

Χρησιμοποιώντας συνθετικά περιβάλλοντα πόλεων*

Βασίλης Μπουρδάκης

Επίκουρος Καθηγητής Εισαγωγής στην Αρχιτεκτονική με έμφαση στην εξέλιξη των ιδεών και τις τεχνικές αναπαράστασης του χώρου

Εισαγωγή

Από το 1993, μια σειρά από τρισδιάστατα ψηφιακά μοντέλα πόλεων δημιουργήθηκαν στο εργαστήριο CASA της Αρχιτεκτονικής Σχολής του Πανεπιστημίου του Bath. Το σημαντικότερο αυτών, που καλύπτει το ιστορικό κέντρο της πόλης του Bath, δημιουργήθηκε με την υποστήριξη του δημοτικού συμβουλίου για να χρησιμοποιηθεί σαν ένα εργαλείο πολεοδομικού σχεδιασμού. Το μοντέλο του ιστορικού κέντρου της πόλης του Gloucester κατασκευάστηκε με παρόμοιο τρόπο όπως αυτό του κέντρου του Λονδίνου – αν και μελετήθηκε από μια διαφορετική οπτική γωνία. Πρόσφατα, έχει προταθεί η εφαρμογή παρόμοιων τεχνικών στην απόδοση παραδοσιακών οικισμών στις Κυκλάδες καθώς και για ένα μεσαιωνικό κάστρο στη Λευκάδα. Όλα τα ψηφιακά μοντέλα κατασκευάστηκαν χρησιμοποιώντας αεροφωτογραφίες σαν κύρια πηγή πληροφοριών με ακρίβεια μεγαλύτερη από μισό μέτρο. Τα περισσότερα από τα ψηφιακά αυτά μοντέλα κατασκευάστηκαν με σκοπό να χρησιμοποιηθούν σαν εποπτικά εργαλεία στην διαδικασία πολεοδομικών ερευνών και μελετών ανάπτυξης επιτρέποντας την οπτικοποίηση προτεινόμενων μελετών και την εύκολη σύγκριση και αξιολόγηση εναλλακτικών προτάσεων.

Πρόσφατες εξελίξεις στον τομέα της Εικονικής (ή Δυνητικής) Πραγματικότητας (Virtual Reality, από εδώ και στο εξής: ΕΠ) και το Διαδίκτυο προκάλεσαν μια σειρά από ερευνητικά προγράμματα που μελετούν τα θέματα αλληλεπίδρασης, δομής και οργάνωσης μεγάλων πολεοδομικών βάσεων δεδομένων καλύπτοντας δύο από τις τρεις κύριες παραμέτρους της VR όπως ορίζονται από τον Heim (1998): αλληλεπίδραση και ένταση (πυκνότητα) πληροφοριών. Λόγω των ιδιαιτεροτήτων των συγκεκριμένων θεμάτων, περιορισμένων ικανοτήτων λογισμικού, υπολογιστικής ισχύος που απαιτείται και κυρίως του τεράστιου μεγέθους των μοντέλων, αποφασίστηκε να μην μελετηθεί η τρίτη παράμετρος της εμπύθισης (immersiveness). Συνεπώς, η έρευνα στο CASA βασίστηκε σε μεγάλου μεγέθους οθόνες η οθόνες προβολής, μεθόδους εισαγωγής και πλοήγησης καλύτερες από απλά πληκτρολόγια (τρειςδιάστατα mouse, joysticks, κλπ) και ρυθμίο ανανέωσης εικόνας που να υπερβαίνει τις δύο εικόνες το δευτερόλεπτο. Τέτοια συστήματα υπολογιστών παρουσι-

* Τμήματα του άρθρου είναι βασισμένα σε εισήγηση στο πανευρωπαϊκό συνέδριο EuroPIA'98 στο Παρίσι, ενώ ο γράφων εργαζόταν στο Centre for Advanced Studies in Architecture (CASA), University of Bath, UK.

ασης και μελέτης βοηθούν στην εμπάθυση (αλλά όχι εμπύθιση - immersiveness όπως ορίζεται από τον Slater et al, 1995) από τον χρήστη χωρίς τις περιπλοκές των Head Mounted Displays (HMDs), συστημάτων ανάγνωσης θέσης και κατεύθυνσης, και υψηλούς ρυθμούς ανανέωσης της εικόνας. Καθώς το λογισμικό και κυρίως το υλικό βελτιώνεται, οι ρυθμοί ανανέωσης εικόνας αυξάνονται και μακροπρόθεσμα τα HMDs είναι πλήρως συμβατά με τα ψηφιακά μοντέλα που περιγράφονται εδώ.

Όπως εξηγεί ο Heim (1998) "Η Εικονική Πραγματικότητα είναι ένας αναπτυσσόμενος χώρος εφαρμοσμένης έρευνας" αν και στην καθημερινή ζωή χρησιμοποιείται κυρίως για να περιγράψει μη ρεαλιστικούς χώρους και πνευματικές καταστάσεις που είναι δυνατόν να σχεδιαστούν / περιγραφούν και παρουσιαστούν σε συστήματα ολικής εμπύθισης. Όσον αφορά ρεαλιστικές προσομοιώσεις και ειδικότερα πολεοδομικής κλίμακας εφαρμογές και λαμβάνοντας υπόψη την έλλειψη εμπύθισης, στο άρθρο αυτό θα χρησιμοποιηθεί ο όρος Εικονικά Περιβάλλοντα (Virtual Environments) όπως ορίστηκε από τα Media Labs (MIT) και το Πανεπιστήμιο North Carolina στις αρχές του 90.

