

Ψηφιακές Βιβλιοθήκες με Εφαρμογές στο Εκπαιδευτικό Σύστημα

Μαυρικάκης Ιωάννης

Δρ. Πανεπιστημίου Αθηνών, mavrikakis@sch.gr

Περίληψη

Οι κλασσικές βιβλιοθήκες με την εξέλιξη της τεχνολογίας άλλαξαν, έγιναν ψηφιακές και υπόσχονται πολλά για το μέλλον. Αποτελούν ένα ταχύτατο εξελισσόμενο διεπιστημονικό πεδίο έρευνας συνδυάζοντας αρχές των επιστημών της βιβλιοθηκονομίας και της πληροφορικής. Απαραίτητα στοιχεία για την οικοδόμηση μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης είναι η ύπαρξη υλικού, λογισμικού και περιεχομένου. Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες συμβάλλουν στην ανάπτυξη του εκπαιδευτικού συστήματος αφού συμπληρώνουν τις ελλείψεις του εξομαλύνοντας τις ανισότητες που υπάρχουν σε αυτό. Η ανάπτυξη των ψηφιακών βιβλιοθηκών θα είναι όλο και ταχύτερη όσο το κόστος της ψηφιακής αποθήκευσης μειώνεται και όσο οι ηλεκτρονικές υπηρεσίες γίνονται ολοένα και πιο χρήσιμες, πραγματοποιήσιμες διαθέσιμες και εύχρηστες. Γενικότερα η ένταξή τους στην εκπαίδευση δίνει νέες κατευθύνσεις στον τρόπο διαχείρισης και ανάκτησης της γνώσης, μετατρέποντας τη βιβλιοθήκη συγχρόνως σε κέντρο μάθησης - γνώσης.

Λέξεις Κλειδιά: Ψηφιακές Βιβλιοθήκες, Νέες Τεχνολογίες, Εκπαίδευση, Διαχείριση και Ανάκτηση της Γνώσης

Εισαγωγή

Οι βιβλιοθήκες αποτελούν το βασικό συστατικό διάδοσης, οργάνωσης και αποθήκευσης της πληροφορίας. Βοήθησαν στην ανάπτυξη των επιστημών στην διατήρηση και προαγωγή του ανθρώπινου πολιτισμού. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας οι κλασσικές βιβλιοθήκες άλλαξαν μορφή και οδηγήθηκαν στις ψηφιακές βιβλιοθήκες. Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες προήλθαν από την συνένωση του κλασσικού με το σύγχρονο, εκμεταλλεύονται στο έπακρο τις νέες δυνατότητες που παρέχει η ψηφιακή τεχνολογία και υπόσχονται πολλά για το μέλλον.

(http://www.e-yliko.gr/htmls/libraries/vivl_eis.aspx), (<http://www.infolibraries.gr>).

Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες αποτελούν ένα διεπιστημονικό πεδίο έρευνας αφού συνδυάζουν αρχές από την επιστήμη της Βιβλιοθηκονομίας αλλά και της Πληροφορικής. Ιδιαίτερα από την επιστήμη της Πληροφορικής χρησιμοποιούνται τομείς ή τεχνολογίες (XML, Βάσεις Δεδομένων, Information Retrieval, Υπηρεσίες και τεχνολογίες Ιστού, Πνευματικά Δικαιώματα).

Στο χώρο της πληροφορικής οι βιβλιοθήκες προγραμμάτων αποτελούν αναπόσπαστο

μέρος του κόσμου της τεχνολογίας λογισμικού. Οι βιβλιοθήκες αντικειμένων είναι μέρος των αντικειμενοστραφών προγραμματιστικών προσπαθειών. Με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας των Πολυμέσων, υπάρχουν βιβλιοθήκες εικόνων, ήχου και ψηφιακού βίντεο. Ψηφιακές βιβλιοθήκες υπάρχουν σε συλλογές αποθηκευμένες σε βάσεις δεδομένων, βάσεις γνώσεως, βάσεις κειμένων ή στον Παγκόσμιο Ιστό.

1.Ορισμοί Ψηφιακών Βιβλιοθηκών

Για τις ψηφιακές βιβλιοθήκες δεν μπορεί να δοθεί ένας αποσαφηνισμένος επιστημονικός ορισμός. Οι απόψεις μεταξύ των επιστημόνων όσον αφορά τον ορισμό δίστανται, γι' αυτό θα προσπαθήσουμε να παραθέσουμε τους πιο βασικούς:

Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες είναι οργανισμοί που παρέχουν πόρους, για συλλογή, διάρθρωση, διαλεκτική πρόσβαση, επεξήγηση, κατανομή, προστασία, της ακεραιότητας και διασφάλιση της συνέχισης της συλλογής της ψηφιακής εργασίας, έτσι ώστε να είναι άμεσα και οικονομικά διαθέσιμη για χρήση από μια καθορισμένη κοινότητα ή σύνολο κοινοτήτων.

Ένας άτυπος προσδιορισμός μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης είναι ότι είναι μια διαχειριζόμενη συλλογή πληροφοριών, με συνδεδεμένες υπηρεσίες, όπου οι πληροφορίες είναι αποθηκευμένες σε ψηφιακή μορφή και προσβάσιμες μέσω του διαδικτύου. Ένα σημαντικό μέρος αυτού του ορισμού κατορθώνεται. Οι πληροφορίες που στέλνονται στη γη μέσω ενός δορυφόρου δεν είναι βιβλιοθήκη. Τα ίδια δεδομένα όμως, εάν οργανωθούν συστηματικά μπορούν να γίνουν ψηφιακή συλλογή.

