

Οι βιβλιοθήκες στο μέλλον: χρήση τεχνολογίας ραδιοσυχνικής αναγνώρισης (RFID) και διαδικτυακών υπηρεσιών

Κλεοπάτρα Μπαρδάκη¹, Παναγιώτης Γεωργίου², Ιωάννης Μούρτος¹

¹ Τμήμα Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, cleobar@aub.gr, mourtos@aub.gr

² Βιβλιοθήκη και Κέντρο Πληροφόρησης, Πανεπιστήμιο Πατρών, ranos@lis.upatras.gr

Εισαγωγή

Οι σύγχρονες βιβλιοθήκες εφαρμόζουν ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης βιβλιοθηκών (Integrated Library Systems - ILS) για τη διεκπεραίωση των βασικών λειτουργιών μιας βιβλιοθήκης, πχ. παραγγελία, καταλογράφηση, δανεισμός και επιστροφή έντυπου υλικού/ βιβλίων

Μέχρι σήμερα, τα ILS ταυτοποιούν τα βιβλία που διαχειρίζονται με τη βοήθεια της τεχνολογίας του γραμμωτού κώδικα (barcode). Κάθε βιβλίο της βιβλιοθήκης έχει πάνω του ένα bar code που περιέχει, συνήθως, τον αριθμό ISBN (International Standard Book Number) του βιβλίου. Σαφώς, το barcode βοήθησε τόσο στην αυτοματοποίηση της διαχείρισης των βιβλίων από το προσωπικό των βιβλιοθηκών, όσο και στην αυτοεξυπηρέτηση των χρηστών της βιβλιοθήκης, αλλά δεν παύει να έχει κάποια μειονεκτήματα. Για παράδειγμα, έχει μικρή χωρητικότητα πληροφοριών, φθείρεται εύκολα, η ταυτότητα του βιβλίου διαβάζεται από το ILS μόνο με οπτική επαφή, μέσω συσκευής σαρωτού κώδικα, κ.α.

Αντίθετα, η τεχνολογία της ραδιοσυχνικής αναγνώρισης (Radio Frequency Identification - RFID) υπερτερεί της τεχνολογίας barcode και, ήδη, έχει γίνει ευρύτερα γνωστή από τη χρήση της σε θέματα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, πχ. παρακολούθηση αποθέματος στο λιανεμπόριο. Οι RFID ετικέτες (tags), που τοποθετούνται πάνω στα αντικείμενα, περιέχουν τον μοναδικό ηλεκτρονικό κωδικό του αντικειμένου (Electronic Product Code) και διαβάζονται σε πραγματικό χρόνο, από απόσταση, από RFID αναγνώστες. Επίσης, οι RFID ετικέτες έχουν μεγάλη χωρητικότητα πληροφοριών, είναι ανθεκτικές και μπορούν να επανεγγραφούν. Επομένως, μια βιβλιοθήκη που εφαρμόζει την τεχνολογία RFID έχει τη δυνατότητα, μεταξύ άλλων, να ταυτοποιεί μοναδικά κάθε βιβλίο, να παρακολουθεί, σε πραγματικό χρόνο, την κινητικότητα των βιβλίων μέσα στη βιβλιοθήκη μέσω RFID αναγνωστών τοποθετημένων σε κατάλληλα σημεία και να αυτοματοποιεί τη διαδικασία της απογραφής των βιβλίων. Όντως, η διαχείριση βιβλιοθηκών με χρήση RFID είναι μια από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας (Dwivedi et al., 2012). Η πρώτη εφαρμογή RFID σε περιβάλλον βιβλιοθήκης χρονολογείται το 1998 στη δημόσια βιβλιοθήκη της Σιγκαπούρης (Engel, 2006). Μάλιστα, η Σιγκαπούρη είναι η πρώτη χώρα παγκοσμίως που εφήρμοσε RFID σε όλες -είκοσι μία τον αριθμό- δημόσιες βιβλιοθήκες της (Ayre, 2005).

