

Interactive Paper as a Reading Medium in Digital Libraries

Moirra C. Norrie, Beat Signer and Nadir Weibel



Εργασία για το μάθημα: Ψηφιακές Βιβλιοθήκες
Διδάσκων: Σαράντος Καπιδάκης

Ηλιάνα Αρακά

Κέρκυρα, 2009

Περίληψη

Το ρόλο του διαδραστικού χαρτιού, ως μέσο ανάγνωσης στις ψηφιακές βιβλιοθήκες πραγματεύεται το άρθρο “Interactive Paper as a reading medium in digital libraries” από τους Moira C. Norrie, Beat Signer και Nadir Weibel. Οι συγγραφείς καταπιάνονται με το πώς οι αναγνώστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν και να ωφεληθούν από την τεχνολογία των ψηφιακών στυλό και να δημιουργήσουν διαδραστικά χαρτιά μέσω εκτύπωσης, τα οποία αφενός να μπορούν να διατηρούν τους υπερσυνδέσμους τους και αφετέρου να μπορούν να αποθηκεύουν σε ψηφιακή μορφή τις σημειώσεις που ο ίδιος ο χρήστης κάνει.

Μετά από μια σύντομη περιγραφή της σχετικής βιβλιογραφίας, προχωρούν στην παρουσίαση ενός οδηγού εκτύπωσης, ο οποίος φαίνεται να έχει περισσότερες δυνατότητες από προϋπάρχοντα προγράμματα, ενώ, σύμφωνα πάντα με τους συγγραφείς, υλοποιεί με τον καλύτερο τρόπο την τεχνολογία δημιουργίας διαδραστικού χαρτιού και χρήσης ψηφιακού στυλό.

Λέξεις-κλειδιά: Διαδραστικό χαρτί, Ψηφιακό στυλό, Ψηφιακή Βιβλιοθήκη, Οδηγός εκτύπωσης

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων	3
Εισαγωγή	4
Ψηφιακό Στυλό	6
Διαδραστικό χαρτί	8
Καινοτομία.....	13
Εφαρμογές.....	14
Πλεονεκτήματα	17
Συμπεράσματα - Προτάσεις	18
Προβληματισμοί – Θέματα συζήτησης	20
Βιβλιογραφία	21

Εισαγωγή

Αναμφισβήτητο είναι το γεγονός πως το χαρτί αποτέλεσε και αποτελεί πολύ σημαντικό, αν όχι το σημαντικότερο, μέσο δημιουργίας, αποθήκευσης, διακίνησης και επεξεργασίας της πληροφορίας από τον καιρό της δημιουργίας του και ιδιαίτερα από την ανακάλυψη της τυπογραφίας έως και σήμερα. Παρόλο που διανύουμε μια εποχή πληροφοριακής και τεχνολογικής έξαρσης και τα πάντα τείνουν να δημιουργούνται και να χρησιμοποιούνται ψηφιακά, το χαρτί ακόμη κατέχει την πρώτη θέση στις προτιμήσεις του αναγνωστικού κοινού (Baird, Govindaraju και Lopresti, 2004). Αυτό πιθανόν συμβαίνει, αφενός γιατί όλοι μας έχουμε συνηθίσει να χρησιμοποιούμε τα συμβατικά μέσα γραφής και ανάγνωσης και αφετέρου γιατί, παρόλη την τεχνολογική ανάπτυξη, πολλοί είναι αυτοί που δυσκολεύονται ή αποφεύγουν να ακολουθήσουν τα τελευταία βήματα της εξέλιξης.

Από την άλλη όμως δεν μπορούμε να μην λάβουμε υπόψη μας ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα που τα ψηφιακά τεκμήρια έχουν: τη δυνατότητα σύνδεσης με άλλες ψηφιακές «τοποθεσίες» (links), συνδεδεμένες με το αρχικό ψηφιακό τους τεκμήριο, οπότε και την άμεση μετάβαση του χρήστη σε περισσότερη πληροφόρηση, άμεση και σχετική με τις ανάγκες του (Norrie, Signer και Weibel, 2006).

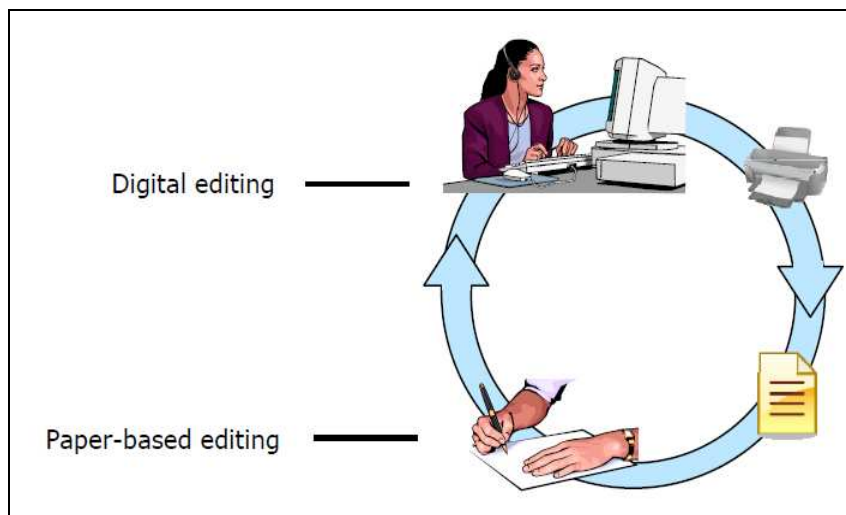
Αυτό το κενό-χάσμα ανάμεσα στον ψηφιακό κόσμο και στον φυσικό κόσμο καλείται εν μέρει να καλύψει το διαδραστικό χαρτί (interactive paper) και η τεχνολογία που το περιβάλλει (Dymetman και Copperman, 1998).

Μια πρόσφατη αλλά και καινοτόμο εφαρμογή πάνω στο συγκεκριμένο θέμα παρουσιάζουν οι συγγραφείς της τρέχουσας δημοσίευσης, με την οποία αυτή η εργασία καταπιάνεται, δηλαδή τη λειτουργία και χρήση ενός ειδικού οδηγού εκτύπωσης (printer driver).

Αναλυτικότερα τώρα, οι συγγραφείς ξεκινούν την εργασία τους μιλώντας για τα πλεονεκτήματα της έντυπης μορφής των εγγράφων, τα μειονεκτήματά τους αλλά και για τις συνήθειες των αναγνωστών. Χαρακτηριστικά αναφέρουν πως, κατά ένα μεγάλο ποσοστό, οι αναγνώστες προτιμούν την έντυπη μορφή των τεκμηρίων, κυρίως γιατί θέλουν να κρατούν, παράλληλα με την ανάγνωση, σχετικές σημειώσεις. Άλλωστε, όπως προαναφέρθηκε, η συνήθεια χρήσης των συμβατικών μεθόδων είναι δύσκολο να ξεπεραστεί. Με αυτό τον τρόπο όμως το έγγραφο «απομονώνεται», καθώς χάνονται όλοι οι σύνδεσμοί του (links) σε άλλες τοποθεσίες.

Ως λύση στα παραπάνω, προτείνουν και περιγράφουν τη λειτουργία του ειδικού οδηγού εκτύπωσης (printer driver), ο οποίος μπορεί και επιτρέπει στο χρήστη να πάρει ένα εκτυπωμένο μεν έγγραφο, το οποίο όμως θα έχει διατηρήσει όλες του τις υπερσυνδέσεις. Η όλη προσπάθειά τους εντάσσεται σε μια γενική θεώρηση για το πώς μπορούν

να δημιουργηθούν υπερσύνδεσμοι παρά τη διαδικασία της εκτύπωσης ενός εγγράφου. Συνοπτικά, στην παρακάτω εικόνα (1) παρουσιάζεται ο επιθυμητός κύκλος ζωής ενός εγγράφου (Weibel, Ispas, Signer και Norrie, 2008):



Εικόνα 1: ο κύκλος ζωής του εγγράφου

Παρατηρώντας το παραπάνω σχήμα, μπορούμε να διακρίνουμε τα εξής στάδια:

- Δημιουργία ή/ και ανάκτηση ενός εγγράφου σε ψηφιακή μορφή
- Εκτύπωση του ψηφιακού εγγράφου χρησιμοποιώντας συμβατικό εκτυπωτή στον οποίο έχει εγκατασταθεί ο ειδικός printer driver
- Δημιουργία διαδραστικού (εκτυπωμένου) εγγράφου που έχει διατηρήσει όλα τα links του
- Χρήση του ψηφιακού στυλό προκειμένου να υπάρξει αλληλεπίδραση με το διαδραστικό χαρτί
- Μεταφορά δεδομένων στον αρχικό χρήστη-υπολογιστή και επίτευξη αλληλεπίδρασης

Ακολουθώντας, λοιπόν, την παραπάνω ροή πετυχαίνουμε τα εξής: και δουλεύουμε με τον τρόπο που έχουμε συνηθίσει, δηλαδή με συμβατικό χαρτί και στυλό, αλλά και το ψηφιακό τεκμήριο δεν χάνει τις ιδιότητές του.

