

# Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2005)

3ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



Υποστήριξη εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων με χρήση της πλατφόρμας EVE

Χρίστος Μπούρας, Θρασύβουλος Τσιάτσος

## Βιβλιογραφική αναφορά:

Μπούρας Χ., & Τσιάτσος Θ. (2024). Υποστήριξη εκπαιδευτικών εικονικών περιβαλλόντων με χρήση της πλατφόρμας EVE. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 273–281. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/6242>

## ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ EVE

**Μπούρας Χρίστος**  
Αναπληρωτής Καθηγητής ΤΜΗΥΠ-  
Πανεπιστήμιο Πατρών & Ερευνητικό  
Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας  
Υπολογιστών, Πάτρα  
bouras@cti.gr

**Τσιάτσος Θρασύβουλος**  
Δρ. Μηχανικός Η/Υ και Πληροφορικής  
Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο  
Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πάτρα  
tsiatsos@cti.gr

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εισάγει τον όρο Εκπαιδευτικό Εικονικό Περιβάλλον για να περιγράψει περιβάλλοντα μάθησης που στοχεύουν να προάγουν το μοντέλο της συνεργατικής μάθησης από απόσταση και βασίζονται στην τεχνολογία των Δικτυακών Εικονικών Περιβαλλόντων. Το Εκπαιδευτικό Εικονικό Περιβάλλον που παρουσιάζεται έχει υλοποιηθεί με την χρήση της πλατφόρμας EVE, η οποία είναι μια πλατφόρμα για την υποστήριξη Δικτυακών Εικονικών Περιβαλλόντων. Η συγκεκριμένη πλατφόρμα βασίζεται σε ανοιχτές τεχνολογίες, όπως VRML και Java. Στην παρούσα εργασία η πλατφόρμα EVE πλαισιώνεται από τεχνολογίες του Παγκόσμιου Ιστού Πληροφοριών έτσι ώστε να παρέχει μια πλήρη εκπαιδευτική κοινότητα που υποστηρίζει υπηρεσίες εκπαίδευσης από απόσταση τόσο ασύγχρονες όσο και σε πραγματικό χρόνο.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα, Συστήματα συνεργασίας από απόσταση, Εκπαιδευτική χρήση του Διαδικτύου

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μια από τις μακροπρόθεσμες δυνατότητες, αλλά πιθανόν η πιο ενδιαφέρουσα, χρήση της τεχνολογίας Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality-VR) βρίσκεται στην εκπαιδευτική χρήση διαμοιραζόμενων εικονικών χώρων για εκπαίδευση από απόσταση και συνεργατική μάθηση.

Ένα πολυχρηστικό και καταναμημένο ή Δικτυακό Εικονικό Περιβάλλον-ΔΕΠ (Networked Virtual Environment-NVE) επιτρέπει σε ένα σύνολο από γεωγραφικά απομακρυσμένους χρήστες να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο (Singhal & Zyda 1999). Κάθε χρήστης ενός ΔΕΠ εμφανίζεται-ενσαρκώνεται στο εικονικό περιβάλλον με μια αναπαράσταση (avatar) την οποία χειρίζεται πλήρως ο ίδιος ο χρήστης.

Τα ΔΕΠ μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για τη δημιουργία εκπαιδευτικών περιβαλλόντων για συνεργατική μάθηση από απόσταση έναντι άλλων τεχνολογιών, όπως συστήματα τηλεδιάσκεψης, λόγω των βασικών πλεονεκτημάτων που έχουν σε σχέση με τις άλλες τεχνολογίες αναφορικά με την συνεργατική μάθηση από απόσταση. Παρέχουν σημαντικά εργαλεία για την δημιουργία συστημάτων επικοινωνίας και συνεργασίας με ταυτόχρονα εύκολη πρόσβαση και χρήση. Ένας αρκετά μεγάλος αριθμός χρηστών μπορούν να επικοινωνούν ταυτόχρονα μέσω πολλαπλών καναλιών επικοινωνίας όπως επικοινωνία με ήχο, μηνυμάτων κειμένου αλλά και χειρονομιών, χωρίς να υπάρχει η ανάγκη εγκατάστασης επιπλέον υλικού υπολογιστών. Επιπλέον τα avatars παρέχουν ένα σύνολο πλεονεκτημάτων για την επικοινωνία σε ένα ΔΕΠ, προσφέροντας επιπλέον κανάλια επικοινωνίας και βοηθώντας τους χρήστες να εκφράζουν ενέργειες στο εικονικό περιβάλλον. Παράλληλα η χρήση τους είναι προφανής, γεγονός που επιτρέπει τους χρήστες να μην συναντούν δυσκολίες στην χρήση του συστήματος. Ωστόσο, τα υπάρχοντα εργαλεία ΔΕΠ δεν