Σε παγκόσμια κλίμακα, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες στην οργάνωση / κατασκευή τριδιάστατων μοντέλων πόλεων. Το πρόγραμμα Virtual World Data Server Project από το Πανεπιστήμιο του UCLA είναι ένα από τα μεγαλύτερα με απώτερο σκοπό την μελέτη των δυνατοτήτων των υπολογιστών και βάσεων δεδομένων σχετιζόμενων με την πόλη. Στο Βερολίνο, ομάδα μελετητών του ART+COM δημιούργησε το CyberCity Berlin και το Planwerk Berlin (ένα πολεοδομικό χάρτη – master plan – της πόλης) χρησιμοποιώντας τεχνικές πολυμέσων βασισμένες σε πρότερη έρευνά τους στην πολεοδομία και επικοινωνία. Στο Λονδίνο, ένα μεγάλου κλίμακας έργο που ερευνά την κατασκευή, οργάνωση και εξέλιξη αστικών ΕΠ ξεκίνησε το 1997 στο University College of London (UCL), σε συνδυασμό του τμήματος Γεωγραφίας και Υπολογιστών. Προσεγγίζοντας το θέμα από ιστορικής άποψης, το ABACUS, από το Πανεπιστήμιο του Strathclyde, κατασκεύασε ένα ψηφιακό μοντέλο της παλιάς πόλης του Edinburgh (Grand, 1993) και το CASA κατασκεύασε το μοντέλο της μεσαιωνικής πόλης του Bath, βασισμένο σε παλαιούς χάρτες, γραβούρες και σχέδια της πόλης (Day, 1994). Ολοκληρώνοντας, αριθμός από επιχειρήσεις έχουν αναγνωρίσει και ασχοληθεί με το πρόβλημα τριδιάστατου αστικού σχεδιασμού για εμπορικές εφαρμογές, τουρισμό και διασκέδαση (Virtual Soma – η πρώτη "πόλη" εικονικής πραγματικότητας στο Διαδίκτυο Αύγουστος 1995, Bigbook, Virtual Derby, κλπ).

Είναι σημαντικό να παρατηρήσει κανείς ότι μέσα στα τελευταία χρόνια, ερευνητές, σχεδιαστές και γενικότερα διευθυντικά στελέχη (decision makers) έχουν αρχίσει να κατανοούν και να εκτιμούν την χρησιμότητα των ΕΠ σαν ένα εργαλείο επικοινωνίας. Παράλληλα, τα νεοδημιουργηθέντα κανάλια επικοινωνίας οδήγησαν σε πειραματισμούς στις εμπορικές εφαρμογές ΕΠ. Στο άρθρο αυτό, θέματα δημιουργίας και χρήσης ΕΠ σε επίπεδο πόλης μαζί με τα πιθανά προβλήματα που σχετίζονται με ΕΠ θα αναλυθούν και συζητηθούν.

Κατασκευάζοντας Εικονικά Περιβάλλοντα

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές χρησιμοποιούνται στην αρχιτεκτονική και πολεοδομική έρευνα περίπου τρεις δεκαετίες (Mitchell, 1996) αν και η αποδοχή τους από τους μελετητές μηχανικούς είναι ιδιαίτερα αργή κυρίως λόγω περιορισμών και κόστους των απαραίτητων μηχανημάτων και λογισμικού. Στην διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας η ανάπτυξη και εξάπλωση υψηλής ευκρίνειας μεθόδων εισαγωγής, επεξεργασίας δεδομένων (input devices) και η σημαντική βελτίωση στην υπολογιστική ικανότητα των προσωπικών υπολογιστών (PCs) οδήγησε στην δημιουργία εξελιγμένων σχεδιαστικών προγραμμάτων. Με βάση αυτά δημιουργήθηκαν, αρχικά διδιάστατα και κατόπιν τρισδιάστατα μοντέλα διαφόρων μεγεθών και επιπέδου λεπτομέρειας. Η εφαρμογή των ιδίων αρχών για τη δημιουργία αστικών συνόλων δεν άργησε, με αποτέλεσμα την ανάλυση και μελέτη μιας σειράς από νέα προβλήματα (Bourdakis, 1996). Παρόλα ταύτα το τελευταίο στάδιο εξέλιξης, αυτό της προσαρμογής σε ΕΠ και εισαγωγής αλληλεπιδραστικών μεθόδων και χειρισμού των βάσεων δεδομένων σε επίπεδο πόλης παραμένει σε μεγάλο βαθμό υπό έρευνα.

Οι στόχοι, η μεθοδολογική προσέγγιση, και συνεπώς τα προβλήματα των ΕΠ μεγάλης κλίμακας είναι διαφορετικά και ιδιαίτερα περίπλοκα συγκρινόμενα με αυτά μικρής κλίμακας. Το άρθρο αυτό δεν θα ασχοληθεί με τα ειδικά προβλήματα κατασκευής ΕΠ μεγάλης κλίμακας αλλά απλά θα παρουσιάσει περιληπτικά συγκεκριμένα θέματα σχετικά με την κατασκευή αστικών ΕΠ για να διευκολύνει την περαιτέρω παρουσίαση και κατανόηση των προβλημάτων τους.

Υπάρχουν μια σειρά από προβλήματα σχετιζόμενα με τις ουσιαστικές διαφορές μεταξύ ΕΠ και απλών Αρχιτεκτονικών Προγραμμάτων Τρισδιάστατου Σχεδιασμού (Computer Aided Architectural Design, CAAD). Το κυριότερο πρόβλημα είναι η αδυναμία των περισσότερων CAAD προγραμμάτων να “κτίσουν” χώρο με ουσιαστικές τρισδιάστατες ενότητες και φυσικές ιδιότητες. Αντί αυτού, χρησιμοποιούνται ευθύγραμμα τμήματα, διδιάστατες επιφάνειες τοποθετημένες στο τρισδιάστατο χώρο που δεν επιτρέπουν τον εύκολο υπολογισμό όγκου, κέντρου βάρους, επιφανειών, κλπ. Αυτό δημιουργεί προβλήματα στην αποδοτικότητα της ψηφιακής βάσης γεωμετρικών δεδομένων και στην ευκολία / ταχύτητα οπτικοποίησης των αστικής κλίμακας ΕΠ. Η έλλειψη επαναλαμβανόμενων στοιχείων και συμμετρίας (που είναι ευρέως διαδεδομένη σε άλλους τομείς επιστημονικών οπτικοποιήσεων με χρήση VR – χημεία, βιολογία, μηχανολογία, κλπ) είναι ένα πρόβλημα νέο και ιδιαίτερο σε αστικά ΕΠ – ειδικότερα σε ιστορικά κέντρα πόλεων. Ένα ακόμη πρόβλημα τους είναι το μέγεθος, που στην περίπτωση της πόλης του Bath υπερβαίνει τα τρία εκατομμύρια τρίγωνα / επίπεδα, καθιστώντας πολύ δύσκολη την αλληλεπίδραση. Ολοκληρώνοντας, η χρήση ακεραίων αριθμών στους υπολογισμούς των περισσότερων προγραμμάτων VR, αλλοιώνουν την ακρίβεια και πιστότητα απόδοσης των ΕΠ πόλεων, αναγκάζοντας την εύρεση λύσεων σε διαφορετικές μονάδες μέτρησης, σημεία αναφοράς κλπ.

