

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα**  
**Εικονική Πραγματικότητα & Avatars**

Κανιστρά Ευαγγελία  
Α.Μ.:4734

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ  
ΔΙΚΤΥΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:  
Χ. Μπούρας

ΠΑΤΡΑ 2012



# **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</u></b> ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</u></b> ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ.....	9
2.1 Γενικά.....	10
2.2 Χαρακτηριστικά.....	11
2.3 Κατηγοριοποίηση.....	11
.....	12
2.4 Δημιουργία Εικονικού Περιβάλλοντος.....	12
.....	13
2.4.1 Λογισμικό.....	13
2.4.2 Υλικό.....	13
.....	14
2.5 Εφαρμογή.....	14
.....	15
.....	16
.....	17
.....	18
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</u></b> AVATARS.....	19
3.1 Γενικά.....	20
3.2 Χαρακτηριστικά.....	20
.....	21
3.3 Δημιουργία Avatars.....	21
.....	22
3.4 Κατηγοριοποίηση.....	22
3.5 Επικοινωνία Avatars.....	23
3.6 Εφαρμογή.....	23
.....	24
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</u></b> ΔΙΚΤΥΑΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ.....	25
4.1 Γενικά.....	26
4.2 Χαρακτηριστικά.....	26
.....	27
4.3 Κατηγοριοποίηση.....	27
.....	28
4.4 Δημιουργία.....	28
4.4.1 Υλικό.....	28
.....	29
4.4.2 Απαιτήσεις.....	29
.....	30
4.5 Εφαρμογή.....	30

.....	31
.....	32
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</u> ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>33</b>
.....	34
.....	35
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</u> ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....</b>	<b>36</b>
.....	37



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**  
**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η ταχύτατη ανάπτυξη των υπολογιστικών συστημάτων και των εφαρμογών τους, που έχει πραγματοποιηθεί τις τελευταίες δεκαετίες, είναι αποτέλεσμα των αυξημένων απαιτήσεων των χρηστών. Πλέον ο χρήστης, όντας εξοικιωμένος με όλες τις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες, επιθυμεί να αλληλεπιδρά με εφαρμογές ρεαλιστικές. Με εφαρμογές που θα είναι το ακριβές ομοίωμα πραγματικών καταστάσεων και αντικειμένων. Άμεση συνέπεια, λοιπόν, αυτής της επιδίωξης ήταν η δημιουργία ενός νέου όρου, που θα αντιπροσώπευε όλες αυτές τις ιδιότητες. Ο όρος αυτός ήταν η Εικονική Πραγματικότητα.

Ο όρος Εικονική Πραγματικότητα εισήχθη το 1989, από τον Jaron Lanier ο οποίος ήταν και ο πρωτοπόρος του είδους. Ο Lanier έδωσε τον εξής ορισμό για την εικονική πραγματικότητα: "*Ένα αλληλεπιδραστικό, τρισδιάστατο περιβάλλον, φτιαγμένο από υπολογιστή, στο οποίο μπορεί κάποιος να εμβυθιστεί.*" και στην συνέχεια ακολούθησαν και άλλοι ορισμοί χωρίς όμως να μπορούμε να διακρίνουμε κάποιον ως σωστότερο ή ακριβέστερο.

Η Εικονική Πραγματικότητα προσομοιώνει περιβάλλοντα, υπαρκτά ή μη, στα οποία ο χρήστης μπορεί να εισέλθει και να αλληλεπιδράσει, όπως θα έκανε σε κάθε πραγματικό περιβάλλον. Αυτά τα εικονικά περιβάλλοντα δημιουργούνται με την βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των εφαρμογών τους. Για να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ρεαλιστικό ένα τέτοιο περιβάλλον θα πρέπει να προσφέρει στον χρήστη ό,τι θα του πρόσφερε και ένας πραγματικός κόσμος, δηλαδή ήχο και εικόνα.

