement and Rendering. Οι εικονικές αναπαραστάσεις διαχειρίζονται και οργανώνονται σε μουσειακές εκθέσεις με τη χρήση μιας αντικειμενοστραφούς σχεσιακής βάσης δεδομένων κι ενός συστήματος διαχείρισης περιεχομένου, που βασίζονται στην XML.

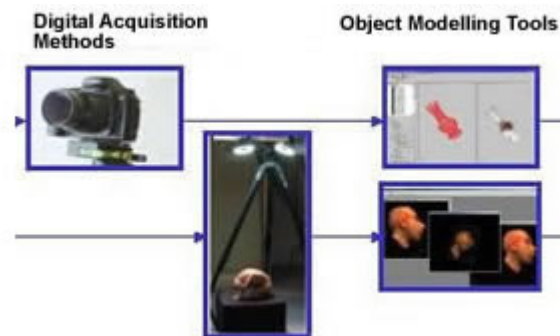
Το σκεπτικό του συστήματος

Οι πιλοτικοί ιστοχώροι των μουσείων που συμμετέχουν στο ARCO (Victoria and Albert Museum και the Sussex Archaeological Society) θέτουν τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των μουσείων και αξιολογούν τα αρχέτυπα του ARCO στις δοκιμαστικές προσπάθειες των χρηστών των

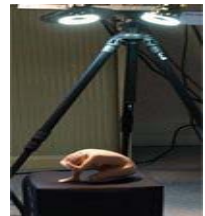
μουσείων. Αυτό διασφαλίζει ότι το ARCO προσφέρει ότι χρειάζονται πραγματικά τα μουσεία.

Η μοντελοποίηση των αντικειμένων

Η ροή του συστήματος του ARCO ξεκινά με την ψηφιοποίηση των μουσειακών καλλιτεχνημάτων για να δημιουργηθούν οι τρισδιάστατες εικονικές αναπαραστάσεις τους χρησιμοποιώντας τεχνικές φωτογραμμετρίας και όχι ακριβά λέιζερ. Η τεχνική αυτή συνήθως χρησιμοποιείται για μεγάλα σε μέγεθος αντικείμενα, ενώ ένα προσαρμοσμένο σύστημα στερεοσκοπικής φωτογραμμετρίας χρησιμοποιείται για μεσαίου και μικρού μεγέθους αντικείμενα. Πρόκειται για τα Object Modellers.

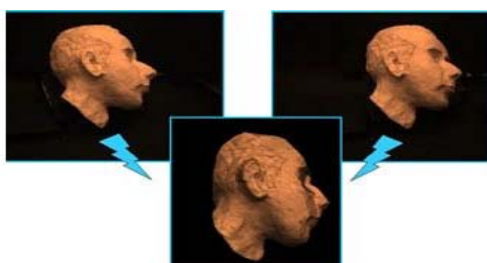


Οι βασικοί στόχοι του συστήματος της στερεοσκοπικής φωτογραμμετρίας αντικειμένων (Stereo Photogrammetry Object Modeller) είναι η παραγωγή τρισδιάστατων μοντέλων με ακρίβεια και με σωστή και λεπτομερή ανάλυση της υφής των πρωτότυπων αντικειμένων. Επιπροσθέτως, το συγκεκριμένο σύστημα αποτελεί μια λύση χαμηλού κόστους, ενώ συγχρόνως συνδέει την XML με το σύστημα του ARCO.



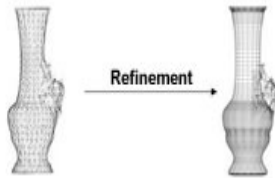
Το σύστημα της στερεοσκοπικής φωτογραμμετρίας αντικειμένων (Stereo Photogrammetry Object Modeller) προσφέρει επιπροσθέτως τις εξής λειτουργικότητες:

- Εργαλεία ανάκτησης εικόνας
- Δημιουργία μοντέλων σε τρεις διαστάσεις
- Δυνατότητες εμπλουτισμού των τρισδιάστατων μοντέλων και, τέλος,

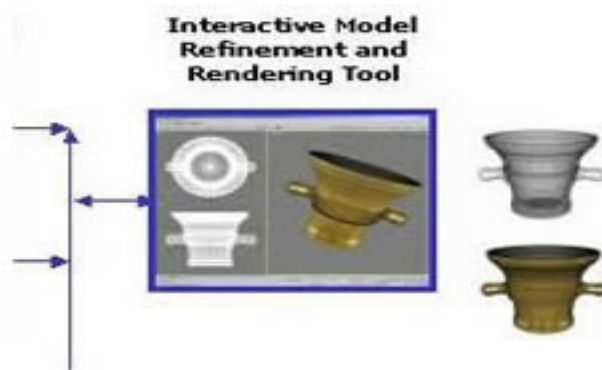


- Εξαγωγή των τρισδιάστατων μοντέλων.

