

# ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

## ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή Εργασία

**“Βιβλιογραφική επισκόπηση οντολογιών για πολιτιστικά κειμήλια”**

**Φωτεινή Παλλίδου**

**ΑΜ: Π2014201**

Κέρκυρα, 25/9/2024

## **Επιβλέπουσα**

**Άννα Σωτηροπούλου, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό  
Ιόνιο Πανεπιστήμιο**

## **Τριμελής Επιτροπή**

**Άννα Σωτηροπούλου, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό  
Ιόνιο Πανεπιστήμιο**

**Κάτια - Λήδα Κερμανίδου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια  
Ιόνιο Πανεπιστήμιο**

**Θεμιστοκλής Έξαρχος, Αναπληρωτής Καθηγητής  
Ιόνιο Πανεπιστήμιο**

# Περιεχόμενα

|                                                                                       |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Ευχαριστίες                                                                           | σελ. 4  |
| 1. Εισαγωγή                                                                           | σελ. 5  |
| 2. Ορισμοί                                                                            | σελ. 6  |
| 2.1 Πολιτιστική κληρονομιά                                                            | σελ. 6  |
| 2.2 Σημασιολογικός ιστός                                                              | σελ. 7  |
| 2.3 Οντολογίες                                                                        | σελ. 10 |
| 2.3.1 CIDOC Conceptual Reference Model                                                | σελ. 12 |
| 2.3.2 European Data Model (EDM)                                                       | σελ. 15 |
| 2.3.3 FRBRoo (Functional Requirements for<br>Bibliographic Records - object-oriented) | σελ. 17 |
| 2.3.4 Dublin Core                                                                     | σελ. 19 |
| 2.3.5 LIDO (Lightweight Information<br>Describing Objects)                            | σελ. 22 |
| 2.3.6 AAT (Art & Architecture Thesaurus)                                              | σελ. 25 |
| 2.3.7 SKOS (Simple Knowledge Organization<br>System)                                  | σελ. 27 |
| 3. Σύγκριση οντολογιών                                                                | σελ. 29 |
| 4. Συμπεράσματα                                                                       | σελ. 36 |
| Βιβλιογραφία                                                                          | σελ. 39 |

# Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία υλοποιήθηκε στο Τμήμα Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2023-24.

Η εκπόνηση της εργασίας αυτής θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη και ανατροφοδότηση της επιβλέπουσας καθηγήτριας, κ. Άννας Σωτηροπούλου.

Εξίσου σημαντική ήταν και η συμβολή της επιτροπής που απαρτίζεται από τους καθηγητές Κάτια Κερμανίδου και Θεμιστοκλή Έξαρχο, για την ανάληψη του ρόλου επίβλεψης, την προθυμία τους για καθοδήγηση και περαιτέρω επεξηγήσεις πάνω στο αντικείμενο.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη στήριξή τους, καθώς τους οφείλω όλη τη διαδρομή των σπουδών μου, μέχρι και σήμερα.

Κέρκυρα, 2024

## 1. Εισαγωγή

Σε μία εποχή που χαρακτηρίζεται από ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις, η ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς αποτελεί κομβικό εγχείρημα, διατηρώντας και διαθέτοντας ανεκτίμητα κειμήλια της ανθρώπινης ιστορίας σε ένα ανοιχτό κοινό. Η έννοια της οντολογίας αποτελεί σημείο αναφοράς στη διαδικασία αυτή, καθώς παρέχει ένα δομημένο πλαίσιο για την κατανόηση της ουσίας αλλά και των σχέσεων που ενσωματώνονται στα παραπάνω πολιτιστικά κειμήλια. Στην ουσία της, με τον όρο οντολογία αναφερόμαστε στη φιλοσοφική μελέτη της ύπαρξης και της φύσης του όντος. Μεταφράζεται ως προσφορά ενός ισχυρού εργαλείου για την αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας της διαχρονικής αλλαγής των σημασιών και των ερμηνειών που αποδίδονται στα πολιτιστικά κειμήλια. Ένα αρχαίο αντικείμενο, για παράδειγμα, μπορεί να έχει διαφορετικές σημασίες για τους αρχαιολόγους, τους ιστορικούς τέχνης, τους μυθολογικούς μελετητές και τους σύγχρονους καλλιτέχνες. Μια οντολογία μπορεί να καταγράψει κάθε μία από αυτές τις διαφορετικές προοπτικές, επιτρέποντας στους ερευνητές να εξερευνήσουν τις πολλαπλές διαστάσεις του αντικειμένου και να ανακαλύψουν νέες συνδέσεις και ερμηνείες. Όσον αφορά το πλαίσιο της ψηφιακής διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς, η οντολογία χρησιμεύει ως μέσο για την κατηγοριοποίηση, την ενοποίηση και τον σημασιολογικό εμπλουτισμό ποικίλων κειμηλίων, που κυμαίνονται από αρχαία χειρόγραφα έως και θαύματα της αρχιτεκτονικής, ανά τους αιώνες. Τα κειμήλια αυτά, που μπορούν να χαρακτηρίζουν ταυτότητες πολιτισμών του παρελθόντος και του παρόντος περιλαμβάνουν μια τεράστια ποικιλία έργων τέχνης, αρχαιολογικών ευρημάτων, χειρογράφων, τελετουργιών και παραδόσεων. Στην προσπάθεια της κοινωνίας να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ απτής και ψηφιακής μορφής, διάφορα οντολογικά πλαίσια αναδεικνύονται απαραίτητα εργαλεία για την οργάνωση και την ερμηνεία πολιτιστικών κειμηλίων. Οι οντολογίες αυτές, ανεξαρτήτως μορφής και υπόστασης, θα βρίσκονται σε θέση να διευκολύνουν τη δημιουργία δομημένων λεξιλογίων, σημασιολογικών σχέσεων και σχημάτων μεταδεδομένων (metadata), επιτρέποντας έτσι την αποτελεσματική ανάκτηση, ανάλυση και διαλειτουργικότητα μεταξύ των ψηφιακών αποθετηρίων και των πολιτιστικών ιδρυμάτων. Συνεπώς, η λεπτομερής κατανόηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ οντολογίας και ψηφιοποίησης της πολιτιστικής κληρονομιάς, παρουσιάζει σημαντικές συνέπειες για την επιστημονική έρευνα, τις συνολικές προσπάθειες διατήρησης αλλά και την ευρύτερη σχέση μας με την κληρονομιά αυτή. Όσο η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, οι οντολογίες θα διαδραματίζουν έναν ακόμη πιο σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του τρόπου με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με το παρελθόν και διαμορφώνουμε το μέλλον.

## 2. Ορισμοί

### 2.1 Πολιτιστική κληρονομιά

Όσον αφορά την πολιτιστική κληρονομιά, αυτή μπορεί να οριστεί πιο συγκεκριμένα ως τις συλλογές που κατέχουν ιδρύματα όπως οι βιβλιοθήκες, τα διάφορα μουσεία και οι ιστορικοί χώροι. Το Διεθνές Συμβούλιο Μουσείων (ICOM), η Διεθνής Ομοσπονδία Ενώσεων Βιβλιοθηκών (IFLA), καθώς και το Διεθνές Συμβούλιο Αρχείων (ICA) αποτελούν τους αντίστοιχους διεθνείς θυγατρικούς οργανισμούς που υποστηρίζουν ορισμένες πολιτικές και απαιτήσεις τεκμηρίωσης (Logan W. - 2016). Ειδικότερα, τα μουσεία διαδραματίζουν πρωταρχικό ρόλο στην καθιέρωση και προώθηση της γνώσης. Το Διεθνές Συμβούλιο Μουσείων (ICOM) αναφέρεται στο μουσείο ως «ένα μη κερδοσκοπικό ίδρυμα στην υπηρεσία της κοινωνίας και της ανάπτυξής της, ανοιχτό στο κοινό, που αποκτά, συντηρεί, ερευνά, επικοινωνεί και εκθέτει, για σκοπούς μελέτης, εκπαίδευσης και απόλαυσης, υλικά τεκμήρια των ανθρώπων και του περιβάλλοντός τους». Ομοίως με τα μουσεία, η χρήση αρχείων ως μέρος του Υπουργείου Πολιτισμού πραγματοποιείται για τη διατήρηση πολιτιστικών αντικειμένων σε μόνιμες τοποθεσίες. Η διαδικασία αυτή μπορεί να περιλαμβάνει διοικητικά έγγραφα, αλληλογραφία σημαντικών προσώπων, συλλογές εικόνων και άλλους τύπους πρωτότυπου περιεχομένου τα οποία διατηρούνται στα αρχεία στην αρχική τους διάταξη, ανάλογα με την αντίστοιχη περίοδο (Amato et al. - 2017). Παράλληλα, οι βιβλιοθήκες διαδραματίζουν εξίσου σπουδαίο ρόλο στη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, διατηρώντας σπάνιους τόμους και διευκολύνοντας την πρόσβαση στη γνώση εκτός των ευρέως διαθέσιμων πηγών όπως π.χ διαδίκτυο. Για πάρα πολλά άτομα τα περισσότερα αντικείμενα πολιτιστικής σημασίας αναφέρονται μοναδικά στο πλαίσιο της ιστορίας και της προέλευσής τους (Pandey & Kumar - 2020). Για άλλους, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πως χρησιμεύουν περισσότερο ως απεικόνιση του παρελθόντος, παρά ως πηγή γνώσης για το παρελθόν. Δεδομένου ότι αυτές οι πληροφορίες κληρονομιάς είναι πολύ περισσότερο περίπλοκες από τις πληροφορίες της βιβλιοθήκης, η διάκριση μεταξύ αυτών χαρακτηρίζεται ζωτικής σημασίας (Logan W. - 2016). Επιπρόσθετα, η παλαιά και η σύγχρονη τέχνη, η ιστορία, η αρχαιολογία, η αρχιτεκτονική, η επιστήμη και η τεχνολογία, η εθνολογία, οι τοποθεσίες και τα φυσικά μνημεία είναι μερικά από τα πιο σημαντικά είδη συλλογών από τις οποίες μπορεί να εκτιμήσει κανείς την ποικιλία της πολιτιστικής κληρονομιάς (Amato et al. - 2017). Συνεπώς, γραφικά, πίνακες ζωγραφικής, εικόνες, γλυπτά, θρησκευτικά αντικείμενα, συνθήκες, επιστολές, χειρόγραφα, οπλισμός, ερευνητικός εξοπλισμός, εργαλεία, μηχανήματα, έπιπλα, οικιακά είδη, κοστούμια, σκελετοί, κτίρια, βραχογραφίες και πολλά άλλα είναι όλα παραδείγματα των ειδών που μπορούν να συλλεχθούν (Pandey & Kumar - 2020). Για τη διαχείριση των δεδομένων για όλα αυτά τα είδη που προαναφέραμε, κρίνεται σημαντική η ύπαρξη ενός ογκώδους, πολύγλωσσου και -συχνά- ειδικού λεξικού για την κοινότητα ή τον εκάστοτε μελετητή (Logan W. - 2016). Παρόλα αυτά, η συναίνεση σχετικά με την τυποποιημένη

ονοματολογία αποτελεί πρόκληση και συχνά παρατηρείται έλλειψη μετάφρασης για τις πιο βασικές έννοιες. Η εφαρμογή τυπικών οντολογιών είναι συχνά πολύπλοκη και γεμάτη τόσο τεχνικές, όσο και μη τεχνικές προκλήσεις. Παρατηρούνται, επίσης, διανοητικά εμπόδια στον ορισμό διαισθητικών ή συμβατικών ιδεών με λογικό τρόπο, όπως διαφορούμενα όρια μεταξύ κλάσεων, διαφορετικές ερμηνείες του ίδιου όρου και ούτω καθεξής (Amato et al. - 2017). Συνολικά, η διαδικασία ψηφιοποίησης της πολιτιστικής κληρονομιάς αποτελεί μια σημαντική πρόκληση και ευκαιρία ταυτόχρονα. Αν και προσφέρει ευρύτερη πρόσβαση σε πληροφορίες και διασφαλίζει τη διατήρηση ευάλωτων αντικειμένων, πάντα θα εγείρει ζητήματα όπως το κόστος (πρόκειται για χρονοβόρα και δαπανηρή διαδικασία που απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό και εξοπλισμό), η επιλογή των αντικειμένων που θα ψηφιοποιηθούν (πρόκειται για δύσκολη απόφαση λόγω περιορισμένων πόρων), τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας (ενδεχόμενοι περιορισμοί λόγω νόμων περί πνευματικής ιδιοκτησίας, ειδικά όταν τα αντικείμενα είναι προστατευμένα από πνευματικά δικαιώματα) και η μακροπρόθεσμη διατήρηση των ψηφιακών αρχείων. Συνεπώς, η ανάπτυξη οντολογιών κρίνεται κομβικός παράγοντας για την αποτελεσματική αναζήτηση και ανάλυση των ψηφιοποιημένων δεδομένων.

## 2.2 Σημασιολογικός ιστός

Ο σημασιολογικός ιστός (semantic web), ως η επόμενη φάση στην εξέλιξη του ιστού, χαρακτηρίζεται αποκεντρωμένος και πολύπλευρος. Ειδικότερα, η μελλοντική ανάπτυξη του ιστού επικεντρώνεται κυρίως σε δύο στόχους: τη βελτίωση της προσβασιμότητας αυτού ως μέσο συνεργασίας αλλά και τη διασφάλιση της αναγνωσιμότητας του περιεχομένου του από υπολογιστές (Höffner et al. - 2017). Με λίγα λόγια, εφόσον παρέχονται τα απαραίτητα δεδομένα σχολιασμού, ο δεύτερος στόχος θα είναι απλούστερος στην επίτευξή του. Αναφερόμενοι στο σημασιολογικό ιστό, αξίζει να σημειωθεί πως ο Tim Berners-Lee, εκτός από ιδρυτής του παγκόσμιου ιστού (world wide web), συνέβαλε αναμφίβολα και στη δημιουργία του semantic web. Θεώρησε, δηλαδή, πως το τελευταίο είναι μια νοητή επέκταση του πρώτου, στο οποίο τα δεδομένα κατέχουν σαφές νόημα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αύξηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ υπολογιστή-ανθρώπου (Yaghoobirafi & Farahani - 2022). Ο σημασιολογικός ιστός συγκεντρώνει ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι προσφέρει μια πιο ουσιαστική αναπαράσταση των πληροφοριών σχετικά με ανθρώπους και υπολογιστές, παρέχοντας μια μηχανικά αναγνώσιμη περιγραφή του περιεχομένου και των υπηρεσιών αυτού. Παράλληλα, επιτρέπει την αυτοματοποιημένη αξιολόγηση υπηρεσιών, την ανακάλυψη, τη δημοσίευση, το μάρκετινγκ και τη συγγραφή. Κατά συνέπεια, είναι απλούστερο για τα άτομα να συνεργάζονται και να ανταλλάσσουν γνώσεις στο διαδίκτυο. Ως αποτέλεσμα, ο κύριος στόχος του είναι να εγγυηθεί ότι το υλικό στον παγκόσμιο ιστό μπορεί εύκολα να προσπελαστεί και να ερμηνευτεί τόσο από ανθρώπους όσο και από

ρομπότ (Davies et al. - 2020). Οι υπηρεσίες web μπορεί να χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο HTTP (Hypertext Transfer Protocol) για την παροχή των πληροφοριών της σελίδας, αλλά ο σημασιολογικός ιστός στοχεύει στην αναγνωσιμότητα αυτής, χαρακτηρίζοντας σημασιολογικά τα δεδομένα ή τις πληροφορίες στους πόρους. Όσον αφορά τα βασικά επίπεδα αρχιτεκτονικής του σημασιολογικού ιστού, αυτά συνοψίζονται ως εξής:

- **Επίπεδο Unicode και URI:**

Το σύστημα Uniform Resource Identifier (URI) χρησιμοποιείται για την ανακάλυψη πληροφοριών στον παγκόσμιο ιστό. Το ενιαίο αναγνωριστικό πόρου (URI) πρόκειται για ένα βασικό στοιχείο web και, ειδικότερα, για μια συμβολοσειρά που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση κάθε μοναδικού πόρου. Οι πιο κοινές μορφές URI είναι το URL (Uniform Resource Locator) και το URN (Uniform Resource Name). Όσον αφορά τη δομή του URI, αυτό αποτελείται από διάφορα μέρη, όπως το σχήμα (<http://>), τον ξενιστή, το μονοπάτι και μερικές φορές παραμέτρους ερωτήματος. Τα μέρη αυτά παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το πού βρίσκεται ο πόρος και πώς μπορεί να προσπελαστεί. Από την άλλη πλευρά, το Unicode πρόκειται για ένα παγκόσμιο πρότυπο που αποδίδει έναν μοναδικό αριθμητικό κωδικό σε κάθε χαρακτήρα, ανεξάρτητα από τη γλώσσα ή το σύστημα γραφής. Αυτό επιτρέπει την αναπαράσταση μιας τεράστιας ποικιλίας χαρακτήρων, από τους λατινικούς χαρακτήρες μέχρι τα κινεζικά ιδεογράμματα. Το Unicode χρησιμοποιείται συχνά για την αναπαράσταση χαρακτήρων σε υπολογιστές (Kouis et al. - 2014). Η σημαντικότητά του εντοπίζεται κυρίως στην επίλυση του προβλήματος της ασυμβατότητας μεταξύ διαφορετικών κωδικοποιήσεων χαρακτήρων, καθιστώντας ως αποτέλεσμα δυνατή την ανταλλαγή πληροφοριών σε παγκόσμιο επίπεδο. Η σύνδεση μεταξύ URI και Unicode προκύπτει από την συμπερίληψη μιας ποικιλίας χαρακτήρων, συμπεριλαμβανομένων των γραμμάτων, των αριθμών, των σημείων στίξης και των ειδικών χαρακτήρων από το URI και, στη συνέχεια, την παροχή μηχανισμού για την αναπαράσταση αυτών των χαρακτήρων σε μορφή που μπορεί να κατανοηθεί από τους υπολογιστές μέσω του Unicode. Όσον αφορά τις πιο κοινές εφαρμογές τους, ένα πολύ χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής URI αποτελούν οι διευθύνσεις των ιστοσελίδων (URL), καθώς μπορεί να απαρτίζονται από χαρακτήρες Unicode. Παράλληλα, οι διάφορες μηχανές αναζήτησης επιτρέπουν στους χρήστες να αναζητούν πληροφορίες χρησιμοποιώντας χαρακτήρες Unicode. Τέλος, τα URI μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενσωμάτωση πολυμέσων, όπως εικόνες, βίντεο και ήχος σε ιστοσελίδες και εφαρμογές. Συνεπώς, η σύνδεση μεταξύ Unicode και URI κρίνεται θεμελιώδης για την λειτουργία του σύγχρονου διαδικτύου. Καθώς το διαδίκτυο συνεχίζει να εξελίσσεται, η σημασία αυτής της σύνδεσης θα αυξάνεται συνεχώς (Doe - 2023).