εκμεταλλεύονται πλήρως τις θεωρητικές δυνατότητές τους αναφορικά με την ενημερότητα των χρηστών κοινωνική παρουσία και κατά συνέπεια με την εκπαιδευτική λειτουργία. Αυτό οδήγησε στον ορισμό των Εκπαιδευτικών Εικονικών Περιβαλλόντων - ΕΕΠ (Educational Virtual Environments-EVE). Ένα ΕΕΠ βασίζεται από πλευράς παιδαγωγικής στις έννοιες που διέπουν την συνεργατική μάθηση. Επιπλέον από τεχνολογικής πλευράς τα ΕΕΠ βασίζονται κυρίως στα ΔΕΠ, τα οποία έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σήμερα για την υποστήριξη εκπαίδευσης από απόσταση. Τα ΔΕΠ θα πρέπει να πλαισιωθούν με επιπλέον λειτουργικότητες και τεχνολογίες για την αποτελεσματική υποστήριξη κοινοτήτων συνεργατικής μάθησης από απόσταση (Bouras & Tsiatsos 2002). Τέτοιες λειτουργικότητες είναι η συνομιλία μέσω κειμένου, η επικοινωνία με ήχο, η αποστολή ιδιωτικών μηνυμάτων, η διαμοίραση εφαρμογών, η συνεργατική ανάγνωση κειμένων και η διαχείριση εγγράφων. Επιπλέον τα ΔΕΠ θα πρέπει να παρέχουν μέσω των τρισδιάστατων εικονικών περιβαλλόντων τα εξής χαρακτηριστικά: αναγνώριση χρηστών, αναπαράσταση των χρηστών με ανθρωπόμορφα avatars, υποστήριξη χειρονομιών σχετικών με την εκπαιδευτική διαδικασία και παροχή διάφορων προκαθορισμένων οπτικών γωνιών.

Η παρούσα εργασία έχει σαν στόχο την επίδειξη της υλοποίησης Εκπαιδευτικών Εικονικών Περιβαλλόντων με χρήση της πλατφόρμας EVE.

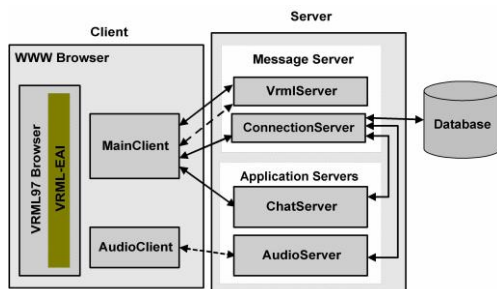
Αρχικά παρουσιάζεται συνοπτικά η αρχιτεκτονική της πλατφόρμας EVE. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός συστήματος για την υποστήριξη μιας εκπαιδευτικής κοινότητας (EVE Κοινότητα) με στόχο την συνεργατική μάθηση. Το σύστημα αυτό βασίζεται στην χρήση του Παγκόσμιου Ιστού Πληροφοριών και της πλατφόρμας EVE έτσι ώστε να παρέχει τις υπηρεσίες ενός ολοκληρωμένου Εκπαιδευτικού Εικονικού Περιβάλλοντος. Τέλος παρουσιάζονται τα επόμενα βήματα για την βελτίωση του παραπάνω συστήματος και τα συμπεράσματα.

#### **ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ EVE**

Λαμβάνοντας υπόψη τις υπάρχουσες αρχιτεκτονικές και μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση Δικτυακών Εικονικών Περιβαλλόντων, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους, καθώς και τους περιορισμούς που θέτει ένα Εκπαιδευτικό Εικονικό Περιβάλλον, προτείνεται ένα υβριδικό πολύ-επεξεργαστικό μοντέλο επικοινωνίας όπου κάθε εξυπηρετητής εξυπηρετεί μια συγκεκριμένη λειτουργία ή υπηρεσία (Bouras & Tsiatsos 2005). Η βασική ιδέα είναι ο διαχωρισμός των υπηρεσιών και όχι των χρηστών ή των εικονικών κόσμων που συνθέτουν το εικονικό περιβάλλον.

Ένα εκπαιδευτικό σύστημα θα πρέπει να εξυπηρετεί διάφορες εκπαιδευτικές διαδικασίες και θα πρέπει να αναπαριστά διάφορα εκπαιδευτικά θέματα. Αυτό υπονοεί ότι το τρισδιάστατο περιβάλλον, το οποίο θα υποστηρίζεται από ένα τέτοιο μοντέλο θα αποτελείται από ένα σύνολο μικρότερων θεματικών εικονικών περιβαλλόντων. Αυτό αποτελεί ένα είδος διάσπασης του εικονικού περιβάλλοντος με αποτέλεσμα να οδηγήσει στον σχεδιασμό ενός μοντέλου επικοινωνίας το οποίο θα αποτελείται από δύο κατηγορίες εξυπηρετητών (Εικόνα 1). Ο εξυπηρετητής, λοιπόν, αποτελείται από τον Βασικό Εξυπηρετητή-BE (Message Server) και δύο Εξυπηρετητές Εφαρμογών (EE): τον Εξυπηρετητή Μηνυμάτων (chat server) και τον Εξυπηρετητή Ήχου (audio server). Ο ΒΕ είναι υπεύθυνος για την διαχείριση των εικονικών κόσμων που έχουν επισκεφθεί οι χρήστες. Επιπλέον είναι υπεύθυνος για την σωστή διαμοίραση των πολυχρηστικών κόσμων και την συνεχή ενημέρωση του διαμοιραζόμενου περιβάλλοντος για την δημιουργία της αίσθησης στους χρήστες ότι βρίσκονται και ενεργούν σε έναν κοινό χώρο. Οι διεργασίες του ΒΕ εκτελούνται από δύο επιμέρους εξυπηρετητές τον Εξυπηρετητή Συνδέσεων (Connection Server)