Όταν αναφερόμαστε, λοιπόν, σε ένα εικονικό περιβάλλον, αναφερόμαστε σε μία προσομοίωση ενός πραγματικού ή φανταστικού κόσμου, η οποία παράγεται μέσω ενός υπολογιστή. Με άλλα λόγια η προσομοίωση αυτή παράγει 3D εικονικούς κόσμους και δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να αλληλεπιδράσει σε πραγματικό χρόνο.

Ο χρήστης μετά την είσοδό του στο εικονικό περιβάλλον έχει την δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με τον κόσμο αυτό αλλά και με άλλους χρήστες, οι οποίοι έχουν εισέλθει ομοίως. Η αναπαράσταση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον γίνεται με ένα εικονικό σώμα, ένα avatar. Ως avatar ορίζουμε ένα αλληλεπιδραστικό όργανο του εικονικού περιβάλλοντος μέσω του οποίου ο χρήστης γίνεται μέρος της εικονικής πραγματικότητας κάνοντας άλλοτε απλές κινήσεις και άλλοτε συνομιλώντας.

Το avatar, όπως προείπαμε, είναι η παρουσία του χρήστη στον εικονικό κόσμο, οπότε θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από αληθοφανή συμπεριφορά, δηλαδή να έχει όλα τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά όπως φυσικά χαρακτηριστικά (μάτια, στόμα, μαλλιά κλπ) και χαρακτηριστικά όπως η κίνηση, οι εκφράσεις στο πρόσωπο, η ομιλία και πολλά άλλα που χαρακτηρίζουν έναν άνθρωπο.

Για την βέλτιστη συμμετοχή του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον χρησιμοποιούνται διάφορες συσκευές, οι οποίες προσδιορίζουν και τις αισθήσεις του μέσα στον εικονικό κόσμο. Για παράδειγμα για να έχει καλύτερη εικόνα και οπτική γωνία ο χρήστης πρέπει να φορέσει ένα κράνος. Κάποιες φορές για να έχει αίσθηση των αντικειμένων χρειάζεται να φορέσει κάποιο ειδικό γάντι, ώστε να γίνεται αντιληπτή η αντίσταση των αντικειμένων.

Χάρη στην συνεχόμενη ανάπτυξη των υπολογιστικών συστημάτων, πλέον έχουμε φτάσει σε ένα σημείο όπου η εικονική πραγματικότητα έχει εφαρμογή σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας μας. Κάποιοι από αυτούς τους τομείς είναι ο αρχιτεκτονικός και βιομηχανικός σχεδιασμός, η εκπαίδευση, η εξάσκηση των πιλότων με την εξομοίωση πτήσεων, η εκπαίδευση των στρατιωτικών δυνάμεων, η ιατρική, ερευνητικά προγράμματα, ψυχαγωγία και άλλοι. Έτσι λοιπόν γίνεται μία προσπάθεια για την βελτίωση όχι μόνο της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για την δημιουργία τους αλλά επίσης και για την βελτίωση της αλληλεπίδρασης των χρηστών με τα εικονικά αυτά περιβάλλοντα.

Στην παρούσα εργασία θα αναφερθούμε στις έννοιες της εικονικής πραγματικότητας, και του εικονικού περιβάλλοντος, των avatars και των δικτυακών εικονικών περιβάλλοντων, ώστε να δώσουμε τις απαραίτητες πληροφορίες στον αναγνώστη για την εφαρμογή, τις ιδιότητες αλλά και τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις των παραπάνω εννοιών.

Η συγκεκριμένη εργασία χωρίζεται σε 5 κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, το παρόν κεφάλαιο δηλαδή, αναφερθήκαμε επιγραμματικά στις έννοιες που θα μας απασχολήσουν δίνοντας τον ορισμό για κάθε μία. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναλυθεί η έννοια του εικονικού περιβάλλοντος, δίνοντας τα χαρακτηριστικά του καθώς και τους τομείς εφαρμογής του. Στο επόμενο κεφάλαιο, το τρίτο κεφάλαιο δηλαδή, θα ασχοληθούμε με τα εικονικά είδωλα, ή αλλιώς avatars ενώ στο τέταρτο κεφάλαιο θα αναλύσουμε τα δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα. Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο συνοψίζουμε όλα όσα έχουμε καταγράψει και ασχοληθεί στην συγκεκριμένη εργασία ενώ στο έκτο κεφάλαιο παραθέτουμε τις πηγές από όπου πήραμε όλες τις χρήσιμες πληροφορίες.