Αυτό το άρθρο παρουσιάζει το πληροφοριακό σύστημα (ΠΣ) «ΣΕΛΙΔΑ» διαχείρισης έντυπου υλικού για βιβλιοθήκες που εφαρμόζει την τεχνολογία RFID και των διαδικτυακών υπηρεσιών (web services). Διασυνδέεται και αλληλεπιδρά με το υπάρχον ILS της βιβλιοθήκης από το οποίο αντλεί την πληροφορία που χαρακτηρίζει κάθε έντυπη πηγή και την οποία αξιοποιεί και διαχέει στους χρήστες ή/και σε ένα δίκτυο

συνεργαζόμενων βιβλιοθηκών, μέσω των διαδικτυακών υπηρεσιών. Το σύστημα προσφέρει on-line υπηρεσίες εισαγωγής, δανεισμού, επιστροφής, ταυτοποίησης, εύρεσης θέσης και φυσικής απογραφής των βιβλίων με RFID ετικέτα τα οποία διαβάζονται από φορητούς ή σταθερούς RFID αναγνώστες.

Το σύστημα ΣΕΛΙΔΑ θα εφαρμοσθεί στη βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Πατρών, αλλά αναπτύχθηκε έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμοσθεί σε οποιοδήποτε οργανισμό που επιθυμεί να βελτιώσει τη διαχείριση των «φυσικών» εγγράφων του πχ. τιμολόγια, συμβόλαια.

Αμέσως παρακάτω, παρουσιάζεται συνοπτικά, από τεχνολογικής πλευράς, το ΠΣ διαχείρισης έντυπου υλικού ΣΕΛΙΔΑ, καθώς και οι υπηρεσίες που προσφέρει στους χρήστες του (πχ. βιβλιοθηκονόμοι, λοιπό προσωπικό βιβλιοθηκών, κ.α.). Ύστερα, δίνεται έμφαση στα κριτήρια με τα οποία θα αξιολογηθεί το ΣΕΛΙΔΑ. Το άρθρο καταλήγει με τα βασικά συμπεράσματα από την έως τώρα έρευνα και τις προοπτικές για μελλοντική έρευνα.

Το Πληροφοριακό Σύστημα ΣΕΛΙΔΑ

Το σχεδιαζόμενο ΠΣ διαχείρισης έντυπου υλικού/ βιβλίων ΣΕΛΙΔΑ στηρίζεται στη χρήση της τεχνολογίας RFID.

Η τεχνολογία RFID χρησιμοποιεί ραδιοκύματα για αυτόματη, σε πραγματικό χρόνο και από απόσταση αναγνώριση και ιχνηλάτηση αντικειμένων. Ένα τυπικό RFID σύστημα περιλαμβάνει έναν RFID αναγνώστη που σκανάρει την ταυτότητα του αντικειμένου [μοναδικός σειριακός αριθμός αναγνώρισης - Electronic Product Code(EPC)] που είναι αποθηκευμένη στην RFID ετικέτα (tag) πάνω στο αντικείμενο. Ο αναγνώστης μετατρέπει την πληροφορία από την RFID ετικέτα σε μορφή κατανοητή και διαχειρίσιμη από πληροφοριακά συστήματα (Angelles, 2005). Γενικά στοιχεία για το RFID μπορεί να βρει κάποιος στο βιβλίο του Finkenzeller (1999).

Το υποσύστημα RFID του ΣΕΛΙΔΑ προϋποθέτει την επικόλληση μιας παθητικής RFID ετικέτας στο εσωτερικό κάθε έντυπου υλικού/ βιβλίου. Η ετικέτα είναι επανεγγραψίμη και θα περιέχει τη μοναδική ταυτότητα του έντυπου υλικού/ βιβλίου, καθώς και άλλες πληροφορίες όπως τίτλος, συγγραφέας, εκδοτικός οίκος και έτος έκδοσης. Οι RFID ετικέτες θα εγγράφονται κατά την καταχώρηση/ εισαγωγή των έντυπων υλικών/ βιβλίων στη βιβλιοθήκη με τη χρήση RFID εκτυπωτών (RFID printers). Αντίστοιχα, οι RFID αναγνώστες (σταθεροί και φορητοί) θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία μέσα στη βιβλιοθήκη για να διαβάζουν τις ετικέτες των βιβλίων και, συνακόλουθα, να εξυπηρετούν τις υπηρεσίες που προσφέρει το σύστημα ΣΕΛΙΔΑ.

Το αμιγώς τεχνολογικό/ υλικό κομμάτι (hardware) του υποσυστήματος RFID του ΣΕΛΙΔΑ ολοκληρώνεται με το κατάλληλο λογισμικό (RFID middleware) που συγκεντρώνει τα δεδομένα από τους RFID αναγνώστες (αναγνώσεις EPC), τα καθαρίζει, τα φιλτράρει και τα αποθηκεύει για περαιτέρω χρήση από το ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ.

