

Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ)
Ινστιτούτο Πληροφορικής



Εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου-Μηχανής

Virtual Prints (ViPs): Εικονικά αποτυπώματα για την υποστήριξη της αλληλεπίδρασης



Virtual and Interactive Environments for Workplaces of the Future
IST-2000-26089 Project



EC- INFORMATION SOCIETY TECHNOLOGIES PROGRAMME





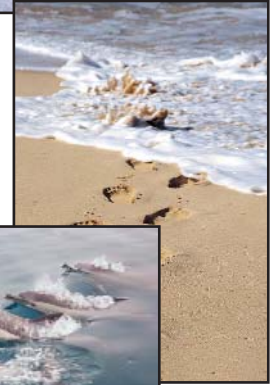
Η έννοια των εικονικών αποτυπωμάτων (ViPs)

Στον φυσικό κόσμο, κάθε ζωντανός οργανισμός αφήνει συνέχεια πίσω του αποτυπώματα, ίχνη της ύπαρξης και των πράξεών του. Τα ελάφια αφήνουν πατημασιές στο χιονισμένο δάσος, τα δελφίνια σχηματίζουν αφρώδεις κυματισμούς στην επιφάνεια της θάλασσας, οι μύγες γεμίζουν τα παράθυρα με ενοχλητικά σημάδια και τα μικρά παιδιά αφήνουν τις δαχτυλιές τους στους φρεσκοβαμμένους τοίχους του σπιτιού.

Αντίθετα, στα εικονικά περιβάλλοντα (Virtual Environments) δεν δημιουργούνται αντίστοιχα αποτυπώματα, με αποτέλεσμα αυτά να παρουσιάζονται αφύσικα καθαρά και να απουσιάζει οποιαδήποτε εμφανής πληροφορία σχετικά με το ιστορικό τους.

Σε αυτά τα πλαίσια, τα εικονικά αποτυπώματα (virtual prints - ViPs) προτείνονται ως το ψηφιακό ανάλογο των αποτυπωμάτων του πραγματικού κόσμου. Συγκεκριμένα, προτείνονται τρεις διαφορετικές κατηγορίες εικονικών αποτυπωμάτων:

- Εικονικές πατημασιές (FootViPs)
- Εικονικές δαχτυλιές (HandViPs)
- Εικονικά απολιθώματα (FossilViPs)



Καθώς ο χρήστης κινείται μέσα σε έναν εικονικό κόσμο, αφήνει πίσω του εικονικές πατημασιές. Κάθε φορά που ο χρήστης αλληλεπιδρά με ένα εικονικό αντικείμενο, αποτυπώνεται πάνω σε αυτό μια εικονική δαχτυλιά και ταυτόχρονα δημιουργείται αυτόματα μια εικονική πατημασιά, η οποία καταγράφει τη θέση και τον προσανατολισμό του χρήστη τη στιγμή της αλληλεπίδρασης. Τα εικονικά απολιθώματα μπορούν να δημιουργηθούν κατ' επιλογή, οποιαδήποτε στιγμή και σε οποιοδήποτε σημείο μέσα στον εικονικό κόσμο και να φέρουν μηνύματα κείμενου, πολυμέσων, κλπ. Επίσης μπορούν να προσαρτηθούν και σε εικονικά αντικείμενα.

Εφαρμογές των εικονικών αποτυπωμάτων

Τα εικονικά αποτυπώματα μπορεί να φανούν χρήσιμα στα εικονικά περιβάλλοντα με ποικίλους τρόπους, όπως για παράδειγμα για την υποστήριξη της πλοήγησης (navigation support), την αποφυγή του αποπροσανατολισμού του χρήστη (disorientation), την ανίχνευση επιθυμητών διαδρομών (way finding), τον σχολιασμό / επισήμειση περιεχομένων (content annotation), και την υποστήριξη / εκπαίδευση μη-έμπειρων χρηστών.

Επιπλέον, καθώς οι εικονικές πατημασιές και οι εικονικές δαχτυλιές αποτελούν στην ουσία ένα μέσο για την καταγραφή και παρουσίαση του ιστορικού πλοήγησης και αλληλεπίδρασης, μπορούν να υποστηρίξουν ορισμένες λειτουργίες οι οποίες εμφανίζονται πολύ συχνά στις κλασικές δισδιάστατες διεπαφές, όπως είναι για παράδειγμα οι συντομεύσεις (shortcuts), οι σεληδοδείκτες (bookmarks), οι λειτουργίες ανάρτησης - επανάληψης (undo - redo), η καταγραφή μεταβολών από έκδοση σε έκδοση (versioning), η συλλογική αναθεώρηση περιεχομένου (collaborative review), καθώς και η επισήμανση στοιχείων που (δεν) τα έχει επισκεφτεί ο χρήστης (visited και non-visited items). Τα εικονικά απολιθώματα, από την πλευρά τους, μπορούν να χρησιμεύσουν για την 'υποσημείωση' / 'υπογράμμιση' περιεχομένου (content annotation / highlighting), ή για την παροχή βοήθειας (context-sensitive help).