Η ψηφιακή βιβλιοθήκη είναι: η συλλογή υπηρεσιών και η συλλογή αντικειμένων πληροφόρησης και η οργάνωση, δόμηση και παρουσίαση τους, που υποστηρίζουν τους χρήστες στη συναλλαγή με τα αντικείμενα πληροφόρησης που είναι διαθέσιμα άμεσα ή έμμεσα μέσω ηλεκτρονικών ψηφιακών μέσων.

Οι Ψηφιακές Βιβλιοθήκες είναι οργανωμένες συλλογές από ψηφιακό περιεχόμενο που διατίθεται δημοσίως. Μπορεί να αποτελούνται από υλικό που έχει ψηφιοποιηθεί ή από υλικό που έχει παραχθεί απευθείας ως ψηφιακό. (Κονσολάκη Χ., 2004, σ. 10 – 11).

Γίνεται άμεσα αντιληπτό ότι μια ψηφιακή βιβλιοθήκη είναι ένα πληροφοριακό σύστημα που αποτελείται βασικά από δύο πράγματα: μια ή περισσότερες συλλογές από ψηφιακά αντικείμενα και πληροφορίες οργανωμένες για πρόσβαση, και υπηρεσίες προσανατολισμένες στην δημιουργία, την συντήρηση των συλλογών και στην ευέλικτη διατήρηση της πρόσβασης σε αυτές. Πρόκειται για μια ευμετάβλητη και ανερχόμενη περιοχή δραστηριοποίησης που τα αποτελέσματα της θα αποβούν ιδιαίτερα αποτελεσματικά στην προσπάθεια για την οργάνωση, την παροχή και την ανάκτηση της γνώσης.

2.Η εξέλιξη των Ψηφιακών Βιβλιοθηκών

Η εξέλιξη των Ψ.Β δεν θα ήταν εφικτή αν δεν είχαν ωριμάσει τεχνολογικά και οι συνθήκες που απαιτούνται από την ίδια την υποδομή των Ψ.Β. Οι αλλαγές που ευνόησαν την εξέλιξη των Ψ.Β είναι οι ακόλουθες.

Αποθηκευτικά Μέσα: Η αποθήκευση πληροφοριών σε ψηφιακά μέσα είναι πλέον πολύ φθηνότερη από αυτή σε χαρτί. Μια Ψ.Β έχει ελάχιστο κόστος το οποίο εξακολουθεί να είναι πτωτικό με την πάροδο του χρόνου.

Οθόνες: Οι οθόνες των Η/Υ προσφέρουν την δυνατότητα ανάγνωσης μεγάλων κειμένων, εικόνων και πολυμεσικού υλικού χωρίς να επιβαρύνουν το ανθρώπινο μάτι. Ο αριθμός των εκτυπωμένων έχει μειωθεί δραματικά και οι χρήστες υπολογιστών δείχνουν προτίμηση στην ψηφιακή μορφή της πληροφορίας.

Δίκτυα: Η ανάπτυξη των δικτύων με τη χρήση των οπτικών ινών και ιδιαίτερα η εκρηκτική εξάπλωση του Διαδικτύου σε κάθε γωνιά της γης δίνουν στις Ψ.Β τη δυνατότητα να είναι προσβάσιμες από κάθε γωνιά του πλανήτη. Οι σύγχρονες Ψ.Β διαθέτουν στο σύνολό τους μια web διεπαφή με την οποία μπορούν να δημοσιεύσουν στο Διαδίκτυο μέρος ή και το σύνολο του περιεχομένου τους.

Φορητοί Υπολογιστές: Οι φορητοί υπολογιστές και οι κάθε είδους φορητές συσκευές δίνουν στους χρήστες την δυνατότητα να αναζητούν και να μεταφέρουν δεδομένα, πληροφορίες και γνώση όπου κι αν βρίσκονται.

Υπολογιστική Ισχύς: Η αύξηση στην υπολογιστική ισχύ δίνει σήμερα την δυνατότητα στους εξυπηρετητές να δημιουργούν μεγάλα ευρετήρια και να είναι σε θέση να ψάχνουν ταχύτατα σε αυτά. Τεράστιες συλλογές μπορούν να αναζητηθούν μέσα σε ελάχιστο χρόνο ενώ εξειδικευμένοι αλγόριθμοι μπορούν να αναζητήσουν δεδομένα μέσα σε αρχεία εικόνας, μουσικής και video.

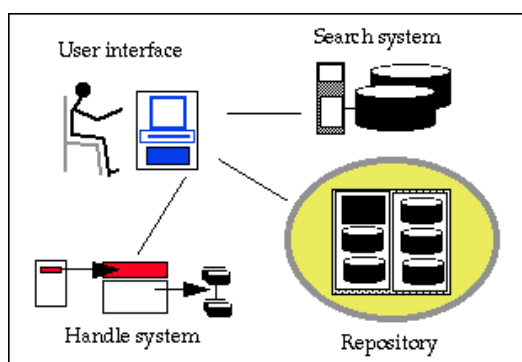
Όλοι οι παραπάνω λόγοι δικαιολογούν τόσο την ταχύτατη ανάπτυξη των ψηφιακών βιβλιοθηκών τα τελευταία χρόνια, όσο και την ολοένα ευρύτερη διάδοση και χρήση τους από όσους επιθυμούν γρήγορη αναζήτηση και ανάκτηση πληροφοριών ανά τον κόσμο. Υπολογίζεται ότι σε λίγα χρόνια θα έχει γίνει πραγματικότητα το όνειρο για μια καθολική παγκόσμια βιβλιοθήκη η οποία θα είναι προσβάσιμη από όλους μέσω ανοιχτών προτύπων και θα διασυνδέει τον πολιτιστικό και διανοητικό πλούτο όλης της ανθρωπότητας.