Στα επόμενα κεφάλαια, θα δούμε αναλυτικότερα τη λειτουργία του ψηφιακού στυλό, του διαδραστικού χαρτιού αλλά και το πώς μπορεί να επιτευχθεί η επιθυμητή διαδραστικότητα. Επίσης, θα ακολουθήσουν τα πλεονεκτήματα και οι τομείς υλοποίησης της συγκεκριμένης εφαρμογής.

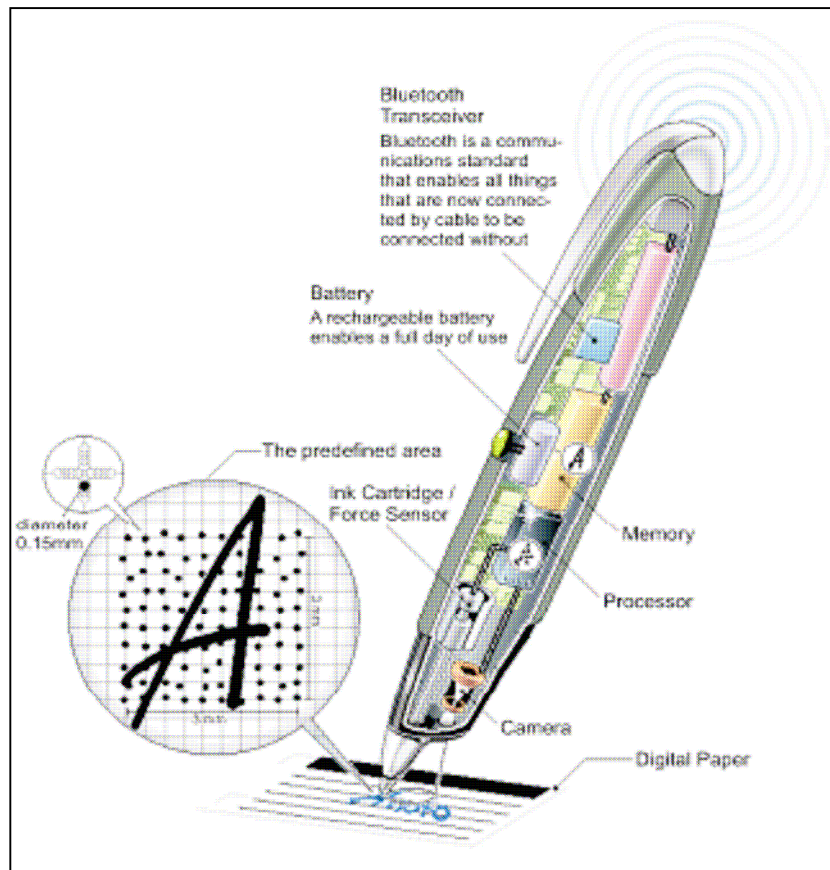
Ψηφιακό Στυλό

Ξεκινώντας από τα τελευταία στάδια του επιθυμητού κύκλου ζωής ενός εγγράφου και προκειμένου να πετύχουμε την διαδραστικότητα χαρτιού-χρήστη, διαπιστώνουμε πως απαραίτητη είναι η χρήση ενός ψηφιακού στυλό.

Το ψηφιακό στυλό μοιάζει με ένα κανονικό στυλό. Έχει όμως επιπλέον:

- Μια κουκίδα (dot pattern) στη «μύτη» του, η οποία κωδικοποιεί το έγγραφο και τις διάφορες «τοποθεσίες» μέσα σε αυτό.
- Μια ενσωματωμένη κάμερα, η οποία, μαζί με την κουκίδα, βοηθά στην κωδικοποίηση του εγγράφου. «Αποθηκεύει ψηφιακά στιγμιότυπα (snapshots) της θέσης της ακίδας του στυλό σε σχέση με το μοτίβο στο χαρτί και υπολογίζεται η ακριβής θέση του στυλό πάνω στο χαρτί» (Advisor Group, 2008). Δυνατότητα σύνδεσης με Bluetooth ή USB, μέσω της οποίας μεταφέρονται τα δεδομένα.
- Μνήμη και επεξεργαστή προκειμένου να μπορεί να αποθηκεύσει 50-60 σελίδες πλήρους κειμένου.
- Μια μπαταρία, μελάνη

Στην παρακάτω εικόνα (2) φαίνεται αναλυτικά η μορφή ενός ψηφιακού στυλό. Εδώ να σημειώσουμε πως, στην συγκεκριμένη περίπτωση, αναφερόμαστε στο ψηφιακό στυλό μάρκας Anoto.:

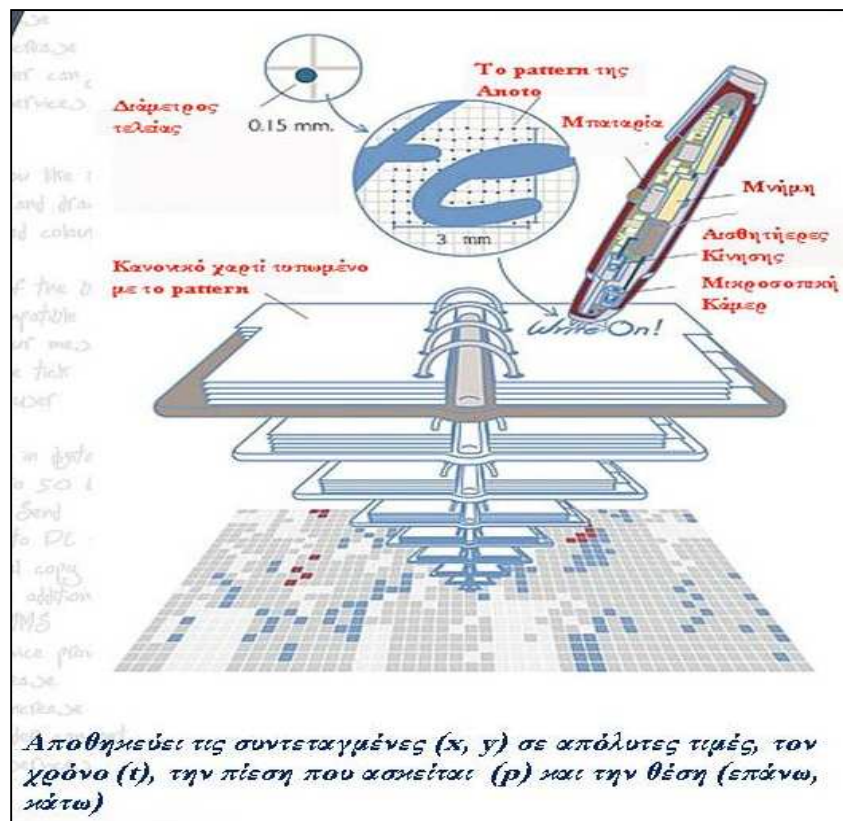


Εικόνα 2: το ψηφιακό στυλό

Επίσης, το συγκεκριμένο ψηφιακό στυλό βασίστηκε και σε κάποιες επιπλέον λειτουργίες όπως:

- Anoto SDK (=Standard Development Kit), εργαλείο ανάπτυξης κώδικα), δίνει τη δυνατότητα υλοποίησης προγραμμάτων που κάνουν χρήση των λειτουργιών του στυλό
- iPaper/iServer infrastructure, αποθηκεύει τους συνδέσμους (και τους εμφανίζει στο χρήστη) και αποθηκεύει τα σχόλια του χρήστη στο έγγραφο

Ένα ψηφιακό στυλό, λοιπόν, «διαβάζει» το έγγραφο, το χαρτογραφεί, αποθηκεύει τις συντεταγμένες του, την πίεση που ασκείται και την θέση (βλ. εικ. 3) και στη συνέχεια στέλνει τα δεδομένα που έχει αποθηκεύσει με Bluetooth ή USB σε κάποιον server. Με αυτόν τον τρόπο και ενώ ήδη έχουμε ένα διαδραστικό χαρτί (βλ. επόμενη ενότητα) επιτυγχάνεται η αλληλεπίδραση και η διαδραστικότητα μεταξύ χαρτιού και χρήστη-υπολογιστή.