Το ραφινάρισμα του μοντέλου

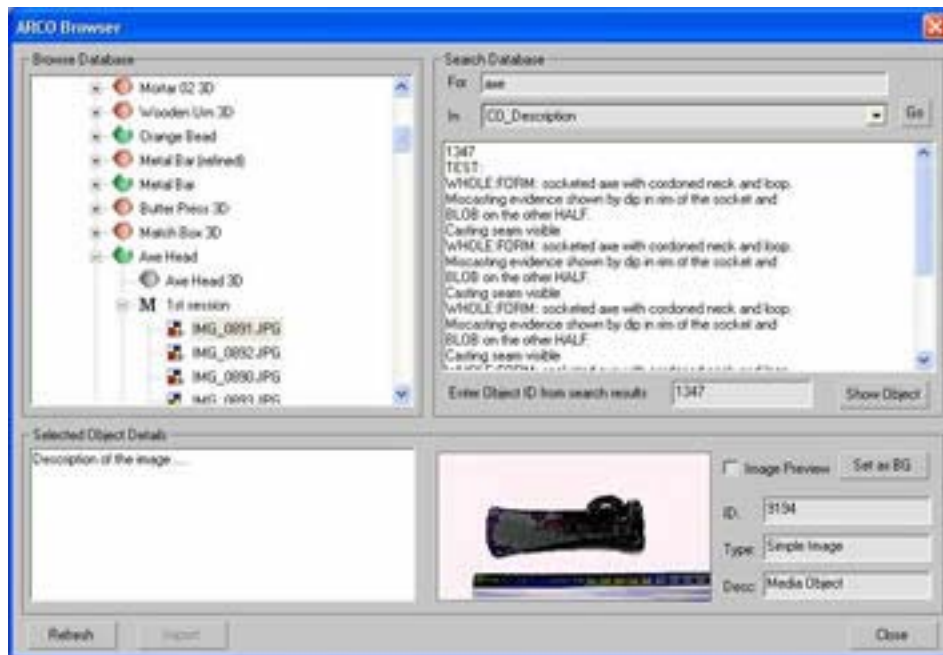


Τα τρισδιάστατα μοντέλα που δημιουργούνται με το Object Modeller βελτιώνονται με το διαδραστικό εργαλείο ραφινάρισματος και φωτοσκίασης μοντέλων (Interactive Model Refinement and Rendering tool). Το εργαλείο αυτό, που βασίζεται στο βιομηχανικό προϊόν 3ds max, τροποποιείται ανάλογα με αποτέλεσμα να παρέχει μια απλή και φιλική προς το χρήστη διεπαφή ραφινάρισματος μοντέλων για το κάθε χρήστη του μουσείου. Ο αντικειμενικός στόχος του συγκεκριμένου εργαλείου αποτελεί η απλότητα του ίδιου του εργαλείου.



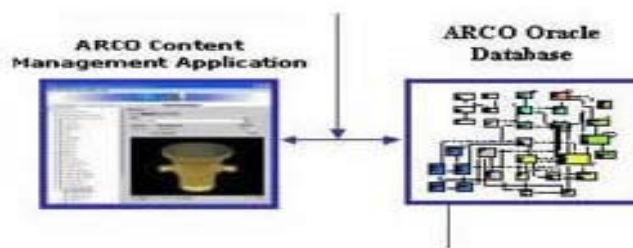
Το διαδραστικό εργαλείο ραφινάρισματος και φωτοσκίασης μοντέλων (Interactive Model Refinement and Rendering tool) προσφέρει τις εξής λειτουργικές παροχές:

- Καταρχήν, προσφέρει μια απλοϊκή διεπαφή οπτικής βελτίωσης των αντικειμένων που έχουν δημιουργηθεί από τον object modeller
- Επίσης αποτελεί μια σχετικά εύκολη διεπαφή δημιουργίας μοντέλων με τρεις διαστάσεις.
- Σημαντική επίσης θεωρείται η παροχή ενός browser για τη βάση δεδομένων.
- Τέλος, με το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να πραγματοποιηθεί η εισαγωγή και η εξαγωγή αρχείων σε XML.