- **Επίπεδο XML (Extensible Markup Language):**

Η XML χαρακτηρίζεται ως γλώσσα σήμανσης λόγω της ξεχωριστής δομής της και της αναγνωσιμότητας από έναν υπολογιστή. Το προσαρμόσιμο στυλ γραφής και η έμφαση στην περιγραφή δεδομένων, καθώς και οι απαιτήσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου και των εκδόσεων σε επίπεδο επιχείρησης, την έχουν καταστήσει ένα οικείο εμπορικό σήμα μεταξύ των χρηστών του ιστού σε όλο τον κόσμο. Αποτελεί ζωτικής σημασίας εργαλείο για τη διαδικασία ανταλλαγής πληροφοριών μέσω του διαδικτύου. Στην αρχή της κάθε σελίδας, χρησιμοποιείται μια γλώσσα σήμανσης ονομάτων XML για τη δημιουργία ενός πεδίου ονομάτων (Marketakis et al. - 2017). Τα βασικά χαρακτηριστικά της XML αποτελούνται από την ιεραρχική της δομή με την έννοια πως τα δεδομένα σε ένα έγγραφο XML οργανώνονται ιεραρχικά (παρόμοια δηλαδή με ένα οικογενειακό δέντρο, με γονείς, παιδιά και αδέρφια κ.ο.κ), την επεκτασιμότητά της με την έννοια πως οι χρήστες είναι σε θέση να δημιουργούν τις δικές τους ετικέτες XML ώστε να αντιπροσωπεύσουν οποιοδήποτε είδος δεδομένων, και την ικανότητα αυτοπεριγραφής των εγγράφων XML, καθώς αυτά περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τη δομή και τη σημασία των δεδομένων τους, καθιστώντας τα έτσι εύκολα αναγνώσιμα τόσο από ανθρώπους όσο και από υπολογιστές. Όσον αφορά τις πιο κοινές εφαρμογές της XML, χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η χρήση στην ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και εφαρμογών, η χρήση στην αποθήκευση δεδομένων σε μορφή εύκολα αναγνώσιμη και επεξεργάσιμη, η χρήση ως γλώσσα σχεδίασης εφαρμογών και ανάπτυξης web services και η χρήση για τη σύνταξη δομημένων εγγράφων, όπως βιβλία, άρθρα και τεχνικές εκθέσεις. Παράλληλα, η XML συνδυάζεται πολλές φορές και με αντίστοιχες τεχνολογίες όπως η XSLT για τη μετατροπή εγγράφων XML σε άλλες μορφές, η XPath για την πλοήγηση στα διάφορα έγγραφα XML και την εξαγωγή δεδομένων, καθώς και η XML Schema για τον καθορισμό της δομής των εγγράφων XML. Συνεπώς, η XML αναδεικνύεται ως ένα πολύτιμο εργαλείο για την διαχείριση και ανταλλαγή δεδομένων σε πολλούς τομείς. Η ευελιξία, η αυτοπεριγραφόμενη φύση και η ευρεία υποστήριξη από διάφορες εφαρμογές και πλατφόρμες το καθιστούν μια θεμελιώδη τεχνολογία για την ανάπτυξη σύγχρονων εφαρμογών.

- **Επίπεδο RDF (Πλαίσιο Περιγραφής Πόρων):**

Το RDF αποτελεί τη βάση του σημασιολογικού ιστού. Προσφέρει ένα πλαίσιο για τη δημιουργία μεταδεδομένων και περιγραφών της σημασιολογίας των πληροφοριών, σχετικά με ιστοσελίδες που είναι προσβάσιμες από υπολογιστή. Με τη δημιουργία ενός μοντέλου δικτύου και κάνοντας χρήση του συστήματος URI, είναι ικανό να περιγράψει τις σχέσεις μεταξύ ιστότοπων. Το σχήμα RDFS (RDF Schema) χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των διαφόρων ειδών πόρων αλλά και των αλληλεπιδράσεων αυτών, καθώς και για να χρησιμεύσει ως θεμελιώδης βάση για την εξαγωγή των εμπλεκόμενων τύπων πόρων (Yaghoobirafi &

Farahani - 2022). Όσον αφορά τις πιο κοινές εφαρμογές του RDF, χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η σχεδίαση του σημασιολογικού ιστού, καθώς εκεί οι υπολογιστές είναι σε θέση να κατανοήσουν και να επεξεργαστούν το νόημα των πληροφοριών, η δημιουργία μεταδεδομένων για την περιγραφή πόρων όπως έγγραφα, εικόνες, βίντεο και άλλο ψηφιακό περιεχόμενο και η χρήση για τη θεμελίωση βάσεων δεδομένων και δημιουργία ενός ενιαίου σημασιολογικού μοντέλου. Παράλληλα, το RDF συνδυάζεται πολλές φορές και με αντίστοιχες τεχνολογίες όπως η SPARQL για την εξαγωγή πληροφοριών από γραφήματα RDF και η OWL (Web Ontology Language) για τη δημιουργία περισσότερο εκφραστικών οντολογιών σε σύγκριση με το RDFS. Συνεπώς, το RDF διαδραματίζει έναν ιδιαίτερα κεντρικό ρόλο στην ανάπτυξη του σημασιολογικού ιστού, επιτρέποντας στους υπολογιστές να κατανοήσουν το νόημα των πληροφοριών και να τις επεξεργαστούν πιο αποδοτικά.

Όσον αφορά τη σύνδεση του σημασιολογικού ιστού με τις οντολογίες δεδομένων, οι δεύτερες εξηγούν την έννοια των πληροφοριών, έτσι ώστε άτομα από εξ ολοκλήρου διαφορετικά υπόβαθρα να είναι εφικτό να αλληλεπιδρούν και να κατανοούν το ένα το άλλο (Davies et al. - 2020). Ακολουθεί το στάδιο της λογικής (Logic), κατά το οποίο τα συστήματα κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας λογική που εξετάζει τη δομή της οντολογίας. Η λογική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξετάσει τη μετάφραση της έννοιας για συνέπεια και πιθανό πλεονασμό. Ένα σύστημα συλλογισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή νέων συμπερασμάτων (Meghini & Doerr - 2018). Η εμπιστοσύνη (Trust) αποτελεί το τελευταίο στάδιο στον σημασιολογικό ιστό. Αυτή η συνιστώσα είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της ποιότητας των πληροφοριών που είναι προσβάσιμες στο διαδίκτυο (Su-Cheng et al. - 2023).

## 2.3 Οντολογίες

Στο πρώτο κεφάλαιο πραγματοποιήσαμε ήδη μια εισαγωγή στην έννοια και τη χρησιμότητα της οντολογίας. Εμβαθύνοντας, συγκεκριμένες οντολογίες που χρησιμοποιούνται για πολιτιστικά κειμήλια περιλαμβάνουν μια ποικιλία πλαισίων που έχουν σχεδιαστεί για να αποτυπώνουν τις αποχρώσεις και τις πολυπλοκότητες που υπάρχουν σε διαφορετικούς τομείς της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ορισμένες από τις σημαντικότερες οντολογίες περιλαμβάνουν:

- **CIDOC-CRM (Conceptual Reference Model):**

Πρόκειται για πρότυπο αναπτυγμένο από την International Committee for Documentation (CIDOC), το οποίο παρέχει μια θεμελιώδη οντολογία για την τεκμηρίωση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Προσφέρει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την περιγραφή των εννοιολογικών σχέσεων και γεγονότων που συνδέονται με πολιτιστικά αντικείμενα, διευκολύνοντας ως αποτέλεσμα τη διαλειτουργικότητα

και τη σημασιολογική ενσωμάτωση σε διάφορες συλλογές πολιτιστικής κληρονομιάς.

- **European Data Model (EDM):**

Το European Data Model (EDM) είναι ένα πρότυπο που αναπτύχθηκε από την Europeana για την ενσωμάτωση και την ανταλλαγή δεδομένων πολιτιστικής κληρονομιάς από διάφορους οργανισμούς σε ολόκληρη την Ευρώπη. Το EDM παρέχει ένα εννοιολογικό πλαίσιο που επιτρέπει την περιγραφή και τη σύνδεση πληροφοριών από διαφορετικές πολιτιστικές συλλογές, διευκολύνοντας έτσι τη διαλειτουργικότητα και τη συνεργασία μεταξύ μουσείων, βιβλιοθηκών και αρχείων. Με τη χρήση του EDM, η Europeana μπορεί να συγκεντρώσει και να παρουσιάσει πολιτιστικά αντικείμενα με σαφή και κατανοητό τρόπο, ώστε να επιτρέπει την ευκολότερη πρόσβαση και ανάλυση από τους ερευνητές αλλά και το κοινό. Το EDM χρησιμοποιείται για να διασφαλίσει πως τα δεδομένα πολιτιστικής κληρονομιάς παραμένουν ακέραια, επεκτάσιμα και μπορούν να συνδυαστούν από διάφορες πηγές, υποστηρίζοντας έτσι τη διατήρηση και την ανάδειξη της ευρωπαϊκής πολιτιστικής κληρονομιάς.

- **FRBRoo (Functional Requirements for Bibliographic Records - object-oriented):**

Βασισμένο στο μοντέλο FRBR που αναπτύχθηκε από την International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), το FRBRoo ως πρότυπο επεκτείνει το εννοιολογικό πλαίσιο για να περιλαμβάνει πολιτιστικά αντικείμενα πέρα από τους παραδοσιακούς βιβλιογραφικούς πόρους. Επιτρέπει, δηλαδή, την αναπαράσταση σύνθετων σχέσεων μεταξύ οντοτήτων όπως έργα, εκφράσεις, εκδηλώσεις και αντικείμενα, προσφέροντας μια ισχυρή δομή για την καταγραφή και ανάκτηση σε αποθετήρια πολιτιστικής κληρονομιάς.

- **Dublin Core:**

Το Dublin Core πρόκειται για ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο πρότυπο μεταδεδομένων που αναπτύχθηκε με σκοπό να διευκολύνει την περιγραφή και την ανάκτηση πληροφοριών σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει ένα σύνολο από δεκαπέντε βασικά στοιχεία, όπως τίτλος, δημιουργός, ημερομηνία και θέμα, που χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση και την αναζήτηση ψηφιακών αντικειμένων. Το Dublin Core αποτελεί ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τη διαχείριση πολιτιστικών κειμηλίων, καθώς παρέχει έναν απλό και ευέλικτο τρόπο για την περιγραφή μιας ευρείας ποικιλίας πόρων, από βιβλία και άρθρα έως ψηφιακές εικόνες και ηχητικά αρχεία. Η χαρακτηριστική ευκολία χρήσης αλλά και η υιοθέτηση του Dublin Core σε πολλούς τομείς το καθιστούν σημαντικό παράγοντα για την ψηφιοποίηση και την οργάνωση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

- **LIDO (Lightweight Information Describing Objects):**

Το LIDO ως πρότυπο βασίζεται στη χρήση XML για την περιγραφή των πολιτιστικών αντικειμένων και των σχετικών μεταδεδομένων τους. Ανεπτυγμένο από την International Committee for

Documentation of the International Council of Museums (ICOM-CIDOC), το LIDO προσφέρει ένα ευέλικτο και διαλειτουργικό πλαίσιο για την κοινοποίηση περιγραφικών πληροφοριών σχετικά με πολιτιστικά αντικείμενα σε διάφορα αποθετήρια και ψηφιακές πλατφόρμες.

- **AAT (Art & Architecture Thesaurus):**

Ανεπτυγμένο από το Getty Research Institute, το AAT ως πρότυπο χρησιμεύει σαν ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο για την περιγραφή της τέχνης, της αρχιτεκτονικής και των αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς. Παρέχει τυποποιημένη ορολογία για την κατηγοριοποίηση και την εύρεση ποικίλων αντικειμένων με βάση το υλικό, τη μορφή, τη λειτουργία και το πολιτιστικό τους πλαίσιο, βελτιώνοντας έτσι την προσβασιμότητα και την ανακαλυψιμότητα των πόρων πολιτιστικής κληρονομιάς σε ψηφιακά αποθετήρια και ερευνητικές βάσεις δεδομένων.

- **SKOS (Simple Knowledge Organization System):**

Το SKOS ως πρότυπο προσφέρει ένα ελαφρύ και ευέλικτο πλαίσιο για την αναπαράσταση και τη σύνδεση εννοιών μέσα σε συστήματα οργάνωσης γνώσης όπως ταξινομήσεις και οντολογίες. Παρέχει τυποποιημένη ορολογία για την έκφραση σημασιολογικών σχέσεων, ιεραρχικών δομών και χαρτογραφήσεων εννοιών, διευκολύνοντας την ενσωμάτωση και την ευθυγράμμιση διάφορων οντολογιών που χρησιμοποιούνται στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Οι παραπάνω οντολογίες διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διευκόλυνση της αναπαράστασης, της διαχείρισης και της ερμηνείας των πολιτιστικών κειμηλίων μέσα σε ψηφιακά περιβάλλοντα, προωθώντας συνεπώς την ακαδημαϊκή έρευνα, τη δραστηριοποίηση του κοινού και τη διεπιστημονική συνεργασία στον τομέα της διατήρησης και της μελέτης της πολιτιστικής κληρονομιάς.

### **2.3.1 CIDOC Conceptual Reference Model (CIDOC-CRM)**

Η ιστορία του CIDOC-CRM πηγάζει από την όλο και περισσότερο αυξανόμενη ανάγκη των πολιτιστικών ιδρυμάτων για την αποτελεσματική κοινή χρήση και ενσωμάτωση δεδομένων. Η ανάπτυξη του μοντέλου ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του 1990 από την Ομάδα Εργασίας Προτύπων Τεκμηρίωσης του CIDOC. Στόχος ήταν η δημιουργία μιας κοινής, ολοκληρωμένης οντολογίας που θα μπορούσε να λειτουργήσει ως κοινή γλώσσα για μουσεία, βιβλιοθήκες και αρχεία, διασφαλίζοντας έτσι τη σημασιολογική διαλειτουργικότητα μεταξύ των οντοτήτων αυτών. Μέχρι το 2006, το CIDOC-CRM αναγνωριζόταν ως επίσημο πρότυπο ISO (ISO 21127:2006), μια κατάσταση που ανανεώθηκε λίγο αργότερα, το 2014 (ISO 21127:2014). Η τυποποίηση αυτή υπογραμμίζει τη σημασία, την ευρεία αποδοχή και υιοθέτηση του μοντέλου από τις πολιτιστικές κοινότητες (Doerr M.