Πέρα από εικονικά περιβάλλοντα, τα εικονικά αποτυπώματα μπορούν να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμα και σε Επαυξημένα Περιβάλλοντα (Augmented Environments). Για παράδειγμα, σε ένα μουσείο ο επισκέπτης μπορεί με τη χρήση ενός συστήματος επαυξημένης πραγματικότητας να ακολουθήσει τα εικονικά αποτυπώματα που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο θέμα ενδιαφέροντος ή τα αποτυπώματα του προπορευόμενου συνοδού του.



Ειδικός μηχανισμός για την “υλοποίηση” των εικονικών αποτυπωμάτων

Στα πλαίσια μιας εφαρμογής εικονικής πραγματικότητας, η έννοια των εικονικών αποτυπωμάτων αποδίδεται μέσω ενός ειδικού μηχανισμού (λογισμικό) ο οποίος, από τη μία υλοποιεί την απαιτούμενη λειτουργικότητα για τη δημιουργία, παρουσίαση, μορφοποίηση και χειρισμό των εικονικών αποτυπωμάτων, και από την άλλη προσφέρει κατάλληλες διεπαφές για την αλληλεπίδρασή του χρήστη με αυτά. Για παράδειγμα, ο ειδικός μηχανισμός αυτός επιτρέπει στον χρήστη (π.χ., μέσω ενός τρισδιάστατου ή φωνητικού μενού) να δημιουργεί κατ' επιλογή νέα εικονικά αποτυπώματα, να (απ-)ενεργοποιεί την αυτόματη δημιουργία εικονικών αποτυπωμάτων, να ψάχνει για συγκεκριμένα εικονικά αποτυπώματα (π.χ., άηλων χρηστών), καθώς και να τροποποιεί τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις για τη δημιουργία και απεικόνισή τους.

Κάθε εικονικό αποτύπωμα συσχετίζεται με πλήθος δεδομένων, όπως ο τύπος του αποτυπώματος, τα στοιχεία του δημιουργού του, η ώρα και η ημερομηνία της δημιουργίας του, κλπ.. Αυτή η πληροφορία μπορεί να παρουσιαστεί στον χρήστη με πολλούς τρόπους. Για παράδειγμα, μπορεί να παρουσιαστεί μέσω της αναπαράστασης των αποτυπωμάτων, ή μέσω ενός αναδυόμενου μενού το οποίο ενεργοποιείται με τη χρήση μιας συσκευής κατάδειξης. Κατ' αναλογία με τα αποτυπώματα του φυσικού κόσμου, τα εικονικά αποτυπώματα του κάθε χρήστη μπορεί να είναι διαφορετικά - μοναδικά, βοηθώντας έτσι στον εύκολο διαχωρισμό μεταξύ των εικονικών αποτυπωμάτων διαφορετικών χρηστών.

Τα εικονικά αποτυπώματα μπορούν επίσης να ρυθμίζονται ώστε να μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου (π.χ., να ξεθωριάζουν ή να αηλιάζουν σχήμα), και με αυτό τον τρόπο να αποφεύγεται ο υπερκορεσμός του εικονικού κόσμου από εικονικά αποτυπώματα, να ξεχωρίζονται εύκολα τα παλαιότερα αποτυπώματα από τα πιο πρόσφατα, καθώς επίσης και να γίνεται αισθητή η πάροδος του χρόνου.

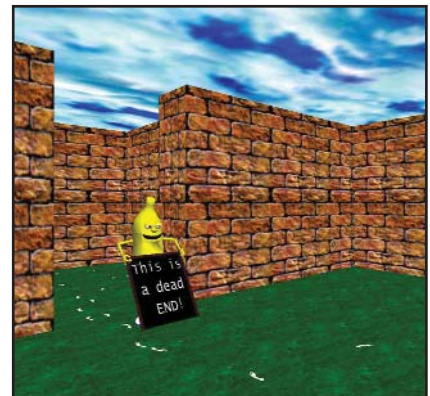
Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των εικονικών αποτυπωμάτων είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πλήθος εφαρμογών των εικονικών και επαυξημένων περιβαλλόντων και σε συνδυασμό με οποιαδήποτε προσέγγιση πλήθηνσης, καθώς δεν προσαρτώνται άμεσα σε κάποια συγκεκριμένη συσκευή ή μοντέλο διεπαφής, και δεν απαιτούν καμία τροποποίηση του εικονικού χώρου. Επιπλέον, το γεγονός ότι τα εικονικά αποτυπώματα είναι βασισμένα σε μια ιδιότητα του πραγματικού κόσμου με την οποία οι άνθρωποι είναι ιδιαίτερα εξοικειωμένοι, κάνει την κατανόηση και χρήση τους εύκολη και διαισθητική.