Συγκεκριμένες τεχνικές έχουν προσαρμοστεί από διαφορετικούς τομείς, εξελιγμένες έτσι ώστε να βελτιώσουν την αλληλεπίδραση σε μεγάλης κλίμακας ΕΠ πόλεων. Ανάμεσα σε αυτές, είναι πολλαπλά επίπεδα λεπτομέρειας, QuadTrees για το έδαφος, αφίσες (billboards), όρια ορατότητας, επιλεκτική απόδοση υψής και εικόνων, κλπ. Η οργάνωση, ανάλυση, ταξινόμηση μεγάλων ποσοτήτων πληροφορίας, προσαρμογής και αναπροσαρμογής ψηφιακών πολεοδομικών πληροφοριών, οπτικοποίησης και ανάλυσης βάσεων δεδομένων, παραλληλισμοί πλοήγησης, κλπ είναι ανάμεσα στα ερευνητικά ενδιαφέροντα του συγγραφέα του άρθρου.

Πεδίο εφαρμογής ΕΠ Πόλεων

Οι εφαρμογές ΕΠ σε επίπεδο πόλεων κατατάσσονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: Σχεδιασμός, εκπαίδευση και έρευνα γενικότερα και τελικά αναφυγή και εμπορική εκμετάλλευση. Αξίζει να σημειωθεί ότι μέθοδοι παρουσίασης και επεξεργασίας πολεοδομικών στοιχείων διαφέρουν σημαντικά με βάση την έμφαση εφαρμογής. Για συγκεκριμένες κατευθύνσεις είναι δόκιμη η χρήση άλλων μεθόδων — η ΕΠ δεν είναι πανάκια στην πολεοδομική έρευνα.

Σχεδιασμός

Τα ψηφιακά μοντέλα που έχουν κατασκευαστεί στο CASA, δίνουν μια εικόνα της έκτασης εφαρμογής των υπολογιστών στο εγγύς μέλλον από τους μηχανικούς / μελετητές σαν τμήμα της καθημερινής τους ενασχόλησης στη δημιουργία και επέμβαση σε άμεσης πρόσβασης πολεοδομικές βάσεις δεδομένων. Ο σκοπός αυτής της προσέγγισης δεν είναι η δημιουργία ακόμη ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) αν και θα περιλαμβάνει στοιχεία αυτών. Χρησιμοποιώντας προγραμματιστικές μεθόδους συμβατές με το Διαδίκτυο και γλώσσες όπως η Java, ActiveX, Chrome και μεθοδολογίες XML, αστικά ΕΠ μπορούν να αντικαταστήσουν διαδίαστατα GIS συστήματα για συγκεκριμένες εφαρμογές (London Map of the Future, Bigbook). Λόγω της προβλεπόμενης χρήσης αυτών των ψηφιακών μοντέλων, η προσέγγιση πολλών εμπορικών διαφημιστικών εφαρμογών — χαμηλής πιστότητας γεωμετρική απεικόνιση υποστηριζόμενη από εκτενή χρήση φωτογραφικών μεθόδων αποτύπωσης — δεν μπορεί να ακολουθηθεί καθώς το τελικό αποτέλεσμα είναι ιδιαίτερα χαμηλής πιστότητας και δυνατότητας περαιτέρω επεξεργασίας. Αντιθέτως, η πολυεπίπεδη αντιμετώπιση με αναπαραστάσεις πολλαπλής ευκρίνειας (Levels of Detail) είναι απαραίτητη.

Το μοντέλο της πόλης του Bath έχει χρησιμοποιηθεί με πολλές διαφορετικές μεθόδους από την κατασκευή / εξέλιξη του ως σήμερα. Η κυριότερη χρήση του είναι στο σχεδιασμό και επέμβαση στον υπάρχοντα αστικό ιστό. Χωρίς να ελεπταθούμε στις ιδιαιτερότητες της Βρετανικής νομοθεσίας (ή έλλειψη αυτής!) αξίζει να σημειωθεί ότι η τοπική αυτοδιοίκηση είναι βασικά υπεύθυνη για την αξιολόγηση

όλων των προτεινόμενων μελετών. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η συντριπτική πλειοψηφία των εργαζομένων στα κατά τόπους πολεοδομικά γραφεία δεν είναι αρχιτέκτονες ή πολεοδόμοι και ότι ένας σημαντικός αριθμός πολιτών λαμβάνουν μέρος στις διαδικασίες αξιολόγησης, οι δυνατότητες οπτικοποίησης, επεξήγησης και κατανόησης προτεινόμενων λύσεων που δίνουν τα ΕΠ υπερεκτείνονται των κλασικών σχεδίων και στατικών προοπτικών που χρησιμοποιούνται εκτενώς από τους μελετητές.

Στον υπόλοιπο κόσμο, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για την εκμετάλλευση των υπολογιστών γενικότερα και της ΕΠ σαν μέθοδο παρουσίασης σε διαδικασίες αξιολόγησης. Παραδείγματα καλύπτουν τομείς και τεχνικές που κυμαίνονται από φωτογραμμετρία και computer animations μέχρι περίπλοκες εφαρμογές πολυμέσων (Shiffer, 1995), ΕΠ και αλληλεπιδραστικής τηλεόρασης.