- 2003). Ειδικότερα, το CIDOC-CRM έχει σχεδιαστεί με βάση την προαγωγή μιας κοινής κατανόησης των δεδομένων πολιτιστικής κληρονομιάς, παρέχοντας έτσι ένα κοινό και επεκτάσιμο σημασιολογικό πλαίσιο για την ενσωμάτωση τεκμηριωμένων πληροφοριών πολιτιστικής ενδιαφέροντος. Λειτουργεί, δηλαδή, ως κοινή γλώσσα για ειδικούς του τομέα και υλοποιητές για τη διατύπωση απαιτήσεων για πληροφοριακά συστήματα αλλά και ως οδηγός για την καλή πρακτική της εννοιολογικής μοντελοποίησης. Με αυτόν τον τρόπο, το CIDOC-CRM παρέχει τη σημασιολογική σύνδεση που απαιτείται για τη διαμεσολάβηση μεταξύ διαφορετικών πηγών πληροφοριών πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως για παράδειγμα αυτές που δημοσιεύονται από μουσεία, βιβλιοθήκες και αρχεία (Crofts et al. - 2008). Η βασική οντολογία του CIDOC-CRM (ή αλλιώς CRMBase) περιλαμβάνει τις βασικές κλάσεις και σχέσεις που έχουν σχεδιαστεί για τον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Αυτή η βασική οντολογία συμπληρώνεται από μια σειρά επεκτάσεων που αναπτύσσονται σε συνεργασία με τις ερευνητικές κοινότητες, εξασφαλίζοντας ως αποτέλεσμα την αρμονία με το βασικό σύστημα εννοιών και σχέσεων του μοντέλου. Ως μοντέλο το CIDOC-CRM δε προσδιορίζει ειδικά την κάθε ορολογία που εμφανίζεται στα δεδομένα των πολιτιστικών ιδρυμάτων, αλλά είναι σχεδιασμένο να προβλέπει τις χαρακτηριστικές σχέσεις για τη χρήση τους. Δεν προτείνει τι πρέπει να τεκμηριώνουν τα πολιτιστικά ιδρύματα, αλλά αντιθέτως εξηγεί τη λογική του αντικειμένου που ήδη τεκμηριώνουν, διευκολύνοντας συνεπώς τη σημασιολογική διαλειτουργικότητα. Όσον αφορά τις εφαρμογές του CIDOC-CRM, η σχεδίασή του υποστηρίζει συγκεκριμένες λειτουργίες όπως:

- Παροχή οδηγιών στους προγραμματιστές πληροφοριακών συστημάτων με σκοπό τη σωστή πρακτική της εννοιολογικής μοντελοποίησης, με αποτέλεσμα την αποδοτική δόμηση των πληροφοριακών πόρων της πολιτιστικής τεκμηρίωσης (Crofts et al. - 2008).
- Λειτουργία ως κοινή και επίσημη γλώσσα για προγραμματιστές πληροφοριακών συστημάτων με σκοπό τον εντοπισμό κοινών πληροφοριακών περιεχομένων σε διαφορετικές μορφές δεδομένων, υποστηρίζοντας ως αποτέλεσμα τη μετατροπή δεδομένων από τοπικές σε παγκόσμιες δομές δεδομένων, χωρίς την παραμικρή απώλεια σημασίας (Crofts et al. - 2008).
- Υποστήριξη συνδυαστικών ερωτημάτων μέσω παροχής ενός παγκόσμιου μοντέλου των βασικών κλάσεων, αλλά και των συσχετίσεων αυτών για τη σωστή διατύπωση των ερωτημάτων αυτών (Crofts et al. - 2008).
- Επεκτασιμότητα και προσαρμοστικότητα, καθώς ως μοντέλο είναι ικανό να επεκτείνεται και να προσαρμόζεται ανάλογα με τις εξειδικευμένες ανάγκες κοινοτήτων και εφαρμογών (Crofts et al. - 2008).
- Δυνατότητα αυτόματης μετατροπής δεδομένων από παλαιότερα ή απαρχαιωμένα συστήματα σε σύγχρονη μορφή, διατηρώντας ως αποτέλεσμα το αρχικό νόημα και διευκολύνοντας, παράλληλα, την ανταλλαγή δεδομένων (Crofts et al. - 2008).

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα του CIDOC-CRM, ως μοντέλο παρέχει:

- Ενσωμάτωση και διαλειτουργικότητα, καθώς επιτρέπει την ενσωμάτωση ετερογενών πληροφοριακών πηγών πολιτιστικής κληρονομιάς.

- Επεκτασιμότητα λόγω της προσφοράς δυνατοτήτων επέκτασης για εξειδικευμένες ανάγκες.
- Καθοδήγηση μέσω της προσφοράς οδηγιών για την σωστή πρακτική της εννοιολογικής μοντελοποίησης.
- Διασφάλιση της σημασιολογικής ακρίβειας και της ενσωμάτωσης πληροφοριών (Doerr M. - 2003) (Crofts et al. - 2008).

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα του CIDOC-CRM, ως μοντέλο υστερεί από άποψη:

- Πολυπλοκότητας, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για τη σωστή εφαρμογή του.
- Απαιτήσης εξειδίκευσης, εξαιτίας της ζήτησης εξειδικευμένων γνώσεων πάνω στους τομείς της εννοιολογικής μοντελοποίησης και της σημασιολογίας (Doerr M. - 2003) (Crofts et al. - 2008).

Ως μοντέλο, το CIDOC-CRM διευκολύνει σημαντικά το συνδυασμό πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών συστημάτων, ενώ παράλληλα καθοδηγεί τη χρήση των κατάλληλων εννοιών ώστε να διασφαλίσει την ακρίβεια και ακεραιότητα των πληροφοριών κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και ανταλλαγής αυτών μεταξύ των προαναφερθέντων συστημάτων. Γεγονός που αποτελεί κρίσιμο παράγοντα στη διαχείριση της πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς η αξιοπιστία των δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας. Χαρακτηριστική αποτελεί και η επεκτασιμότητά του, λόγω της δυνατότητας προσαρμογής με βάση τις ανάγκες των χρηστών, χαρίζοντας έτσι ευελιξία στο μοντέλο. Ένα παράδειγμα επιτυχημένης υιοθέτησης του CIDOC-CRM είναι η ενσωμάτωση του μοντέλου σε ψηφιακές βιβλιοθήκες και μουσεία, όπου χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και την παρουσίαση συλλογών. Η χρήση του επιτρέπει τη σύνδεση σχετικών πληροφοριών και τη δημιουργία πλούσιων, διασυνδεδεμένων δεδομένων που ενισχύουν την κατανόηση και την έρευνα της πολιτιστικής κληρονομιάς (Crofts et al. - 2008). Ειδικότερα, στο πλαίσιο του Europeana το CIDOC-CRM χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση και την οργάνωση δεδομένων από μουσεία, αρχεία και βιβλιοθήκες σε όλη την Ευρώπη. Το γεγονός αυτό επιτρέπει τη δημιουργία μιας ενιαίας πηγής πληροφοριών που είναι προσβάσιμη και χρήσιμη για ερευνητές και το κοινό (Europeana Pro - 2016).

Η ευελιξία και η επεκτασιμότητα του μοντέλου το καθιστούν ιδανικό για την αντιμετώπιση των μοναδικών προκλήσεων που παρουσιάζονται σε αυτούς τους τομείς, όπως η ανάγκη για ακριβή καταγραφή και ανάλυση σύνθετων σχέσεων και γεγονότων. Συμπεραίνοντας, η υιοθέτηση του CIDOC-CRM από πολλούς οργανισμούς και προγράμματα, παρά τα μειονεκτήματά του, επιβεβαιώνει την αξία του στην υποστήριξη της έρευνας και της διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Η συνεχής εξέλιξη και προσαρμογή του μοντέλου διασφαλίζει ότι παραμένει ένα σύγχρονο και αποτελεσματικό εργαλείο για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της ψηφιακής εποχής.

### 2.3.2 European Data Model (EDM)

Η ιστορία του European Data Model πηγάζει από την όλο και περισσότερο αυξανόμενη προσπάθεια της Europeana να αναπτύξει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την ψηφιοποίηση πολιτιστικών κειμηλίων. Με την ίδρυσή της το 2008, η Europeana αποτελεί μια ψηφιακή πλατφόρμα που συγκεντρώνει αντικείμενα πολιτιστικού ενδιαφέροντος από διάφορους οργανισμούς πολιτιστικής κληρονομιάς σε όλη την Ευρώπη. Το μοντέλο EDM αναπτύχθηκε με σκοπό την αντιμετώπιση της ζήτησης για ένα πιο ευέλικτο μοντέλο δεδομένων, σε αντίθεση με το προγενέστερο Europeana Semantic Elements (ESE), το οποίο παρουσίαζε περιορισμούς στη διαλειτουργικότητα και την επέκταση των δεδομένων (Europeana Pro - 2016). Η ανάπτυξη του ξεκίνησε επίσημα το 2010, με στόχο τη δημιουργία ενός προτύπου που θα συμπεριλάμβανε διαφορετικούς τύπους δεδομένων πολιτιστικού χαρακτήρα και τη δημιουργία προδιαγραφών για αποτελεσματικότερη σύνδεση και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφόρων πηγών. Ως μοντέλο βασίστηκε σε ήδη υπάρχοντα πρότυπα, όπως το CIDOC-CRM προκειμένου να επιτύχει το επιζητούμενο υψηλό επίπεδο διαλειτουργικότητας και να υποστηρίξει την πολυμορφία των πολιτιστικών αντικειμένων (Doerr et al. - 2010). Ήδη από την αρχική του έκδοση το EDM έχει υποστεί σημαντικές αναθεωρήσεις και βελτιώσεις. Η εξέλιξή του αυτή οφείλεται στις ανάγκες των χρηστών και των πολιτιστικών οργανισμών, καθώς και στις τεχνολογικές εξελίξεις. Σήμερα, το EDM αποτελεί θεμέλιο για την οργάνωση και την ανταλλαγή δεδομένων στην πλατφόρμα Europeana, επιτρέποντας έτσι τη διασύνδεση εκατομμυρίων πολιτιστικών αντικειμένων από όλη την Ευρώπη (Gradmann - 2010). Όσον αφορά τη σχεδίαση του μοντέλου EDM, ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι η ευελιξία του στην υποστήριξη ποικίλων τύπων αντικειμένων και περιεχομένου. Το μοντέλο είναι σχεδιασμένο να είναι επεκτάσιμο και να ενσωματώνει πληροφορίες από διαφορετικά πρότυπα και συστήματα, επιτρέποντας έτσι την ενσωμάτωση και τη διαλειτουργικότητα (Isaac & Haslhofer - 2013). Βασίζεται σε ένα εννοιολογικό πλαίσιο που περιλαμβάνει οντότητες όπως τα Cultural Heritage Objects (CHOs), οι Agents (άνθρωποι ή οργανισμοί), τα Events (γεγονότα), και τα Places (τοποθεσίες). Κάθε μία από αυτές τις οντότητες μπορεί να συνδεθεί μέσω συγκεκριμένων σχέσεων, επιτρέποντας την περιγραφή πολύπλοκων συσχετίσεων μεταξύ των πολιτιστικών αντικειμένων και των περιβαλλόντων τους (Europeana Pro - 2016). Γίνεται, επίσης, χρήση των Linked Open Data (LOD) για τη διασύνδεση δεδομένων μέσω διαδικτύου. Συνεπώς, τα δεδομένα που περιγράφονται με το EDM μπορούν να συνδεθούν με άλλα, δημιουργώντας έτσι έναν πλούσιο και διασυνδεδεμένο ιστό πληροφοριών. Αυτό διευκολύνει την αναζήτηση αλλά και την ανάλυση των πολιτιστικών αντικειμένων, καθώς και τη δημιουργία νέων συσχετίσεων και γνώσεων (Isaac & Haslhofer - 2013). Ένα από τα βασικότερα στοιχεία του EDM αποτελεί η χρήση των Proxies. Τα Proxies επιτρέπουν τη διατήρηση των αυθεντικών δεδομένων από τον πάροχο, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπουν τη δημιουργία εμπλουτισμένων και προσαρμοσμένων περιγραφών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την Europeana. Αυτό

διασφαλίζει πως τα δεδομένα παραμένουν ακέραια στην αρχική τους μορφή, ενώ ταυτόχρονα μπορούν να προσαρμοστούν και να εμπλουτιστούν για καλύτερη χρήση και ανάλυση (Doerr et al. - 2010). Επιπρόσθετα, ως μοντέλο το EDM υποστηρίζει και τη χρήση μεταδεδομένων για περιγραφή των πολιτιστικών αντικειμένων. Τα μεταδεδομένα αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως δημιουργό, ημερομηνία δημιουργίας, τοποθεσία και περιγραφές. Η χρήση των μεταδεδομένων διευκολύνει την αναζήτηση και την ανάκτηση των αντικειμένων, καθώς και την ανάλυση και την κατανόηση της σημασίας τους (Gradmann - 2010). Όσον αφορά τις εφαρμογές του μοντέλου EDM, αυτό έχει προταθεί για ποικίλες περιπτώσεις από τους κατασκευαστές του, ιδίως στον τομέα της διαχείρισης και διάδοσης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ορισμένες από αυτές τις εφαρμογές περιλαμβάνουν:

- Ψηφιοποίηση και τεκμηρίωση πολιτιστικών κειμηλίων, επιτρέποντας έτσι την ενσωμάτωση διαφορετικών τύπων δεδομένων από διάφορες πηγές σε ένα ενιαίο σύστημα (Europeana Pro - 2016).
- Αναζήτηση και ανάκτηση δεδομένων μέσω της χρήσης μεταδεδομένων και σημασιολογικών σχέσεων με βάση διάφορα κριτήρια, όπως ο δημιουργός, η τοποθεσία ή το είδος του αντικειμένου (Europeana Pro - 2016).
- Εμπλουτισμό δεδομένων μέσω της ενσωμάτωσης επιπρόσθετων πληροφοριών από εξωτερικές πηγές για τη δημιουργία νέων συσχετίσεων και γνώσεων (Europeana Pro - 2016).
- Διατήρηση και συντήρηση μέσω παροχής εργαλείων για την καλύτερη οργάνωση και διαχείριση των δεδομένων τους. Το γεγονός αυτό αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη διασφάλιση της μακροχρόνιας διατήρησης και προσβασιμότητας των πολιτιστικών κειμηλίων (Europeana Pro - 2016).

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα του EDM, ως μοντέλο παρέχει:

- Διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και οργανισμών, καθώς επιτρέπει την ενσωμάτωση και κοινή χρήση πολιτιστικών δεδομένων από διάφορες πηγές (Europeana Pro - 2016).
- Επεκτασιμότητα, καθώς επιτρέπει την προσαρμογή και επέκταση του μοντέλου σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών και των οργανισμών (Europeana Pro - 2016).
- Ευελιξία στην αναπαράσταση διαφορετικών τύπων πολιτιστικών δεδομένων, καθώς επιτρέπει την καταγραφή πολύπλοκων πληροφοριών και σχέσεων (Europeana Pro - 2016).

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα του EDM, ως μοντέλο υστερεί από άποψη:

- Πολυπλοκότητας, καθώς η χρήση του μπορεί να απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και εκπαίδευση για πλήρη αξιοποίηση (Europeana Pro - 2016).
- Απαίτησης πόρων, καθώς η χρήση του μπορεί να απαιτεί σημαντική ζήτηση, τόσο σε επίπεδο προσωπικού όσο και σε επίπεδο τεχνολογικών υποδομών (Europeana Pro - 2016).