3.Αρχιτεκτονική Ψηφιακών Βιβλιοθηκών

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφέρουμε λεπτομερέστερα τις οντότητες ή καλύτερα τα συστατικά που απαρτίζουν μια Ψηφιακή Βιβλιοθήκη. Επίσης, είναι σκόπιμο να αναφέρουμε και τις συνθήκες «καλές πρακτικές» που εφαρμόζονται κατά την δόμηση μιας Ψηφιακής Βιβλιοθήκης από αυτά τα συστατικά. Για την οικοδόμηση μιας Ψηφιακής Βιβλιοθήκης απαιτούνται τρία βασικά συστατικά. **Υλικό, Λογισμικό** και

Περιεχόμενο. Τα συστατικά αυτά πρέπει να είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά ή η αναβάθμιση σε περίπτωση που κάποιο συστατικό χρειαστεί τροποποίηση αλλά και εύκολη διασύνδεση και διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.

Η οργάνωση μιας τυπικής ψηφιακής βιβλιοθήκης επιτρέπει σε πολλά συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών να συνυπάρχουν. Τα βασικά συστατικά μέρη της δομής μιας τυπικής ψηφιακής βιβλιοθήκης υποδεικνύονται στην εικόνα 1. Αυτά μπορούν να εκμεταλλευτούν, από μια ευρύτατη ποικιλία υπολογιστικών συστημάτων που συνδέονται μέσω ενός δικτύου υπολογιστών, όπως είναι το Διαδίκτυο. (Κονσολάκη Χ., 2004, σ. 14)



Εικόνα 1. Βασικά συστατικά μέρη της δομής μιας τυπικής ψηφιακής βιβλιοθήκης

3.1 Διεπαφές με τον χρήστη (User interfaces)

Υπάρχουν δύο είδη διεπαφών: Μία για τους χρήστες της βιβλιοθήκης και μια άλλη για τους "βιβλιοθηκονόμους και τους διαχειριστές συστήματος (system administrators) που διαχειρίζονται τους διαφόρους καταλόγους. Ένας τυποποιημένος φυλλομετρητής χρησιμοποιείται για την "ανάγνωση" των σελίδων από το χρήστη. Αυτός μπορεί να είναι ο Netscape Navigator, ο Microsoft Internet Explorer ή κάποιοι άλλοι. Ο φυλλομετρητής συνδέεται με κάποιες υπηρεσίες πελάτη, που διαθέτουν ενδιάμεσες λειτουργίες μεταξύ αυτού και των άλλων συντελεστών του συστήματος. Οι υπηρεσίες πελάτη επιτρέπουν στο χρήστη να αποφασίσει που θα αναζητήσει και τι πληροφορίες θα ανακτήσει. Επίσης, μεταφράζουν την πληροφορία που είναι δομημένη ως ψηφιακό αντικείμενο, μεταβιβάζουν όρους και συνθήκες, διαχειρίζονται τους συσχετισμούς ανάμεσα στα ψηφιακά αντικείμενα, και μετατρέπουν τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται από διάφορα μέρη του συστήματος.

Στις Ψηφιακές Βιβλιοθήκες εμπλέκονται οι **δημιουργοί** της πληροφορίας δηλαδή οι συγγραφείς του περιεχομένου, οι ζωγράφοι, οι φωτογράφοι, οι ηθοποιοί και γενικά οποιοδήποτε δημιουργεί διανοητικό περιεχόμενο. Υπάρχουν επίσης οι χρήστες της Ψηφιακής Βιβλιοθήκης που είναι τα άτομα που την χρησιμοποιούν για ενημέρωση,

μάθηση ή ψυχαγωγία. Τέλος υπάρχουν οι διαχειριστές της πληροφορίας. Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονται οι ειδικοί των υπολογιστών όπως προγραμματιστές, συντηρητές της Ψηφιακής Βιβλιοθήκης, βιβλιοθηκονόμοι και εκδότες.

Η διεπαφή (User Interface) με τον χρήστη, ίσως το σημαντικότερο συστατικό μέρος μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης, πρέπει να συγχωνεύει μια ευρεία γκάμα τεχνικών, προκειμένου να επιτευχθεί η αλληλεπίδραση χρήστη - ζητούμενης πληροφορίας. Οι γραφικές διεπαφές, όπως τα X-Windows, Microsoft Windows και Macintosh System 7 είναι οι πιο συνηθισμένες. Μια τυπική διεπαφή πρέπει να εμφανίζει κατάλληλα μεγάλες ποσότητες δεδομένων. Στις ψηφιακές βιβλιοθήκες, μεταδίδονται τεράστιες ποσότητες δεδομένων, που απαιτούν διεπαφές με τους χρήστες ώστε να μπορεί ο τελευταίος να χρησιμοποιήσει και ερωτήματα (queries) για να ανακτήσει τις πληροφορίες.

Εκτός από το έμψυχο δυναμικό υπάρχει και το **υπολογιστικό σύστημα** που εμπλέκεται σε μια ψηφιακή βιβλιοθήκη. Η αρχή γίνεται με την ψηφιοποίηση δηλαδή με την δημιουργία του ψηφιακού υλικού μέσω σαρωτών ή ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών. Έτσι στον εξοπλισμό περιλαμβάνεται ψηφιακή φωτογραφική μηχανή και κάμερες, σαρωτές για έγγραφα, εξοπλισμός για την ψηφιοποίηση του ήχου, μέσα αποθήκευσης όπως τα DVD, H/Y ο οποίος έχει τον ρόλο του εξυπηρετητή, κατάλληλη δικτυακή υποδομή.