Εικόνα 3: λειτουργία ψηφιακού στυλό

Διαδραστικό χαρτί

Προκειμένου να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε το ψηφιακό στυλό και να έχουμε την αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή μας απαραίτητο είναι να καταστήσουμε το χαρτί μας διαδραστικό.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να διευκρινίσουμε ότι το διαδραστικό χαρτί είναι «απλό και συμβατικό χαρτί τυπωμένο με ένα αδιόρατο μοτίβο από τελείες. Υπάρχει σε όλα τα μεγέθη, ακόμη και σε διπλογραφική μορφή» (Advisor Group, 2008). Μπορεί να είναι ψηφιακά ή offset εκτυπωμένο και συγκεντρώνει όλα τα πλεονεκτήματα αλλά και κάποια μειονεκτήματα του συμβατικού χαρτιού. Στα πλεονεκτήματα δεν μπορούμε να μην αναφέρουμε ότι είναι πολύ εύχρηστο, μεταφέρεται πολύ εύκολα καθώς είναι ελαφρύ και είναι φτηνό (Norrie, Signer και Weibel, 2006). Από την άλλη, έχουμε τα μειονεκτήματα, όπως το ότι μπορεί εύκολα να καταστραφεί, είναι δηλαδή ιδιαίτερα φθαρτό, είναι επιβαρυντικό για το περιβάλλον και η αποθήκευσή του απαιτεί χώρο.

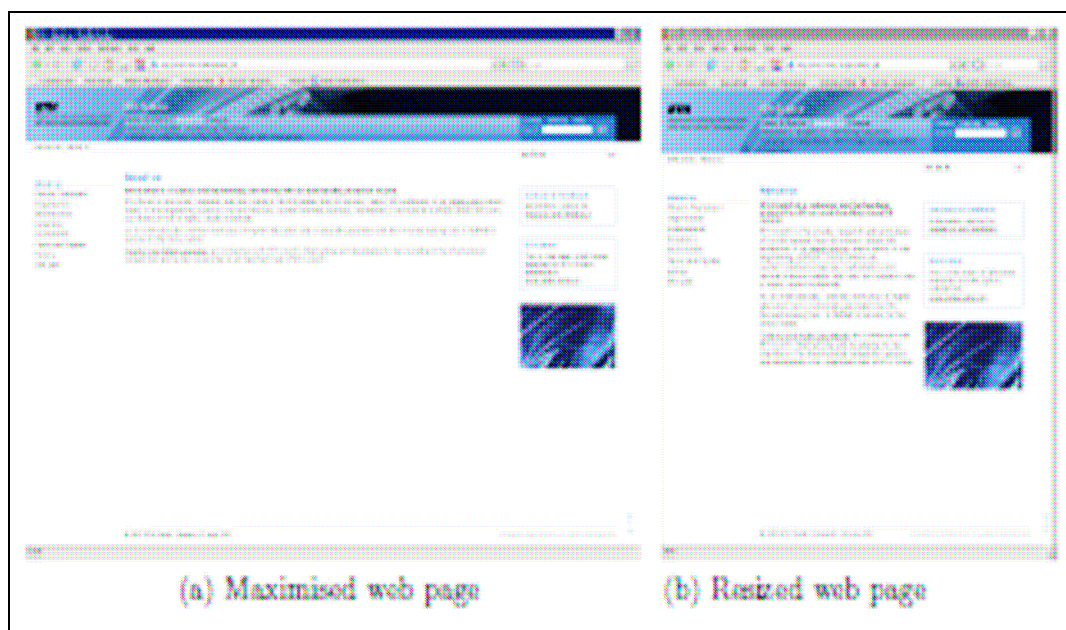
Το διαδραστικό χαρτί από τη άλλη προσπαθεί να προσπεράσει τα παραπάνω μειονεκτήματα και επιπλέον να εξαλείψει και το χάσμα μεταξύ ψηφιακών και συμβατικών τεκμηρίων.

Την διαδραστικότητα του χαρτιού μπορούμε να την επιτύχουμε εγκαθιστώντας έναν ειδικό οδηγό εκτύπωσης, μέθοδο που αναλυτικά πραγματεύονται και αναλύουν οι συγκεκριμένοι συγγραφείς.

Μάλιστα, στην συγκεκριμένη περίπτωση γίνεται λόγος για έναν οδηγό εκτύπωσης ο οποίος έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει διάφορες γλώσσες εκτύπωσης, όπως XPS, PS, PDF.

Ένα πρόβλημα που καταρχήν προκύπτει στην προσπάθεια αυτή είναι οι διαφορετικές «αναπαραστάσεις» του ίδιου ψηφιακού τεκμηρίου, ιδιαίτερα στην περίπτωση εκτύπωσής του. Οι περισσότερες ιστοσελίδες είναι δημιουργημένες από διάφορα επίπεδα σχεδίασης ή περιοχές (layouts), τα οποία δίνουν τη δυνατότητα στους διαχειριστές τους να προσθέτουν κείμενο, γραφικά, κινούμενες εικόνες σε προκαθορισμένες περιοχές. Το γεγονός αυτό δίνει ένα είδος αυτονομίας στις ιστοσελίδες καθώς επιτρέπει να προκαθοριστεί η εμφάνισή της ανεξάρτητα από τον φυλλομετρητή (browser) με τον οποίο θα «διαβαστεί», την ανάλυση της οθόνης του χρήστη ή το μέγεθος του παραθύρου εμφάνισης της. Αυτό όμως συνεπάγεται ότι οι πληροφορίες μιας ιστοσελίδας μπορεί μεν να βρίσκονται σε μια προκαθορισμένη περιοχή, μπορεί δε να αλλάζουν διάταξη με σκοπό να ικανοποιεί η εμφάνιση της ιστοσελίδας τις ανάγκες του χρήστη.

Στην παρακάτω εικόνα (4) παριστάνεται η ίδια ιστοσελίδα σε δυο διαφορετικά μεγέθη. Ο φυλλομετρητής είναι ο ίδιος, δηλαδή ο Mozilla Firefox. Όπως ξεκάθαρα φαίνεται οι δύο πλαϊνές στήλες είναι σταθερές αλλά οι εσωτερικές πληροφορίες την μεσαίας στήλης είναι σε διαφορετική διάταξη.