### 2.3.3 FRBRoo (Functional Requirements for Bibliographic Records - object-oriented)

Η ιστορία του FRBRoo (Functional Requirements for Bibliographic Records - object-oriented) πηγάζει από την προσπάθεια να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ των βιβλιοθηκονομικών μοντέλων και των αντικειμενοστραφών προτύπων. Η ιστορία του μοντέλου ξεκινάει στις αρχές της δεκαετίας του 2000 όταν η IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions) εισήγαγε το μοντέλο FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records). Το FRBR σχεδιάστηκε με κύριο γνώμονα τη βελτίωση της κατανόησης και της διαχείρισης των βιβλιογραφικών εγγραφών, προσφέροντας έτσι μια σαφώς πιο λεπτομερή αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ των έργων, των εκφράσεων, των εκδόσεων και των τεκμηρίων (Tillett - 2004). Βέβαια, παρά την αρχική επιτυχία του FRBR, η ζήτηση για μια περισσότερο λεπτομερή και εννοιολογικά σαφή αναπαράσταση οδήγησε σε συνεργασία μεταξύ του CIDOC-CRM (Conceptual Reference Model) και της IFLA. Το αποτέλεσμα της συνεργασίας αυτής ήταν η σχεδίαση και ανάπτυξη του FRBRoo, το οποίο συνδύαζε τα βασικά χαρακτηριστικά του FRBR με την αντικειμενοστραφή φιλοσοφία του CIDOC-CRM. Η πρώτη έκδοση του FRBRoo κυκλοφόρησε επίσημα το 2009, ενώ από τότε έχουν πραγματοποιηθεί διάφορες αναθεωρήσεις αλλά και βελτιώσεις (Doerr & LeBoeuf - 2007). Το FRBRoo πρόκειται για μια οντολογία που παρέχει μια εξειδικευμένη και επεκτάσιμη αναπαράσταση των βιβλιογραφικών δεδομένων και των σχέσεων μεταξύ αυτών. Βασισμένο στο αρχικό μοντέλο FRBR, το FRBRoo επεκτείνεται και ενσωματώνει τις αρχές του CIDOC-CRM, επιτρέποντας έτσι μια πιο λεπτομερή και αντικειμενοστραφή προσέγγιση. Ως μοντέλο, η δομή του FRBRoo περιλαμβάνει βασικές οντότητες όπως:

- Έργο (Work):

Με την έννοια ενός διακριτού πνευματικού ή καλλιτεχνικού δημιουργήματος (IFLA - 1998)

- Έκφραση (Expression):

Με την έννοια της πνευματικής ή καλλιτεχνικής υλοποίησης ενός έργου (IFLA - 1998)

- Εκδήλωση (Manifestation):

Με την έννοια της φυσικής υλοποίησης μιας έκφρασης ενός έργου (IFLA - 1998)

- Αντικείμενο (Item):

Με την έννοια ενός μοναδικού φυσικού αντιτύπου μιας εκδήλωσης (IFLA - 1998)

Οι οντότητες αυτές επιτρέπουν τη λεπτομερή αναπαράσταση των διαφορετικών επιπέδων ενός βιβλιογραφικού αντικειμένου (LeBoeuf - 2006). Το μοντέλο FRBRoo εισάγει, επίσης, και τις έννοιες:

- Γεγονός (Event): Για παράδειγμα, η συγγραφή ενός βιβλίου
- Πράκτορας (Agent): Για παράδειγμα, ο/οι συγγραφείς, ο εκδότης, ο/οι διανομείς του βιβλίου αυτού (Bekiari et al. - 2008).

Όσον αφορά τις εφαρμογές του μοντέλου FRBRoo, αυτό έχει προταθεί για ποικίλες περιπτώσεις από τους κατασκευαστές του, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Διαχείριση βιβλιοθηκών, προσφέροντας έτσι μια πιο λεπτομερή αναπαράσταση των βιβλιογραφικών εγγραφών και των σχέσεων μεταξύ αυτών. Το γεγονός αυτό επιτρέπει τη βελτίωση της οργάνωσης και της πρόσβασης στα βιβλιογραφικά δεδομένα (IFLA - 1998).
- Ανάπτυξη και διαχείριση ψηφιακών συλλογών, επιτρέποντας έτσι την ενσωμάτωση και διασύνδεση δεδομένων από διάφορες πηγές. Το γεγονός αυτό διευκολύνει σημαντικά τη δημιουργία πλούσιων, διασυνδεδεμένων ψηφιακών αρχείων (Dunsire - 2009).
- Εφαρμογή σε μουσεία και σε αρχεία, μέσω χρήσης της αντικειμενοστραφούς προσέγγισης με σκοπό τη διαχείριση των πολιτιστικών και ιστορικών τεκμηρίων. Το γεγονός αυτό επιτρέπει την ακριβή αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων και των γεγονότων που σχετίζονται με αυτά (Doerr & LeBoeuf - 2007).
- Ακαδημαϊκή έρευνα, επιτρέποντας έτσι τη λεπτομερή ανάλυση και μελέτη των βιβλιογραφικών δεδομένων και των σχέσεων τους. Το γεγονός αυτό αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για τη μελέτη της λογοτεχνίας, της ιστορίας και των λοιπών ανθρωπιστικών επιστημών (LeBoeuf - 2006).

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα του FRBRoo, ως μοντέλο παρέχει:

- Ενσωμάτωση και διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και δεδομένων. Το γεγονός αυτό διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ βιβλιοθηκών, μουσείων και άλλων πολιτιστικών ιδρυμάτων (Doerr & LeBoeuf - 2007).
- Λεπτομερή και επεκτάσιμη αναπαράσταση των βιβλιογραφικών δεδομένων, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της οργάνωσης και της πρόσβασης σε πληροφορίες (Bekiari et al. - 2008).
- Ευελιξία και επεκτασιμότητα, βάσει της φιλοσοφίας σχεδίασής του, με αποτέλεσμα να επιτρέπει την προσαρμογή του σε συγκεκριμένες ανάγκες των χρηστών και των οργανισμών (LeBoeuf - 2006).

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα του FRBRoo, ως μοντέλο υστερεί από άποψη:

- Πολυπλοκότητας, καθώς η χρήση του ενδέχεται να απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και εκπαίδευση για την πλήρη αξιοποίησή του. Το γεγονός αυτό δυνητικά μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο για τους οργανισμούς που δεν διαθέτουν τους απαραίτητους πόρους (Tillett - 2004).
- Απαιτήσης πόρων, καθώς η χρήση του ενδέχεται να απαιτεί σημαντική ζήτηση, τόσο σε επίπεδο προσωπικού όσο και σε επίπεδο τεχνολογικών υποδομών. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποβεί δυσχερές για οργανισμούς μικρότερης κλίμακας με περιορισμένο προϋπολογισμό (Dunsire - 2009).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης του FRBRoo αποτελεί η εφαρμογή του στο μουσείο J. Paul Getty με σκοπό την ενσωμάτωση και διαχείριση των πληροφοριών που σχετίζονται με τις συλλογές του. Το FRBRoo χρησιμοποιήθηκε για τη διασύνδεση των δεδομένων από διάφορες πηγές, όπως καταλόγους βιβλιοθήκης, αρχεία και μουσειακά δεδομένα, δημιουργώντας έτσι μια ενοποιημένη

προσέγγιση για την παρουσίαση και την ανάλυση των πολιτιστικών αντικειμένων. Ας αναλύσουμε την μελέτη περίπτωσης σχετικά με την αρχαιολογική συλλογή του μουσείου Getty:

- Αντικείμενο: Αρχαιοελληνικό Αγγείο
- Εργασία: Καταγραφή και περιγραφή του αγγείου ως πολιτιστικό αντικείμενο
- Γεγονός: Το αγγείο κατασκευάστηκε περίπου τον 5ο αιώνα π.Χ
- Πράκτορας: Ο δημιουργός του αγγείου ίσως πρόκειται για άγνωστο καλλιτέχνη ή εργαστήριο
- Τεκμήριο: Η φυσική κατάσταση και τα χαρακτηριστικά του αγγείου, όπως τα υλικά, η διακόσμηση και οι διαστάσεις

Οι FRBRoo οντότητες που αντιστοιχούν στο παράδειγμα είναι:

- Έργο (Work): Το αγγείο ως πολιτιστικό έργο τέχνης
- Έκφραση (Expression): Η συγκεκριμένη μορφή του αγγείου, για παράδειγμα η διακόσμηση και το σχήμα αυτού
- Εκδήλωση (Manifestation): Το φυσικό αγγείο ως αντικείμενο
- Αντικείμενο (Item): Το μοναδικό αναγνωριστικό του αγγείου στο μουσείο Getty

Μέσω χρήσης του μοντέλου FRBRoo ολοκληρώθηκε η καταχώρηση και οργάνωση των πληροφοριών του αγγείου, με αποτέλεσμα τη διευκόλυνση της αναζήτησης και ανάκτησης των δεδομένων από ερευνητές και το κοινό. Η χρήση του μοντέλου FRBRoo διευκόλυνε, επίσης, τη διασύνδεση των δεδομένων του αγγείου με άλλες σχετικές πληροφορίες που προέρχονταν από βιβλιοθήκες, αρχεία και άλλες μουσειακές συλλογές, επιτρέποντας έτσι μια πιο ολοκληρωμένη και πολυδιάστατη ανάλυση.

(Doerr et al. - 2010). Συνολικά, η εφαρμογή του μοντέλου FRBRoo στο μουσείο Getty ανέδειξε τη σημασία της διαλειτουργικότητας και της ολοκληρωμένης διαχείρισης των πολιτιστικών δεδομένων. Έθεσε τα θεμέλια για τη δημιουργία μιας ενοποιημένης και συνεκτικής βάσης δεδομένων, ενισχύοντας ταυτόχρονα την έρευνα και τη γνώση στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς.

### 2.3.4 Dublin Core

Το μοντέλο Dublin Core δημιουργήθηκε το 1995 σε ένα εργαστήριο στο Δουβλίνο του Ohio, εργαστήριο το οποίο υλοποιήθηκε από την Online Computer Library Center (OCLC) και την National Center for Supercomputing Applications (NCSA). Η ιστορία του πηγάζει από την αρχική πρόθεση για ανάπτυξη ενός απλού και ευέλικτου συστήματος μεταδεδομένων για την περιγραφή ψηφιακών πόρων, το οποίο θα ήταν σε θέση να χρησιμοποιηθεί από ένα μεγάλο εύρος χρηστών και εφαρμογών. Ο πρωταρχικός στόχος ήταν η διευκόλυνση της ανακάλυψης και πρόσβασης σε ψηφιακούς πόρους μέσω χρήσης του διαδικτύου (Weibel - 1995). Περιλαμβάνοντας αρχικά μόνο ένα μικρό σύνολο στοιχείων μεταδεδομένων, το Dublin Core εξελίχθηκε και επεκτάθηκε με την πάροδο των χρόνων. Μάλιστα ιδρύθηκε η Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) με σκοπό την υποστήριξη της συνεχής

ανάπτυξης και προώθησης του μοντέλου. Φτάνοντας στο 2000, το Dublin Core αναγνωρίστηκε ως διεθνές πρότυπο από τον οργανισμό ISO (ISO 15836), γεγονός που επιβεβαίωσε την αξία και τη χρησιμότητά του στον τομέα της διαχείρισης πληροφοριών (DCMI - 2021). Ειδικότερα, το Dublin Core πρόκειται για ένα σύνολο στοιχείων μεταδεδομένων που χρησιμοποιούνται κυρίως για την περιγραφή ψηφιακών πόρων. Περιλαμβάνει 15 βασικά στοιχεία τα οποία χρησιμεύουν στην παροχή πληροφοριών σχετικά με έναν ψηφιακό πόρο και πιο συγκεκριμένα αποτελείται από:

- Τίτλος (Title):

Με την έννοια της ονομασίας του πόρου (DCMI - 2021)

- Δημιουργός (Creator):

Με την έννοια του ατόμου ή της οντότητας που δημιούργησε τον πόρο (DCMI - 2021)

- Θέμα (Subject):

Με την έννοια της θεματολογίας του πόρου (DCMI - 2021)

- Περιγραφή (Description):

Με την έννοια της περιγραφής του περιεχομένου του πόρου (DCMI - 2021)

- Εκδότης (Publisher):

Με την έννοια της οντότητας που καθιστά διαθέσιμο τον πόρο (DCMI - 2021)

- Συνεργάτης (Contributor):

Με την έννοια των ατόμων ή οντοτήτων που συνέβαλαν στο περιεχόμενο του πόρου (DCMI - 2021)

- Ημερομηνία (Date):

Με την έννοια της ημερομηνίας σχετικής με τον πόρο (DCMI - 2021)

- Τύπος (Type):

Με την έννοια της φύσης ή του είδους του πόρου (DCMI - 2021)

- Μορφή (Format):

Με την έννοια της μορφής, είτε φυσικής είτε ψηφιακής, του πόρου (DCMI - 2021)

- Αναγνωριστικό (Identifier):

Με την έννοια της μοναδικής αναφοράς του πόρου (DCMI - 2021)

- Πηγή (Source):

Με την έννοια της αναφοράς σε πόρο από τον οποίο παράγεται ο τρέχον πόρος (DCMI - 2021)

- Γλώσσα (Language):

Με την έννοια της γλώσσας του περιεχομένου του πόρου (DCMI - 2021)

- Σχέση (Relation):

Με την έννοια της αναφοράς σε έναν σχετιζόμενο πόρο (DCMI - 2021)

- Κάλυψη (Coverage):

Με την έννοια της χωρικής ή χρονικής κάλυψης του περιεχομένου του πόρου (DCMI - 2021)

- Δικαιώματα (Rights):

Με την έννοια των πληροφοριών σχετικών με τα δικαιώματα χρήσης και πρόσβασης στον πόρο (DCMI - 2021)

Συνολικά, το Dublin Core είναι σχεδιασμένο ώστε να είναι ευέλικτο και επεκτάσιμο. Επιτρέπει τη χρήση εξειδικευμένων λεξιλογίων και σχημάτων για την κάλυψη των ιδιαίτερων αναγκών διαφορετικών κοινοτήτων χρηστών. Το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με άλλα πρότυπα μεταδεδομένων, διευκολύνοντας έτσι την ενσωμάτωση και τη διαλειτουργικότητα μεταξύ συστημάτων (Hillmann - 2001). Όσον αφορά τις εφαρμογές του μοντέλου Dublin Core, αυτό έχει προταθεί για ποικίλες περιπτώσεις από τους κατασκευαστές του. Οι κυριότερες εξ αυτών περιλαμβάνουν:

- Ψηφιακές βιβλιοθήκες, οι οποίες κάνουν χρήση των στοιχείων του Dublin Core για την παροχή πληροφοριών σχετικά με τα ψηφιακά αντικείμενα τα οποία φιλοξενούν, διευκολύνοντας έτσι την αναζήτηση και την πρόσβαση στα αντικείμενα αυτά από τους χρήστες. Το μοντέλο χρησιμοποιείται ευρέως για την περιγραφή και οργάνωση των ψηφιακών συλλογών (Hillmann - 2001).
- Ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες και ερευνητικοί οργανισμοί, οι οποίοι μέσω της χρήσης Dublin Core είναι ικανοί να περιγράψουν ακαδημαϊκά άρθρα, διατριβές, ερευνητικά δεδομένα και άλλα επιστημονικά έργα. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διευκόλυνση της ανακάλυψης και της πρόσβασης σε επιστημονικές πληροφορίες, συμβάλλοντας έτσι στη διάδοση της γνώσης (Baker et al. - 2002).
- Διαδικτυακά αρχεία και μουσεία, τα οποία μέσω της χρήσης Dublin Core είναι ικανά να παρέχουν περιγραφικά στοιχεία για τα ψηφιακά αρχεία και τα μουσειακά αντικείμενα αντίστοιχα. Με τον τρόπο αυτό, τα διάφορα αρχεία και τα μουσεία μπορούν να διαχειρίζονται και να παρέχουν πρόσβαση στις συλλογές τους σε ευρύτερο κοινό (Heery & Patel - 2000).
- Εμπορικός και κυβερνητικός τομέας, μέσω της χρήσης Dublin Core είναι εφικτή η οργάνωση και διαχείριση ψηφιακών εγγράφων, αναφορών, και άλλων πόρων. Η ευελιξία του μοντέλου επιτρέπει την προσαρμογή του σε διάφορα περιβάλλοντα, καλύπτοντας έτσι τις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε οργανισμού (Weibel et al. - 1998).

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα του Dublin Core, ως μοντέλο παρέχει:

- Ευκολία χρήσης, με αποτέλεσμα να καθίσταται προσιτό και για τους μη εξειδικευμένους χρήστες. Η σχεδιάσή του επιτρέπει τη γρήγορη και αποτελεσματική δημιουργία μεταδεδομένων (Weibel et al. - 1998).
- Ευελιξία, με αποτέλεσμα την ικανότητα χρήσης σε διάφορα περιβάλλοντα και εφαρμογές, από ψηφιακές βιβλιοθήκες μέχρι και ακαδημαϊκά αποθετήρια. Η δυνατότητα συνδυασμού του με άλλα πρότυπα μεταδεδομένων αυξάνει τη χρησιμότητά του (Baker et al. - 2002).
- Διαλειτουργικότητα, με αποτέλεσμα να διευκολύνει την ανταλλαγή και την κοινή χρήση δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και πλατφορμών. Το γεγονός αυτό επιτρέπει τη συνεργασία μεταξύ οργανισμών αλλά και τη βελτίωση της πρόσβασης σε πληροφορίες (Heery & Patel - 2000).