Δύο περιπτώσεις θα αναλυθούν καθώς παρουσιάζουν σύγχρονες και μελλοντικές τάσεις στον τομέα πολεοδομικών εφαρμογών της ΕΠ. Στο πρόγραμμα Porta Susa, η έκταση γύρω από τον σιδηροδρομικό σταθμό του Τουρίνου στην Ιταλία χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία ενός πολυδιάστατου συστήματος πληροφοριών σαν εργαλείο επικοινωνίας σχεδιασμού (Caneparo, 1997). Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί διαφορετικές τεχνολογίες για την επικοινωνία ιδεών, σχεδίων μεταξύ των μελών των διαφορετικών μελετητικών και κατασκευαστικών ομάδων. Ασύγχρονες μέθοδοι επικοινωνίας (Chronaki & Bourdakis, 1996) χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ των μελών του κύριου μελετητικού τμήματος (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, discussion groups, κλπ) ενώ συνεργατικά ΕΠ χρησιμοποιήθηκαν για τα στάδια της παρέμβασης των κατοίκων, εξέλιξη νέων ιδεών και επαναξιολόγησής των. Το Διαδίκτυο ήταν ο κύριος φορέας που έκανε όλη τη διαδικασία δυνατή.

Η μελλοντική κατεύθυνση των εφαρμογών της ΕΠ στη πολεοδομική εφαρμογή και έρευνα διαφαίνονται στο παράδειγμα του Ijburg στην Ολλανδία. Το Μάρτιο του 1997 οι κάτοικοι του Amsterdam ψήφισαν για την κατασκευή ενός νέου οικισμού δίπλα στη λίμνη του Ijburg. Σε αυτά τα πλαίσια, κατασκευάστηκε μια τρισδιάστατη απεικόνιση σε υπολογιστή της όλης περιοχής της λίμνης het IJ που βρίσκεται κοντά στο Amsterdam τα τριγύρω μικρά χωριά και τον προτεινόμενο οικισμό. Η όλη μελέτη έγινε σε υπολογιστή χρησιμοποιώντας το Διαδικτυακό standard για ΕΠ και τρισδιάστατη πληροφορία, Virtual Reality Modelling Language (VRML).

Το μοντέλο αυτό προβλήθηκε από την Ολλανδική τηλεόραση σε διάρκεια τριών εβδομάδων πριν την ψηφοφορία. Κατά τη διάρκεια της προβολής, πολίτες μπορούσαν να τηλεφωνούν, να συνδέονται με το εικονικό αυτό μοντέλο και να κινούνται (πλοηγούν) μέσα σε αυτό χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα της ψηφιακής τηλεφωνικής συσκευής τους. Παράλληλα, μπορούσαν να εκφράσουν τη γνώμη τους για την προτεινόμενη λύση. Οι γνώμες εμφανίζονταν σαν κόκκινες και πράσινες σφαίρες που αιωρούμενες σε διάφορα σημεία του εικονικού μοντέλου - κόκκινες για αρνητικές και πράσινες σαν θετικές γνώμες. Ταυτόχρονα, η φωνή τους / επεξήγηση της ψήφου τους, καταχωρείται στις σφαίρες αυτές. Επόμενοι επισκέπτες/

ψηφοφόροι μπορούσαν όχι μόνο να δουν τα σημεία που οι προηγούμενοι κρίνουν σημαντικά αλλά και να ακούσουν (μαζί με όλους τους υπόλοιπους τηλεθεατές) τη γνώμη των προηγούμενων. Το παράδειγμα αυτό είναι μοναδικό στο τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδραστικές μέθοδοι μπορούν να εφαρμοστούν σε έργο μεγάλης κλίμακας.

Εκπαίδευση και Έρευνα

Στην τελευταία δεκαετία, οι δυνατότητες της ΕΠ σαν ένα εκπαιδευτικό εργαλείο έχουν μελετηθεί εκτενέστερα με αποτέλεσμα τη δημιουργία και αξιολόγηση μίας σειράς εκπαιδευτικού υλικού. Η έμφαση της υπάρχουσας έρευνας είναι σε πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση και συνεπώς εφαρμογές αστικής κλίμακας δεν έχουν μελετηθεί. Τα κοντινότερα σε αστικής κλίμακας εργαλεία που έχουν σχεδιαστεί, είναι έρευνες στην χωρική αντίληψη μαθητών μέσω "είσαι εδώ" τύπου χάρτες για προ-έφηβους (Phileo, 1997) και το πρόγραμμα CitySpace που χρησιμοποιεί ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας στη δημιουργία μιας πόλης χτισμένης σε συνεργασία παιδιών, δασκάλων, καλλιτεχνών μέσω του Διαδικτύου. Νέοι άνθρωποι καλούνται να μοιραστούν ιστορίες, εικόνες, ήχους και τρισδιάστατα ψηφιακά μοντέλα δικής τους κατασκευής με σκοπό τη συναρμολόγησή τους σε ένα ψηφιακό τρισδιάστατο μοντέλο πόλης που μπορούν να περιπλανηθούν, εξετάσουν, μάθουν από αυτό.

Ανάλυση φυσικών ιδιοτήτων του αστικού χώρου είναι ένας τομέας όπου η ΕΠ μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη. Το μοντέλο του West End του Λονδίνου είναι τυπική περίπτωση ερευνητικά εστιασμένης κατασκευής ψηφιακών μοντέλων. Το επίπεδο λεπτομέρειας και η ποσότητα / ποιότητα πληροφοριών που περιλαμβάνει έχουν προσεκτικά οριστεί για την προβλεπόμενη χρήση του. Η British Telecom (BT) ανέθεσε τη κατασκευή του ψηφιακού αυτού μοντέλου στη CASA με σκοπό τη χρήση του σε έρευνα για τη μετάδοση και κάλυψη του κέντρου της πόλης με αναμεταδότες σήματος κινητής τηλεφωνίας. Οι ζητούμενες μεταβλητές ήταν: ακριβές ογκομετρικό, κυρίαρχο υλικό όψεων, γεωμετρία και υλικά στέγασης, μεγάλα διαφημιστικά ταμπλό, δένδρα και άλλα αντικείμενα που πιθανόν να παρενοχλήσουν η να ανακλάσουν το σήμα.