Το ψηφιακό περιεχόμενο υποδηλώνει την συγκέντρωση ψηφιακών δεδομένων και ταυτίζεται με μια βάση δεδομένων ή ακόμα και με ένα υπολογιστικό σύστημα που αποθηκεύει δεδομένα τα οποία χρησιμοποιούνται από μια ψηφιακή βιβλιοθήκη. Η βάση δεδομένων αποθηκεύει τις ψηφιακές συλλογές ενώ ο Web εξυπηρετητής παρέχει τη διεπαφή για την αλληλεπίδραση των χρηστών και των διαχειριστών της πληροφορίας με αυτές. Οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων βασίζονται σε ένα μοντέλο που αποτελείται από αντικείμενα τα οποία αναπαριστώνται από πίνακες και σχέσεις μεταξύ αυτών. Αν και το μοντέλο αυτό έχει γνωρίσει μεγάλη επιτυχία και λειτουργεί καλά για μεγάλο όγκο δεδομένων, αποτυγχάνει να απεικονίσει με ευελιξία τις πολύπλοκες δομές δεδομένων οι οποίες συναντώνται στις ψηφιακές βιβλιοθήκες. Έτσι έχουν θεσπίσει διάφορα πρότυπα αναπαράστασης αυτών των πολύπλοκων δομών (XML) που καλύπτουν καλύτερα τις ανάγκες από τις σχεσιακές βάσεις δεδομένων.

3.2 Λογισμικό – Υπηρεσίες

Αποθήκευση: Είναι από τα πρώτα βήματα στην δημιουργία μίας Ψηφιακής Συλλογής κατά το οποίο ενημερώνεται το απόθεμα (Βάση Δεδομένων ή σύστημα αρχείων με συγκεκριμένη δομή) με τα παραγόμενα από την ψηφιοποίηση αρχεία. Με τον τρόπο αυτό τα νέα αντικείμενα προστίθενται στην Ψηφιακή Συλλογή.

Το σύστημα αποθήκευσης (**storage**) μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης πρέπει να αποθηκεύει μια μεγάλη ποσότητα δεδομένων με ποικιλία μορφοποιήσεων (formats) και να επιτρέπει την πρόσβαση αυτών στο ταχύτερο δυνατό χρόνο. Τα έγγραφα τύπου κειμένου αποθηκεύονται σε μορφές ASCII, LaTeX, HTML, SGML και PostScript και είναι με διαφορά τα πιο εύκολα αποθηκεύσιμα. Τα έγγραφα ψηφιακού ήχου και βίντεο αποθηκεύονται πολύ δυσκολότερα γιατί απαιτούν σαφώς μεγαλύτερη χώρο στην αποθήκη δεδομένων και η διανομή τους γίνεται σε περισσότερο χρόνο.

Οι αποθήκες δεδομένων αποθηκεύουν και διαχειρίζονται ψηφιακά αντικείμενα και άλλες πληροφορίες. Μια μεγάλη ψηφιακή βιβλιοθήκη πρέπει να διαθέτει αποθήκες δεδομένων διαφόρων τύπων, δηλαδή σύγχρονες βάσεις δεδομένων και ισχυρούς Web servers.

Καταλογογράφηση - Τεκμηρίωση: Είναι η διαδικασία κατά την οποία εισάγονται τα μεταδεδομένα και συσχετίζονται με τα αντικείμενα που ενσωματώθηκαν στο προηγούμενο βήμα.

Τα συστήματα **καταλογογράφησης και ευρετηρίασης** χρησιμοποιούνται για την συλλογή των σχετικών δεδομένων σε ομάδες, έτσι ώστε να διευκολύνεται η χρήση τους από τους χρήστες. Ένας πολύπλοκος παράγοντας στην καταλογογράφηση και ευρετηρίαση είναι η τεράστια ποσότητα των ενδεχόμενων δεδομένων που πρέπει να ευρετηριασθεί.

Σύστημα τιτλοποίησης: Οι τίτλοι είναι γενικού σκοπού προσδιοριστές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση πληροφοριακών πηγών, όπως ψηφιακά αντικείμενα, για μεγάλες χρονικές περιόδους και να διαχειρίζονται υλικό που είναι αποθηκευμένο σε μία αποθήκη ή βάση δεδομένων.

Πλοήγηση: Ανάλογα με την περίπτωση επιλέγονται αντιπροσωπευτικές μορφές επισκόπησης της Ψηφιακής Συλλογής. Για παράδειγμα μπορεί να επιλεγεί πλοήγηση με βάση την χρονολογία σε μια συλλογή εφημερίδων ή με βάση τον συγγραφέα σε μια συλλογή βιβλίων. Επιπλέον, κατά την πλοήγηση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το είδος του χρήστη ώστε να υπάρχει και διαφορετικό επίπεδο πληροφόρησης. Άλλο επίπεδο λεπτομέρειας απαιτείται από έναν ιστορικό ερευνητή όταν πλοηγείται σε ιστορικά χειρόγραφα και άλλο από ένα μαθητή. Το τελευταίο ονομάζεται διαβαθμισμένη πρόσβαση και είναι βασικό χαρακτηριστικό καλής πρακτικής για μια Ψηφιακή Βιβλιοθήκη. Ανάλογα με το προφίλ του χρήστη που πλοηγείται στο σύστημα παρουσιάζονται και τα αντίστοιχα επίπεδα λεπτομέρειας τόσο για τα

αντικείμενα όσο και για τα επισυναπτόμενα μεταδεδομένα τους.