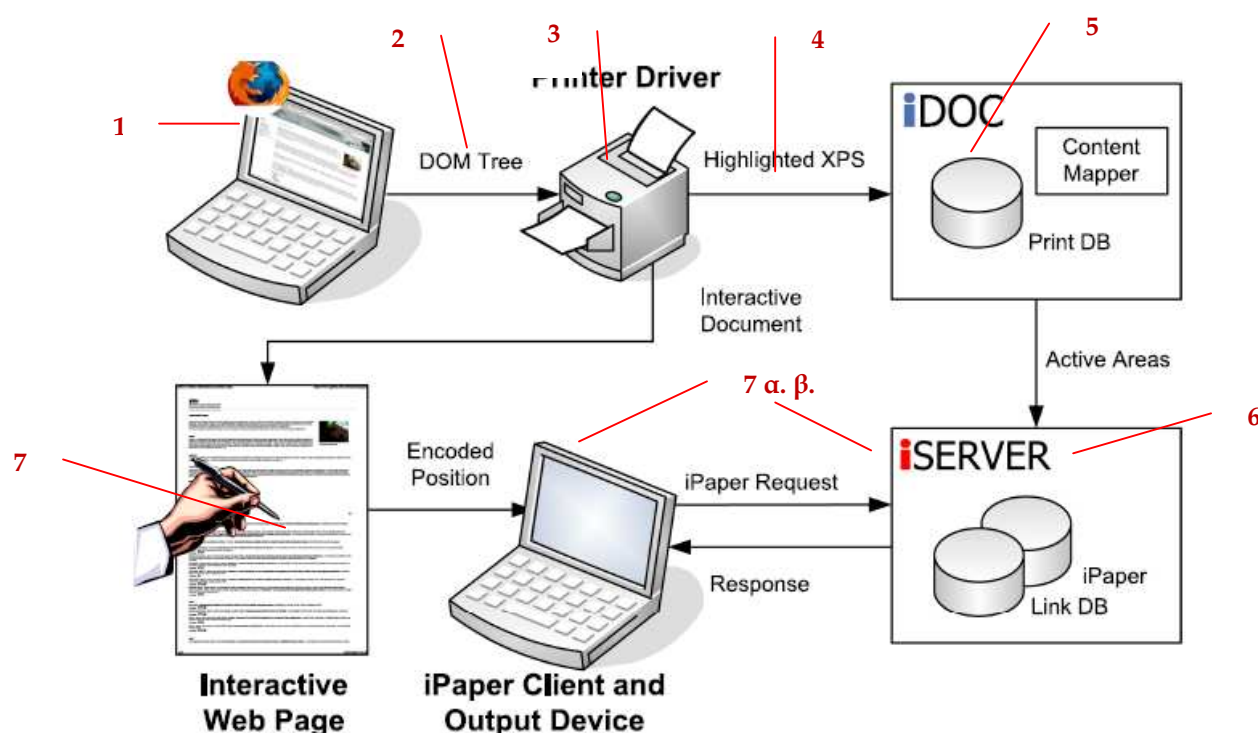


Εικόνα 4: διαφορετικές αναπαραστάσεις ιστοσελίδας

Έτσι λοιπόν, και όταν μια ιστοσελίδα εκτυπώνεται, η εμφάνισή της εξαρτάται από διάφορα άλλα δεδομένα, όπως ο φυλλομετρητής ή το μέγεθος του χαρτιού.

Θέλοντας, όμως να έχουμε περαιτέρω πρόσβαση και να μην χάσουμε τις υπερσυνδέσεις (links) των ενεργών περιοχών της πρέπει να προκαθορίσουμε τη φυσική θέση αυτών των υπερσυνδέσμων κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης. Με άλλα λόγια, πρέπει να χαρτογραφήσουμε το ψηφιακό μας έγγραφο, μιας και αυτό που βλέπουμε στην οθόνη του υπολογιστή μας δεν είναι πάντα αντιπροσωπευτικό και σταθερό. Έτσι, λοιπόν, επιθυμώντας να καταπολεμήσουμε την παραπάνω δυσκολία, προχωρούμε στην εξής διαδικασία: τονίζουμε, υπογραμμίζουμε τις ενεργές περιοχές (Links) του εγγράφου και με αυτό τον τρόπο τους επιτρέπουμε να διατηρήσουν τις υπερσυνδέσεις τους. Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται ο τονισμός των Links παρουσιάζεται λίγο παρακάτω.

Αναλυτικότερα όμως, η διαδικασία που ακολουθείται προκειμένου να καταστήσουμε το χαρτί μας διαδραστικό αποτυπώνεται χαρακτηριστικά στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 5: αρχιτεκτονική του διαδραστικού χαρτιού

Ακολουθώντας τα σχετικά βέλη του παραπάνω σχήματος μπορούμε να αντιληφθούμε το πώς εξελίσσεται και διεκπεραιώνεται η διαδικασία εκτύπωσης του διαδραστικού χαρτιού και η αλληλεπίδραση με τον αρχικό υπολογιστή. Αναλυτικά:

1. Εντοπίζουμε την πληροφορία που μας ενδιαφέρει (και είναι σε ψηφιακή μορφή). Ο φυλλομετρητής που στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιείται και υποστηρίζεται είναι ο Mozilla Firefox.
2. Ο φυλλομετρητής στέλνει τα δεδομένα του εγγράφου στον εκτυπωτή. Μαζί με τα δεδομένα στέλνονται και τα DOM (Document Object Model) Trees των υπερσυνδέσμων του εγγράφου. Τα DOM (Document Object Model) Trees είναι ο δένδροειδής τρόπος παρουσίασης και περιγραφής XHTML και XML σελίδων.
3. Στον συμβατικό εκτυπωτή έχουμε εγκαταστήσει τον ειδικό οδηγό εκτύπωσης, ο οποίος με το που λαμβάνει τα δεδομένα του εγγράφου κάνει 2 διεργασίες: α. τονίζει, υπογραμμίζει τα links του εγγράφου ώστε να το καταστήσει διαδραστικό (βλ. εικ. 6) και β. στέλνει το διαδραστικό έγγραφο για εκτύπωση.
4. Σε αυτό το στάδιο λοιπόν γίνεται ο τονισμός των ενεργών περιοχών του εγγράφου (βλ. εικ. 6). Εντοπίζονται τα links και ουσιαστικά τονίζονται, χρωματίζονται.



Εικόνα 6: τονισμός υπερσυνδέσμων

Σαφώς και η παραπάνω διαδικασία δεν εκτυπώνεται στο χαρτί. Κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης, ο φυλλομετρητής αναλύει τα DOM Trees, «κρατά» όσες πληροφορίες χρειάζεται για την δομή κάθε εγγράφου και προκαθορίζει κάποια χρωματισμένα κουτιά (boxes) για κάθε υπερσύνδεσμο βάσει του παρακάτω JavaScript κώδικα:

```
function paperweb(){
var hrefs = window.content.document.getElementsByTagName('a');
var areas = window.content.document.getElementsByTagName('area');
highlight(hrefs);
highlight(areas);
}
function highlight(els){
for(var i = 0; i < els.length; i++){
var href=els[i];
```

```

var target = href.href;
var targetNode= window.content.document.createTextNode("iDocRes:"+ target);
var my node = href.cloneNode(true);
var div paperweb = window.content.document.createElement('div');
var div link = window.content.document.createElement('div');
div paperweb.setAttribute('class', 'paperweb');
div paperweb.setAttribute('style', 'position:relative; display: inline;
background-color:lightblue;');
div link.setAttribute('class', 'paperweb link');
div link.setAttribute('style', 'display:inline; position:absolute; color:red;
font-size:1px; left:0; top:0;');
div link.appendChild(targetNode);
div paperweb.appendChild(my node);
div paperweb.appendChild(div link);
href.parentNode.insertBefore(div paperweb, href);
href.parentNode.removeChild(href);
}
}

```

Στη συνέχεια, τα μπλε αυτά κουτιά (εικ. 6) «μεταφέρονται» στην XPS, ακολουθώντας το παρακάτω «μονοπάτι»:

```

<Glyphs
Fill="#ff000000"
FontRenderingEmSize="4.32017"
FontUri="/Documents/1/Resources/Fonts/
083FE3E4-4F2E-85D9-B082CEBD4F5E.odttf"
StyleSimulations="None"
OriginX="54.08" OriginY="105.92"
Indices="40;55;43;3;61;88;85;76;70;75"
UnicodeString="ETH Zurich"/>

```

```

<Path
Fill="#ffACDCE8"
Data="F1 M 54.08,101.6 L 78.08,
101.6 78.08,106.72 54.08,106.72 z"
/>

```

(Περισσότερες τεχνικές λεπτομέρειες αναφέρονται στο ίδιο το paper).

5. Όλα τα παραπάνω, απλά δεδομένα και links, μεταφέρονται σε Βάση Δεδομένων (iDoc), στην οποία ολοκληρώνεται η καρτογράφηση του εγγράφου.
6. Επόμενο βήμα είναι η αποθήκευση τους στον iServer, από όπου είναι και άμεσα ανακτήσιμα. Σε αυτό το σημείο αποθηκεύεται η διαδικασία καρτογράφησης (mapping) των ενεργών περιοχών που βρίσκονται στα μπλε κουτιά με την ψηφιακή πληροφορία που θα προκύψει μέσω τις σχετικής ιστοσελίδας που είναι αποθηκευμένη.
7. Με την βοήθεια του ψηφιακού στυλό, τη χρήση και λειτουργία του οποίου είδαμε παραπάνω, μπορούμε α. να σημειώσουμε πάνω στο διαδραστικό χαρτί και οι σημειώσεις μας να αποθηκευτούν στον iServer και β. να ζητήσουμε πληροφορίες πιέζοντας πάνω σε ένα

link. Το στυλό μέσω της σύνδεσης με Bluetooth ή USB στέλνει το «ερώτημά» μας στον υπολογιστή, αυτός συνδέεται με τον iServer και με αντίστροφη σειρά εμφανίζονται τα αποτελέσματα στην οθόνη του υπολογιστή μας. Ή γράφοντας με το ψηφιακό στυλό πάνω στο διαδραστικό χαρτί, πάλι μέσω σύνδεσης με Bluetooth ή USB, μεταφέρονται τα δεδομένα στον iServer, μετατρέπονται οι συμβατικοί χαρακτήρες σε ψηφιακούς και αποθηκεύονται σε αυτή τη νέα τους μορφή. Έτσι, ό,τι έχουμε σημειώσει αυτομάτως αποθηκεύεται και μάλιστα σε ψηφιακή μορφή.