Πλοήγηση και εύρεση / χάραξη πορείας (Charitos, 1997), αν και συχνά δοκιμάζονται σε φανταστικούς χώρους / περιβάλλοντα, είναι σημαντικές περιοχές έρευνας. Χωρική Ανάλυση (Space Syntax) (Hillier, 1996), γενετικοί αλγόριθμοι, μορφές εξέλιξης (Batty et al, 1994) και γενικά οπτικοποίηση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων, είναι διεργασίες που ταιριάζουν απόλυτα σε πολεοδομικά μοντέλα ΕΠ.

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε παραδείγματα έρευνας που αναλύει αφηρημένες αναπαράστασεις πληροφοριών βασισμένες στην αρχιτεκτονική ανάλυση του χώρου, όπως Vector Zero (με βασικό συνεργάτη τη SGI) αλλά και την ερευνητική δουλειά της CASA "Map of the Future" όπου η αναπαράσταση της ίδιας της πόλης

γίνεται σύστημα πλοήγησης. Έρευνες όπως αυτές είναι ουσιαστικές πηγές πληροφοριών για τις μελλοντικές κατευθύνσεις πολεοδομικών ΕΠ με ιδιαίτερη εστίαση στην αντιμετώπιση της τοπικής αυτοδιοίκησης και εφαρμογή τακτικών πολιτικής καθώς δίνουν νέους τρόπους δόμησης και οπτικοποίησης πληροφοριών.

Ολοκληρώνοντας, μια πιο προσεγγίσιμη περιοχή εφαρμογής των ΕΠ είναι η εκπαίδευση σε ιστορία (Grove, 1996) και εξερεύνηση, πλοήγηση σε μουσειακούς χώρους. Όπως αναλύουν οι Beardson και Worden (1997) “υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι ερμηνεύσης του ρόλου ενός μουσειακού χώρου που μπορούν να ωφεληθούν από τις δυνατότητες της τεχνολογίας των πολυμέσων”. Μια απλοποιημένη μορφή του ψηφιακού μοντέλου της πόλης του Bath έχει προταθεί ως ο συνδυαστικός κρίσιμος μεταξύ κοινού και της βάσης δεδομένων μουσειακών εκθεμάτων. Συνεπώς, επισκέπτες στην πόλη του Bath (είτε πραγματικοί, είτε εικονικοί) θα μπορούν να μελετούν τα εκθέματα μέσω του Διαδικτύου. Το πρόγραμμα αρχικά προτάθηκε λόγω έλλειψης χώρου στο υπάρχον μουσείο που κάνει πολλά εκθέματα απροσπέλαστα στο κοινό. Υπολογιστές σε διάφορα σημεία της πόλης (Βιβλιοθήκη, Κέντρο εξυπηρέτησης τουριστών, σχολεία, Πανεπιστήμιο, καθώς και στο ίδιο το μουσείο) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ψάξιμο, μάθηση και έρευνα σχετικά με τη πόλη.

Αναψυχή και Εμπορική Εκμετάλλευση

Η εφαρμογή αστικών ΕΠ σε εμπορικούς τομείς είναι διαφορετική από αυτή των ερευνητικών καθώς το κόστος της επένδυσης και οι δυνατότητες απόσβεσης και παραγωγής κέρδους είναι ιδιαίτερα δύσκολες στο να αξιολογηθούν και συνεπώς να πέσουν τον εκάστοτε πελάτη. Πέραν τούτων, το επίπεδο τεχνολογικής κατάρτισης που απαιτείται τόσο από τον χορηγό αλλά κυρίως από τον χρήστη και η ασυμβατότητα των διαφόρων συστημάτων που έχουν εξελιχθεί μέσα και λόγω του Διαδικτύου, δημιουργούν επιπλέον προβλήματα. Συνεπώς, καταλήγει κανείς στον εντυπωσιασμό και στο hi-tech θέμα του απαιτούμενου μέσου σαν το κύριο κριτήριο αποδοχής των ΕΠ. Αυτό διαφαίνεται καθαρά στα διάφορα αστικά ΕΠ συστήματα (με την ευρύτερη σημασία του όρου) που έχουν δημιουργηθεί για να ‘βελτιώσουν’ και ‘αναβαθμίσουν’ φέρνοντας σε ένα νέο επίπεδο το τηλε-εμπόριο με εικονικά εμπορικά καταστήματα που φαίνονται να αναπτύσσονται μέσω του Διαδικτύου με ρυθμό παρόμοιο αυτών των ιδιωτικών τηλεοπτικών εμπορικών καναλιών στις αρχές της δεκαετίας στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Τυπικά παραδείγματα είναι τα αστικά μοντέλα μιας σειράς κέντρων πόλεων των ΗΠΑ κατασκευασμένα από το Planet9 τα οποία εστιάζουν την προσοχή τους σε χαρακτηριστικά ορόσημα (κυρίως ουρανοξύστες, μεγάλα κτιριακά συγκροτήματα, διακριτές πορείες, κλπ.) που τοποθετούνται σε επίπεδους διδιάστατους χώρους της ευρύτερης περιοχής. Λεπτομέρειες σπανίζουν, ακρίβεια και πιστότητα απόδοσης είναι αμφισβητήσιμη, ποιότητα της οπτικοποίησης είναι ιδιαίτερα χαμηλή και μη ελκυστική, θέτοντας ερωτήματα για την οικονομική και εμπορική τους βιωσιμότητα.

Στο κατώτερο άκρο των εμπορικών εφαρμογών, πανοράματα έχουν χρησιμοποιηθεί, συνήθως με περισσότερη ανταπόκριση και επιτυχία κυρίως σε εφαρμογές τουριστικές και αναψυχής (κέντρο Οξφόρδης, LivePictures από το Los Angeles, κλπ). Στον ίδιο επίπεδο ενασχόλησης / περιπλοκής ανήκουν και οι παρουσιάσεις ιστορικών κέντρων πόλεων με τη χρήση πολυμέσων που έχουν περισσότερο χαρρακτήρα αναψυχής παρά καθαρά εμπορικό.