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**  
**ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ**

## 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Όπως αναφέραμε και στο εισαγωγικό κεφάλαιο, ως εικονικό περιβάλλον ορίζουμε την προσομοίωση ενός κόσμου, είτε πραγματικού είτε φανταστικού, που παράγεται μέσω ενός υπολογιστή. Στόχος αυτής της προσομοίωσης είναι να δώσει στον χρήστη μία όσο το δυνατόν περισσότερο ρεαλιστική αίσθηση του χώρου, ώστε εκείνος με την σειρά του να αλληλεπιδράσει, μέσω των avatars, με τον χώρο ή με άλλους χρήστες σε πραγματικό χρόνο.

Μερικοί από τους πιο γνωστούς ορισμούς που έχουν δοθεί γι' αυτήν την έννοια είναι οι κάτωθι ορισμοί:

- "Αλληλεπιδραστικά γραφικά πραγματικού χρόνου (real-time) με τρισδιάστατα μοντέλα, συνδυασμένα με μια τεχνολογία απεικόνισης η οποία δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για εμπύθιση στον μοντελοποιημένο κόσμο και τη δυνατότητα για απευθείας χειρισμό." Fuchs, H., Bishop, et al. (1992)
- "Η ψευδαίσθηση της συμμετοχής σε ένα συνθετικό περιβάλλον αντί για την εξωτερική παρατήρηση ενός τέτοιου περιβάλλοντος. Η Εικονική Πραγματικότητα βασίζεται σε τρισδιάστατες, στερεοσκοπικές μονάδες απεικόνισης, με ανιχνευτή της κίνησης του κεφαλιού, του χεριού ή του σώματος και στερεοσκοπικό ήχο. Η Εικονική Πραγματικότητα είναι μια εμπειρία εμπύθισης που χρησιμοποιεί όλες τις αισθήσεις." Gigante, M. (1993)
- "Είναι μία διεπαφή, η οποία συνδυάζει διαφορετικά τεχνικά συστήματα με σκοπό να δώσει τη δυνατότητα στον χρήστη να αλληλεπιδράσει σε πραγματικό χρόνο με μία εφαρμογή για την απεικόνιση (visualization), την περιγραφή της κίνησης (animation), την παραγωγή (generation) και την μεταβολή (modification) τρισδιάστατων δεδομένων, δημιουργημένων από υπολογιστή τα οποία βλέπει στερεοσκοπικά. Ένας όρος που περιλαμβάνει τα πάντα και περιγράφει την τεχνολογία και όλο το πεδίο γενικότερα." VIEW of the future Project (2001)
- "Ένα μέσο το οποίο αποτελείται από αλληλεπιδραστικές εξομοιώσεις με υπολογιστή, οι οποίες 'αισθάνονται' την θέση και τις ενέργειες του χρήστη, και αντικαθιστούν ή επαυξάνουν την ανάδραση σε μία ή παραπάνω αισθήσεις, δίνοντας το αίσθημα της πνευματικής εμπύθισης ή παρουσίας στην εξομοίωση (έναν εικονικός κόσμος)." Sherman, W. R., Craig, A., B. (2003)

Είναι χρήσιμο να αναφέρουμε πως τον τελευταίο καιρό οι επιστήμονες χρησιμοποιούν τον όρο Εικονικό Περιβάλλον, αντί της Εικονικής Πραγματικότητας, λόγω της αντίφασης των δύο εννοιών-εικονικός και πραγματικότητα.

Χαρακτηριστικά λοιπόν μπορούμε να ορίσουμε τρεις έννοιες από τις οποίες θα πρέπει να διέπεται ένα εικονικό περιβάλλον.