Αναζήτηση – Ανάκτηση: Περιλαμβάνει τη δημιουργία ευρετηρίων τόσο στα δεδομένα όσο και στα μεταδεδομένα και την παροχή διεπαφών για την αναζήτηση και ανάκτηση των αντικειμένων με βάση επιλεγόμενα κριτήρια ή συνδυασμό αυτών. Η αναζήτηση θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα μεγάλης παραμετροποίησης στους χρήστες ώστε να μπορούν να υποβάλλουν πολύπλοκα αιτήματα στο σύστημα. Για παράδειγμα σε μια Ψηφιακή Συλλογή με βιβλία μπορεί να αναζητηθεί ένα βιβλίο που να περιλαμβάνει κάποια συγκεκριμένη λέξη ή λέξεις, να έχει γραφτεί από κάποιο συγγραφέα και να έχει εκδοθεί συγκεκριμένη ημερομηνία από συγκεκριμένο εκδοτικό οίκο με πλήθος σελίδων μεγαλύτερο από W. Σε Ψηφιακές Συλλογές που περιλαμβάνουν πλήρες κείμενο πρέπει να είναι δυνατή η αναζήτηση στην ολότητα αυτού ενώ στην περίπτωση πιο σύνθετων αντικειμένων όπως η εικόνα ή το video θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύγχρονα πρότυπα (MPEG 7) που υποστηρίζουν την αναζήτηση μέσα στα ίδια τα Αντικείμενα.

3.3 Σύστημα αναζήτησης (Search system)

Σύστημα αναζήτησης που βασίζεται σε νευρωνικά δίκτυα είναι η τεχνική Monte Carlo, βοηθά τον ερευνητή στην λήψη απόφασης από την συλλογή ενός μεγάλου αριθμού δεικτών (indexes) που προκύπτουν από την Ψηφιακή Βιβλιοθήκη. (Papavlassopoulos S., Poulos M. (2012))

Η δημιουργία μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης θέτει ως δεδομένο ότι θα υπάρχουν πολλοί δείκτες (indexes) και κατάλογοι, των οποίων η εξερεύνηση οδηγεί στην εύρεση πληροφοριών, πριν γίνει η ανάκτηση τους από την αποθήκη δεδομένων. Αυτοί οι δείκτες μπορούν ελεύθερα να διαχειριστούν και να υποστηρίξουν ένα ευρύ πεδίο πρωτοκόλλων.

Η βαθύτερη σημασία της ανάκτησης πληροφοριών (Information Retrieval) έγινε αντιληπτή πολύ πριν επιστρατευθούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και τα πληροφοριακά συστήματα για την αποθήκευση του υλικού των βιβλιοθηκών. Στο πεδίο των ψηφιακών βιβλιοθηκών, υπάρχει μια ποικιλία τεχνικών ανάκτησης πληροφοριών, όπως η αναζήτηση μεταδεδομένων, εγγράφων ελεύθερου κειμένου και άλλων τύπων δεδομένων.

3.4 Διανομή περιεχομένου των αντικειμένων (Content delivery)

Μόλις ένα αντικείμενο καταχωρηθεί σε μια ψηφιακή βιβλιοθήκη, μπορεί να διατεθεί με αρκετούς τρόπους. Εάν το περιεχόμενο του είναι μικρό, όπως 100 σελίδες κειμένου ή μία εικόνα χωρητικότητας 50 Kbytes, μπορεί να διατεθεί μέσω του ίδιου καναλιού που χρησιμοποιείται για την ανάκτηση απλών πληροφοριών και την διαμόρφωση ερωτήσεων. Περιεχόμενα όπως κινηματογραφικές ταινίες και λογισμικό, απαιτούν πολύ υψηλότερο εύρος ζώνης (bandwidth). Σε αυτές τις

περιπτώσεις, η διανομή απασχολεί μισθωμένες γραμμές (καλωδιακή τηλεόραση ή συστήματα βιντεοσυνδιάσκεψης) ή δορυφορικά συστήματα.

3.5 Παρουσίαση (Presentation)

Οι χρήστες μιας παραδοσιακής βιβλιοθήκης συνήθως, θέλουν να διαβάσουν ένα βιβλίο ή να δουν μια βιντεοκασέτα. Οι άλλες χρήσεις είναι σπάνιες. Με τη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας, είναι τώρα εφικτό να ακούσεις ένα βιβλίο να διαβάζεται ή να βλέπεις το βίντεο μιας μουσικής συναυλίας παράλληλα με τη γνήσια έκδοση. Το σύστημα παρουσίασης μιας ψηφιακής βιβλιοθήκης πρέπει να είναι ευέλικτο και εύχρηστο για τον χρήστη. Επίσης πρέπει να λαμβάνει υπόψη του, τις δυνατότητες αλλά και τους περιορισμούς του υλικού του πελάτη και αυτόματα να προσαρμόζεται ώστε να διαθέτει την καλύτερη δυνατή ποιότητα παρουσίασης κάθε φορά.

4. Εφαρμογές των Ψηφιακών Βιβλιοθηκών στην Εκπαίδευση

Οι βιβλιοθήκες στο εκπαιδευτικό σύστημα είναι κέντρα **συλλογής, επεξεργασίας και διάχυσης** των πληροφοριών με βασικό **σκοπό την υποστήριξη του εκπαιδευτικού, επιστημονικού και ερευνητικού έργου των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων**. Η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας παρέχει τη δυνατότητα βελτίωσης των υπηρεσιών της βιβλιοθήκης, με κύριο στόχο την ικανοποίηση των πληροφοριακών αναγκών των χρηστών. Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες περιλαμβάνουν βιβλία, λεξικά, εγκυκλοπαίδειες, βάσεις δεδομένων, οπτικοακουστικό υλικό, περιοδικά, εφημερίδες, σημειώσεις, διατριβές, μεταπτυχιακές εργασίες, ειδικές ψηφιακές συλλογές, ηλεκτρονικές πηγές και ηλεκτρονικό κατάλογο βιβλιοθήκης. Οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν για εκπαιδευτικούς – ερευνητικούς λόγους τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τον υπόλοιπο ηλεκτρονικό εξοπλισμό των βιβλιοθηκών (<http://www.e-yliko.gr>). Για την εκπαίδευση οι ψηφιακές βιβλιοθήκες αποτελούν το επίκεντρο της γνώσης της μάθησης και της πληροφορίας.