Στο ανώτερο επίπεδο ενασχόλησης αναψυχής, βρίσκεται η έννοια των εικονικών κοινωνιών, κατοικημένων συνθετικών περιβαλλόντων τις περισσότερες φορές δημιουργήματα των ίδιων των χρηστών, που αναπτύσσονται και επεκτείνονται χρησιμοποιώντας μεθόδους παρόμοιες με πραγματικές αστικές κοινωνίες. Η πιο ρεαλιστική μορφή τέτοιας επικοινωνίας είναι το Internet Relay Chat (IRC) και worldchat τα οποία καθώς στηρίζονται σε επικοινωνία μέσω γραπτών κειμένων, υστερούν στη δυνατότητα οπτικοποίησης του χώρου. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, τα γραπτά κείμενα που ανταλλάσσουν οι χρήστες, επιτρέπουν τη κατασκευή εικονικών εμπειριών όπως το Community Space, ColonyCity των Black Sun Interactive, κλπ. Στο άλλο άκρο, υπάρχει η πρόταση του Metaverse από το συγγραφέα επιστημονικής φαντασίας N. Stephenson στο μυθιστόρημά του SnowCrash (1993) όπου το συνθετικό περιβάλλον περιγράφεται σαν ένας χώρος καλύτερος από την πραγματικότητα, όπου άνθρωποι απλά αποσύρονται για να αισθανθούν ένα καλύτερο κόσμο.

Γυρνώντας πάλι στην “πραγματικότητα”, το 1995, κατασκευάστηκε στο CASA μια διαφορετική έκδοση του μοντέλου του κέντρου του Λονδίνου (χρησιμοποιώντας τα ίδια πρωτογενή στοιχεία) σαν ένα πείραμα στις δυνατότητες πλοήγησης, παράθεσης και εξερεύνησης δεδομένων για την πόλη. Η έρευνα αυτή παρήγαγε το Χάρτη του Μέλλοντος που συνέθεσε μια σειρά από αναφορές URLs, διευθύνσεις Ιστοσελίδων στο τρισδιάστατο μοντέλο εικονικής πραγματικότητας της πόλης, δημιουργώντας μια “ζωντανή”, δυναμική, αλληλεπιδραστική βάση δεδομένων για την πόλη (Bourdakis, 1996) χρησιμοποιώντας το λογισμικό Virtual Reality Modelling Language (VRML). Πληροφορίες σχετιζόμενες με τουρισμό και επισκέπτες γενικότερα (ξενοδοχεία, διασκέδαση, υπηρεσίες, κλπ) συνδέθηκαν στη ψηφιακή πόλη. Η πρόβλεψη είναι ότι μέσα στην επόμενη δεκαετία, με βάση τη ραγδαία εξάπλωση του Διαδικτύου (Negroponte, 1995), η πλειοψηφία δεδομένων σχετικά με τις πόλεις μας θα είναι ψηφιοποιημένες και άρα θα είναι δυνατόν να είναι online διαθέσιμες μέσω Ιστοσελίδων κάποιας μορφής. Αστικά μοντέλα θα μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν για να οργανώσουν τέτοιες πληροφορίες και να επιτρέψουν τη δημιουργία αλληλεπιδραστικών περιβαλλόντων βασισμένων στις πραγματικές πόλεις και άρα ζωές μας.

Συμπεραίνοντας, πρέπει να τονιστεί ότι σε πολλά από τα παραδείγματα που αναφέρθηκαν, η έννοια του αστικού χώρου / περιβάλλοντος χρησιμοποιείται με αρκετή ελευθερία, καλύπτοντας τους διαφορετικούς τρόπους που ο κόσμος και οι ερευνητές συλλαμβάνουν αυτή την έννοια. Έτσι κυμαίνεται από το επίπεδο κτιρίου, στο εμπορικό δρόμο της γειτονιάς, ολόκληρη τη γειτονιά και τελικά (αν και

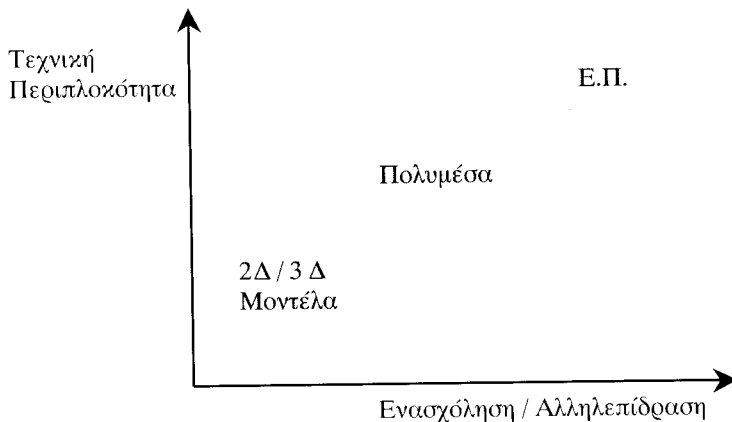
σπάνια) φτάνει σε επίπεδο πόλης. Αυτό πρέπει να το έχει ο αναγνώστης υπόψη καθώς μελετά εργασίες και εικονικούς χώρους που είναι διαθέσιμοι είτε στο Διαδίκτυο είτε σε CDROMs — πολύ συχνά αδυνατούν να επιτύχουν αυτά που ισχυρίζονται.

ΕΠ Έναντι Άλλων Μέσων Επικοινωνίας Αστικής Πληροφορίας

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα ΕΠ δεν χρησιμοποιούνται πάντα επιτυχώς και στις πλήρεις δυνατότητές τους είτε εμπορικά είτε επιστημονικά. Εδώ θα μελετηθεί το θέμα της καταλληλότητας και εφαρμογής ΕΠ σε σχέση με άλλες μεθοδολογίες που μπορούν ευρέως να χωριστούν σε διδιάστατες όπως σχέδια, φωτογραφίες και φωτομοντάζ, αλληλεπιδραστικές διδιάστατες όπως ψηφιακά πανοράματα, video και τέλος τρισδιάστατα μοντέλα σε κλίμακα, κλπ.