Φυσικά, το ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ διασυνδέεται και αλληλεπιδρά με το υπάρχον ολοκληρωμένο ΠΣ της βιβλιοθήκης (Integrated Library System - ILS) που περιέχει όλη την απαραίτητη πληροφορία για τη διαχείριση του έντυπου υλικού/ των βιβλίων, η οποία πρόκειται να αξιοποιηθεί και να διακινηθεί από το ΣΕΛΙΔΑ. Συγκεκριμένα, το παρόν ILS είναι το Koha.

Το σύστημα ΣΕΛΙΔΑ θα είναι προσπελάσιμο από τους χρήστες (βιβλιοθηκονόμοι, προσωπικό βιβλιοθηκών, κ.α.) μέσα από το περιβάλλον του διαδικτύου μέσω ομοιόμορφων, ευέλικτων και φιλικών στο χρήστη διαδικτυακών διεπαφών (web interfaces). Οι χρήστες του ΣΕΛΙΔΑ θα έχουν στη διάθεση τους τις παρακάτω on-line υπηρεσίες διαχείρισης έντυπου υλικού/ βιβλίων:

- Εισαγωγή νέου εγγράφου/βιβλίου
- Απόσυρση εγγράφου/βιβλίου
- Δανεισμός εγγράφου/βιβλίου σε συνδρομητή της βιβλιοθήκης
- Επιστροφή εγγράφου/βιβλίου από συνδρομητή της βιβλιοθήκης
- Ταυτοποίηση εγγράφου/βιβλίου
- Εύρεση εγγράφου/βιβλίου με χρήση RFID αναγνώστη και
- Φυσική απογραφή εγγράφων/βιβλίων με χρήση RFID αναγνώστη.

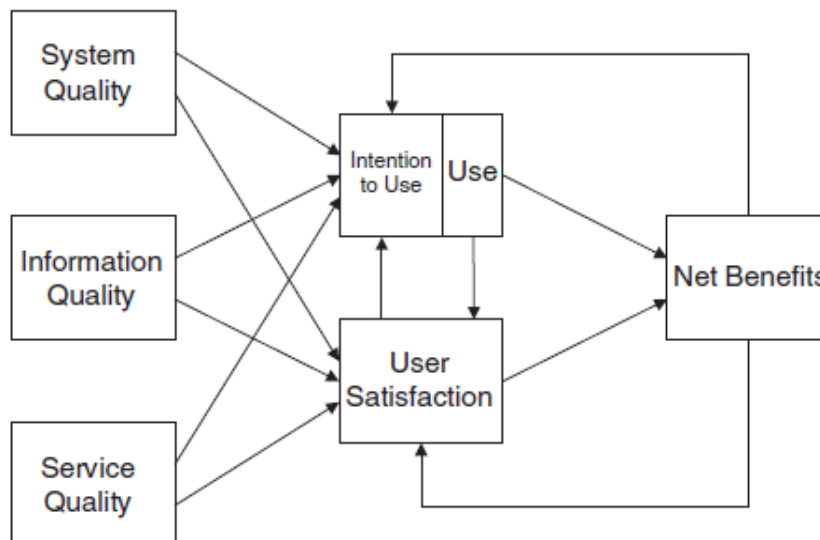
Το δεύτερο καινοτόμο χαρακτηριστικό του ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ αφορά τη χρήση της τεχνολογίας των διαδικτυακών υπηρεσιών (web services) για την υλοποίηση των on-line υπηρεσιών του. Ένα web service είναι μια συλλογή από λειτουργίες συγκεντρωμένες σε μια ανεξάρτητη οντότητα και δημοσιευμένη στο διαδίκτυο, διαθέσιμη να χρησιμοποιηθεί από άλλα προγράμματα ή εφαρμογές.

Τα web services προτιμήθηκαν για το ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ γιατί, πρώτα από όλα, είναι συνώνυμα της διαλειτουργικότητας (interoperability). Δηλαδή, εξασφαλίζουν την επικοινωνία δύο ή περισσότερων ετερογενών συστημάτων που θα ανταλλάσουν πληροφορίες on-line αλλά, κυρίως, θα «κατανοούν» τη σημασία τους. Επίσης, είναι εύκολα επεκτάσιμα και τροποποιήσιμα γιατί στηρίζονται σε ανοικτά πρότυπα.