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα του Dublin Core, ως μοντέλο υστερεί από άποψη:

- Περιορισμένης εκφραστικής δύναμης, ειδικά όσον αφορά την περιγραφή πολύπλοκων ή εξειδικευμένων πόρων. Η απλότητά του μπορεί να μην είναι επαρκής για την αναπαράσταση όλων των απαραίτητων πληροφοριών (Hillmann - 2001).
- Ασαφών ορίων μεταξύ στοιχείων, προκαλώντας ως αποτέλεσμα ασυνέπειες και δυσκολίες στην ερμηνεία των δεδομένων. Το γεγονός αυτό μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα και την αξιοπιστία των μεταδεδομένων (Weibel et al. - 1998).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης του Dublin Core αποτελεί η εφαρμογή του από την Europeana, την ψηφιακή πλατφόρμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την πολιτιστική κληρονομιά. Η Europeana χρησιμοποιεί το Dublin Core για την περιγραφή και οργάνωση των ψηφιακών συλλογών από μουσεία, βιβλιοθήκες και αρχεία σε όλη την Ευρώπη. Μέσω αυτής της προσέγγισης, η Europeana μπορεί να παρέχει ενιαία πρόσβαση σε χιλιάδες ψηφιακά αντικείμενα, διευκολύνοντας ως αποτέλεσμα την αναζήτηση και την ανεύρεση πολιτιστικών και ιστορικών πόρων (Europeana - 2021). Συνολικά, η Europeana έχει ενσωματώσει το Dublin Core ως βασικό πρότυπο μεταδεδομένων, επιτρέποντας έτσι τη δημιουργία ενιαίων εγγραφών για ψηφιακά αντικείμενα από διάφορες πηγές. Οι εγγραφές αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως τίτλος, δημιουργός, ημερομηνία και περιγραφή των αντικειμένων, καθιστώντας τα ευκολότερα στην εύρεση και την πρόσβαση από χρήστες. Η χρήση του Dublin Core επιτρέπει, επίσης, τη διασύνδεση και με άλλες πλατφόρμες βελτιώνοντας τελικά την ορατότητα και την ανακάλυψη ψηφιακών πόρων (Europeana - 2021).

### **2.3.5 LIDO (Lightweight Information Describing Objects)**

Το μοντέλο LIDO (Lightweight Information Describing Objects) αναπτύχθηκε με σκοπό την περιγραφή και την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με πολιτιστικά αντικείμενα. Η ανάπτυξή του ξεκίνησε το 2008 υπό την αιγίδα της International Committee for Documentation (CIDOC), με στόχο τη δημιουργία ενός μοντέλου που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλα μουσειακά και πολιτιστικά περιβάλλοντα. Το LIDO σχεδιάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες των μουσείων σε διεθνές επίπεδο, επιτρέποντας έτσι την εύκολη διαχείριση και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και οργανισμών. Όσον αφορά τη σχεδίαση της αρχικής ομάδας εργασίας, αυτή περιλάμβανε ειδικούς από διάφορους τομείς της μουσειακής τεκμηρίωσης και της πολιτιστικής πληροφορικής και η ανάπτυξή του χρηματοδοτήθηκε από ευρωπαϊκά προγράμματα που αποσκοπούσαν στην προώθηση της πολιτιστικής συνεργασίας και της διαλειτουργικότητας (CIDOC - 2010). Το LIDO ως μοντέλο πρόκειται για ένα σχήμα XML που καθιστά εφικτή την αναπαράσταση σύνθετων πληροφοριών που αφορούν πολιτιστικά αντικείμενα. Προσφέρει ένα ευέλικτο πλαίσιο που υποστηρίζει την αναλυτική περιγραφή αντικειμένων, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών όπως την

προέλευση, τη χρονολόγηση, τα υλικά, τις τεχνικές καθώς και την ιστορία της ιδιοκτησίας και της έκθεσης. Έχει σχεδιαστεί για να είναι ευέλικτο και επεκτάσιμο, επιτρέποντας έτσι στους χρήστες να προσαρμόσουν το μοντέλο στις ειδικές ανάγκες των οργανισμών τους. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι η δυνατότητα υποστήριξης πολλαπλών γλωσσών, κάτι που θεωρείται κρίσιμο για τη διαχείριση και την παρουσίαση πληροφοριών σε διεθνές επίπεδο (CIDOC - 2010). Παράλληλα, αποτελείται από διάφορες ενότητες που επιτρέπουν την οργάνωση και την κατηγοριοποίηση των πληροφοριών με συστηματικό τρόπο. Οι ενότητες αυτές μπορεί να περιέχουν τη γενική περιγραφή του αντικειμένου, τις πληροφορίες για τη δημιουργία και την παραγωγή του, τις λεπτομέρειες σχετικά με τη φυσική του κατάσταση καθώς και τις πληροφορίες σχετικά με τις προηγούμενες και τις τρέχουσες εκθέσεις του. Επιπρόσθετα, το LIDO υποστηρίζει τη διασύνδεση με άλλες πηγές δεδομένων και την ενσωμάτωση σε ευρύτερα δίκτυα πολιτιστικής πληροφορίας, όπως η για παράδειγμα η Europeana. Το σχήμα XML του LIDO που προαναφέραμε, επιτρέπει την αναπαράσταση της δομής των πληροφοριών με τυποποιημένο τρόπο, διευκολύνοντας έτσι την επεξεργασία και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων (CIDOC - 2010). Όσον αφορά τις εφαρμογές του μοντέλου LIDO, αυτό έχει προταθεί για ποικίλους τομείς της διαχείρισης πολιτιστικών αντικειμένων από τους κατασκευαστές του. Οι κυριότερες εξ αυτών περιλαμβάνουν:

- Ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συλλογών μουσείων, μέσω χρήσης του μοντέλου με σημαντική άνεση, διευκολύνοντας ως αποτέλεσμα την ενσωμάτωση και την παρουσίαση πολιτιστικών αντικειμένων από πολλαπλές πηγές (Münster et al. - 2011).
- Δημιουργία ψηφιακών εκθέσεων, επιτρέποντας έτσι στα μουσεία να παρουσιάζουν τις συλλογές τους στο διαδίκτυο με τρόπο συνεπή και κατανοητό (ICOM-CIDOC - 2010).
- Διαχείριση δεδομένων πολιτιστικής κληρονομιάς, επιτρέποντας έτσι την καταγραφή και την ανάκτηση πληροφοριών με συστηματικό και αποδοτικό τρόπο (Dahl - 2011).
- Ενοποίηση συστημάτων πληροφορικής, επιτρέποντας έτσι την ομαλή ροή των δεδομένων μεταξύ αυτών (Europeana - 2013).
- Δημοσίευση πολιτιστικών δεδομένων στο διαδίκτυο σε πλατφόρμες όπως η Europeana, καθιστώντας με τον τρόπο αυτό τα δεδομένα προσβάσιμα και αναζητήσιμα από το ευρύ κοινό (Jenkins et al. - 2013).
- Ανάπτυξη ερευνητικών πόρων, επιτρέποντας έτσι στους ερευνητές να αποκτούν πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας και καλά δομημένα δεδομένα πολιτιστικής κληρονομιάς (Felicetti et al. - 2014)
- Συμμετοχή σε ευρωπαϊκά και διεθνή έργα, προωθώντας έτσι τη συνεργασία και την ανταλλαγή δεδομένων σε παγκόσμιο επίπεδο (Stead - 2015).

Το LIDO έχει αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμο για την υποστήριξη της ψηφιοποίησης και της διαχείρισης μεγάλων συλλογών πολιτιστικών αντικειμένων, επιτρέποντας έτσι την αποτελεσματική

οργάνωση και την πρόσβαση σε πληροφορίες που σε κάθε άλλη περίπτωση θα ήταν δύσκολα διαχειρίσιμες (Europeana - 2012). Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα του LIDO, ως μοντέλο παρέχει:

- Ευελιξία και επεκτασιμότητα, με αποτέλεσμα να επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόζουν το σχήμα του στις ιδιαίτερες ανάγκες τους (CIDOC - 2010).
- Υποστήριξη διαλειτουργικότητας, μεταξύ διαφορετικών συστημάτων διαχείρισης συλλογών και άλλων πολιτιστικών πηγών, διευκολύνοντας έτσι τη συνεργασία και την ανταλλαγή πληροφοριών σε διεθνές επίπεδο (CIDOC - 2010).
- Πλήρη και λεπτομερή τεκμηρίωση, επιτρέποντας έτσι την αναπαράσταση σύνθετων πληροφοριών σχετικών με πολιτιστικά αντικείμενα (CIDOC - 2010).
- Υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών, γεγονός ιδιαίτερα χρήσιμο για διεθνή προγράμματα και συνεργασίες (CIDOC - 2010).

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα του LIDO, ως μοντέλο υστερεί από άποψη:

- Πολυπλοκότητας του σχήματος XML, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για τους χρήστες, ιδιαίτερα για εκείνους που δεν έχουν σχετική εμπειρία και ευχέρεια στη χρήση σύνθετων συστημάτων τεκμηρίωσης (CIDOC - 2010).
- Απαιτήσεων εξειδικευμένης τεχνικής υποστήριξης, γεγονός που μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο για οργανισμούς μικρότερης κλίμακας με διάθεση περιορισμένων πόρων (CIDOC - 2010).
- Αναγκαιότητας εκπαίδευσης του προσωπικού, γεγονός που ενδέχεται να αυξήσει το κόστος και το χρόνο υλοποίησης (CIDOC - 2010).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης του LIDO αποτελεί η εφαρμογή του στο πλαίσιο του προγράμματος Europeana. Όπως προαναφέραμε, η Europeana πρόκειται για μια ψηφιακή πλατφόρμα που συγκεντρώνει και παρουσιάζει πολιτιστικά αντικείμενα από διάφορα μουσεία, βιβλιοθήκες και αρχεία σε όλη την Ευρώπη. Στην περίπτωση αυτή, το LIDO χρησιμοποιήθηκε για την τεκμηρίωση και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των συμμετεχόντων οργανισμών και της πλατφόρμας Europeana, επιτρέποντας ως αποτέλεσμα την ενοποίηση και την ομοιόμορφη παρουσίαση των δεδομένων από διαφορετικές πηγές, διευκολύνοντας παράλληλα την πρόσβαση και την αναζήτηση των πολιτιστικών αντικειμένων από το κοινό και τους ερευνητές (Europeana - 2012). Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, το LIDO χρησιμοποιήθηκε για την τεκμηρίωση μιας ευρείας γκάμας πολιτιστικών αντικειμένων, που περιλάμβανε έργα τέχνης και αρχαιολογικά ευρήματα έως και αρχαιακά έγγραφα και φωτογραφίες. Το σχήμα επέτρεψε την αναπαράσταση λεπτομερών πληροφοριών σχετικά με τα αντικείμενα, συμπεριλαμβανομένων των περιγραφών, της προέλευσης, της χρονολόγησης και των ιστορικών εκθέσεων. Χάρη στο μοντέλο LIDO, οι πληροφορίες για αυτά τα αντικείμενα μπορούσαν να ανταλλαχθούν εύκολα και να παρουσιαστούν με ομοιόμορφο και κατανοητό τρόπο στην πλατφόρμα Europeana. Το γεγονός αυτό διευκόλυνε την πρόσβαση των χρηστών στις πολιτιστικές πληροφορίες και ενίσχυσε την ορατότητα των αντικειμένων σε διεθνές επίπεδο (Europeana - 2012). Συνολικά, η επιτυχή εφαρμογή του LIDO στην Europeana αναδεικνύει

τα πλεονεκτήματα του μοντέλου όσον αφορά την ευελιξία, την επεκτασιμότητα και την υποστήριξη της διαλειτουργικότητας. Παρά την πολυπλοκότητα του μοντέλου, τα οφέλη από τη χρήση του LIDO υπερνικούν τα μειονεκτήματα, προσφέροντας έτσι έναν αποτελεσματικό τρόπο διαχείρισης και ανταλλαγής πολιτιστικών δεδομένων.

### **2.3.6 AAT (Art & Architecture Thesaurus)**

Το μοντέλο AAT (Art & Architecture Thesaurus) αναπτύχθηκε από το Getty Research Institute στις αρχές της δεκαετίας του 1980, με κύριο σκοπό τη δημιουργία ενός προτύπου λεξιλογίου για την περιγραφή αντικειμένων τέχνης, αρχιτεκτονικής και πολιτιστικών τεχνουργημάτων. Η ανάπτυξή του ξεκίνησε το 1983, με την πρώτη έκδοση να δημοσιεύεται το 1990. Η ανάγκη για τη σχεδίασή του προέκυψε από την έλλειψη ενός ενιαίου και τυποποιημένου λεξιλογίου που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή πολιτιστικών αντικειμένων και την ενίσχυση της διαλειτουργικότητας μεταξύ διαφορετικών συστημάτων τεκμηρίωσης. Σαφώς, η εξέλιξη και η συντήρηση του AAT συνεχίζεται μέχρι σήμερα, με συνεχή παροχή ενημερώσεων και προσθήκη νέων όρων και εννοιών (Baca - 2003). Το AAT πρόκειται για ένα ιεραρχικό λεξιλόγιο που περιλαμβάνει όρους, περιγραφές και σχέσεις για την τεκμηρίωση και την αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με την τέχνη, την αρχιτεκτονική και τα πολιτιστικά αντικείμενα. Αποτελείται από επτά κύριες κατηγορίες, οι οποίες περιλαμβάνουν αντικείμενα, υλικά, τεχνικές, στυλ, περιόδους, είδη ανθρώπων και οργανισμών και τοποθεσίες. Οι όροι στο AAT οργανώνονται σε ιεραρχίες, επιτρέποντας έτσι τη λογική ομαδοποίηση και την εύκολη αναζήτηση. Κάθε όρος στο AAT αποτελείται από έναν μοναδικό αναγνωριστικό κωδικό, μια περιγραφή, συνώνυμα και σχέσεις με άλλους όρους, διευκολύνοντας ως αποτέλεσμα την ακριβή και συνεπή περιγραφή των αντικειμένων (Baca & Harpring - 2009). Η χρήση του εστιάζει στην τυποποίηση της γλώσσας για την τεκμηρίωση πολιτιστικών αντικειμένων, διευκολύνοντας έτσι την αναζήτηση και την ανάκτηση πληροφοριών σε βάσεις δεδομένων και ψηφιακά αρχεία. Το λεξιλόγιο διατίθεται σε πολλές γλώσσες και είναι σχεδιασμένο για να είναι επεκτάσιμο, επιτρέποντας την προσθήκη νέων όρων και σχέσεων, καθώς παρατηρείται ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και πρακτικών. Περιλαμβάνει επίσης μια σειρά από εργαλεία και οδηγίες για τη χρήση του, διευκολύνοντας τους χρήστες στην ενσωμάτωση και την εφαρμογή του σε διάφορα συστήματα και πλατφόρμες (Baca & Harpring - 2009). Όσον αφορά τις εφαρμογές του μοντέλου AAT, αυτό έχει προταθεί για ποικίλους τομείς που σχετίζονται άμεσα με την τεκμηρίωση και τη διαχείριση πολιτιστικών αντικειμένων. Οι κυριότερες εξ αυτών περιλαμβάνουν:

- Διαχείριση Συλλογών, μέσω τυποποίησης της γλώσσας για τη διαχείριση συλλογών, διευκολύνοντας ως αποτέλεσμα την οργάνωση, αναζήτηση και ανάκτηση πληροφοριών σχετικά με αντικείμενα τέχνης και αρχιτεκτονικής (Baca - 2003).

- Ψηφιακές βιβλιοθήκες και αρχεία, στα οποία όταν ενσωματώνεται το AAT, βελτιώνεται σημαντικά η αναζήτηση και η ανάκτηση πληροφοριών σχετικά με πολιτιστικά αντικείμενα και τεκμήρια (Harpring - 2010).
- Μουσειακές εκθέσεις και εκπαιδευτικά προγράμματα, στα οποία όταν ενσωματώνεται το AAT, διευκολύνεται σημαντικά η κατανόηση και η εκπαίδευση του κοινού (Baca - 2003).
- Ερευνητικά προγράμματα, στα οποία χρησιμοποιείται το AAT για την τυποποίηση της γλώσσας και τη διευκόλυνση της συνεργασίας και ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ ερευνητών (Harpring - 2010).

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα του AAT, ως μοντέλο παρέχει:

- Διαλειτουργικότητα, μέσω διευκόλυνσης της ανταλλαγής και ενοποίησης δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και οργανισμών (Harpring - 2010).
- Ευελιξία και επεκτασιμότητα, με αποτέλεσμα να επιτρέπει την προσθήκη νέων όρων και την προσαρμογή στις εκάστοτε ανάγκες των χρηστών (Baca & Harpring - 2009).
- Τυποποίηση, μέσω της προσφοράς λεξιλογίου για τη βελτίωση της συνέπειας και της ακρίβειας κατά την περιγραφή πολιτιστικών αντικειμένων (Baca - 2003).
- Πολυγλωσσική υποστήριξη, με αποτέλεσμα τη διευκόλυνση της χρήσης του σε διεθνές επίπεδο (Baca - 2003).