Η βάση δεδομένων

Οι εικονικές αναπαραστάσεις και τα μεταδεδομένα τους εξάγονται στην αντικειμενοστραφή σχεσιακή βάση δεδομένων (Object Relational database) που χτίζεται με την XML μαζί με τα σχετικά Media Objects (ψηφιακές φωτογραφίες, τρισδιάστατα μοντέλα, περιγραφικά μεταδεδομένα κτλ). Μια φιλική προς το χρήστη εφαρμογή διαχείρισης περιεχομένου (Content Management Application) επιτρέπει στον οποιοδήποτε χρήστη του μουσείου να διαχειριστεί όλα τα αντικείμενα και τα στοιχεία της βάσης δεδομένων, συμπεριλαμβανομένου του Διαχειριστή φορμών X-VRML (X-VRML Template Manager). Ο προαναφερόμενος χρησιμοποιείται για τη δημιουργία εικονικών εκθέσεων αναδιοργανώνοντας με πολύ απλό τρόπο το περιεχόμενο της βάσης δεδομένων. Οι εικονικές εκθέσεις με αυτόν τρόπο, οπτικοποιούνται με τη χρήση των φορμών/περιγραμμάτων σε X-VRML (X-VRML Templates) με πολλούς τρόπους μέσω ενός VRML ή X3D based φυλλομετρητή ιστοσελίδων, είτε στο διαδίκτυο είτε σε μια οθόνη αφής στο μουσείο.



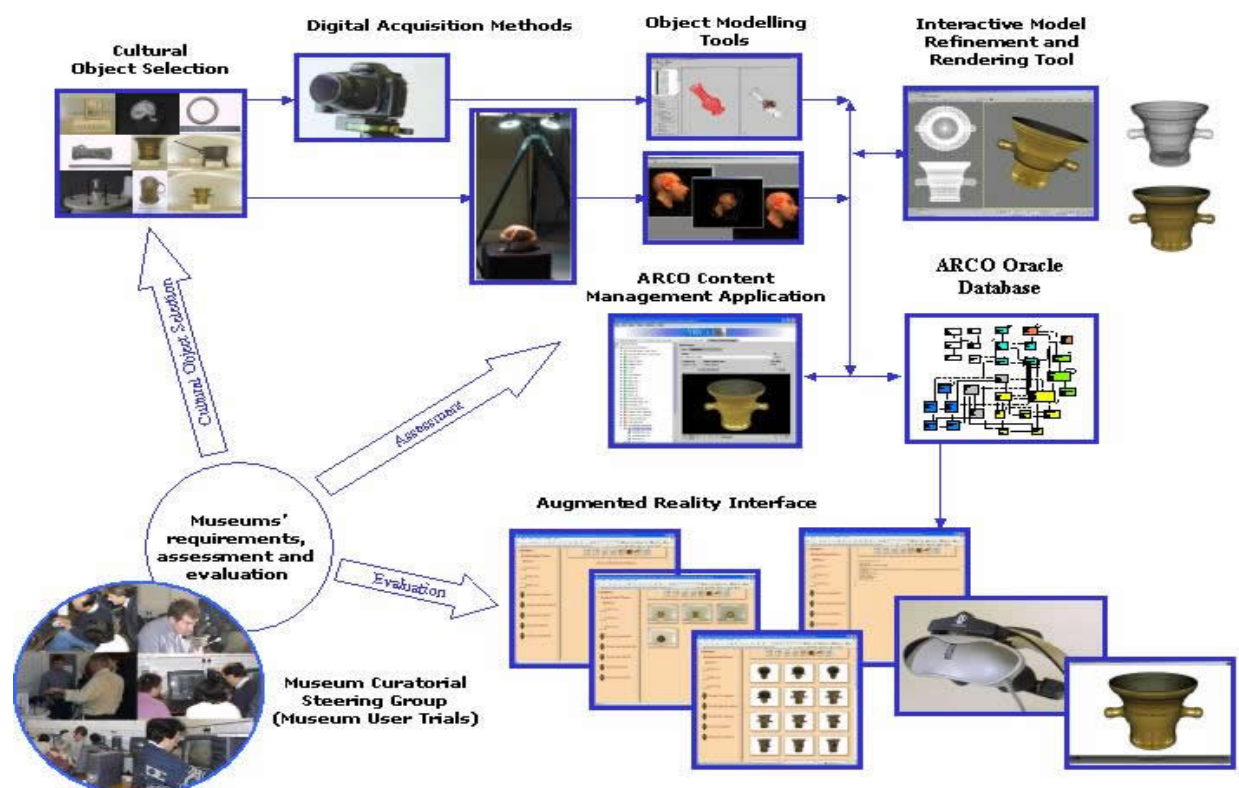
Στόχος της αντικειμενοστραφούς σχεσιακής βάσης δεδομένων (Object Relational Database) και της εφαρμογής διαχείρισης περιεχομένου (Content Management Application) αποτελεί η δημιουργία καταρχήν μιας βάσης δεδομένων για να αποθηκεύονται τα ψηφιακά αντικείμενα της πολιτιστικής μας κληρονομιάς, ενώ συγχρόνως θα πρέπει να υπάρχει και μια εφαρμογή για την διαχείρισή της.