Ανάλογα με τα μοντέλα μάθησης και διδασκαλίας επιμελούμαστε και αξιοποιούμε τα ψηφιακά δεδομένα που εισάγουμε στις ψηφιακές βιβλιοθήκες.

α. Αν η μάθηση αντιμετωπίζεται ως Πρόσκτηση - Άσκηση, όπως υποστηρίζεται από τον Συμπεριφορισμό (Behaviorism) και τον Γνωστικισμό (Cognitivism), τα εκπαιδευτικά λογισμικά που θα παραχθούν θα είναι Καθοδηγούμενης (από το σύστημα) διδασκαλίας (tutorials) και Πρακτικής και εκγύμνασης (drill and practice), όπου εντάσσονται μεταξύ άλλων και οι εκπαιδευτικές εφαρμογές των πολυμέσων.

β. Αν η μάθηση αντιμετωπίζεται ως Διερεύνηση - Ανακάλυψη, όπως υποστηρίζεται από τον Δομικό Εποικοδομισμό (Piaget, Papert), τα εκπαιδευτικά λογισμικά που θα παραχθούν θα είναι Διερευνητικής μάθησης - Καθοδηγούμενης ανακάλυψης και διερεύνησης, όπως Προσομοιώσεις (simulations), Μικρόκοσμοι (microworlds), Περιβάλλοντα Μοντελοποίησης (modellers).

γ. Αν η μάθηση αντιμετωπίζεται ως Συνεργασία - Επικοινωνία, όπως υποστηρίζεται

από τον Κοινωνικό Εποικοδομισμό και τις Κοινωνικοπολιτιστικές θεωρίες (Vygotsky, Leontiev), τα εκπαιδευτικά λογισμικά που θα παραχθούν θα είναι λογισμικά Έκφρασης, Επικοινωνίας και Συνεργασίας, όπως Συνεργατικά Περιβάλλοντα, Υπερμέσα (Hypermedia) και Εννοιολογικοί Χάρτες (Concept maps) (Κόμης Β., Ντίνας Κ., 2011, σ. 18-19).

Στις ψηφιακές βιβλιοθήκες εντάσσονται και τα λογισμικά πακέτα – εργαλεία δημιουργίας πολυμεσικού υλικού. Σε αυτά μπορούμε να διακρίνουμε τα εργαλεία δημιουργίας α) μαθημάτων, β) video tutorials, γ) ασκήσεων αξιολόγησης, δ) ψηφιακών ιστοριών (Multimedia Poster, Picture eBook, Multimedia Story Book, Voice Cartoons, Digital TimeLine, Animation) (Πετάλης Σ., 2013, σ. 9).

Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες λογισμικού μπορούν να δημιουργήσουν μια διαδικτυακή εικονική πραγματικότητα υψηλού ρεαλισμού με κύριο πλεονέκτημα την εξ' αποστάσεως συμμετοχή των μαθητών όλων των ηλικιών απ' όλο τον κόσμο παρέχοντας ευκολότερη πρόσβαση στην εκπαίδευση και ένα κέντρο γνώσης. (Λιαροκάκης Φ. 2013, σ. 6,7) Όμως η επιβαρυνμένη δημοσιονομική κατάσταση της χώρας μας έχει δημιουργήσει δυσκολίες στην παροχή υπηρεσιών από τις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες με αποτέλεσμα να προκύπτουν δυσκολίες στην εξέλιξή τους. (Kostagiolas P. A., Papadaki E., Kanlis G., Papavlasopoulos S. (2013)) Οι ερευνητές θέλοντας να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα προτείνουν στρατηγικές για να προσαρμοστούν στη νέα δημοσιονομική πραγματικότητα.

4.1 Ακαδημαϊκά Αποθετήρια

Μια μορφή ψηφιακών βιβλιοθηκών είναι τα ακαδημαϊκά αποθετήρια ανοικτής πρόσβασης. (Μπάνος Ε., 2007) Ιδρυματικό αποθετήριο ενός πανεπιστημίου ονομάζεται ο δικτυακός τόπος μέσα στον οποίο συλλέγεται, διαφυλάσσεται και διαδίδεται σε ψηφιακή μορφή ολόκληρη η πνευματική παραγωγή του. Αυτή τη στιγμή λειτουργούν πάνω από δέκα ιδρυματικά αποθετήρια ελληνικών Πανεπιστημίων και ΤΕΙ. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι τα εξής:

- Ανέμη – Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Νεοελληνικών Σπουδών του Πανεπιστημίου Κρήτης (Κωβαίου Ε. Η Ψηφιακή Βιβλιοθήκη για το Νεότερο Ελληνισμό «ANEMH»)
- Πέργαμος – Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Υπολογιστικού Κέντρου Βιβλιοθηκών ΕΚΠΑ. (Πυρουνάκης, Γ., Σαΐδης, Κ. και Νικολαΐδη, Μ., «Πέργαμος: ένα προηγμένο σύστημα ψηφιακής βιβλιοθήκης βασισμένο στο Fedora
- Ψηφίδα – Ψηφιακή Βιβλιοθήκη & Ιδρυματικό Καταθετήριο του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. (Banos, V. and Chantavaridou, E., “Psepheda - Ψηφίδα : DSpace at University of Macedonia Library & Information Centre”)
- Ψηφιακές Συλλογές Νεοελληνικής Γραμματείας και Τέχνης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. (Αμανατίδης, Ε. και Σαραγιώτης, Α.,

«Ψηφιοποίηση Συλλογών Νεοελληνικής Γραμματείας και Τέχνης του ΑΠΘ»). Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Πειραιά. (Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Πειραιώς, διαθέσιμο στο <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace>).