Πλαίσιο αξιολόγησης του ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ

Το ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ θα εγκατασταθεί στη βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Πατρών και θα λειτουργήσει πιλοτικά, για τουλάχιστον δύο εβδομάδες. Έως τώρα, υπάρχουν λίγα δημοσιευμένα άρθρα για την εφαρμογή της τεχνολογίας RFID σε βιβλιοθήκες και κυρίως ασχολούνται με θέματα τεχνικά και υλοποίησης, ενώ πολύ λιγότερα μελετούν τη χρήση (use) του συστήματος και την ικανοποίηση (user satisfaction) των χρηστών (Dwivedi, 2012).

Στα πλαίσια μια μελέτης πεδίου (field study), η επιτυχία (success) του ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ και η ικανοποίηση των χρηστών του θα αξιολογηθεί σύμφωνα με το ευρέως αποδεκτό και πολύ-εφαρμοσμένο μοντέλο επιτυχίας ΠΣ των DeLone & McLean (1992, 2002, 2003, 2004) (βλέπε Εικόνα 1).

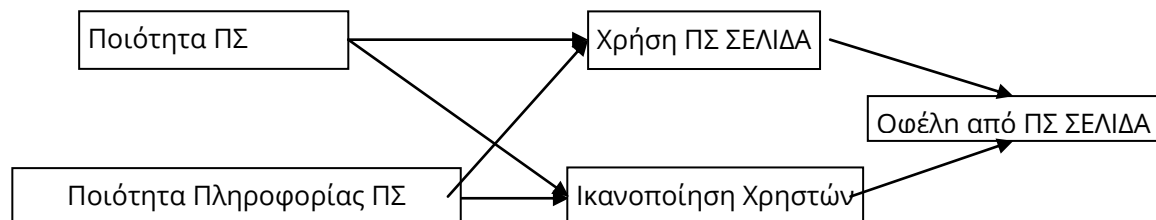


Εικόνα 1. Ανανεωμένο DeLone & McLean μοντέλο Επιτυχίας ΠΣ (2003)

- Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 1, τα κριτήρια επιτυχίας των ΠΣ είναι τα εξής έξι (6):
- Ποιότητα συστήματος (system quality)
 - Ποιότητα Πληροφορίας (information quality)
 - Ποιότητα Υπηρεσίας (service quality)
 - Χρήση (use)
 - Ικανοποίηση Χρηστών (user satisfaction) και
 - Οφέλη (net benefits)

Η ποιότητα συστήματος αφορά τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του ΠΣ, πχ. ευκολία χρήσης (ease of use), χρόνοι απόκρισης κ.α. (Petter et al., 2008). Αντίστοιχα, η ποιότητα πληροφορίας αφορά τις εξόδους (outputs) του ΠΣ και ορίζεται ως «καταλληλότητα για χρήση (fitness-for-use)» της πληροφορίας (Wang and Strong, 1996). Πρόκειται για μια πολυδιάστατη έννοια (Wang and Strong 1996; Batini et al. 2009; Moges et al. 2013) που περιλαμβάνει ακρίβεια, πληρότητα, συνεκτικότητα κ.α. Όσο αφορά στην ποιότητα υπηρεσίας, αξιολογεί την υποστήριξη των χρηστών του συστήματος από τον οργανισμό (εδώ πρόκειται για την βιβλιοθήκη) που εφαρμόζει το σύστημα. Το κριτήριο χρήση ασχολείται με το βαθμό, τη συχνότητα χρήσης του συστήματος από τους χρήστες του. Επιπλέον, η ικανοποίηση των χρηστών μετρά την ευχαρίστηση και ικανοποίηση των αναγκών του χρήστη από τη χρήση του συστήματος. Τέλος, τα οφέλη αναφέρονται στο κατά πόσο το ΠΣ συνεισφέρει στους στόχους των οργανισμών, ομάδων, ατόμων, κ.α. που εφαρμόζουν το ΠΣ. Στην περίπτωση της εφαρμογής του RFID συστήματος στη βιβλιοθήκη, τα οφέλη που θα μετρηθούν αφορούν, κυρίως, το χρόνο εργασίας, τη μείωση των λαθών, την αυτοματοποίηση των διαδικασιών κ.α.

Επειδή οι χρήστες του ΣΕΛΙΔΑ που θα το αξιολογήσουν είναι μόνο το προσωπικό της βιβλιοθήκης, το κριτήριο ποιότητα υπηρεσίας θα αφαιρεθεί. Τελικά, το DeLone & McLean μοντέλο Επιτυχίας ΠΣ προσαρμοσμένο στο ΣΕΛΙΔΑ φαίνεται στην εικόνα 2.