Καινοτομία

Ο οδηγός εκτύπωσης που παρουσιάζεται στη συγκεκριμένη εργασία, ουσιαστικά αποτελεί την εξέλιξη άλλων προγενέστερων προσπαθειών δημιουργίας και χρήσης του διαδραστικού χαρτιού.

Η καινοτομία του είναι η βασική του ιδέα που είναι καταρχήν πρωτοποριακή. Η δημιουργία, δηλαδή, της κατάλληλης τεχνογνωσίας και του κατάλληλου μοντέλου λειτουργίας μιας εφαρμογής, στην προκειμένη ενός οδηγού εκτύπωσης, ο οποίος δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να εκτυπώνει ένα ψηφιακό έγγραφο διατηρώντας όμως τις υπερσυνδέσεις του και έτσι καθιστώντας το διαδραστικό. Όπως προαναφέρθηκε, το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερος σημαντικό και καινοτόμο καθώς επιτρέπει στο χρήστη να συνδυάσει τα οφέλη του έντυπου με τα οφέλη του ψηφιακού τεκμηρίου.

Επίσης, η καινοτομία του έγκειται και στο γεγονός ότι κατάφερε να ξεπεράσει προβλήματα, τα οποία οι προηγούμενες προσπάθειες είχαν εμφανίσει. Βασίζομενοι στη διεθνή βιβλιογραφία και συγκρίνοντας παλιότερα προγράμματα με το συγκεκριμένο οδηγό εκτύπωσης βλέπουμε σε ποια σημεία υπερτερεί αυτή η νέα πρόταση.

Τα πρώτα προγράμματα που επιχείρησαν να επιτύχουν τη διαδραστικότητα χαρτιού-χρήστη ήταν το DigitalDesk Project και μετέπειτα, η εξέλιξη αυτού, το Origami Project. Και τα δύο προγράμματα απαιτούσαν τη χρήση εξωτερικής κάμερας που βοηθούσε στην χαρτογράφηση του εγγράφου καθώς «φυλάκιζε» τα links του. Ιδιαίτερα το Origami Project αναφέρεται αποκλειστικά και μόνο σε ιστοσελίδες που μπορούν να εκτυπωθούν χωρίς να χάσουν τις συνδέσεις τους. Βλέπουμε όμως, πως αυτά τα δύο παλαιότερα προγράμματα δεν ήταν τόσο εύχρηστα αλλά απαιτούσαν σύνθετη υποδομή. Η χρήση της εξωτερικής κάμερας προφανώς και μειώνει την ευχρηστία των παραπάνω εγχειρημάτων αλλά και ο περιορισμός της μορφής του εγγράφου (web page) που μπορούμε να καταστήσουμε διαδραστικό σαφώς και περιορίζει τις δυνατότητες του χρήστη, γεγονός που δεν συμβαίνει με τη χρήση του νέου οδηγού εκτύπωσης.

Άλλα δύο σχετικά προγράμματα είναι το PaperClick και το Wiziway, τα οποία «μεταφράζουν» τους υπερσυνδέσμους του εγγράφου σε ραβδωτούς γραμμοκώδικες. Ακολουθεί το InfoPoint Project και το ScanLife, προγράμματα που και πάλι χρησιμοποιούν ραβδοκώδικες, δύο διαστάσεων αυτή τη φορά, που αποτυπώνονται στο χαρτί και μπορούν να «διαβαστούν» ακόμη και από απλές ψηφιακές κάμερες κινητών τηλεφώνων.

Το PaperPoint και το Print-n-Link εισάγουν την χρήση του ψηφιακού στυλό. Οι υπερσύνδεσμοι του εγγράφου αποθηκεύονται σαν ενεργές περιοχές, εκτυπώνονται και «διαβάζονται» από το ψηφιακό στυλό, που ουσιαστικά μιμείται τη λειτουργία του ποντικιού. Και σε αυτές τις περιπτώσεις όμως εντοπίζουμε περιορισμούς. Το PaperPoint αφορά αποκλειστικά σε αρχεία PowerPoint ενώ το Print-n-Link στην αναζήτηση και αλληλεπίδραση του χρήστη με τις επιστημονικές παραπομπές του εγγράφου μέσω ακουστικής ειδοποίησης.

Τέλος, έχουμε το ProofRite, πρόγραμμα βασισμένο και αυτό στο διαδραστικό χαρτί και στο ψηφιακό στυλό. Το ProofRite επιτρέπει την άμεση αποθήκευση σε ψηφιακή μορφή των σημειώσεων που ο χρήστης κρατά στο εκτυπωμένο έγγραφό του χρησιμοποιώντας το ψηφιακό στυλό.

Ως επιστέγασμα σε όλα τα παραπάνω έρχεται ο νέος οδηγός εκτύπωσης, ο οποίος αφενός αντιμετωπίζει θέματα ευχρηστίας και αφετέρου είναι πιο ευέλικτος και με περισσότερες δυνατότητες, καθώς υποστηρίζει περισσότερους τύπους γλωσσών εκτύπωσης (PDLs).

Εφαρμογές

Η συγκεκριμένη λειτουργία αναμφισβήτητα μπορεί να βρει εφαρμογή τόσο σε καθημερινές μας εργασίες όσο και σε πιο ιδιαίτερες περιπτώσεις. Από ένα έγγραφο που θέλουμε να εκτυπώσουμε για προσωπική χρήση ή μελέτη αλλά δεν θέλουμε να χάσει τις υπερσυνδέσεις του μέχρι μια αίτηση που συμπληρώνουμε σε κάποιο έντυπο και μπορεί με τη χρήση του ψηφιακού στυλό αυτομάτως να αποθηκευτεί και σε ψηφιακή μορφή, η συγκεκριμένη λειτουργία μπορεί να βρει εφαρμογή στην καθημερινότητά μας.

Σύμφωνα με το παράδειγμα που οι Dymetman και Copperman (1998) δίνουν μπορούμε να δούμε μια περίπτωση για το πώς έχουμε τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε για προσωπική χρήση και να ωφεληθούμε από τη τεχνολογία του διαδραστικού χαρτιού και του ψηφιακού στυλό.

Παίρνουμε ως μελέτη περίπτωσης λοιπόν, μια Γαλλίδα φοιτήτρια της Αγγλικής Λογοτεχνίας. Η φοιτήτρια βρίσκεται στο σπίτι της μπροστά σε μια οθόνη υπολογιστή και έχει ένα εκτυπωμένο απόσπασμα του

έργου του Σαίξπηρ, «Οθέλλος». Τονίζουμε όμως πως το απόσπασμα αυτό είναι εκτυπωμένο σε διαδραστικό χαρτί.