Η αντικειμενοστραφής σχεσιακή βάση δεδομένων χρειάζεται να εξυπηρετεί βασικές λειτουργίες, η κυριότερη από τις οποίες είναι η συνοχή των αποθηκευμένων δεδομένων, καθώς και η χρήση ενός κοινού αποθετηρίου για όλα τα είδη των δεδομένων που αποθηκεύονται στη βάση και χρησιμοποιούνται από το ARCO. Επιπροσθέτως χρειάζεται να παρέχεται η δυνατότητα της ταυτόχρονης πολυχρηστικότητας και απομακρυσμένης πρόσβασης στα δεδομένα από τους χρήστες της βάσης. Μια ακόμη δυνατότητα που παρέχεται είναι αυτή της δημιουργίας backup αρχείων και της ανάκαμψης της βάσης σε περίπτωση προβλήματος. Τα προαναφερόμενα στοιχεία προασπίζουν την ασφάλεια των δεδομένων. Τέλος, αντικειμενοστραφής σχεσιακή βάση δεδομένων προσφέρει μια πολύ σημαντική δυνατότητα, αυτή της επεκτασιμότητας.

Από την άλλη, η εφαρμογή διαχείρισης περιεχομένου (Content Management Application) προσφέρει ένα σύνολο από διαχειριστές εφαρμογών, που επιτρέπουν στο χρήστη να διαχειριστεί εύκολα τη βάση δεδομένων. Παραδείγματος χάρη, υπάρχει ο διαχειριστής πολιτιστικών αντικειμένων (Cultural Object Manager), ο X-VRML Template Manager, ο διαχειριστής παρουσιάσεων (Presentation Manager) κ.ά.