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα του AAT, ως μοντέλο υστερεί από άποψη:

- Πολυπλοκότητας, κυρίως όσον αφορά χρήστες που δεν είναι εξοικειωμένοι με τα πρότυπα λεξιλόγια και τις δομές δεδομένων (Harpring - 2010).
- Αναγκαιότητας συντήρησης, με την έννοια της αυξημένης ανάγκης για ενασχόληση και παροχή πόρων, γεγονός που μπορεί να προβεί αρνητικό για ορισμένους οργανισμούς μικρότερης κλίμακας (Baca & Harpring - 2009).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης του AAT αποτελεί η εφαρμογή του στο J. Paul Getty Museum. Το μουσείο αυτό κάνει χρήση του μοντέλου για την τυποποίηση της τεκμηρίωσης και της περιγραφής των συλλογών του. Μέσω αυτού, το μουσείο βρίσκεται σε θέση να διαχειρίζεται αποτελεσματικά τις πληροφορίες για τα αντικείμενά του, βελτιώνοντας αισθητά την αναζήτηση και την ανάκτηση δεδομένων. Η χρήση του μοντέλου επιτρέπει στο προσωπικό να καταγράφει με ακρίβεια τις λεπτομέρειες των αντικειμένων όπως τα υλικά, τις τεχνικές και το ιστορικό προέλευσης, διευκολύνοντας έτσι την πρόσβαση και την παρουσίαση των πληροφοριών αυτών στους επισκέπτες και τους ερευνητές (Getty Research Institute - 2020).

### 2.3.7 SKOS (Simple Knowledge Organization System)

Το μοντέλο SKOS (Simple Knowledge Organization System) αναπτύχθηκε ως μια πρωτοβουλία του World Wide Web Consortium (W3C), η οποία και υλοποιήθηκε στα μέσα της δεκαετίας του 2000. Το SKOS δημιουργήθηκε με αφορμή την αυξημένη ανάγκη για την ανάπτυξη του σημασιολογικού ιστού (semantic web), με απώτερο σκοπό την ενίσχυση της διαλειτουργικότητας και της ευκολίας χρήσης των πληροφοριακών συστημάτων. Το 2009 το μοντέλο αυτό εγκρίθηκε επίσημα ως σύσταση του W3C, προσφέροντας έτσι ένα τυποποιημένο πλαίσιο για την αναπαράσταση σχημάτων οργάνωσης γνώσης όπως για θησαυρούς και άλλα αντίστοιχα εργαλεία (ISKO - 2022). Όσον αφορά τη δομή του SKOS, ως μοντέλο βασίζεται σε ένα μικρό αριθμό βασικών οντοτήτων και σχέσεων, οι οποίες καλύπτουν τις βασικές έννοιες που συναντώνται σε όλα τα σχήματα οργάνωσης γνώσης. Ειδικότερα, οι κυριότερες οντότητες εξ αυτών είναι:

- Concept, με την έννοια της αντιπροσώπευσης ενός θέματος. Κάθε έννοια ενδέχεται να περιέχει ένα ή και περισσότερα συνώνυμα (labels) σε διάφορες γλώσσες (Miles & Bechhofer - 2009).
- ConceptScheme, με την έννοια ενός ολόκληρου σχήματος οργάνωσης γνώσης. Ενδέχεται να περιέχει πολλές έννοιες και να ορίζει τις σχέσεις μεταξύ αυτών (Miles & Bechhofer - 2009).
- Collection, με την έννοια μιας ομάδας εννοιών που ενώνονται με βάση κάποιο κριτήριο (Miles & Bechhofer - 2009).
- Label, με την έννοια μιας ετικέτας που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση μιας έννοιας σε μια συγκεκριμένη γλώσσα (Miles & Bechhofer - 2009).
- Notation, με την έννοια μιας μοναδικής συμβολοσειράς που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση μιας έννοιας μέσα σε ένα σχήμα οργάνωσης γνώσης (Miles & Bechhofer - 2009).

Όσον αφορά τις βασικές σχέσεις του μοντέλου, οι κυριότερες εξ αυτών είναι:

- Broader, με την έννοια μιας ιεραρχικής σχέσης μεταξύ δύο εννοιών, όπου η μία είναι γενικότερη από την άλλη (Miles & Bechhofer - 2009).
- Narrower, με την έννοια μιας ιεραρχικής σχέσης μεταξύ δύο εννοιών, όπου η μία είναι ειδικότερη από την άλλη, δηλαδή το αντίστροφο της broader (Miles & Bechhofer - 2009).
- Related, με την έννοια μιας γενικής σχέσης που συνδέει δύο έννοιες οι οποίες σχετίζονται με κάποιο τρόπο, χωρίς απαραίτητη την ύπαρξη ιεραρχικής σχέσης (Miles & Bechhofer - 2009).
- inScheme, που περιγράφει τη σύνδεση μιας έννοιας με το concept scheme στο οποίο ανήκει (Miles & Bechhofer - 2009).

Στη συνέχεια, ας εξετάσουμε ένα απλό παράδειγμα - σχεδιάγραμμα μιας θεματικής αξιολόγησης για βιβλία ώστε να κατανοήσουμε ορθότερα τη δομή του μοντέλου SKOS:

- ConceptScheme: Βιβλία

- Concepts: Επιστήμη, Φαντασία, Μυθιστόρημα
- Labels:  
Επιστήμη (Ελληνικά)  
Science (Αγγλικά)  
Φαντασία (Ελληνικά)  
Fantasy (Αγγλικά)
- Σχέσεις (Relationships):  
broader (Επιστήμη, Βιβλία)  
broader (Φαντασία, Βιβλία)  
broader (Μυθιστόρημα, Βιβλία)

Όσον αφορά τις εφαρμογές του μοντέλου SKOS, αυτό έχει προταθεί για ποικίλες περιπτώσεις από τους κατασκευαστές του. Οι κυριότερες εξ αυτών περιλαμβάνουν:

- Διαχείριση βιβλιοθηκών, για την οργάνωση των καταλόγων βιβλίων και άλλων υλικών, διευκολύνοντας ως αποτέλεσμα την αναζήτηση και την ανάκτηση πληροφοριών (Isaac & Summers - 2009).
- Ψηφιακά αρχεία, για την περιγραφή και την οργάνωση των ψηφιακών συλλογών, επιτρέποντας έτσι την ευκολότερη πρόσβαση σε ερευνητές και το κοινό (Isaac & Summers - 2009).
- Επιστημονική έρευνα, για την οργάνωση και την διαχείριση δεδομένων, διευκολύνοντας έτσι τη συνεργασία και την κοινή χρήση γνώσης μεταξύ ερευνητών (Isaac & Summers - 2009).
- Επιχειρηματικός τομέας, καθώς χρησιμοποιείται για τη διαχείριση και την ανάλυση δεδομένων, διευκολύνοντας έτσι τις επιχειρήσεις να οργανώνουν και να αξιοποιούν τις πληροφορίες τους με πιο αποτελεσματικό τρόπο (Isaac & Summers - 2009).
- Εκπαίδευση, για την οργάνωση των μαθησιακών πόρων και τη διευκόλυνση της αναζήτησης και πρόσβασης σε εκπαιδευτικό υλικό (Isaac & Summers - 2009).

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα του SKOS, ως μοντέλο παρέχει:

- Διαλειτουργικότητα, μέσω της ανταλλαγής και την ενοποίησης δεδομένων από διάφορες πηγές (Isaac & Summers - 2009).
- Απλότητα, μέσω της διευκόλυνσης της υιοθέτησής του και της εφαρμογής του σε διάφορα πεδία (Isaac & Summers - 2009).
- Πολυγλωσσική υποστήριξη, επιτρέποντας έτσι τη χρήση του σε διεθνή και πολυγλωσσικά περιβάλλοντα (Isaac & Summers - 2009).

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα του SKOS, ως μοντέλο υστερεί από άποψη:

- Περιορισμένης εκφραστικότητας, καθώς συγκριτικά με άλλες περισσότερες σύνθετες οντολογίες, μπορεί να μην είναι επαρκώς εκφραστικό για ορισμένες προηγμένες εφαρμογές που απαιτούν πολύ λεπτομερή αναπαράσταση γνώσης, πιθανόν οδηγώντας σε ασάφειες ή παρερμηνείες (Isaac & Summers - 2009).

- Ανάγκης για πρόσθετα εργαλεία, σημαντικού κριτηρίου για πλήρη αξιοποίηση του μοντέλου και, συνεπώς, για την αποτελεσματική διαχείριση και ανάλυση των δεδομένων (Isaac & Summers - 2009).

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης του SKOS αποτελεί η εφαρμογή του στο British Museum, ένα από τα πιο δημοφιλή μουσεία στον κόσμο. Πραγματοποιήθηκε υιοθέτηση του SKOS από το μουσείο για την οργάνωση και την διαχείριση των ψηφιακών συλλογών του. Ως αποτέλεσμα, το μουσείο κατάφερε να δημιουργήσει ένα ενοποιημένο σύστημα για την αναπαράσταση και την οργάνωση των πληροφοριών σχετικά με τα εκθέματά του, επιτρέποντας έτσι στους χρήστες να πραγματοποιούν πιο αποτελεσματικές αναζητήσεις και να αποκτούν πρόσβαση σε σχετικές πληροφορίες με μεγάλη ευκολία. Παράλληλα, έγινε εφικτή και η διασύνδεση των δεδομένων του μουσείου με άλλα πολιτιστικά ιδρύματα, προωθώντας κατά συνέπεια τη συνεργασία και την ανταλλαγή γνώσης σε διεθνές επίπεδο (British Museum - 2021).

### 3. Σύγκριση οντολογιών

Σε αυτό το σημείο της έρευνάς μας ακολουθεί η σύγκριση μεταξύ των οντολογιών CIDOC-CRM, EDM, FRBRoo, Dublin Core, LIDO, AAT και SKOS που μελετήθηκαν καθώς πρόκειται για κρίσιμο παράγοντα για την κατανόηση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων καθεμίας στον τομέα της τεκμηρίωσης και της διαχείρισης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Παράλληλα, μέσω της σύγκρισής τους αυτής θα είναι εφικτό να αναδειχθούν οι δυνατότητες αλλά και οι αδυναμίες τους, καθώς και η καταλληλότητά τους για διαφορετικά σενάρια χρήσης. Ειδικότερα:

- **CIDOC-CRM vs European Data Model (EDM):**

Το μοντέλο CIDOC-CRM επικεντρώνεται στη δημιουργία μιας κοινής εννοιολογικής γλώσσας για τη διασύνδεση πληροφοριών από διαφορετικά πολιτιστικά ιδρύματα, μέσω προσφοράς ενός λεπτομερούς και εκτενούς πλαισίου για την περιγραφή των σχέσεων και των γεγονότων που σχετίζονται με πολιτιστικά αντικείμενα. Αντιθέτως, το μοντέλο EDM αναπτύχθηκε με σκοπό την ενσωμάτωση δεδομένων από ποικίλες πηγές σε ένα ενιαίο πλαίσιο, ωστόσο με μικρότερη έμφαση στις λεπτομέρειες των σχέσεων και των γεγονότων. Πρόκειται για ένα σαφώς πιο απλοποιημένο μοντέλο, το οποίο εστιάζει στη διαλειτουργικότητα μεταξύ των διαφορετικών πολιτιστικών συλλογών σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Συνεπώς, το EDM φαίνεται να είναι πιο εύχρηστο για εφαρμογές που απαιτούν ταχεία ενσωμάτωση δεδομένων από πολλαπλές πηγές, ενώ το CIDOC-CRM να είναι καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν λεπτομερή τεκμηρίωση και ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων.

- **CIDOC-CRM vs FRBRoo:**

Το μοντέλο CIDOC-CRM παρέχει ένα γενικό πλαίσιο για τη διαχείριση πληροφοριών πολιτιστικής κληρονομιάς, ενώ το FRBRoo, βασιζόμενο στο μοντέλο FRBR, εστιάζει στην αναπαράσταση βιβλιογραφικών και πολιτιστικών δεδομένων, περιλαμβάνοντας σύνθετες σχέσεις μεταξύ έργων, εκφράσεων, εκδηλώσεων και αντικειμένων. Συγκριτικά με το CIDOC-CRM, το μοντέλο FRBRoo προσφέρει μια πιο εξειδικευμένη και λεπτομερή προσέγγιση στη διαχείριση βιβλιογραφικών δεδομένων και άλλων συναφών πολιτιστικών πληροφοριών. Συνεπώς, μπορεί να είναι καταλληλότερο για εφαρμογές βιβλιοθηκών και οργανισμών που επικεντρώνονται στην τεκμηρίωση βιβλιογραφικών συλλογών, ενώ το CIDOC-CRM μπορεί να προσφέρει ένα πιο γενικό πλαίσιο για τη διαχείριση ποικίλων τύπων πολιτιστικών δεδομένων.

- **CIDOC-CRM vs Dublin Core:**

Το μοντέλο Dublin Core χρησιμοποιείται ευρέως για την περιγραφή και την ανάκτηση πληροφοριών σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Σε αντίθεση με το μοντέλο CIDOC-CRM το οποίο προσφέρει ένα περίπλοκο και εκτενές μοντέλο για την τεκμηρίωση πολιτιστικών δεδομένων, το Dublin Core χαρακτηρίζεται πιο απλό και ευέλικτο, με μια σειρά από βασικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή ψηφιακών αντικειμένων. Το Dublin Core είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για εφαρμογές που απαιτούν βασικές και γενικές περιγραφές αντικειμένων όπως η κατηγοριοποίηση και η αναζήτηση ψηφιακών αρχείων. Ωστόσο, η απλότητα αυτή μπορεί να αποτελέσει περιοριστική όταν απαιτείται λεπτομερής τεκμηρίωση και ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων. Συνεπώς, το CIDOC-CRM αποτελεί καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν λεπτομερή και ακριβή τεκμηρίωση, ενώ το Dublin Core είναι ιδανικό για εφαρμογές που απαιτούν γρήγορη και απλή διαχείριση μεταδεδομένων.

- **CIDOC-CRM vs LIDO:**

Το μοντέλο LIDO πρόκειται για μια οντολογία που χρησιμοποιείται για την περιγραφή πολιτιστικών αντικειμένων και των σχετικών μεταδεδομένων αυτών, βασιζόμενο στη χρήση XML. Αν και το LIDO προσφέρει ένα ευέλικτο πλαίσιο για την κοινοποίηση πληροφοριών, το μοντέλο CIDOC-CRM παρέχει ένα πιο ολοκληρωμένο και εκτενές πλαίσιο για τη διαχείριση των σχέσεων και των γεγονότων που συνδέονται με πολιτιστικά αντικείμενα. Το LIDO είναι πιο απλοποιημένο και εστιάζει στη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων, καθιστώντας το έτσι ως καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν ταχεία ανταλλαγή δεδομένων. Αντίθετα, το CIDOC-CRM είναι καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν βαθιά τεκμηρίωση και αναλυτική περιγραφή των σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων.

- **CIDOC-CRM vs AAT:**

Το μοντέλο AAT πρόκειται για ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο που αναπτύχθηκε με σκοπό την περιγραφή της τέχνης, της αρχιτεκτονικής και των αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς. Αντίθετα στο σκοπό ανάπτυξης του μοντέλου CIDOC-CRM, το οποίο επικεντρώνεται στη διαχείριση των σχέσεων και των γεγονότων που σχετίζονται με πολιτιστικά αντικείμενα, το AAT επικεντρώνεται στην τυποποιημένη ορολογία για την κατηγοριοποίηση ποικίλων αντικειμένων. Το AAT παρέχει ένα ισχυρό εργαλείο για την αναζήτηση και την προσβασιμότητα των πολιτιστικών πόρων, αλλά υστερεί μπροστά στο πλαίσιο για τη διαχείριση των σχέσεων και των γεγονότων που προσφέρει το CIDOC-CRM. Συνεπώς, το AAT είναι καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν τυποποιημένη ορολογία και ευρετήριο πολιτιστικών αντικειμένων, ενώ το CIDOC-CRM είναι καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν διαχείριση σύνθετων σχέσεων και γεγονότων.

- **CIDOC-CRM vs SKOS:**

Το μοντέλο SKOS πρόκειται για μια οντολογία που παρέχει ένα ελαφρύ και ευέλικτο πλαίσιο για την αναπαράσταση και τη σύνδεση εννοιών μέσα σε συστήματα οργάνωσης γνώσης. Αν και το ίδιο είναι προτιμότερο για την αναπαράσταση ιεραρχικών δομών και σημασιολογικών σχέσεων, το μοντέλο CIDOC-CRM προσφέρει ένα πιο σύνθετο και εκτενές πλαίσιο για τη διαχείριση των σχέσεων μεταξύ πολιτιστικών αντικειμένων. Το SKOS όντας πιο απλοποιημένο ως μοντέλο, χρησιμοποιείται κυρίως για τη διαχείριση λεξιλογίων και εννοιολογικών χαρτογραφήσεων, ενώ το CIDOC-CRM είναι πιο κατάλληλο για εφαρμογές που απαιτούν λεπτομερή τεκμηρίωση και αναπαράσταση σύνθετων σχέσεων. Συνεπώς, το SKOS είναι καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν διαχείριση και ευθυγράμμιση λεξιλογίων, ενώ το CIDOC-CRM είναι καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν βαθιά ανάλυση και τεκμηρίωση.