Οι επιλογές που δίνονται στη φοιτήτρια λοιπόν, εκτός από το ότι μπορεί απλά να διαβάσει το έργο, όπου και αν βρίσκεται, είναι οι παρακάτω:

- Ανάδραση (feedback) από τη βάση δεδομένων. Η φοιτήτρια μπορεί να ζητήσει πληροφορίες από την βάση δεδομένων, στην οποία είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα που αφορούν στο απόσπασμα που έχει. Αν, για παράδειγμα, έχει αμφιβολίες για την έννοια μιας λέξης, μπορεί να «πατήσει» πάνω στην συγκεκριμένη λέξη χρησιμοποιώντας το ψηφιακό στυλό. Αυτομάτως, θα εμφανιστεί ένα επεξηγηματικό κείμενο, που θα δίνει την ερμηνεία της λέξης. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα στην φοιτήτρια να ακούσει κάποιον ηθοποιό να απαγγέλλει ένα απόσπασμα του έργου, απλά πηγαίνοντας στην αρχή του αποσπάσματος και στη συνέχεια πατώντας την επιλογή «ΑΠΑΓΓΕΛΛΙΑ». Τέλος, μπορεί ακόμη και να ζητήσει να δει κάποιον ηθοποιό να «παίζει» μια συγκεκριμένη σκηνή του έργου, επιλέγοντας την εντολή «ΠΑΙΞΙΜΟ ΣΚΗΝΗΣ».
- Χρήση του ψηφιακού στυλό ως ποντίκι. Άλλη δυνατότητα που η φοιτήτρια έχει είναι η χρήση του ψηφιακού στυλό ως ποντίκι. Επιλέγοντας την εντολή «ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΟΝΤΙΚΙΟΥ» και πατώντας πάνω στο «ΑΡΧΙΚΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ» στο επάνω μέρος του εκτυπωμένου αποσπάσματος, αυτομάτως συνδέεται με την προκαθορισμένη αρχική σελίδα. Από εκεί και έπειτα, μπορεί να πλοηγηθεί κανονικά σε όποια ιστοσελίδα θέλει.
- Επιλογή περιεχομένου. Ακόμη μία, πολύ σημαντική δυνατότητα, είναι η επιλογή μιας λέξης ή ενός κειμένου και η αποστολή αιτήματος μετάφρασής του. Μάλιστα, η φοιτήτρια μπορεί να επιλέξει σε ποια γλώσσα επιθυμεί να μεταφραστεί η επιλεγμένη λέξη και επιπλέον, εμφανίζονται διάφορες μεταφράσεις της ίδιας γλώσσας από τις οποίες μπορεί να επιλέξει αυτή που θεωρεί καλύτερη.
- Σημειώσεις. Τέλος, η φοιτήτρια μπορεί να κρατήσει σημειώσεις πάνω στο έντυπο απόσπασμα, οι οποίες άμεσα αποθηκεύονται σε ψηφιακή μορφή στον υπολογιστή της.

Επίσης, μπορεί να βρει εφαρμογή και σε διάφορες άλλες εργασίες, όχι τόσο προσωπικού ενδιαφέροντος και ωφέλειας, όσο πιο επαγγελματικού, όπως (Advisor Group, 2008):

- Στη συμπλήρωση Δελτίων Παραγγελιών, που άμεσα θα ενημερώνουν τα κεντρικά γραφεία μιας επιχείρησης αλλά και τους προμηθευτές της
- Στη συμπλήρωση Δελτίων service και επισκευών, ώστε σε μικρό χρονικό διάστημα να φτάνει στους υπεύθυνους το αίτημα και άμεσα να ξεκινά η διαδικασία για την επισκευή
- Στην σύναψη ασφαλιστικών συμβολαίων, που και σε αυτή την περίπτωση, από απόσταση και σε σύντομο χρόνο μπορούν να γίνουν οι απαραίτητες ενημερώσεις

- Σε περιπτώσεις που επείγει η άμεση ενημέρωση όπως Νοσοκομεία (αλλά και σε άλλες περιπτώσεις κλινικών ερευνών). Ειδικά κατά τη διάρκεια τέτοιων επείγουσών καταστάσεων η άμεση ενημέρωση είναι πολύ βασική και απαραίτητη, καθώς μπορεί να σώσει ζωές.
- Σε διενέργειες ερευνών και δημοσκοπήσεων. Σε αυτή την περίπτωση, όπου πολλά άτομα μπορεί ταυτόχρονα να συμπληρώνουν μια έρευνα, το διαδραστικό χαρτί και το ψηφιακό στυλό μπορούν να προσφέρουν: α. ταυτόχρονη και άμεση αποστολή των δεδομένων σε κοινή βάση δεδομένων αλλά και β. μετατροπή των συμβατικών χαρακτήρων με τους οποίους οι ερωτώμενοι απαντούν το ερωτηματολόγιο σε ψηφιακούς χαρακτήρες άμεσα ανακτήσιμους και άμεσα επεξεργάσιμους.
- Σε τράπεζες, κυρίως για:
 - Πιστοποίηση υπογραφών και
 - Συμπλήρωση αιτήσεων

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι η όποια ανταλλαγή δεδομένων προσφέρεται από την συγκεκριμένη τεχνολογία είναι άμεση. Όλα τα δεδομένα στέλνονται απευθείας και άμεσα αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται ο κόπος που κάποιος θα κατέβαλλε προκειμένου να εισάγει τα δεδομένα αυτά χειροκίνητα στη βάση δεδομένων, ενώ αποφεύγονται οι διπλοκαταχωρήσεις. Γενικότερα, αυτή η εφαρμογή προσφέρει αμεσότητα στην ενημέρωση ενώ απαλλάσσει το χρήστη από πολύ κόπο.

Ακολουθεί ο παρακάτω πίνακας, ο οποίος περιλαμβάνει συγκεκριμένες περιπτώσεις, στις οποίες εντοπίζεται η διαφορά ανάμεσα στην χρήση του συμβατικού στυλό και χαρτιού σε σχέση με το ψηφιακό στυλό και το διαδραστικό χαρτί (Advisor Group, 2008):

ΕΡΓΑΣΙΑ	ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	DIGITAL PEN AND PAPER
Διατήρηση υπάρχοντος τρόπου συμπλήρωσης φορμών	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Υποχρεωτική Αρχειοθέτηση	ΝΑΙ	ΌΧΙ, Αυτόματη
Υποχρεωτική Φωτοτυπία για Αποστολή	ΝΑΙ	ΌΧΙ, Αυτόματη
Ταχυδρομική Αποστολή στα Κεντρικά	ΝΑΙ	ΌΧΙ
Καταγραφή Εισερχομένων	ΝΑΙ	ΌΧΙ, Αυτόματη
Έλεγχος Ορθής Συμπλήρωσης (Κενά Πεδία, Αναντιστοιχία, Ορθότητα Στοιχείων, κλπ.)	ΌΧΙ	ΝΑΙ, Αυτόματος
Άμεσα Διαθέσιμη Πληροφορία στους Αποδέκτες	ΌΧΙ	ΝΑΙ
Ηλεκτρονικά Αντίγραφο Φόρμας	ΌΧΙ	ΝΑΙ, Αυτόματο PDF
Αυτόματη Ειδοποίηση Πληροφοριοληπτών για Λογικά Λάθη	ΌΧΙ	ΝΑΙ, με email ή άλλο τρόπο

Πλεονεκτήματα

Αρκετά φαίνεται να είναι τα πλεονεκτήματα μιας τέτοιας εφαρμογής. Το βασικότερο όμως είναι αυτό που συνεχώς αναφέρεται σε αυτή την εργασία, δηλαδή το επίτευγμα εκτύπωσης ενός ψηφιακού τεκμηρίου μεν, διατηρώντας τους υπερσυνδέσμους του δε. Επιπλέον, και όπως προαναφέρθηκε άλλωστε, ο συγκεκριμένος οδηγός εκτύπωσης που σε αυτή την εργασία παρουσιάζεται, έχει καταφέρει να ξεπεράσει τα ιδιαίτερα προβλήματα του παρελθόντος, να γίνει χρήσιμος και ευέλικτος. Κάνει ένα σημαντικό βήμα για την κάλυψη του κενού ανάμεσα στον ψηφιακό και στον συμβατικό κόσμο. Επιτρέπει στο χρήστη να χρησιμοποιήσει το χαρτί που μεταφέρεται εύκολα και είναι πιο εύχρηστο, δίνει όμως τη δυνατότητα να κρατήσει τις υπερσυνδέσεις του.

Από εκεί και έπειτα όμως, δεν μπορούμε να μην αναφέρουμε και τα παρακάτω πλεονεκτήματα χρήσης της εφαρμογής αυτής, δηλαδή του διαδραστικού χαρτιού και του ψηφιακού στυλό.

Η άμεση αποστολή και αποθήκευση πληροφοριών σε κοινή βάση δεδομένων είναι ένα από αυτά. Η συγκεκριμένη λειτουργία είναι ιδιαιτέρως εξυπηρετική και σημαντική ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που επιθυμούμε να έχουμε πολλούς χρήστες που εξ' αποστάσεως πρέπει να αποστέλλουν δεδομένα. Χρησιμοποιώντας το ψηφιακό στυλό και το διαδραστικό χαρτί, έχουν τη δυνατότητα να στείλουν τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και έτσι άμεσα να ενημερώνεται η βάση δεδομένων.