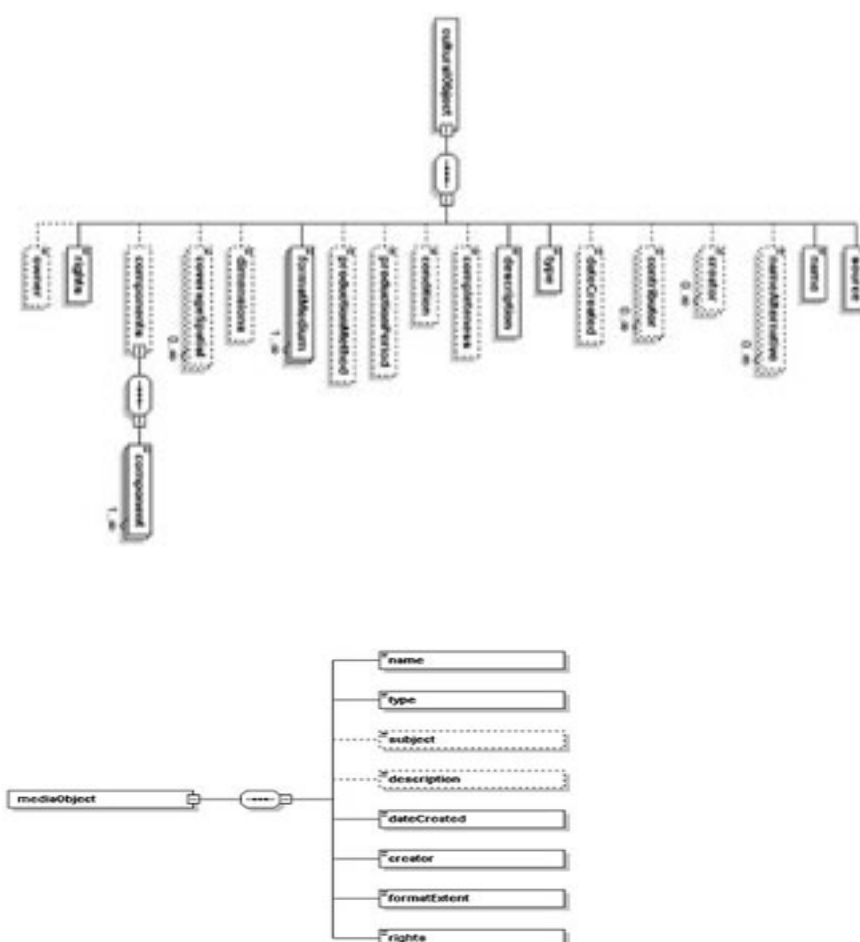


Τα συστατικά στοιχεία του ARCO συνδέονται με μια ανοιχτού τύπου αρχιτεκτονική χρησιμοποιώντας τη διάταξη ανταλλαγής δεδομένων σε XML (XML Data Exchange format), ενώ οι εικονικές αναπαραστάσεις περιγράφονται με ένα σχήμα μεταδεδομένων κωδικοποιημένο όπως (described with a **Metadata Schema** coded as 10 specific **XML Schemas**).



Τα μεταδεδομένα

Οι εικονικές αναπαραστάσεις περιγράφονται με ένα σχήμα μεταδεδομένων, το οποίο είναι ένα σύνολο στοιχείων μεταδεδομένων που υιοθετεί διεθνή πρότυπα μεταδεδομένων όπως για παράδειγμα το SPECTRUM και το DC. Το σχήμα μεταδεδομένων (Metadata Schema) περιγράφει τα μοντέλα που προκύπτουν από την ψηφιοποίηση των μουσειακών καλλιτεχνημάτων. Το σχήμα μεταδεδομένων στοχεύει κατά κύριο λόγο στην περιγραφή των μοντέλων του ARCO, καθώς επίσης και στην περιγραφή των διαδικασιών που ακολουθεί ο χρήστης προκειμένου να δημιουργήσει πολυμεσικό περιεχόμενο για εικονικές εκθέσεις. Το σύνολο των στοιχείων των μεταδεδομένων (Metadata Element Set) περιλαμβάνει διοικητικά μεταδεδομένα, τεχνικά, διατήρησης ή ακόμα και χρήσης.



Άλλα προγράμματα

- **DADDI** (Digital Archive through Direct Digital Imaging)
<http://www.uffizi.firenze.it/Dta/daddi-eng.html>
- **ORPHEUS**
<http://www.orpheus-edu.org>
- **SCHEMA** (Network of Excellence in Content-Based Semantic Scene Analysis and Information Retrieval)
<http://www.itl.gr/SCHEMA>
- **VITRA** (Veridical Imaging of Transmissive and Reflective Artefacts)
<http://www.vitra.org/>

Βιβλιογραφία

- Fabrizio Giorgini, Giunti Interactive Labs, *The SCULPTEUR project*
- Hunter Jane, *Combining the CIDOC DRM and MPEG-7 to describe multimedia in museums*
- Goodal Simon, Lewis Paul, e.t. *Sculpteur: Multimedia retrieval for museums*
- Παυλίδης Γεώργιος, Κουτσούδης Ανέστης, Αρναούτογλου Φώτης, *Τρισδιάστατη ψηφιοποίηση κινητών αντικειμένων*
- <http://www.sculpteurweb.org/>
- <http://www.arco-web.org/>
- <http://www.uffizi.firenze.it/Dta/daddi-eng.html>
- <http://www.orpheus-edu.org>
- <http://www.iti.gr/SCHEMA>
- <http://www.vitra.org/>