και τον Εξυπηρετητή Γεγονότων (VRML server). Οι Εξυπηρετητές Εφαρμογών (application servers) είναι υπεύθυνοι για την παροχή συγκεκριμένης λειτουργικότητας στους συμμετέχοντες στον εικονικό κόσμο. Ο Εξυπηρετητής Μηνυμάτων (Chat Server) υποστηρίζει την επικοινωνία με ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων μεταξύ των χρηστών. Πέρα από τη βασική του λειτουργία που είναι η μετάδοση ενός γραπτού μηνύματος προς όλα τα μέλη ενός εικονικού κόσμου, ο Εξυπηρετητής Μηνυμάτων παρέχει τη δυνατότητα αποστολής ενός γραπτού μηνύματος προς ένα μόνο συγκεκριμένο μέλος (whisper). Ο Εξυπηρετητής Ήχου (Audio Server) υποστηρίζει την επικοινωνία με ήχο των μελών ενός εικονικού κόσμου. Η βασική του λειτουργία είναι η παραλαβή δεδομένων ήχου από τους χρήστες και η προώθησή τους σε όλους τους υπόλοιπους χρήστες με χρήση του πρωτοκόλλου H.323.



Εικόνα 1. Βασικά τμήματα της πλατφόρμας EVE

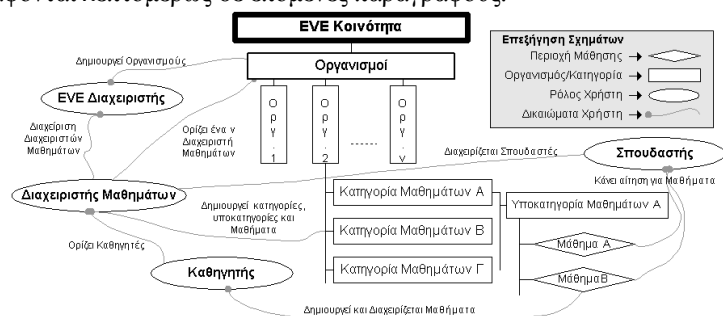
Όπως φαίνεται στην **Εικόνα 1**, η εφαρμογή πελάτη (client) για να επικοινωνήσει με τον εξυπηρετητή της πλατφόρμας EVE και να προσπελάσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες απαιτεί την χρήση ενός φυλλομετρητή του Παγκοσμίου Ιστού Πληροφοριών (web browser), ενός plug-in για την απεικόνιση τρισδιάστατων εικονικών χώρων (VRML browser), καθώς και δύο java applets: του Main EVE client και του audio client. Ο Main Client είναι υπεύθυνος για: (α) την αρχική σύνδεση του χρήστη με τον Βασικό Εξυπηρετητή, (β) την αλληλεπίδραση του avatar του χρήστη με τον τρισδιάστατο εικονικό χώρο και (γ) την επικοινωνία με κείμενο (text chat) ανάμεσα στους χρήστες του ίδιου εικονικού χώρου. Ο Audio Client είναι υπεύθυνος που ηχογραφεί το ρεύμα ήχου (audio stream) του τελικού χρήστη και το αποστέλλει στον Εξυπηρετητή Ήχου για την πραγματοποίηση της επικοινωνίας με ήχο (audio communication) ανάμεσα στους χρήστες του ίδιου εικονικού χώρου.

Η πλατφόρμα EVE-II είναι ανοικτή καθώς βασίζεται σε διεθνή ανοικτά πρότυπα και τεχνολογίες, όπως VRML (<http://www.web3d.org>) για την αναπαράσταση των τρισδιάστατων εικονικών κόσμων και αντικειμένων, VRML External Authoring Interface (VRML-EAI) για την υλοποίηση μιας διεπαφής ανάμεσα στους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους και εξωτερικές εφαρμογές, Java για την υλοποίηση του μοντέλου client-server, και την δικτυακή επικοινωνία των επιμέρους δομικών τμημάτων της πλατφόρμας και H.323 (<http://www.packetizer.com/iptel/h323/>), για την παροχή υπηρεσιών επικοινωνίας με ήχο. Επίσης, σχετικά με την διαμοίραση πολυχρηστικών γεγονότων (multi-user events sharing) η πλατφόρμα EVE έχει υλοποιήσει έναν καινοτόμο μηχανισμό ο οποίος βασίζεται σε έναν VRML parser και εκτελείται από την πλευρά του εξυπηρετητή έτσι ώστε να αναγνωρίζει τα πολυχρηστικά γεγονότα (Bouras et. al 2004). Αυτός ο μηχανισμός απλοποιεί ιδιαίτερα την μετατροπή μονοχρηστικών εικονικών κόσμων σε πολυχρηστικούς.

## ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΗΣ EVE ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ

Η EVE Κοινότητα έχει σχεδιαστεί για την υποστήριξη συνεργατικής μάθησης και είναι διαθέσιμη στον δικτυακό τόπο <http://ouranos.ceid.upatras.gr/vr>. Οι βασικές έννοιες που υιοθετεί είναι η έννοια του "Οργανισμού" (Organization) και η έννοια του "Τόπου" (Place) (Bouras, Giannaka, & Tsiatsos, 2003). Ο πρώτος όρος χρησιμοποιείται για την οργάνωση των μαθημάτων που προσφέρονται από την EVE Κοινότητα. Ο δεύτερος όρος χρησιμοποιείται για εικονικές περιοχές που μπορεί να επισκεφτεί ο χρήστης. Θα μπορούσαμε να περιγράψουμε την EVE Κοινότητα ως σύνολο Οργανισμών, οι οποίοι παρέχουν μαθήματα, και Τόπων, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιδιωτικά από κάθε Μέλος ή ταυτόχρονα από ομάδες χρηστών που παρευρίσκονται σε μαθήματα. Ως **Οργανισμός** ορίζεται μία οντότητα, η οποία παρέχει γνώση, μέσω online σύγχρονων μαθημάτων και μπορεί να είναι ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα, ένα πανεπιστήμιο ή ακόμα και μία επιχείρηση. Κάθε οργανισμός έχει την δυνατότητα να αναπτύξει και να δημιουργήσει κατηγορίες και υποκατηγορίες online σύγχρονων μαθημάτων, τα οποία μπορούν να συνοδευτούν από υλικό ηλεκτρονικής εκμάθησης. Αυτά τα μαθήματα είναι διαθέσιμα σε όλα τα Μέλη της Κοινότητας που μπορούν να πλοηγηθούν στο σύστημα, να δουν και να επιλέξουν μαθήματα τα οποία ταιριάζουν στα ενδιαφέροντά τους, καθώς επίσης και να δουν πληροφορίες για τα μαθήματα στα οποία έχουν ήδη καταχωρηθεί ως Σπουδαστές ή Καθηγητές. Το μοντέλο, για την οργάνωση των μαθημάτων που προσφέρονται από την Κοινότητα, είναι ιεραρχικό και ο καθορισμός των επιπέδων της ιεραρχίας (οργανισμός – κατηγορία – υποκατηγορία – μάθημα ή organization – category – subcategory – course) συμβάλλει στην ευελιξία και την εύκολη ανάπτυξη της Κοινότητας. Επίσης, από τεχνικής άποψης, η ιεραρχία αυτή συμβάλλει στη σταθερότητα της βάσεως δεδομένων και την οργάνωση του εκπαιδευτικού περιεχομένου.

Η EVE Κοινότητα υιοθετεί την έννοια των Τόπων προκειμένου να προσομοιώσει και να πραγματοποιήσει τη διαδικασία μάθησης. Η κοινοτική περιοχή, επομένως, διακρίνεται σε δύο μέρη: Το πρώτο μέρος αποκαλείται "**Προσωπικό Γραφείο**" (Personal Desk) και αποτελεί τον προσωπικό εργασιακό τόπο του χρήστη, ο οποίος εμπλουτίζεται με ασύγχρονα χαρακτηριστικά. Το δεύτερο μέρος, αποκαλείται "**Περιοχή Μάθησης**" και αποτελεί τον τόπο όπου πραγματοποιούνται τα μαθήματα και ολοκληρώνεται η διαδικασία μάθησης. Αυτοί οι δύο τύποι Τόπων περιγράφονται λεπτομερώς σε επόμενες παραγράφους.



Εικόνα 2. Ρόλοι και Δικαιώματα στην EVE Κοινότητα

Ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ο καθορισμός των ρόλων των χρηστών στην Κοινότητα, καθώς επίσης και τα επίπεδα πρόσβασης που περιλαμβάνει κάθε ρόλος. Πιο συγκεκριμένα, στην EVE Κοινότητα υπάρχουν πέντε, καλά καθορισμένοι, ρόλοι χρηστών κάθε ένας από τους οποίους διαθέτει ορισμένα προνόμια. Στην Εικόνα 2 απεικονίζεται η ιεραρχία των μαθημάτων στην EVE Κοινότητα σύμφωνα με το οργανωτικό μοντέλο και η σχέση

τους με τους ρόλους και τα δικαιώματα που υποστηρίζει η EVE Κοινότητα. Οι ρόλοι των χρηστών είναι οι ακόλουθοι: **Επισκέπτης** (χρήστες που δεν έχουν, ακόμα, καταχωρηθεί στο σύστημα και έχουν την δυνατότητα να εγγραφούν στο σύστημα συμπληρώνοντας μία φόρμα εγγραφής, έτσι ώστε να γίνουν Μέλη), **Μέλος** (χρήστες που δεν έχουν επιλέξει ακόμα οποιοδήποτε από τα διαθέσιμα μαθήματα αλλά είναι εγγεγραμμένοι στο σύστημα, και έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν τα διαθέσιμα μαθήματα και να εγγράφονται αναλαμβάνοντας τον ρόλο του Σπουδαστή) **Σπουδαστής** (μέλη που έχουν εγγραφεί σε μία τουλάχιστον τάξη), **Καθηγητής** (ρόλος που ανατίθεται μόνο σε ένα Μέλος ανά μάθημα και διαχειρίζεται το εκπαιδευτικό υλικό και την εικονική τάξη του μαθήματος), **Διαχειριστής Μαθημάτων** (που ορίζεται από κάθε οργανισμό για τη δημιουργία και διαχείριση των κατηγοριών, των υποκατηγοριών και των μαθημάτων γενικότερα αλλά και των εγγεγραμμένων Σπουδαστών σε αυτά), **Διαχειριστής της Κοινότητας** (ρόλος που αντιστοιχεί σε μόνο ένα πρόσωπο που διαθέτει πλήρη πρόσβαση στο σύστημα, στο οποίο μπορεί να προσθέσει, να αφαιρέσει και να τροποποιήσει λειτουργίες, να διορθώσει πιθανά προβλήματα και να δημιουργήσει νέους οργανισμούς).