Το σημαντικό θέμα είναι αυτό της στάθμισης μεταξύ βαθμού δυσκολίας / κόστους και αποτελέσματος όπως φαίνεται στην Εικόνα 1. Ελάχιστο επίπεδο ενασχόλησης / αλληλεπίδρασης αντανάκλα σε σχετικά χαμηλή τεχνική περιπλοκότητα με τελικό αποτέλεσμα διδιάστατους χάρτες, σχέδια και σκίτσα. Στο μέσον της κλίμακας περιπλοκότητας βρίσκονται παρουσιάσεις πολυμέσων που επιτυγχάνονται με animations, διδιάστατα και τρισδιάστατα ψηφιακά σχέδια, κλπ. Το υψηλότερο βαθμό ενασχόλησης καλύπτουν τα ΕΠ που αν και όχι απαραίτητα εμβυθιστικά (immersive), παρουσιάζουν τις περισσότερες τεχνικές δυσκολίες.

Εικόνα 1: Αλληλεπίδραση Έναντι Τεχνικής Δυσκολίας



Αρχίζοντας από τη χαμηλή στάθμη αλληλεπίδρασης, η τεχνική του φωτομοντάζ έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς. Λύσεις υψηλότερου βαθμού δυσκολίας, οδηγούν σε παρουσιάσεις πολυμέσων όπου animations, renderings, φωτομοντάζ, video κλπ αναμειγνύονται και συνδέονται. Hypermedia links βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα του μέσου αυτού επιτρέποντας στο χρήστη να κινηθεί μεταξύ διαφορετικών αναφορών, πηγές πληροφοριών και μεθόδων παρουσίασης (Hall, 1996). Ουσιαστικές πληροφορίες δεν παρουσιάζονται σε ψηφιακά φύλλα εργασίας (spreadsheet) τα οποία το κοινό δεν έχει την εμπειρία να κατανοήσει και ερμηνεύσει, αλλά σε μια οπτικοποιημένη μορφή. Ταυτόχρονα, η πλοήγηση γίνεται χρησιμοποιώντας οπτικά η γενικά απτικά εργαλεία αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή (Human Computer Interaction, HCI) και όχι λεκτικά η οδηγημένα από menus (Shiffer, 1995).

Μια λύση είναι ο συνδυασμός video - φωτομοντάζ 360 μοιρών πανόραμα για τα στάδια επαφής με το κοινό ενώ το πιο αφηρημένο στάδιο των ΕΠ με κατάλληλο επίπεδο λεπτομέρειας και ακρίβειας παραμένει για χρήση από τους εξασκημένους επαγγελματίες – στη περίπτωση αυτή μηχανικούς / πολεοδόμους.

Αστικά ΕΠ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δύο επίπεδα περιπλοκότητας και ενασχόλησης: **χαμηλό επίπεδο** σαν ένα εργαλείο παρουσίασης, αξιολόγησης και εκπαίδευσης είτε σαν ένα εργαλείο υποστήριξης πολεοδομικής ανάλυσης, **προηγμένο επίπεδο**, σαν εργαλείο προσαρμογής και ανάλυσης χρησιμοποιούμενο από ειδικευμένους επαγγελματίες. Κατά τη γνώμη του συγγραφέα, ο ρόλος της τεχνολογίας VR δεν βρίσκεται στο να μιμείται τη πραγματικότητα αλλά στο να υποβοηθά την επικοινωνία ιδεών, σχεδίων, μελετών, εκπαίδευσης κλπ, σε περιπτώσεις όπου το πραγματικό περιβάλλον είναι απρόσιτο και απροσπέλαστο. Το επίπεδο αφαίρεσης που επιδιώκεται, πρέπει να ισοσταθμίζει τη προβλεπόμενη / προτεινόμενη χρήση και όχι να περιπλέκει το ΕΠ εάν δεν υπάρχει ένας σαφής και δικαιολογημένος λόγος. Συνεπώς είναι απαραίτητη μια πολυδιάστατη αντιμετώπιση του προβλήματος.

Από τα ανωτέρω διαφαίνεται ότι η προσπάθεια για την επίτευξη αλληλεπίδρασης, έντασης / πυκνότητας πληροφοριών και εμπύθισης (immersion) (Heim, 1998) είναι δυσανάλογη με το τελικό αποτέλεσμα. Ανάμειξη πανοραμάτων με φωτομοντάζ θα είναι πλέον κατάλληλα, λιγότερο απαιτητικά (σε υπολογιστική ενέργεια) πιο εύχρηστα, λιγότερο επίφοβα σε προβλήματα, αποπροσανατολισμό και περιπλοκές από ότι τα αλληλεπιδραστικά ΕΠ.

Επίλογος

Που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αστικά ΕΠ

Πολεοδομικές μελέτες σε ευαίσθητες περιοχές όπου η συμμετοχή του κοινού σε λήψεις αποφάσεων πρέπει να ενθαρρύνεται και να επιζητείται. Σχέδια και προσεκτικά επιλεγμένα renderings πολύ συχνά συγχέουν και περιπλέκουν όλους πλην των ιδιαίτερα έμπειρων επαγγελματιών. Οπτικοποίηση πληροφοριών είναι ευκολότερη, καθώς αλλαγές και μετατροπές δεδομένων με χρήση γραφικών συμβόλων είναι πιο εύκολα κατανοήσιμη.

Διαδικτυακές (και CDROM βασισμένες) εφαρμογές που εστιάζουν στην ιστορία καθώς και στον τουρισμό μπορούν να εκμεταλλευθούν καλύτερα την υπάρχουσα τεχνολογία. Η υψηλότερου βαθμού αλληλεπίδραση που επιτυγχάνεται (συγκρινόμενη με δισδιάστατους χάρτες και video) βοηθά την εκπαιδευτική διαδικασία “... κάνει τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα και πιο διασκεδαστική” (Pantelidis, 1996) ενώ το κόστος μετακίνησης το κάνουν μια αξιόλογη εναλλακτική μέθοδο.