- Νημερτής - Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Πατρών. (Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Νημερτής, διαθέσιμο στο <http://www.lis.upatras.gr/nemertes>). Ψηφιακή Βιβλιοθήκη του Εθνικού Μετσόβειου Πολυτεχνείου. (Κουλούρης, Α., Κόκκινος, Δ. και Αναγνωστόπουλος, Ά., «Ανάπτυξη ψηφιακής βιβλιοθήκης και ιδρυματικού αποθετηρίου στην Κεντρική Βιβλιοθήκη ΕΜΠ»).
- Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Πάνδημος του Παντείου Πανεπιστημίου. (Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Παντείου Πανεπιστημίου, διαθέσιμο στο <http://library.panteion.gr/pandemos>).
- Εύρηκα – Ιδρυματικό Καταθετήριο Ανοικτής Πρόσβασης του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης. (Ιδρυματικό Καταθετήριο Ανοικτής Πρόσβασης του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, διαθέσιμο στο <http://eureka.lib.teithe.gr>)

Η ανάπτυξη ενός ιδρυματικού αποθετηρίου προϋποθέτει σε κάθε περίπτωση την ύπαρξη ικανού υλικοτεχνικού εξοπλισμού για την ψηφιοποίηση, ψηφιακή επεξεργασία, αποθήκευση και διάθεση των τεκμηρίων μέσω του διαδικτύου. Για τη λειτουργία του λογισμικού, χρησιμοποιείται μια αρκετά μεγάλη γκάμα πακέτων λογισμικού ψηφιακής βιβλιοθήκης ανάλογα με τις ανάγκες και την τεχνογνωσία του εκάστοτε πανεπιστημίου. Τα πιο δημοφιλή είναι τα εξής:

- DSpace. Το λογισμικό DSpace (DSpace, διαθέσιμο στο <http://www.dspace.org>) είναι ένα πρωτοποριακό ψηφιακό σύστημα βιβλιοθηκών που λαμβάνει, αποθηκεύει, ευρετηριάζει, διατηρεί και διανέμει το πνευματικό απόσταγμα της ερευνητικής δραστηριότητας πανεπιστημίων σε ψηφιακή μορφή.
- CDSware. (CDS Software Consortium, <http://cdsware.cern.ch>) Το CDSware είναι ένα λογισμικό ανοικτού κώδικα που δημιούργησε το CERN με σκοπό τη διαχείριση πολύ μεγάλων αποθετηρίων που περιέχουν διάφορους τύπους υλικού όπως κείμενα, εικόνες και βίντεο.
- Fedora. (Fedora Commons, διαθέσιμο στο <http://www.fedora.info>) Το Fedora είναι ένα ευέλικτο πακέτο λογισμικού που παρέχει ευέλικτα εργαλεία για τη διαχείριση και τη διάδοση ψηφιακού περιεχομένου.

5. Συμπεράσματα

Από την επισκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας προκύπτουν ενδείξεις ότι οι ψηφιακές βιβλιοθήκες αποτελούν ένα εν δυνάμει σημαντικό τμήμα του εκπαιδευτικού συστήματος. Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες προέκυψαν από την συνένωση του κλασσικού με το σύγχρονο. Για την οικοδόμησή τους απαιτούνται βασικά συστατικά όπως υλικό, λογισμικό και περιεχόμενο. Τις χρησιμοποιούν οι χρήστες, οι

διαχειριστές και εμπλέκονται οι δημιουργοί της πληροφορίας. Βασίζονται σε πληροφοριακά συστήματα τα οποία συμβάλλουν στην δημιουργία και συντήρηση ψηφιακών συλλογών ώστε να είναι ευέλικτη η διαχείριση και η πρόσβαση σε αυτές. Η εξέλιξη τους σχετίζεται με την εξέλιξη της τεχνολογίας, των τεχνολογικών μέσων και των υπηρεσιών λογισμικού (Ευρετηρίαση, Καταλογογράφηση, Αναζήτηση – Ανάκτηση, Παρουσίαση). Στηρίζονται σε βάσεις δεδομένων, σύγχρονα υπολογιστικά μοντέλα όπως η XML και σε δικτυακές υποδομές (LAN, MAN, WAN). Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες προσαρμόζονται στα μοντέλα μάθησης και διδασκαλίας, ενώ συμβάλλουν στην εξ' αποστάσεως συμμετοχή ερευνητών, εκπαιδευτικών και φοιτητών. Το κατά πόσο αποτελούν σημαντικό τμήμα του εκπαιδευτικού συστήματος και ποια είναι η συμβολή τους σε άλλες επιστήμες θα αποδειχτεί με περαιτέρω έρευνα. Γι' αυτό προτείνουμε οι ψηφιακές βιβλιοθήκες ν' αποτελέσουν συστηματικό πεδίο έρευνας από ειδικούς για να μπορέσουν να μετεξελιζούν τις βιβλιοθήκες από περιβάλλοντα πληροφόρησης σε περιβάλλοντα μάθησης. (Αράχωβα Α., Καπιδάκης Σ. 2005, σ. 210)