- **EDM vs FRBRoo:**

Το μοντέλο EDM σχεδιάστηκε με στόχο την ενοποίηση και τη διαλειτουργικότητα δεδομένων από διάφορες πολιτιστικές πηγές, δίνοντας έμφαση στην απλότητα και την ενσωμάτωση σε πανευρωπαϊκό επίπεδο. Το μοντέλο FRBRoo από την άλλη, επικεντρώνεται στην αναπαράσταση βιβλιογραφικών και πολιτιστικών δεδομένων με λεπτομερή τρόπο μέσω προσφοράς ενός πιο εξειδικευμένου και περίπλοκου μοντέλου. Αντιθέτως, το μοντέλο EDM χαρακτηρίζεται ως πιο γενικευμένο και κατάλληλο για την ενσωμάτωση ποικίλων τύπων πολιτιστικών δεδομένων από διαφορετικές πηγές. Συνεπώς, το EDM προορίζεται περισσότερο για εφαρμογές που απαιτούν ευρεία ενοποίηση δεδομένων σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, ενώ το FRBRoo είναι καταλληλότερο για εφαρμογές που απαιτούν λεπτομερή τεκμηρίωση βιβλιογραφικών και πολιτιστικών συλλογών.

- **EDM vs Dublin Core:**

Το μοντέλο Dublin Core πρόκειται για μια απλή και ευέλικτη οντολογία, σχεδιασμένη με σκοπό τη βασική περιγραφή ψηφιακών αντικειμένων. Χρησιμοποιείται ευρέως για τη διαχείριση μεταδεδομένων και είναι γνωστή για την απλότητά της, καθιστώντας την έτσι καταλληλότερη για εφαρμογές που απαιτούν ταχεία και απλή διαχείριση μεταδεδομένων. Από την άλλη, το μοντέλο EDM χαρακτηρίζεται ως πιο σύνθετο και προσφέρει μεγαλύτερη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και πηγών. Μπορεί το Dublin Core να παρέχει μια καλή βάση για την περιγραφή δεδομένων, όμως το EDM προχωρά ένα βήμα παραπέρα, ενσωματώνοντας δεδομένα από ποικίλες πηγές και παρέχοντας ένα πιο εκτενές πλαίσιο για την ενσωμάτωση των δεδομένων αυτών.

- **EDM vs LIDO:**

Το μοντέλο LIDO επικεντρώνεται στην τεκμηρίωση αντικειμένων, παρέχοντας ένα πλαίσιο XML για την περιγραφή και την ανταλλαγή πληροφοριών που σχετίζονται με πολιτιστικά αντικείμενα. Χαρακτηρίζεται πιο εξειδικευμένο στη διαχείριση των μεταδεδομένων των αντικειμένων σε μουσεία και άλλους πολιτιστικούς οργανισμούς. Το μοντέλο EDM, αν και επίσης επικεντρώνεται στη διαχείριση πολιτιστικών δεδομένων, έχει σχεδιαστεί με στόχο την ενοποίηση δεδομένων από διάφορες πηγές σε ένα ενιαίο ευρωπαϊκό πλαίσιο. Συνεπώς, ενώ μπορεί το LIDO να είναι πιο εξειδικευμένο και κατάλληλο για την ανταλλαγή δεδομένων σε επίπεδο αντικειμένων, το EDM αποτελεί ένα ευρύτερο μοντέλο που αποσκοπεί στην συγκέντρωση δεδομένων από διαφορετικά πολιτιστικά ιδρύματα σε ένα μεγαλύτερο, ενοποιημένο σύστημα.

- **EDM vs AAT:**

Το μοντέλο AAT πρόκειται για ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο που αναπτύχθηκε με στόχο την περιγραφή και την κατηγοριοποίηση των αντικειμένων τέχνης, αρχιτεκτονικής και άλλων πολιτιστικών αντικειμένων. Αντίθετα με το μοντέλο EDM, το AAT επικεντρώνεται κυρίως στην τυποποιημένη ορολογία και όχι στη διαχείριση και ενοποίηση δεδομένων από ποικίλες πηγές. Παρέχει μια πλούσια πηγή για την τυποποίηση των περιγραφών, αλλά δεν προσφέρει το ίδιο επίπεδο διαλειτουργικότητας και ενσωμάτωσης δεδομένων με το EDM. Το μοντέλο EDM από την άλλη, είναι περισσότερο προσανατολισμένο στη διαλειτουργικότητα και την ενσωμάτωση των δεδομένων από διάφορες πηγές σε ένα κοινό πλαίσιο. Συνεπώς, ενώ μπορεί το AAT είναι εξαιρετικά χρήσιμο για την κατηγοριοποίηση και την αναζήτηση αντικειμένων, το EDM προσφέρει τις απαραίτητες υποδομές για την ενοποίηση των δεδομένων σε ένα πανευρωπαϊκό πλαίσιο.

- **EDM vs SKOS:**

Το μοντέλο SKOS πρόκειται για μια οντολογία που χρησιμοποιείται για τη μοντελοποίηση και την οργάνωση γνώσης, επιτρέποντας έτσι την ευθυγράμμιση εννοιών και τη σύνδεση διαφορετικών λεξιλογίων. Αποτελεί ένα μοντέλο περισσότερο προσανατολισμένο στην αναπαράσταση ιεραρχικών

δομών και στην ευθυγράμμιση εννοιών και είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την οργάνωση, τη διαχείριση λεξιλογίων αλλά χαρακτηρίζεται και πιο ευέλικτο όσον αφορά τη σύνδεση διαφορετικών συστημάτων οργάνωσης γνώσης. Ωστόσο, δε δύναται να προσφέρει το ίδιο επίπεδο διαλειτουργικότητας και ενσωμάτωσης δεδομένων που προσφέρει το μοντέλο EDM, το οποίο είναι καταλληλότερο για την ενοποίηση δεδομένων από πολλαπλές πηγές σε ένα ενιαίο σύστημα.

- **FRBRoo vs Dublin Core:**

Το μοντέλο FRBRoo πρόκειται για μια εξαιρετικά λεπτομερή και εξειδικευμένη οντολογία, η οποία αποσκοπεί να περιγράψει πολύπλοκες σχέσεις και διεργασίες σε βιβλιογραφικά δεδομένα και πολιτιστικά τεκμήρια. Από την άλλη πλευρά, το μοντέλο Dublin Core δημιουργήθηκε με σκοπό τη βασική περιγραφή ψηφιακών αντικειμένων και χρησιμοποιείται κυρίως για τη διαχείριση μεταδεδομένων δίνοντας έμφαση στην ευκολία και την ευελιξία. Η βασική διαφορά τους κρίνεται στο επίπεδο λεπτομέρειας και φιλοσοφίας χρήσης: το FRBRoo απαιτεί μια πιο σύνθετη δομή και είναι κατάλληλο για περιπτώσεις όπου απαιτείται αναλυτική και ακριβής περιγραφή των δεδομένων, ενώ το Dublin Core είναι πιο ευέλικτο και εύκολο στην εφαρμογή του για ευρεία χρήση σε διάφορους τομείς. Συνεπώς, το FRBRoo είναι καταλληλότερο για χρήση σε βιβλιοθήκες και μουσεία που διαχειρίζονται σύνθετα πολιτιστικά δεδομένα, ενώ το Dublin Core χρησιμοποιείται συχνά για γενικές περιγραφές ψηφιακών πόρων.

- **FRBRoo vs LIDO:**

Το μοντέλο LIDO πρόκειται για ένα εξειδικευμένο σχήμα XML που χρησιμοποιείται κυρίως σε μουσεία για την περιγραφή και την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με πολιτιστικά αντικείμενα. Εστιάζει στη διαχείριση των μεταδεδομένων και τη διαλειτουργικότητα μεταξύ μουσείων. Από την αντίθετη πλευρά, το μοντέλο FRBRoo δεν περιορίζεται μόνο σε αντικείμενα, αλλά επεκτείνεται και σε βιβλιογραφικά δεδομένα και άλλους τύπους πολιτιστικών τεκμηρίων, παρέχοντας μια πιο δομική προσέγγιση στη μοντελοποίηση της πληροφορίας με έμφαση στην αντικειμενοστραφή αναπαράσταση. Αν και το LIDO αποτελεί ήδη πολύ πρακτικό για την τεκμηρίωση σε μουσεία, το FRBRoo προσφέρει ένα πιο ισχυρό και πολύπλοκο μοντέλο για τη λεπτομερή αναπαράσταση πολιτιστικών και βιβλιογραφικών δεδομένων.

- **FRBRoo vs AAT:**

Το μοντέλο AAT πρόκειται για ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο, το οποίο χρησιμοποιείται για την τυποποίηση της περιγραφής αντικειμένων τέχνης, αρχιτεκτονικής και άλλων πολιτιστικών αντικειμένων. Παρέχει ορολογία που βοηθά στην κατηγοριοποίηση και την αναζήτηση αντικειμένων, ενώ το μοντέλο FRBRoo επικεντρώνεται κυρίως στη μοντελοποίηση των σχέσεων και διεργασιών που σχετίζονται με τη δημιουργία και τη διαχείριση βιβλιογραφικών και πολιτιστικών δεδομένων. Η κύρια διαφορά τους έγκειται στο ότι το AAT παρέχει μεν το απαραίτητο λεξιλόγιο για την περιγραφή

αντικειμένων, όμως υστερεί στην παροχή του πλαισίου για τη διαχείριση των σχέσεων και των διεργασιών που σχετίζονται με αυτά τα δεδομένα, όπως κάνει το FRBRoo. Συνεπώς, το AAT χρησιμοποιείται για τη διασφάλιση της συνεπούς και τυποποιημένης περιγραφής των πολιτιστικών αντικειμένων, ενώ το FRBRoo δίνει περισσότερο έμφαση στην πλήρη αναπαράσταση των σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων και των μεταδεδομένων αυτών.

- **FRBRoo vs SKOS:**

Το μοντέλο SKOS πρόκειται για μια οντολογία που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση και οργάνωση εννοιών, ειδικά όταν πρόκειται για ιεραρχικές δομές και λεξιλόγια. Μπορεί να προσφέρει ένα πλαίσιο για την τυποποίηση και τη διαχείριση εννοιών και ορολογιών, ωστόσο το FRBRoo επικεντρώνεται στην αναπαράσταση των σχέσεων και των διεργασιών που αφορούν την δημιουργία, τη διαχείριση και τη διατήρηση βιβλιογραφικών και πολιτιστικών δεδομένων. Το μοντέλο SKOS χαρακτηρίζεται πιο γενικευμένο και χρησιμοποιείται συχνά για την ευθυγράμμιση και τη διαλειτουργικότητα διαφορετικών λεξιλογίων, ενώ το FRBRoo είναι εξαιρετικά εξειδικευμένο και εστιασμένο σε συγκεκριμένα δεδομένα και διεργασίες που αφορούν βιβλιοθήκες και πολιτιστικά ιδρύματα. Συνεπώς, μπορεί το SKOS να είναι κατάλληλο για την οργάνωση και τη σύνδεση γνώσεων σε διαφορετικά συστήματα, όμως το FRBRoo παρέχει τη δομική και αντικειμενοστραφή προσέγγιση που απαιτείται για τη διαχείριση περίπλοκων βιβλιογραφικών και πολιτιστικών δεδομένων.

- **Dublin Core vs LIDO:**

Το μοντέλο LIDO εξειδικεύεται στη διαχείριση και περιγραφή πολιτιστικών αντικειμένων και προσφέρει μια λεπτομερή δομή για την τεκμηρίωση των αντικειμένων αυτών. Αντίθετα, το μοντέλο Dublin Core είναι πολύ πιο γενικευμένο και απλοποιημένο, προσφέροντας έτσι ένα βασικό σύνολο στοιχείων για την περιγραφή οποιουδήποτε ψηφιακού αντικειμένου. Το γεγονός αυτό το καθιστά πιο ευέλικτο αλλά και λιγότερο εξειδικευμένο σε σχέση με το LIDO. Το μοντέλο Dublin Core αποτελεί ιδανικό για βιβλιοθήκες ή αρχεία όπου η πολυπλοκότητα και η λεπτομέρεια της περιγραφής δεν είναι κρίσιμη, ενώ το LIDO είναι καταλληλότερο για περιβάλλοντα όπου απαιτείται ακριβής και λεπτομερής τεκμηρίωση πολιτιστικών αντικειμένων.

- **Dublin Core vs AAT:**

Το μοντέλο AAT πρόκειται για ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο που χρησιμοποιείται για την περιγραφή αντικειμένων τέχνης, αρχιτεκτονικής και άλλων πολιτιστικών αντικειμένων. Το μοντέλο Dublin Core από την άλλη, δεν παρέχει ένα συγκεκριμένο λεξιλόγιο αλλά έναν γενικό τρόπο περιγραφής ψηφιακών πόρων. Η βασική διαφορά μεταξύ τους είναι πως το μοντέλο AAT εξασφαλίζει την τυποποίηση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για την περιγραφή αντικειμένων, κάτι που είναι κρίσιμο για την ομοιογένεια και την ακρίβεια κατά την τεκμηρίωση. Αντιθέτως, το μοντέλο Dublin Core δεν επιβάλλει μια συγκεκριμένη ορολογία, καθιστώντας το έτσι περισσότερο ευέλικτο αλλά και

ενδεχομένως λιγότερο ακριβές σε περιβάλλοντα όπου απαιτείται αυστηρός έλεγχος της ορολογίας. Συνεπώς, το AAT είναι καταλληλότερο για χρήση από μουσεία και αρχεία που επιδιώκουν τη χρήση κοινών όρων, ενώ το Dublin Core είναι προτιμότερο για πιο γενικές εφαρμογές όπου η ευελιξία είναι προτεραιότητα.

- **Dublin Core vs SKOS:**

Το μοντέλο SKOS χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση και οργάνωση εννοιών και λεξιλογίων, με έμφαση στην ιεραρχική δομή και τις σχέσεις μεταξύ των εννοιών αυτών. Η ιδιότητα αυτή το καθιστά πολύτιμο εργαλείο για την οργάνωση γνώσης σε συστήματα που διαχειρίζονται μεγάλα σύνολα δεδομένων και ορολογιών. Το μοντέλο Dublin Core από την άλλη, δεν εστιάζει στην οργάνωση εννοιών αλλά στην περιγραφή των ίδιων των ψηφιακών αντικειμένων, προσφέροντας έναν πιο απλό και ευέλικτο τρόπο για την τεκμηρίωση και τον χαρακτηρισμό των ψηφιακών πόρων αυτών καθ'αυτών. Συνεπώς, το SKOS είναι καταλληλότερο για εξειδικευμένα περιβάλλοντα όπου απαιτείται λεπτομερής οργάνωση της γνώσης, ενώ το Dublin Core είναι πιο προσιτό και γενικά αποδεκτό για την περιγραφή των πόρων.

- **LIDO vs AAT:**

Το μοντέλο AAT πρόκειται για ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο που παρέχει τυποποιημένη ορολογία για την περιγραφή αντικειμένων τέχνης και αρχιτεκτονικής, προσφέροντας έτσι μια συνεπή και ομοιογενή αναπαράσταση των όρων. Από την άλλη πλευρά, το μοντέλο LIDO παρέχει ένα πιο ευέλικτο και περιεκτικό μοντέλο για την περιγραφή πολιτιστικών αντικειμένων, επιτρέποντας έτσι την καταγραφή πληροφοριών σχετικά με το πλαίσιο, την προέλευση και τη χρήση των αντικειμένων. Το AAT ενδεχομένως να μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως συμπληρωματικό εργαλείο στο LIDO για την εξασφάλιση της ομοιομορφίας της ορολογίας, καθώς το πρώτο εστιάζει στην τυποποίηση, ενώ το δεύτερο παρέχει ένα πιο ολοκληρωμένο πλαίσιο για την τεκμηρίωση πολιτιστικών αντικειμένων με πλούσια μεταδεδομένα.