### **ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ EVE ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ**

Ο βασικός στόχος ενός Εκπαιδευτικού Εικονικού Περιβάλλοντος είναι να παρέχει όλα τα εργαλεία και τις εφαρμογές που συνθέτουν ένα αποδοτικό περιβάλλον όπου η επικοινωνία και η συνεργασία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάχυση και την ανταλλαγή γνώσης. Συνεπώς, η EVE Κοινότητα, ενισχύεται με τα απαραίτητα εργαλεία για τη συμβουλή, την ειδοποίηση, την ενθάρρυνση και την αλληλεπίδραση των χρηστών. Στις ακόλουθες παραγράφους παρουσιάζονται αναλυτικά τα εργαλεία και οι λειτουργικότητες της EVE Κοινότητας.

#### **Υπηρεσίες Προσωπικού Γραφείου**

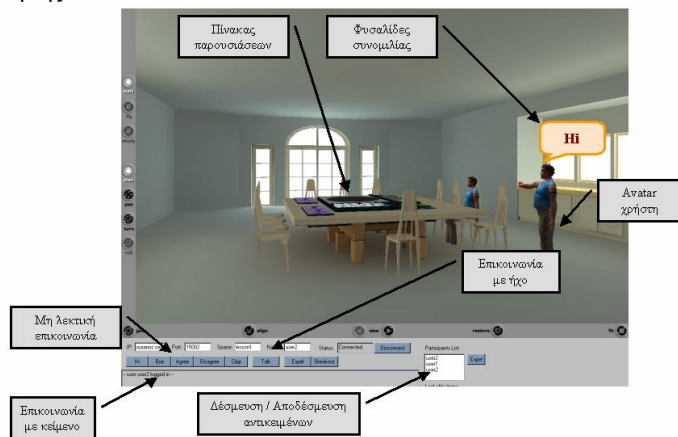
Το Προσωπικό Γραφείο είναι ο ιδιωτικός χώρος κάθε χρήστη στο εκπαιδευτικό περιβάλλον και αποτελεί, κατά κάποιον τρόπο, τον προθάλαμο που προετοιμάζει τους χρήστες πριν παρευρεθούν σε έναν χώρο παροχής online σύγχρονων μαθημάτων. Οι υπηρεσίες που παρέχει ονομάζονται Υπηρεσίες Προσωπικού Γραφείου και χαρακτηρίζονται στην πλειοψηφία τους από ασύγχρονα χαρακτηριστικά. Οι υπηρεσίες αυτές είναι οι παρακάτω:

- Χώρος ανταλλαγής ιδεών (forum): Αποτελεί έναν τρόπο ασύγχρονης επικοινωνίας και μια από τις βασικές υπηρεσίες του Προσωπικού Γραφείου της EVE, καθώς επίσης και κάθε εικονικής κοινότητας (Ganesan, Edmonds & Spector 2002). Κάθε εγγεγραμμένο Μέλος μπορεί να τοποθετήσει ένα θέμα στο forum και αυτό το μήνυμα κοινοποιείται στο Διαχειριστή που αποφασίζει για την δημοσιοποίησή του ή όχι.
- Ημερολόγιο γεγονότων: Είναι ουσιαστικά ένα χρονοδιάγραμμα που περιέχει μια συλλογή γεγονότων και τα εμφανίζει με χρονολογική σειρά. Αποτελεί έναν έμμεσο και ασύγχρονο τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των μελών, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την οργάνωση γεγονότων που πραγματοποιούνται στην εικονική Κοινότητα μάθησης. Το ημερολόγιο που παρέχεται από την EVE Κοινότητα μπορεί να υποστηρίξει τρεις τύπους γεγονότων: δημόσια, ιδιωτικά και σχετικά με κάθε μάθημα.
- Συνομιλία μέσω κειμένου (text chat): επιτρέπει στους συμμετέχοντες να επικοινωνήσουν με έναν τρόπο σύγχρονης επικοινωνίας και σε μια ομάδα ανθρώπων που μοιράζονται κοινά ενδιαφέροντα να δημιουργήσουν (εάν ο Διαχειριστής το επιτρέπει) δωμάτια συνομιλίας (chat rooms) και να ανταλλάξουν ιδέες και γνώση.