Αυτό γίνεται ακόμη πιο απαραίτητο παραδείγματος χάρη, όταν μιλάμε για μια μεγάλη εταιρεία με εξωτερικούς πωλητές, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα από οπουδήποτε να ενημερώνουν τα κεντρικά γραφεία για μια παραγγελία, αγορά ή κάτι παρόμοιο. Σε διαφορετική περίπτωση θα έπρεπε να επιστρέψουν στο γραφείο τους και από εκεί να προχωρήσουν στις κατάλληλες ενέργειες. Με το ψηφιακό στυλό και το διαδραστικό χαρτί όμως, η ενημέρωση στέλνεται άμεσα και η υπόλοιπη εταιρεία σε σύντομο χρόνο προχωρά στις κατάλληλες ενέργειες. Επίσης, με αυτό τον τρόπο, αποφεύγονται οι κάθε είδους διπλοκαταχωρήσεις.

Ακόμη πιο ιδιαίτερη φαίνεται η περίπτωση ενός νοσοκομείου. Εκεί γίνεται άμεσα αντιληπτό πόσο σημαντικό είναι να υπάρχει άμεση ενημέρωση. Κατά τη διάρκεια ενός επείγοντος περιστατικού και κάνοντας χρήση του ψηφιακού στυλό και του διαδραστικού χαρτιού μπορεί σε πραγματικό χρόνο να ενημερώνει το ένα τμήμα κάποιο άλλο με σκοπό την προετοιμασία κατάλληλων συνθηκών για την υποδοχή κάποιου ασθενή, του οποίου η κατάσταση είναι κρίσιμη.

Εξίσου σημαντικό πλεονέκτημα είναι η μετατροπή των συμβατικών δεδομένων σε ψηφιακά. Συμπληρώνοντας κάποιος χρήστης με ένα ψηφιακό στυλό ένα έγγραφο, τα δεδομένα που γράφει μπορούν να μετατραπούν σε ψηφιακούς χαρακτήρες και πάλι άμεσα να αποθηκευτούν σε βάση δεδομένων. Κάτι τέτοιο βεβαίως δεν συμβαίνει με το συμβατικό χαρτί και στυλό που απαιτεί και την μετέπειτα χειροκίνητη εισαγωγή στοιχείων στη βάση δεδομένων. Αυτή η λειτουργία εξυπηρετεί ιδιαιτέρως περιπτώσεις μαζικής και εξ' αποστάσεως αποστολής

δεδομένων, π.χ. κατά τη διάρκεια μιας έρευνας ή σε οποιαδήποτε δημόσια υπηρεσία όπου οι πολίτες συνεχώς συμπληρώνουν αιτήσεις.

Εκτός από τα παραπάνω, μπορούμε να αναφέρουμε πιο επιγραμματικά και κάποια άλλα πλεονεκτήματα όπως (Advisor Group, 2008):

- το χαμηλό κόστος της υλικοτεχνικής υποδομής
- η ελάχιστη εκπαίδευση που χρειάζεται ένας χρήστης ώστε να μπορέσει να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή αυτή
- η μείωση κόστους διαδικασιών-υπηρεσιών

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Πράγματι οι συγγραφείς του συγκεκριμένου άρθρου φαίνεται να παρουσιάζουν μια πολύ χρήσιμη και καινοτόμο εφαρμογή.

Αναζητώντας πληροφορίες όμως στην διεθνή αλλά και στην ελληνική βιβλιογραφία βλέπουμε πως η χρήση της δεν είναι πολύ διαδεδομένη. Ειδικά στην Ελλάδα βλέπουμε πως δεν χρησιμοποιείται ευρέως, παρά μόνο για προσωπική χρήση και τίποτα παραπάνω. Υπάρχουν μεγάλες εταιρείες, όπως π.χ. η Nokia, η Logitech, η Maxell, οι οποίες διαθέτουν στην αγορά ψηφιακά στυλό και την απαραίτητη τεχνολογία που τα συνοδεύει αλλά δεν φαίνεται να έχουν μεγάλη αποδοχή.

Είναι πραγματικά λυπηρή αυτή η διαπίστωση αν αναλογιστεί κανείς όλες τις εφαρμογές και τα πλεονεκτήματα που προαναφέρθησαν. Αυτό που θα μπορούσαμε να προτείνουμε ως μια προσπάθεια έναρξης χρήσης αυτής της τεχνολογίας είναι η υιοθέτηση του διαδραστικού χαρτιού και του ψηφιακού στυλό αρχικά σε υπηρεσίες κοινής ωφέλειας. Για παράδειγμα θα μπορούσαν πολλές δημόσιες υπηρεσίες να εφοδιαστούν με ψηφιακά στυλό τα οποία θα αποθήκευαν τα στοιχεία μιας αίτησης που ενδεχομένως ο πολίτης να είχε κάνει και αυτομάτως το αίτημά του να κοινοποιούνταν σε μια βάση δεδομένων και τα αποτελέσματα που θα έπαιρνε να ήταν άμεσα. Τέτοιες υπηρεσίες είναι οι εφορίες, οι δήμοι, τα διάφορα υπουργεία αλλά και τα Κ.Ε.Π., τα νοσοκομεία. Ιδιαίτερα στην περίπτωση των νοσοκομείων και ειδικά των επειγόντων περιστατικών, θα μπορούσαν άμεσα να συνεργάζονται διάφορες μονάδες του ίδιου νοσοκομείου προκειμένου να κοινοποιηθούν στοιχεία της υγείας ενός ασθενούς και να υπάρχει η κατάλληλη προετοιμασία από το ιατρικό προσωπικό.

Επίσης, έχοντας ο χρήστης (πολίτης) τον κατάλληλο εξοπλισμό (ψηφιακό στυλό και υπολογιστή), θα μπορούσε να έχει μπροστά του ένα εκτυπωμένο έγγραφο, το οποίο όμως να έχει διατηρήσει τα links του και έτσι εύκολα να μπορεί να πλοηγηθεί και ηλεκτρονικά να άρει διευκρινίσεις που ενδεχομένως θέλει ή απλά να διεκπεραιώσει το αίτημά του.

Με αυτό τον τρόπο θα μπορούσε να γίνει μια πρώτη εφαρμογή και εξάπλωση του διαδραστικού χαρτιού στην ελληνική πραγματικότητα.

Πέρα από τα παραπάνω όμως, θα μπορούσαμε να προτείνουμε και το πώς η συγκεκριμένη τεχνολογία θα μπορούσε να εφαρμοστεί καθαρά σε βιβλιοθήκες. Οι ελληνικές ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, έχουν αποδειχτεί λαμπρά πεδία εφαρμογής τέτοιων καινοτόμων προσπαθειών.

Ακολουθούν κάποιες λειτουργίες-υπηρεσίες βιβλιοθηκών στις οποίες αυτή η εφαρμογή θα μπορούσε να υλοποιηθεί:

- Προσκτήσεις υλικού
- Συνεργατικά σχήματα σε υπηρεσίες τεχνικής επεξεργασίας υλικού
- Συνεργασία Παραρτημάτων Βιβλιοθηκών
- Υπηρεσία Διαδανεισμού
- Συνέδρια (συμμετοχή, ανακοινώσεις, κ.ά.)
- Συνεισφορά σε προγράμματα εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης

Σε όλες τις παραπάνω εργασίες μιας βιβλιοθήκης, ακαδημαϊκής ή μη, πολύ χρήσιμη θα φαινόταν η χρήση του ψηφιακού στυλό και του διαδραστικού χαρτιού καθώς θα μπορούσαν βιβλιοθηκονόμοι από διάφορα τμήματα της ίδιας ή και άλλης βιβλιοθήκης, σε πραγματικό χρόνο, να συνεργάζονται και να ανταλλάσσουν δεδομένα, άμεσα αποθηκευμένα και ανακτημένα. Σημαντική είναι επίσης η αποφυγή διπλοκαταχωρήσεων στο αυτοματοποιημένο σύστημα της βιβλιοθήκης.