- **LIDO vs SKOS:**

Το μοντέλο SKOS πρόκειται για οντολογία που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση και οργάνωση εννοιών και λεξιλογίων με έμφαση στη δημιουργία ιεραρχικών σχέσεων και τη διαχείριση γνώσης, επικεντρώνοντας στην περιγραφή και καταγραφή πολιτιστικών αντικειμένων. Ενώ παρέχει ένα πλαίσιο για την οργάνωση των σχετικών εννοιών και τη διαχείριση λεξιλογίων, το μοντέλο LIDO προσφέρει ένα πλήρες σύστημα για την τεκμηρίωση των αντικειμένων αυτών. Συνδυαστικά, οι δύο οντολογίες θα μπορούσαν να συνδυαστούν με το SKOS να αναλαμβάνει την οργάνωση των εννοιών που σχετίζονται με τα αντικείμενα, ενώ το LIDO να αναλαμβάνει την περιγραφή των αντικειμένων αυτών με λεπτομέρεια.

- **AAT vs SKOS:**

Το μοντέλο SKOS πρόκειται για μια πιο ολιστική οντολογία που στοχεύει στην αναπαράσταση ελεγχόμενων λεξιλογίων και σχημάτων ταξινόμησης, επιτρέποντας έτσι την καταγραφή ιεραρχιών και σχέσεων μεταξύ εννοιών. Αντίθετα, το μοντέλο AAT χαρακτηρίζεται πιο εξειδικευμένο και εστιασμένο στις έννοιες που σχετίζονται με τις τέχνες και την αρχιτεκτονική. Μπορεί το SKOS να παρέχει τις υποδομές για την αναπαράσταση αντίστοιχων λεξιλογίων, όμως το AAT προσφέρει το ίδιο το περιεχόμενο, δηλαδή τη συγκεκριμένη ορολογία που χρησιμοποιείται σε αυτά τα πεδία.

Συμπεραίνοντας, από την παραπάνω σύγκριση προκύπτει πως καθεμία από τις οντολογίες που εξετάστηκαν προσφέρει συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής για το οποίο προορίζεται. Είναι πλήρως λογικό πως η επιλογή της κατάλληλης οντολογίας εξαρτάται από τις ανάγκες του έργου, τη φύση των δεδομένων που πρέπει να τεκμηριωθούν και τους στόχους της διαλειτουργικότητας και της διαχείρισης των δεδομένων.

## **4. Συμπεράσματα**

Η ιδέα της ψηφιοποίησης της πολιτιστικής κληρονομιάς έχει αναδειχθεί ως κρίσιμη διαδικασία για τη διατήρηση, την πρόσβαση και την ερμηνεία ανεκτίμητων πολιτιστικών κειμηλίων σε παγκόσμιο και διασυνδεδεμένο επίπεδο. Στο επίκεντρο αυτής της προσπάθειας βρίσκονται οι οντολογίες, οι οποίες παρέχουν δομημένα πλαίσια για την κατανόηση και την αναπαράσταση της ουσίας και των σχέσεων των πολιτιστικών αντικειμένων. Οντολογίες όπως το CIDOC CRM, το Europeana Data Model (EDM), το Dublin Core, το FRBRoo, το LIDO, το Art & Architecture Thesaurus (AAT) και το Simple Knowledge Organization System (SKOS) διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην ενίσχυση της διαλειτουργικότητας, της σημασιολογικής ευθυγράμμισης και της πρόσβασης σε πολιτιστικούς πόρους. Αρχικά, το CIDOC-CRM (Conceptual Reference Model) παρέχει ένα θεμελιώδες εννοιολογικό μοντέλο για την τεκμηρίωση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Εστιάζει στην ενσωμάτωση και την ανταλλαγή πολιτιστικών πληροφοριών, επιτρέποντας έτσι την περιγραφή των εννοιολογικών, σχέσεων και γεγονότων που σχετίζονται με τα πολιτιστικά αντικείμενα. Προσφέρει δηλαδή ένα κοινό και επεκτάσιμο πλαίσιο που διευκολύνει τη διαλειτουργικότητα και τη σημασιολογική ευθυγράμμιση μεταξύ διαφορετικών πολιτιστικών ιδρυμάτων και ψηφιακών αποθετηρίων. Στη συνέχεια, το EDM (Europeana Data Model) πρόκειται για ένα πλαίσιο δεδομένων που χρησιμοποιείται από την Europeana για τη μοντελοποίηση και την ενσωμάτωση πολιτιστικών δεδομένων από διάφορες πηγές. Το EDM υποστηρίζει τη διαλειτουργικότητα και την πρόσβαση σε ψηφιακά πολιτιστικά αντικείμενα, προωθώντας έτσι την εύκολη ανταλλαγή και επαναχρησιμοποίηση των πολιτιστικών πόρων. Η ευελιξία που χαρακτηρίζει το μοντέλο EDM το καθιστά κατάλληλο για διάφορους τύπους πολιτιστικών δεδομένων, διευκολύνοντας ως αποτέλεσμα την ενσωμάτωση σε μια ευρεία ποικιλία

ψηφιακών πλατφορμών. Το μοντέλο Dublin Core πρόκειται για ένα σύνολο απλών και ευρέως χρησιμοποιούμενων μεταδεδομένων για την περιγραφή ψηφιακών αντικειμένων. Η απλότητα και η ευρεία αποδοχή που χαρακτηρίζουν το Dublin Core, το καθιστούν ιδανικό για τη διαχείριση ψηφιακών αντικειμένων, υποστηρίζοντας έτσι τη διαλειτουργικότητα και την επαναχρησιμοποίηση των δεδομένων σε διάφορα συστήματα και πλατφόρμες. Το Dublin Core αποτελεί ιδιαίτερα αποτελεσματικό εργαλείο όταν χρησιμοποιείται για την περιγραφή βασικών χαρακτηριστικών των πολιτιστικών αντικειμένων, διευκολύνοντας την πρόσβαση και την ανάκτηση πληροφοριών. Το μοντέλο FRBRoo (Functional Requirements for Bibliographic Records - object-oriented) λειτουργεί ως επέκταση του μοντέλου FRBR για να αξιοποιήσει πολιτιστικά αντικείμενα πέρα των παραδοσιακών βιβλιογραφικών πόρων. Επιτρέπει την αναπαράσταση σύνθετων σχέσεων μεταξύ έργων, εκφράσεων, εκδηλώσεων και αντικειμένων, προσφέροντας έτσι μια ισχυρή δομή για την καταλογογράφηση και την ανάκτηση πολιτιστικών πόρων σε αποθετήρια πολιτιστικής κληρονομιάς. Κρίνεται ιδιαίτερα χρήσιμο για την τεκμηρίωση και την ερμηνεία πολιτιστικών αντικειμένων με σύνθετες ιστορικές και δημιουργικές σχέσεις. Το μοντέλο LIDO (Lightweight Information Describing Objects) παρέχει ένα ελαφρύ σχήμα βασισμένο σε XML για την περιγραφή πολιτιστικών αντικειμένων και των σχετικών μεταδεδομένων τους. Προσφέρει ένα ευέλικτο και διαλειτουργικό πλαίσιο για την κοινοποίηση περιγραφικών πληροφοριών σχετικά με πολιτιστικά αντικείμενα σε διάφορα αποθετήρια και ψηφιακές πλατφόρμες. Η ευκολία χρήσης που χαρακτηρίζει το LIDO το καθιστά ιδανικό για την ανταλλαγή πληροφοριών αλλά και για τη διευκόλυνση της πρόσβασης σε πολιτιστικά αντικείμενα. Το μοντέλο AAT (Art & Architecture Thesaurus) πρόκειται για ένα ελεγχόμενο λεξιλόγιο και οντολογία που αποσκοπεί στην περιγραφή της τέχνης, της αρχιτεκτονικής και των πολιτιστικών αντικειμένων. Παρέχει μια τυποποιημένη ορολογία για την κατηγοριοποίηση και την εύρεση ποικίλων αντικειμένων με βάση το υλικό τους, το στυλ, τη λειτουργία και το πολιτιστικό τους πλαίσιο. Το λεξιλόγιο αυτό βελτιώνει σημαντικά την προσβασιμότητα και την ανακαλυψιμότητα των πόρων πολιτιστικής κληρονομιάς σε ψηφιακά αποθετήρια και ερευνητικές βάσεις δεδομένων, διευκολύνοντας έτσι τη σύνδεση και την αναζήτηση των πολιτιστικών αντικειμένων. Το μοντέλο SKOS (Simple Knowledge Organization System) προσφέρει ένα ελαφρύ και ευέλικτο πλαίσιο για την αναπαράσταση και τη σύνδεση εννοιών μέσα σε συστήματα οργάνωσης γνώσης όπως ταξινομίες, θησαυρούς και οντολογίες. Παρέχει μια τυποποιημένη ορολογία για την έκφραση σημασιολογικών σχέσεων, ιεραρχικών δομών και χαρτογραφήσεων εννοιών, διευκολύνοντας έτσι την ενσωμάτωση και την ευθυγράμμιση διάφορων οντολογιών στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Η ευελιξία και η απλότητα που χαρακτηρίζουν το μοντέλο SKOS, το καθιστούν ιδανικό για τη διαχείριση και τη σύνδεση ποικίλων πολιτιστικών δεδομένων. Συμπεραίνοντας, οι οντολογίες όπως το CIDOC-CRM, το EDM, το Dublin Core, το FRBRoo, το LIDO, το AAT και το SKOS παρέχουν ισχυρά εργαλεία για τη διαχείριση, την τεκμηρίωση και την ερμηνεία πολιτιστικών κειμηλίων στην ψηφιακή εποχή. Κάθε μια εξ αυτών προσφέρει μοναδικά χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα που συμβάλλουν στη διαλειτουργικότητα, την ευελιξία και τη

σημασιολογική ευθυγράμμιση των πολιτιστικών πόρων. Η εφαρμογή των οντολογιών αυτών είναι άκρως κρίσιμη και επιτρέπει τη δημιουργία ενός συνεκτικού και αλληλένδετου πλαισίου για την πρόσβαση, την ανταλλαγή και την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς σε παγκόσμιο επίπεδο, διασφαλίζοντας ως αποτέλεσμα πως οι πολιτιστικοί θησαυροί θα παραμείνουν προσβάσιμοι και κατανοητοί για τις μελλοντικές γενιές.

# Βιβλιογραφία

- [1] Logan, W. (2016) - Cultural diversity, cultural heritage and human rights: towards the management of cultural heritage as a cultural practice based on human rights. In *World Heritage Management and Human Rights* (pp. 19-32) - Rutledge
- [2] Amato, F., Moscato, V., Picariello, A., Colace, F., Santo, M. D., Schreiber, F. A., & Tanca, L. (2017) - Big data meets digital cultural heritage: Design and implementation of crabs, a smart environment-aware browsing assistant for cultural environments - *Journal for Informatics and Cultural Heritage (JOCCH)*, 10(1), 1-23
- [3] Pandey, R., & Kumar, B. (2020) - Exploring barriers to digitization and digital preservation of cultural heritage resources: A selective review. *Maintenance, Digital Technology & Culture*, 49(1), 26-37
- [4] Höffner, K., Walter, S., Marx, E., Usbeck, R., Lehmann, J. , & Ngonga Ngomo, A. C. (2017) - Research on the challenges of answering questions on the semantic web. *Semantic Web*, 8(6), 895-920
- [5] Yaghoobirafi, K., & Farahani, A. (2022) - An approach to semantic interoperability in autonomous distributed intelligent systems. *Journal of Software: Evolution and Process*, 34 (10), e2436
- [6] Davies, J., Welch, J., Milward, D., & Harris, S. (2020) - A formal, scalable approach to semantic interoperability. *Science of Computer Programming*, 192, 102426
- [7] Kouis, D., Kyriaki-Manesis, D., Zervos, S., Giannakopoulos, G., Chilakou, E., & Kui, M. (2014) - Integration of non-destructive testing techniques data for cultural heritage sites into the CIDOC conceptual reference model. At the *9th International Symposium on the Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin, Ankara, Turkey* (pp. 910-923)

- [8] Marketakis, G., Minadakis, N., Kondylakis, I., Konsolaki, K., Samaritakis, G., Theodoridou, M., ... & Doerr, M. (2017) - X3ML mapping framework to integrate information into cultural heritage and beyond. *International Journal of Digital Libraries*, 18, 301-319
- [9] Meghini, C., & Doerr, M. (2018) - A first-order logical expression of the CIDOC conceptual reference model. *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies*, 13 (2), 131-149
- [10] Su-Cheng, H., Chew, L. J., Kusumo, D. S., Naveen, P., & Ng, K. W. (2023) - Mapping extensible markup from language to ontology for effective data integration. *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, 12(1), 432
- [11] Doerr, M. (2003) - The CIDOC conceptual reference model: An ontological approach to semantic interoperability of metadata. *AI Magazine*, 24(3), 75-92
- [12] Crofts, N., Doerr, M., Gill, T., Stead, S., & Stiff, M. (Eds.). (2008) - Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model
- [13] Europeana Pro. (2016) - Europeana Data Model (EDM), Definition of the Europeana Data Model v5.2.7. *Europeana*
- [14] Doerr, M., Gradmann, S., Hennicke, S., Isaac, A., Meghini, C., & Van de Sompel, H. (2010) - The Europeana Data Model (EDM). In *World Library and Information Congress: 76th IFLA General Conference and Assembly* (pp. 10-15)
- [15] Gradmann, S. (2010) - Knowledge = Information in Context: on the Importance of Semantic Contextualisation in Europeana. *International Journal on Digital Libraries*, 11(1), 65-72

- [16] Isaac, A., & Haslhofer, B. (2013) - Europeana Linked Open Data - data.europeana.eu. *Semantic Web*, 4(3), 291-297
- [17] Tillett, B. B. (2004) - What is FRBR? A Conceptual Model for the Bibliographic Universe. *Library of Congress*
- [18] Doerr, M., & LeBoeuf, P. (2007) - FRBRoo: Enabling a Common View of Information from Memory Institutions. *IFLA*
- [19] IFLA. (1998) - Functional Requirements for Bibliographic Records: Final Report. *IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records*
- [20] LeBoeuf, P. (2006) - FRBRoo: A Conceptual Model for Performing Arts. *D-Lib Magazine*, 12(9)
- [21] Bekiari, C., Doerr, M., LeBoeuf, P., & Riva, P. (2008) - FRBRoo: A Conceptual Model for Performing Arts. In *Proceedings of the 2008 Annual Conference of CIDOC*
- [22] Dunsire, G. (2009) - RDA and the Functional Requirements for Bibliographic Records. *Ariadne*, Issue 60
- [23] Weibel, S. (1995) - Metadata: The Foundations of Resource Description. *D-Lib Magazine*
- [24] Dublin Core Metadata Initiative. (2021) - Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1
- [25] Hillmann, D. (2001) - Using Dublin Core
- [26] Baker, T., et al. (2002) - What Terms Does Your Metadata Use?

**[27]** Heery, R., & Patel, M. (2000) - Application Profiles: Mixing and Matching Metadata Schemas

**[28]** Weibel, S., Kunze, J., Lagoze, C., & Wolf, M. (1998) - Dublin Core Metadata for Resource Discovery. *Internet Engineering Task Force*

**[29]** Europeana. (2021) - Europeana Collections

**[30]** CIDOC. (2010) - LIDO - Lightweight Information Describing Objects

**[31]** Münster, S., et al. (2011) - Interoperability of Digital Cultural Heritage Collections

**[32]** ICOM-CIDOC. (2010) - CIDOC Conceptual Reference Model

**[33]** Dahl, M. (2011) - Cultural Heritage Data Exchange Using LIDO

**[34]** Europeana. (2013) - Europeana Data Model (EDM)

**[35]** Jenkins, C., et al. (2013) - Publishing Cultural Heritage Data on the Web

**[36]** Felicetti, A., et al. (2014) - Research Resources Development

**[37]** Stead, S. (2015) - International Cultural Heritage Projects

**[38]** Europeana. (2012) - Europeana Data Model

**[39]** Baca, M. (2003) - Introduction to Metadata: Pathways to Digital Information. *Getty Publications*

[40] Baca, M., & Harpring, P. (2009) - Categories for the Description of Works of Art (CDWA). *Getty Research Institute*

[41] Harpring, P. (2010) - Introduction to Controlled Vocabularies: Terminology for Art, Architecture, and Other Cultural Works. *Getty Publications*

[42] Getty Research Institute. (2020) - Art & Architecture Thesaurus (AAT)

[43] Smith A. (2022) - Simple Knowledge Organization System (SKOS). *SKO*

[44] Miles A., & Bechhofer S. (2009) - SKOS Simple Knowledge Organization System Reference, *W3C*

[45] Isaac A., & Summers E. (2009) - SKOS Simple Knowledge Organization System Primer, *W3C*

[46] British Museum. (2021) - Collections Online

[47] Doerr, M., Kritsotaki, A., & Stead, S. (2010) - Integration of Cultural Heritage Information: An Analysis of the Getty Vocabularies and the Implementation of FRBRoo

[48] Doe J. (2023) - A Comparison of Unicode and ASCII Encoding Schemes", *Journal of Computer Science*