- **Ιδιωτικά μηνύματα:** Αποσκοπούν στην υποβοήθηση της ασύγχρονης επικοινωνίας μεταξύ των μελών της Κοινότητας και είναι αρκετά χρήσιμα για την διαπροσωπική και ανεπίσημη επικοινωνία μεταξύ των μελών της Κοινότητας. Επίσης χρησιμοποιούνται για την ειδοποίηση των χρηστών από τον Διαχειριστή της Κοινότητας για αλλαγές σε σχέση με τους ρόλους τους στην Κοινότητα.
- **Σύντομο βιογραφικό σημείωμα Μελών (profile):** Περιέχει προσωπικές πληροφορίες για κάθε μέλος που περιλαμβάνουν ενδιαφέροντα, πάρεργα, ερευνητικούς τομείς που προτιμά, κ.λπ. Εμπλουτίζεται συνεχώς με πρόσθετες πληροφορίες, οι οποίες προκύπτουν από τα μαθήματα που επιλέγει το Μέλος να συμμετέχει και είναι διαθέσιμο και στα υπόλοιπα Μέλη του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος έτσι ώστε να ενθαρρύνεται η διαπροσωπική επικοινωνία των Μελών.
- **Διαχείριση του περιεχομένου της ηλεκτρονικής μάθησης:** Αποστολή και λήψη αρχείων στα πλαίσια του συνεργατικού εικονικού περιβάλλοντος.

### Υπηρεσίες Περιοχής Μάθησης

Η περιοχή μάθησης χρησιμοποιείται με σκοπό να φιλοξενήσει σύγχρονες περιόδους ηλεκτρονικής μάθησης.



**Εικόνα 3.** Περιοχή μάθησης

Συνδυάζει δισδιάστατα και τρισδιάστατα χαρακτηριστικά προκειμένου να παρέχει, στους χρήστες, επικοινωνιακές και συνεργατικές δυνατότητες και τα απαραίτητα εργαλεία για την πραγματοποίηση σεναρίων συνεργατικής μάθησης από απόσταση. Υπάρχει μια περιοχή μάθησης ανά μάθημα. Το βασικό χαρακτηριστικό της περιοχής μάθησης είναι η τρισδιάστατη αναπαράσταση μιας πολυχρηστικής εικονικής αίθουσας. Αυτή η εικονική αίθουσα αποτελεί το κομβικό σημείο για την πραγματοποίηση online σύγχρονων μαθημάτων. Οι συμμετέχοντες στην εικονική αίθουσα μπορούν να έχουν δύο διαφορετικούς ρόλους: Καθηγητής (μόνο ένας συμμετέχων) και Σπουδαστές σύμφωνα με τα προνόμιά τους στην EVE Κοινότητα. Η εικονική αίθουσα είναι ένας τρισδιάστατος χώρος που έχει σχεδιαστεί για να εξυπηρετεί την ταυτόχρονη παρουσία μαθητών και ενός Καθηγητή. Μια γενική άποψη της Περιοχής Μάθησης φαίνεται στην Εικόνα 3. Η πλειονότητα των υπηρεσιών της Περιοχής Μάθησης υποστηρίζεται από την πλατφόρμα EVE. Οι λειτουργίες που υποστηρίζονται από την Περιοχή Μάθησης περιγράφονται λεπτομερώς στις ακόλουθες παραγράφους.

## ΚΑΝΑΛΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Η εύκολη και αποτελεσματική αλληλεπίδραση των χρηστών είναι ένας από τους βασικούς στόχους στα εικονικά περιβάλλοντα μάθησης. Η Περιοχή Μάθησης υποστηρίζει τα ακόλουθα κανάλια αλληλεπίδρασης/επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών: (α) **Επικοινωνία με ήχο (voice chat)**, που αποτελεί το βασικό κανάλι επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών, (β) **Επικοινωνία με κείμενο (text chat)** που ενισχύεται με τη χρήση φυσαλίδων συνομιλίας (bubble chat), προκειμένου να μπορεί ο χρήστης να δει ποιος χρησιμοποιεί το κανάλι της επικοινωνίας μέσω κειμένου. (γ) **Μη λεκτική επικοινωνία** χρησιμοποιώντας χειρονομίες (gestures) των avatars, που χειρονομίες των avatars παρέχουν μια ρεαλιστικότερη αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών (Carin et al 1999). Τα avatars των χρηστών είναι σε θέση να κάνουν διάφορους τύπους χειρονομιών: εκφράζοντας απόψεις (π.χ. συμφωνία, διαφωνία), εκφράζοντας συγκεκριμένες ενέργειες (π.χ. αποχαιρετισμός, χειροκρότημα), κάνοντας ενέργειες (π.χ. μετακίνηση περιεχόμενου μάθησης, επιλογή περιεχόμενου μάθησης).

## ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΝΗΜΕΡΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΧΡΗΣΤΗ

Οι χρήστες αναπαριστώνται από avatars με ανθρώπινη μορφή, τα οποία είναι συμβατά με το πρότυπο H-Anim (<http://h-anim.org/>). Τα avatars μπορούν να υποστηρίξουν animations (όπως περπάτημα) και χειρονομίες προκειμένου να υποστηριχθεί η μη λεκτική αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών. Επικεντρωνόμαστε όχι μόνο σε λειτουργίες για την αναπαράσταση του χρήστη αλλά και στην οπτική απεικόνιση των ενεργειών του προς τους άλλους συμμετέχοντες στα πλαίσια του μαθήματος. Οι διαθέσιμες λειτουργίες είναι: **αντίληψη** (η δυνατότητα ενός συμμετέχοντα να αντιλαμβάνεται αν κάποιος βρίσκεται γύρω του), **εντοπισμός** (η δυνατότητα ενός συμμετέχοντος να αντιλαμβάνεται τη θέση ενός άλλου προσώπου), **χειρονομίες** (οπτική απεικόνιση των ενεργειών των χρηστών, όπως "Γεια", "Αντίο", "Συμφωνία", "Διαφωνία" και "Επιδοκίμασία"), **φυσαλίδες συνομιλίας**.

## ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΙΡΑΖΟΜΕΝΩΝ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Η διεπαφή χρήστη της Περιοχής Μάθησης ενσωματώνει δύο βασικά εργαλεία για το χειρισμό των συμμετεχόντων και των διαμοιραζόμενων αντικειμένων σε πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα. Αυτά τα εργαλεία είναι: (α) **αποβολή μαθητή/συμμετέχοντα**, (β) **δέσμευση/αποδέσμευση αντικειμένων**.

## ΥΠΟΤΜΗΜΑΤΑ

Ένα καινοτόμο χαρακτηριστικό που προσφέρεται από την περιοχή μάθησης είναι τα υποτμήματα (break-out rooms). Τα υποτμήματα είναι μικρά δωμάτια που περιέχουν έναν πίνακα παρουσιάσεων και έχουν μόνο 4 καθίσματα προκειμένου να φιλοξενηθούν υποομάδες Σπουδαστών που συμμετέχουν στην εικονική τάξη. Τα υποτμήματα χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των σεναρίων συνεργατικής μάθησης από απόσταση που απαιτούν το χωρισμό των Σπουδαστών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας μάθησης. Παραδείγματα είναι οι τεχνικές "Μάθησης ανά ζεύγη" και "Jigsaw" (Bouras & Tsiatsos 2002). Ο Καθηγητής μπορεί να μοιράσει τους Σπουδαστές στα υποτμήματα δυναμικά κατά τη διάρκεια της μαθήματος. Κατόπιν, οι Σπουδαστές μετακινούνται αυτόματα στο αντίστοιχο υποτμήμα. Επιπλέον, ο Καθηγητής μπορεί να επαναφέρει τους Σπουδαστές πίσω στην κεντρική περιοχή της αίθουσας. Ο Καθηγητής μπορεί, επίσης, να παρακολουθήσει τις συνομιλίες μέσω κειμένου όλων των υποτμημάτων ακόμα κι αν βρίσκεται στην κεντρική αίθουσα.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΩΝ

Ο Πίνακας Παρουσιάσεων αποτελεί το κεντρικό σημείο στην εικονική αίθουσα και κατ' επέκταση στην περιοχή μάθησης. Χρησιμοποιώντας τον πίνακα παρουσιάσεων, οι χρήστες μπορούν να παρουσιάσουν τις διαφάνειές τους, τις ιδέες τους, να σχολιάσουν πάνω σε διαφάνειες, να φορτώσουν και να εμφανίσουν υλικό μάθησης καθώς και να εμφανίσουν το βίντεο συνεχόμενης ροής (streaming video).

Για την χρησιμοποίηση της λειτουργικότητας του πίνακα παρουσιάσεων ο χρήστης πρέπει να επιλέξει ένα από τα διαθέσιμα καθίσματα. Με την επιλογή ενός καθίσματος ο χρήστης έχει μια πανοραμική άποψη του πίνακα παρουσιάσεων. Ο χρήστης έχει δύο επιλογές όσον αφορά την ορατότητά του ως προς τον πίνακα: (α) την απομακρυσμένη θέση (zoom out), όπου έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί τόσο τον πίνακα παρουσιάσεων όσο και τα avatars των χρηστών που περιβάλλουν τον πίνακα (β) την θέση εργασίας (zoom in), όπου έχει ορατότητα μόνο στον πίνακα.

Ο πίνακας παρουσιάσεων ενσωματώνει τα παρακάτω εργαλεία έτσι ώστε να παρέχει απαιτούμενη λειτουργικότητα:

- **Ασπροπίνακας (Whiteboard):** Είναι ένας τρισδιάστατος πίνακας σχεδίασης και παρουσίασης εικόνων. Ουσιαστικά εξομοιώνει την λειτουργία ενός ασπροπίνακα μιας πραγματικής αίθουσας καθώς και την λειτουργία ενός εργαλείου παρουσίασης διαφανειών.
- **Πίνακας παρουσίασης ιδεών (Brainstorming board):** Χρησιμοποιείται για να υποβοηθήσει τους μαθητές να παρουσιάσουν δομημένα τις ιδέες τους.
- **Πίνακας παρουσίασης πολυμέσων:** Χρησιμοποιείται για την επίδειξη βίντεο σε μορφή avi, rm, wav και mpg.
- **Βιβλιοθήκη:** Αποτελείται από μία επιφάνεια όπου οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να επισυνάπτουν διαθέσιμα αρχεία στον Παγκόσμιο Ιστό Πληροφοριών με την τεχνική drag & drop. Υποστηρίζονται αρχεία εικόνας (jpg και gif), video (avi, rm, wav και mpg), αρχεία τύπου wrl που περιέχουν πληροφορία σε μορφή τρισδιάστατης απεικόνισης (VRML).

## ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Στα πλαίσια της αναβάθμισης της πλατφόρμας EVE, σημαντικό παράγοντα αποτελεί η επέκταση του συστήματος για την υποστήριξη του προτύπου X3D το οποίο τείνει να αντικαταστήσει την VRML και είναι κάτι το οποίο θα μπορούσε να μελετηθεί. Είναι γνωστό ότι το X3D αποτελεί υπερσύνολο της VRML και έτσι δεν χρειάζονται τροποποιήσεις στις ήδη υπάρχουσες διαδικασίες για υποστήριξη της VRML. Αυτό που θα πρέπει να γίνει είναι να υλοποιηθούν διαδικασίες οι οποίες θα εκμεταλλεύονται τα επιπλέον χαρακτηριστικά που προσφέρει η X3D. Ακόμη, η ενσωμάτωση έξυπνων πρακτόρων (intelligent agents) στην πλατφόρμα EVE θα αποτελούσε σημαντική αναβάθμιση στην παρεχόμενη λειτουργικότητα. Σχετικά με την EVE Κοινότητα που περιγράφηκε στην παρούσα εργασία, ενδιαφέρουσα μελλοντική εργασία αποτελεί η ενσωμάτωση ενός συστήματος διαχείρισης και/ή δημιουργία προτυποποιημένου εκπαιδευτικού υλικού. Ένα αρκετά ενδιαφέρον πρότυπο στην περιοχή είναι το SCORM (Sharable Content Object Reference Model) το οποίο θα μπορούσε κάλλιστα να ενσωματωθεί στην Κοινότητα EVE. Τέλος μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω εργασιών θα πρέπει να γίνει ενδελεχής αποτίμηση της συνεισφοράς της εικονικής πραγματικότητας και ειδικότερα των ΔΕΠ στην διαδικασία μάθησης, κάτι το οποίο βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο και απαιτεί συστηματική, διαρκή και μακροχρόνια έρευνα, έτσι ώστε να δειχθεί ο τρόπος με τον οποίο κάποιος μπορεί να μάθει σε ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον και πώς αυτός διαφέρει από

τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να μάθει κάποιος που χρησιμοποιεί μια παρόμοια πλατφόρμα για μάθηση από απόσταση χωρίς την χρήση εικονικής πραγματικότητας.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το παρόν κεφάλαιο παρουσίασε τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός ΕΕΠ το οποίο ονομάζεται EVE Κοινότητα και επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνούν με τα άλλα μέλη της κοινότητας και να συμμετέχουν σε μαθήματα, τα οποία πραγματοποιούνται σε τρισδιάστατους πολυχρηστικούς εικονικούς κόσμους όπου οι χρήστες αναπαριστώνται από avatars.

Το συγκεκριμένο ΕΕΠ βασίζεται τεχνολογικά στην χρήση της πλατφόρμας EVE και του Παγκόσμιου Ιστού Πληροφοριών. Αρχικά περιγράφεται η έννοια των Εκπαιδευτικών Εικονικών Περιβαλλόντων. Ακολούθως περιγράφηκε η γενική αρχιτεκτονική της πλατφόρμας της οποίας η βασική ιδέα είναι ο διαχωρισμός των υπηρεσιών και όχι των χρηστών ή των εικονικών κόσμων που συνθέτουν το εικονικό περιβάλλον. Έπειτα, παρουσιάστηκαν το μοντέλο και οι λειτουργικότητες της EVE κοινότητας.

### ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Bouras C., Giannaka E., Tsiatsos T. (2003), "Virtual Collaboration Spaces: The EVE Community", in Proc. of the 2003 International Symposium on Applications and the Internet-SAINTE 2003, Orlando, Florida, USA, January 27-31, pp. 48-55.
2. Bouras C., Panagopoulos A., Theoharis N., Tsiatsos T. (2004), "EVE - II: An Integrated Platform for Networked Virtual Environments", The Tenth International Conference on Distributed Multimedia Systems – DMS'2004, San Francisco, USA, September 8 - 10 2004, pp. 81 – 85
3. Bouras C., Tsiatsos T. (2002), "Extending the Limits of CVEs to Support Collaborative e-Learning Scenarios", in Proc. of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT-2002), Kazan, Russia, September 9-12, pp. 420-424.
4. Bouras C., Tsiatsos T. (2005), "Educational Virtual Environments: Design Rationale and Architecture", Multimedia Tools And Applications, Kluwer Academic Publishers, (to appear).
5. Capin, T., Pandzic, I., Magnenat-Thalmann, N., and Thalmann, D. (1999), "Avatars in Networked Virtual Environments". John Wiley & Sons Ltd, ISBN 0-471-98863-4.
6. Ganesan, R., Edmonds, G., and Spector, M. (2002), "The Changing Nature of Instructional Design for Networked Learning". In Steeples, C., Jones, C., (eds), "Networked Learning: Perspectives and Issues", Springer-Verlag, ISBN 1-85233-471-1, pp. 93-109.
7. Singhal S., Zyda M. (1999), "Networked Virtual Environments: Design and Implementation", ISBN 0-201-32557-8, ACM Press.