Επίσης, ωφέλιμη θα ήταν η συγκεκριμένη εφαρμογή και για τους χρήστες των Βιβλιοθηκών, οι οποίοι θα μπορούσαν με τη χρήση ενός ψηφιακού στυλό, άμεσα να προτείνουν υλικό για αγορά στο Τμήμα Προσκτήσεων, να στείλουν τα ερωτήματά τους στο πληροφοριακό τμήμα ή να συμπληρώσουν μια αίτηση έκδοσης κάρτας. Οι πληροφορίες αυτές θα μπορούσαν απευθείας να αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων της Βιβλιοθήκης και τα αιτήματά τους να φτάνουν στους υπεύθυνους βιβλιοθηκονόμους προς απάντηση.

Προβληματισμοί – Θέματα συζήτησης

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, καταλαβαίνουμε πως η εφαρμογή που παρουσιάζεται σε αυτό το άρθρο είναι, αναμφισβήτητα, κάτι πρωτοποριακό και καινοτόμο.

Συνυπολογίζοντας όμως την φτωχή βιβλιογραφία αλλά και την σπάνια χρήση της εφαρμογής στην καθημερινότητά μας, γεννάται η απορία αν πράγματι μια τέτοια εφαρμογή μπορεί να βρει ευρεία αποδοχή από όλους εμάς και αν μπορεί πράγματι να ενσωματωθεί στις καθημερινές μας δραστηριότητες.

Σίγουρα ο οδηγός εκτύπωσης που εκτενώς παρουσιάζεται, αποτελεί μια σημαντική εξέλιξη και βελτίωση για το διαδραστικό χαρτί και την τεχνολογία που το περιβάλλει, αλλά σε γενικότερα πλαίσια θα μπορούσαμε να εντάξουμε το διαδραστικό χαρτί και το ψηφιακό στυλό στην άμεση καθημερινότητά μας; Μήπως κάποιες εφαρμογές εξυπηρετούνται από άλλες προϋπάρχουσες, π.χ. το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο αλλά και άλλες;

Γενικά, αυτό που φαίνεται κοινώς αποδεκτό είναι πως καλό είναι όλα τα τεχνολογικά επιτεύγματα και βήματα να «ρίχνονται» στην αγορά ώστε να δίνεται η ευκαιρία στο χρήστη να τα χρησιμοποιήσει και αμέριστα να κρίνει αν τον εξυπηρετούν ή όχι. Από εκεί και έπειτα, είναι στο χέρι του καθενός από εμάς να χρησιμοποιήσει αυτή αλλά και την όποια τεχνολογία μόνο όταν είναι σίγουρος πως θα ωφελήσει πραγματικά.

Προαναφέρθηκαν παραδείγματα χρήσης του διαδραστικού χαρτιού και του ψηφιακού στυλό σε νοσοκομεία και επείγοντα περιστατικά. Ειδικά σε τέτοιου είδους περιπτώσεις πρέπει πριν από οποιαδήποτε εφαρμογή να επιβεβαιωθεί και εξασφαλιστεί η επιτυχής χρήση αυτού του επιτεύγματος ώστε να μην κινδυνέψουν ζωές.

Πρέπει όλοι να αναλογιστούμε λοιπόν και να βρούμε τη χρυσή τομή ανάμεσα στο νέο και καινοτόμο και στο πραγματικά χρήσιμο και απαραίτητο για την καθημερινότητα και την επαγγελματική μας ζωή.

Βιβλιογραφία

- Advisor Group. (2008). *Digital pen*. Ανακτήθηκε 1 Απριλίου, 2009, από <http://www.advisor-group.gr>.
- Anoto Digital Pen [video]. (30 Αυγούστου 2006). Ανακτήθηκε 3 Απριλίου, 2009, από <http://www.youtube.com/watch?v=brvvvpSLXtg&feature=related>
- Anoto Digital Pen and Paper Demo [video]. (7 Σεπτεμβρίου 2007). Ανακτήθηκε 1 Απριλίου, 2009, από <http://www.youtube.com/watch?v=50Q1c9xWDa0>
- Baird, H., Govindaraju, Govindaraju V., Lopresti, D. (2004, 13 Δεκεμβρίου). Document analysis systems for digital libraries: Challenges and Opportunities *Lecture Notes in Computer Science 3163*. Ανακτήθηκε 1 Απριλίου, 2009, από <http://www.springerlink.com/content/yr1c29va6kw2kc50/fulltext.pdf>.
- Brandl, P., Haller, M., Oberngruber, J., Schafleitner, C. (2008). Bridging the gap between real printouts and digital whiteboard. AVI '08, Napoli, Italy, 28-30 Μαΐου 2008. New York, 31-38. Ανακτήθηκε στις 2 Απριλίου 2009, από <http://delivery.acm.org/10.1145/1390000/1385577/p31-brandl.pdf?key1=1385577&key2=8808253421&coll=portal&dl=ACM&CFID=6684028&CFTOKEN=49416481>
- Dymetman, M. και Copperman, M. (2004, 2 Δεκεμβρίου). Intelligent paper *Lecture Notes in Computer Science 1375*. Ανακτήθηκε 1 Απριλίου, 2009, από <http://www.springerlink.com/content/wgjavkl78dpty00p/>.
- Norrie, M., Signer, B., Weibel, N. (2006). General framework for the rapid development of interactive paper applications. *CoPADD 2006, Workshop on Collaborating over Paper and Digital Documents*, Banff, Canada, 4 Νοεμβρίου 2006. Ανακτήθηκε στις 2 Απριλίου 2009, από <http://www.globis.ethz.ch/script/publication/download?docid=443>

- Norrie, M., Signer, B., Weibel, N. (2006). Print-n-link: weaving the paper web. *2006 ACM symposium on Document engineering*, Amsterdam, The Netherlands, 10-13 Οκτωβρίου 2006. New York, 34-43. Ανακτήθηκε στις 2 Απριλίου 2009, από <http://delivery.acm.org/10.1145/1170000/1166175/p34-norrie.pdf?key1=1166175&key2=1779253421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=37898345&CFTOKEN=52020486>
- Norrie, M., Signer, B., Weibel, N. (2007, 2 Αυγούστου). *Interactive paper: Print-n-Link: weaving the paper web* [video]. Ανακτήθηκε 1 Απριλίου, 2009, από http://www.youtube.com/watch?v=d-IXzi8mPMY&feature=Playlist&p=8352D597D957A56E&playnext=1&playnext_from=PL&index=4
- Norrie, M., Signer, B., Weibel, N. (2008, 15 Σεπτεμβρίου). Interactive paper as a reading medium in digital libraries *Lecture Notes in Computer Science* 5173. Ανακτήθηκε 1 Απριλίου, 2009, από <http://www.springerlink.com/content/p0675965777712q7/fulltext.pdf>.
- Signer, B., Grossniklaus, M., Norrie, M. (2007, 6 Σεπτεμβρίου). Interactive paper as a mobile client for a multi-channel Web Information System *World Wide Web* 10, (4). Ανακτήθηκε 4 Απριλίου, 2009, από <http://www.springerlink.com/content/c3743222m7567737/fulltext.pdf>.
- Signer, B., Norrie, M. (2007). PaperPoint: a paper-based presentation and interactive paper prototyping tool. *International conference on Tangible and embedded interaction*, Baton Rouge, Louisiana, 15-17 Φεβρουαρίου 2007. New York, 1, 57-64. Ανακτήθηκε 4 Απριλίου, 2009, από <http://delivery.acm.org/10.1145/1230000/1226981/p57-signer.pdf?key1=1226981&key2=4686853421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=36922459&CFTOKEN=20549748>
- Steimle, J., Brdiczka, O., Mühlhäuser, M. (2008). Digital paper bookmarks: collaborative structuring, indexing and tagging of paper documents. *CHI '08*, Florence, Italy, 5-10 Απριλίου 2008. New York, 2895-2900. Ανακτήθηκε στις 3 Απριλίου 2009, από <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1358780&coll=portal&dl=ACM&CFID=6684028&CFTOKEN=49416481&ret=1#Fulltext>

Weibel, N., Ispas, A., Signer, B. και Norrie, M. (2008). Paperproof: a paper-digital proof-editing system. *CHI '08*, Florence, Italy, 5-10 Απριλίου 2008. New York, 2349-2354. Ανακτήθηκε στις 2 Απριλίου 2009, από <http://delivery.acm.org/10.1145/1360000/1358682/p2349-weibel.pdf?key1=1358682&key2=9366148321&coll=portal&dl=ACM&CFID=6684028&CFTOKEN=49416481>