Αναφορές

- Αμανατίδης, Ε. και Σαραγιώτης, Α. (2006). «Ψηφιοποίηση Συλλογών Νεοελληνικής Γραμματείας και Τέχνης του ΑΠΘ», 15^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Πάτρα.
- Αράχωβα, Α., Καπιδάκης, Σ., *Μοντέλο λειτουργίας των ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών ως φορέων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης: εικονικά περιβάλλοντα στην υπηρεσία των χρηστών-εκπαιδευομένων*, 14^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, ΤΕΙ Αθήνας, Νέο Φάληρο, Πειραιάς, 1-3 Δεκεμβρίου 2005, σελ 201-211, <http://eprints.rclis.org/archive/00012082/01/14psab026.pdf>.
- Banos, V. and Chantavaridou, E. (2006). “Psepheda - Ψηφίδα : DSpace at University of Macedonia Library & Infomation Centre”, DSUG 2006, Bergen, Norway.
- Βιβλιοθήκες Ελληνικών Ιδρυμάτων Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης (<http://www.e-yliko.gr>).
- CDS Software Consortium, διαθέσιμο στο <http://cdsware.cern.ch>, ανακτήθηκε στις 20-11-2007.
- DSpace, διαθέσιμο στο <http://www.dspace.org>, ανακτήθηκε στις 20-11-2007.
- Fedora Commons, διαθέσιμο στο <http://www.fedora.info>, ανακτήθηκε στις 22-11-2007.
- Ιδρυματικό Καταθετήριο Ανοικτής Πρόσβασης του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, διαθέσιμο στο <http://eureka.lib.teithe.gr>, ανακτήθηκε στις 21-11-2007
- Καπιδάκης Σ. (2010) *Εισαγωγή στις Ψηφιακές Βιβλιοθήκες*, Αθήνα, Γκιούρδας.

- Κόμης, Β., Ντίνας, Κ. (2011). *Μελέτη για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία της γλώσσας και της λογοτεχνίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*
- Κονσολάκη, Χ. (2004). *Καταγραφή και κατηγοριοποίηση μεθόδων αξιολόγησης ψηφιακών βιβλιοθηκών*, Μεταπτυχιακή Εργασία Ιόνιο Πανεπιστήμιο.
- Petros A. Kostagiolas, Eva Papadaki, Georgos Kanlis, Sozon Papavlasopoulos (2013). *Responding to Crises with Alliances: Evidence from an Academic Library Survey in Greece*, in Anne Woodsworth, W. David Penniman (ed.) *Mergers and Alliances: The Wider View* (Advances in Librarianship, Volume 36) Emerald Group Publishing Limited, pp.247 - 280
- Κουλούρης, Α., Κόκκινος, Δ. και Αναγνωστόπουλος, Α. (2007). «Ανάπτυξη ψηφιακής βιβλιοθήκης και ιδρυματικού αποθετηρίου στην Κεντρική Βιβλιοθήκη ΕΜΠ», 16^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Πειραιάς.
- Κωβαίου, Ε. (2006). «Η Ψηφιακή Βιβλιοθήκη για το Νεότερο Ελληνισμό "ANEMH", <http://anemi.lib.uoc.gr>», 15^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Πάτρα.
- Λάσκαρι, Ε. (2004). *Παραπομπές στο Διαδίκτυο*.
- Λιαροκάκης, Φ. (2013). *Εικονική και επανζημένης πραγματικότητας τεχνολογία για παροχή βοήθειας στην Εκπαίδευση*. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων Πολιτισμού και Αθλητισμού - Γ.Γ. δια βίου Μάθησης
- Μπάνος, Ε. (2007) *Ελληνικά Ακαδημαϊκά Αποθετήρια και Ψηφιακές Βιβλιοθήκες ανοικτής πρόσβασης*, Περιοδικό Συνεργασία τ.4.
- Sozon Papavlasopoulos, Marios Poulos, (2012) “*Neural network design and evaluation for classifying library indicators using personal opinion of expert*”, Library Management, Vol. 33 Iss: 4/5, pp.261 - 271
- Πυρουνάκης, Γ., Σαΐδης, Κ. και Νικολαΐδη, Μ. (2005). «*Πέργαμος: ένα προηγμένο σύστημα ψηφιακής βιβλιοθήκης βασισμένο στο Fedora*», 14^ο Πανελλήνιο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα.
- Ρετάλης, Σ. (2013). *Εύχρηστα εργαλεία δημιουργίας πολυμεσικού μαθησιακού υλικού για ενήλικες*, Πανεπιστήμιο Πειραιά Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων Εργαστήριο Προηγμένων Τεχνολογιών Μάθησης & Πολιτισμού.
- Sfakakis, M., Kapidakis, S., *An Architecture for Online Information Integration on Concurrent Resources Access on a Z39.50 Environment*, 7th European Conference on Digital Libraries, Trondheim, 17-22 August, 2003 and Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Volume 2769/2004, pp. 288-299, <<http://www.springerlink.com/content/vr3uk82ypa9b8r62/fulltext.pdf>>.

Sfakakis, M., Kapidakis, S., *User Behavior Tendencies on Data Collections in a Digital Library*", 6th European Conference on Digital Libraries, Rome, 16-18 September, 2002 and Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Volume 2458, pp. 550-559, <http://www.springerlink.com/content/6vdktrwl6lu51xjd/fulltext.pdf>.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Νημερτής, διαθέσιμο στο <http://www.lis.upatras.gr/nemertes>, ανακτήθηκε στις 18-11-2007.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Παντείου Πανεπιστημίου, διαθέσιμο στο <http://library.panteion.gr/pandemos>, ανακτήθηκε στις 21-11-2007.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Πειραιώς, διαθέσιμο στο <http://digilib.lib.unipi.gr/dspace>, ανακτήθηκε στις 20-11-2007.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Υπολογιστικού Κέντρου ΕΚΠΑ, διαθέσιμο στο <http://pergamos.lib.uoa.gr>, ανακτήθηκε στις 18-11-2007.

Abstract

The standard libraries has changed with the evolution of technology, they became digital and promising for the future. They are a fast interdisciplinary field of research evolving and combining principles of library science and informatics. Required elements for building a digital library is the existence of hardware, software and content. Digital libraries contribute to the development of the educational system as complement deficiencies and smoothing inequalities. The development of digital libraries are becoming faster as the cost of digital storage is reduced and as the online services are becoming increasingly useful, feasible and available to users. Overall, the integration in education opens up new directions in the management and retrieval of knowledge, transforming the library into a center of learning and knowledge.

Keywords: Education and Digital Libraries, Information and Communication Technologies, Digital Data Retrieval and Storage, Management and Retrieval of Knowledge.