Που δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται τα αστικά ΕΠ

Εμπορικές εφαρμογές που προσπαθούν να εντυπωσιάσουν το κοινό χωρίς να υπάρχει σημαντικός λόγος για την χρήση των ΕΠ. Πολύ συχνά, τα ΕΠ είναι πολύ ακριβά στο να χρησιμοποιηθούν πλήρως και οι αναπόφευκτες περικοπές δημιουργούν μέτρια και ανεπιτυχή αποτελέσματα. Εφαρμογές σε Java και φωτορεαλιστικά πανοράματα είναι πιο κατάλληλοι τρόποι απόδοσης των ζητούμενων δεδομένων. Πρόβλεψη για σημεία πρόσβασης του κοινού σε κοινόχρηστους χώρους με ελάχιστη τεχνική και εκπαιδευτική υποστήριξη από κατάλληλο προσωπικό, καθώς τα ΕΠ είναι ακόμη δύσκολα στη πλοήγηση και εξερεύνηση για άτομα μη τεχνικά καταρτισμένα και χωρίς σημαντική εμπειρία υπολογιστών – ο σχεδιασμός του interface είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό θέμα προς μελέτη. Ελπίζεται ότι τα θέματα αυτά θα λυθούν / βελτιωθούν σύντομα.

Κοιτώντας στο μέλλον των αστικών ΕΠ

Βελτιώσεις σε επίπεδο λογισμικού αλλά και υλικού (με κύριο μέλημα αυτή τη στιγμή τις δυνατότητες επικοινωνίας, ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων, υπολογιστική ισχύ των επεξεργασιών και επίδοση συστημάτων γραφικών) βοηθούν στη δημιουργία πιο οικονομικών λύσεων σε επίπεδο υλικού distance learning, remote participation, κλπ. Αυτό είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον καθώς η δομή εταιρειών και οι εργασιακές συνήθειες / συνθήκες αλλάζουν με ταχύ ρυθμό. Ταυτόχρονα τα συνεργατικά αστικά ΕΠ αναπτύσσονται, επιτρέποντας αλλαγές στις κλασικές πολεοδομικές αξιολογήσεις και στη συμμετοχή ειδικών που θα ήταν αδύνατη με τις κλασικές μη ψηφιακές, μη αλληλεπιδραστικές μεθόδους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ASHWORTH, G.J. (1997) *Conservation as Preservation or as Heritage; Two Paradigms and Two Answers*. In: Built Environment, Vol 23.2, pp.92-102.
- BATTY, M. and LONGLEY, P. (1994) *Fractal Cities: A Geometry of Form and Function*, Academic Press, London and San Diego.
- BEARDON, C. and WORDEN, S. (1997) *The Virtual Curator: Multimedia Technologies and the Roles of Museums* In: Contextual Media E.Barrett and M.Redmond (eds), MIT Press.
- BOURDAKIS, V. (1996) *From CAAD to VRML: London Case Study*, The 3rd UK VRSIG Conference. Full Paper Proceedings, De Montfort University.
- BOURDAKIS, V. and DAY, A. (1997) *The VRML Model of the City of Bath*, Proceedings of the Sixth International EuropIA Conference, europia Productions.
- BROADBENT, G. (1990) *Emerging concepts in urban space design*. Van Nostrand Reinhold.
- BYRNE, C. (1996). *Water on Tap: The Use of Virtual Reality as an Educational Tool*. Doctoral Dissertation. <URL: <http://www.hitl.washington.edu/publications/dissertations/Byrne/>>
- CANAPERO, L. (1997) *Shared Information System for Urban and Architectural Design*, Proceedings of the Sixth International EuropIA Conference, europia Productions.
- CHRONAKI, A. and BOURDAKIS, V.(1996) *The Internet: Reality or Myth for Researchers?* In: European Education Research Association (EERA) Journal Vol 2.2
- DAY, A (1994) *From Map to Model: the Development of an Urban Information System Design Studies*, Vol 15, No.3.
- GRANT, P.M. (1993) *Urban GIS - the application of information technologies to urban management*. In: Informing Technologies for construction, civil engineering and transport. POWELL, J.A. and Day, R. (eds), Brunel University, Uxbridge.
- GROVE, J. (1996) *VR and History - Some Findings and Thoughts*. In: VR In Schools, Vol.2, No.1.
- HALL, A.C (1996) *Design Control; Towards a new approach* Butterworth Architecture, Oxford.
- HEIM, M. (1998) *Virtual Realism* Oxford University Press.
- HILLIER, B. (1996) *Space is the machine; a configurational theory of architecture* Cambridge University Press.
- JEPSON, W., LIGGETT, R. and FRIEDMAN, S. (1996) *Virtual Modeling of Urban Environments* Presence 5(1).
- LIGGETT, R., FRIEDMAN, S., and JEPSON, W. (1995) *Interactive Design /Decision Making in a Virtual Urban World: Visual Simulation and GIS*.

- Proceedings of the Fifteenth Annual ESRI User Conference. Palm Springs, CA.
- MITCHELL, W.J. (1996) *City of Bits*. MIT Press.
- NEGROPONTE, N. (1995) *Being Digital*. Hodder and Stoughton, London.
- PANTELIDES, V. (1996) *Suggestions on When to Use and When Not to Use Virtual Reality in Education*. In: VR in Schools, Vol.1, No1.
- PERRATON, JEAN (1978) *Evaluation as part of the planning process. Land Use and Built Form Studies Working Paper No.33*. University of Cambridge.
- PHILLEO, (1997) *The Effect of Desktop VR on the Spatial Ability of Pre-Adolescents* In: VR in the School Vol.2, No.4, March 97
- PHILLIPS, P.C. (1996) *Portraying the City*. In: City Speculations P.C. Phillips (ed) Princeton Academic Press.
- SHIFFER, M.J. (1995) *Multimedia Representational Aids in Urban Planning Support Systems* In: Understanding Images; Finding Meaning in Digital Imagery F.T. Marchese (ed) Telos, Springer-Verlag, New York.
- SLATER, M. and WILBUR, S. (1995) *Through the Looking Glass World of Presence: A Framework for Immersive Virtual Environments* In: Framework for Immersive Virtual Environments FIVE'95 Esprit Working Group 9122, QMW University London.
- STEPHENSON, N. (1993) *Snowcrash*. ROC Penguin Books