Εικόνα 2. Μοντέλο Αξιολόγησης ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ

Μετά το διάστημα της πιλοτικής λειτουργίας του ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ, το προσωπικό της βιβλιοθήκης θα συμμετάσχει σε ημι-δομημένες συνεντεύξεις (semi-structured interviews) όπου θα συμπληρώσει και ερωτηματολόγιο με 5-βάθμια κλίμακα Likert για την αποτίμηση των παραπάνω 5 κριτηρίων επιτυχίας του ΣΕΛΙΔΑ.

Συμπεράσματα

Το ΠΣ ΣΕΛΙΔΑ εφαρμόζει RFID ετικέτες στα έγγραφα/βιβλία που διαχειρίζεται και προσφέρει on-line υπηρεσίες εισαγωγής, δανεισμού, επιστροφής, ταυτοποίησης, εύρεσης θέσης και φυσικής απογραφής των εγγράφων/βιβλίων με χρήση της τεχνολογίας των διαδικτυακών υπηρεσιών (web services). Πρέπει να τονιστεί πως το ΣΕΛΙΔΑ έχει κατασκευασθεί έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμοσθεί σε οποιοδήποτε περιβάλλον, πέρα από αυτό των βιβλιοθηκών, που χειρίζεται έγγραφα/ έντυπα υλικά. Επομένως, ο επόμενος ερευνητικός στόχος είναι η εφαρμογή του ΣΕΛΙΔΑ σε μια επιχείρηση για το χειρισμό επιχειρησιακών εγγράφων πχ. συμβολαίων, τιμολογίων.

Ευχαριστίες

Αυτή η έρευνα έχει πραγματοποιηθεί στα πλαίσια του έργου «ΣΕΛΙΔΑ» (Σύστημα Διαχείρισης Έντυπου Υλικού με Χρήση Τεχνολογίας Ραδιοσυχνικής Αναγνώρισης). Το έργο χρηματοδοτείται από τη δράση εθνικής εμβέλειας «ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ» - Πράξη Ι (Συνεργατικά έργα μικρής και μεσαίας κλίμακας) στα πλαίσια του ΕΣΠΑ 2007-2013.

Αναφορές

- Angelles, R. (2005) RFID Technologies: Supply Chain Applications and Implementation Issues. *Information Systems Management* 22(1), 51-65.
- Ayre, L. B. (2005) Position paper: RFID and libraries. In S. Garfinkel, & B. Rosenberg (Eds.), *Wireless privacy: RFID, bluetooth and 802.11* (228-241). Boston, MA: Addison Wesley/Prentice Hall.
- Batini, C., Cappiello, C., Francalanci, C., and Maurino, A. (2009) Methodologies for Data Quality Assessment and Improvement. *ACM Computing Surveys (CSUR)* 41(3).
- DeLone, W. and McLean, E. (1992) Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research* 3(1), 60-95.
- DeLone, W. and McLean, E. (2002) Information systems success revisited. In *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences (SPRAGUE JR RH, Ed)*, IEEE Computer Society, Hawaii, US.
- DeLone, W. and McLean, E. (2003) The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of Management Information Systems* 19(4), 9-30.
- DeLone, W. and McLean, E. (2004) Measuring e-commerce success: applying the DeLone & McLean information systems success model. *International Journal of Electronic Commerce* 9(1), 31-47.
- Dwivedi, Y. K., Kapoor, K. K., Williams, M. D., & Williams, J. (2012) RFID systems in libraries: An empirical examination of factors affecting system use and user satisfaction. *International Journal of Information Management*.
- Engel, E. (2006) RFID Implementations in California Libraries: Costs and Benefits, Report: U.S. Institute of Museum and Library Services, under the provisions of the Library Services and Technology Act.
- Finkenzeller K., (1999) *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contact-less Smart cards and Identification*. John Wiley & Sons.
- Moges, H.-T., Dejaeger, K., Lemahieu, W., and Baesens, B. (2013) A Multidimensional Analysis of Data Quality for Credit Risk Management: New Insights and Challenges. *Information & Management* 50(1), 43-58.
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. (2008) Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European Journal of Information Systems* 17(3), 236-263.
- Wang, R.Y., and Strong, D.M. (1996) Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. *Journal of Management Information Systems* 12(4), 5-33.