Παράδειγμα "εικονικών πατημασιών"



Παράδειγμα "εικονικών δαχτυλιών"



Παράδειγμα "εικονικών απολιθωμάτων"



Παράδειγμα "εικονικών πατημασιών" που μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου



Πιλοτικό σύστημα, αξιολόγηση και αποτελέσματα

Το Ινστιτούτο Πληροφορικής του ΙΤΕ ανέπτυξε ένα πιλοτικό σύστημα για τον συστηματικό πειραματισμό με την έννοια και τον μηχανισμό των εικονικών αποτυπωμάτων. Το πιλοτικό σύστημα έχει επανειλημμένα παρουσιαστεί στο κοινό, σε άτομα διαφόρων ηλικιών καθώς και πολιτιστικού και μορφωτικού υπόβαθρου, αποκομίζοντας ιδιαίτερα θετικά σχόλια. Η χρησιμότητα των εικονικών αποτυπωμάτων δεν αμφισβητήθηκε σε καμία περίπτωση και σχεδόν όλοι είχαν να προτείνουν καινούργιους τρόπους εφαρμογής τους. Αυτό δείχνει ότι τα εικονικά αποτυπώματα προκαλούν το ενδιαφέρον και τη φαντασία του κοινού και έχουν προοπτική πολλαπλών πρακτικών εφαρμογών.

Στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έργου "Virtual and Interactive Environments for Workplaces of the future" (VIEW - IST-2000-26089), έγινε επιστημονική αξιολόγηση και μελέτη της έννοιας των εικονικών αποτυπωμάτων και του πιλοτικού συστήματος ως προς την χρησιμότητα και την ευκολία κατανόησης και χρήσης με διάφορες μεθόδους αξιολόγησης ευχρηστίας (έλεγχος από ειδικούς - εμπειρογνώμονες ευχρηστίας (expert-based inspection), "συνεργατική αξιολόγηση" από ενδεικτικούς χρήστες και ειδικούς (co-operative evaluation), καθώς και πειράματα με τελικούς χρήστες (user tests). Οι μελέτες αυτές διεξάχθηκαν στο ειδικό Εργαστήριο Αξιολόγησης Ευχρηστίας του ΙΤΕ και ενίσχυσαν την αρχική υπόθεση ότι τα εικονικά αποτυπώματα είναι ένα εν δυνάμει απλό, εύχρηστο, αληθιά και ισχυρό εργαλείο για κάθε εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας. Οι μελέτες επίσης ανέδειξαν ότι ένας ολοκληρωμένος και πλήρης μηχανισμός των εικονικών αποτυπωμάτων είναι σε θέση να βελτιώσει σημαντικά την ευχρηστία μιας εφαρμογής. Τέλος, η συστηματική ανάλυση των αποτελεσμάτων των μελετών αυτών οδήγησε στην καταγραφή ειδικών οδηγιών (guidelines) για τη δόκιμη υλοποίηση και αναπαράσταση των εικονικών αποτυπωμάτων, καθώς και για θέματα αλληλεπίδρασης και σχεδίασης της διεπαφής του σχετικού μηχανισμού.



Συνεργατική αξιολόγηση του πιλοτικού συστήματος από ενδεικτικούς χρήστες και ειδικούς



Ειδικά πειράματα με τελικούς χρήστες για την αξιολόγηση του πιλοτικού συστήματος



Εργαστήριο αξιολόγησης ευχρηστίας του Ι.Τ.Ε.

Για περισσότερες πληροφορίες παρακαλώ επικοινωνήστε με τον:

Δημήτρη Γραμμένο



**Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ)
Ινστιτούτο Πληροφορικής
Εργαστήριο Επικοινωνίας Ανθρώπου-Μηχανής**

711 10 Ηράκλειο, κρήτη

**Email: gramenos@ics.forth.gr
Τηλ.: 2810 391755, Fax: 2810 391740
URL: www.ics.forth.gr/hci/vips**