Η πρώτη αναφέρεται ως εμπύθιση, και είναι η αίσθηση που έχει ο χρήστης ότι βρίσκεται μέσα στο εικονικό περιβάλλον, χωρίς δηλαδή να επηρεάζεται από τις συνθήκες του πραγματικού χώρου γύρω του.

Η δεύτερη έννοια, είναι η έννοια της αλληλεπίδρασης και αντιπροσωπεύει την δυνατότητα του χρήστη να ενεργεί στο εικονικό περιβάλλον και εκείνο να αλλάζει αναλόγως.

Η τελευταία έννοια είναι η έννοια της πλοήγησης και είναι η δυνατότητα του χρήστη να περιηγηθεί μέσα στον εικονικό χώρο όπως θα έκανε σε κάθε άλλο φυσικό χώρο.

## 2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας του εικονικού περιβάλλοντος, στην ενότητα αυτή θα παραθέσουμε τα χαρακτηριστικά ενός ΕΠ.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά ενός εικονικού περιβάλλοντος είναι:

- Η δημιουργία και συνεπώς η αναπαράσταση ενός εικονικού χώρου, όσο το δυνατόν περισσότερο ρεαλιστικό, ώστε να αντικατοπτρίζει έναν πραγματικό χώρο.
- Η δημιουργία και αναπαράσταση όχι μόνο εικόνων αλλά και ήχων, αντίστοιχα με αυτά του πραγματικού χώρου.
- Η δημιουργία των avatars, για την ευκολότερη αλληλεπίδραση του χρήστη με το εικονικό περιβάλλον.
- Η φυσικότερη αλληλεπίδραση του χρήστη (μέσω του avatar του) με τα αντικείμενα, τους ήχους ακόμη και τους υπόλοιπους χρήστες/avatars.

Επιπλέον των παραπάνω χαρακτηριστικών, κάθε εικονικό περιβάλλον έχει και τρία λειτουργικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι το περιεχόμενο, την γεωμετρία και τις δυναμικές.

- Περιεχόμενο. Όταν λέμε περιεχόμενο εννοούμε τα αντικείμενα και γενικώς τα ενεργά στοιχεία που παρατηρούνται μέσα στο εικονικό περιβάλλον και τα οποία έχουν δική τους άποψη του ΕΠ.
- Γεωμετρία. Όταν αναφερομαστε στην γεωμετρία, δεν εννοούμε τίποτε άλλο παρά τον χώρο/πεδίο στο οποίο εξελίσσεται η αλληλεπίδραση των avatars.
- Δυναμικές. Όταν αναφερόμαστε, τέλος, στις δυναμικές στην ουσία αναφερόμαστε στους κανόνες οι οποίοι περιγράφουν την αλληλεπίδραση των ενεργών αυτών στοιχείων.

## 2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ

Μπορούμε να διακρίνουμε τα εικονικά περιβάλλοντα σε τέσσερις κατηγορίες. Συνεπώς ένα ΕΠ μπορεί να είναι κατανεμημένο, δικτυακό, συνεργατικό ή μαθησιακό.

Για τα κατανεμημένα ΕΠ γνωρίζουμε πως υπάρχει ένα κοινό δίκτυο, στο οποίο συνδέονται τα διάφορα υπολογιστικά συστήματα, τα οποία υπολογιστικά συστήματα περιλαμβάνουν τα ενεργά μέρη του περιβάλλοντος.

Τα δικτυακά ΕΠ, που είναι και εφαρμόσιμα σε αρκετούς τομείς της καθημερινότητάς μας, επιτρέπουν την real-time αλληλεπίδραση των διάφορων χρηστών. Η συγκεκριμένη κατηγορία θα αναλυθεί εκτενέστερα στο τέταρτο κεφάλαιο.

Τα συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα επιτρέπουν την αλληλεπίδραση των χρηστών μέσω agents και αντικειμένων του εικονικού χώρου.

Τα μαθησιακά ΕΠ αποσκοπούν στην συνεργατική διδασκαλία και σε άλλες πρόσθετες εκπαιδευτικές εργασίες.

Ένας άλλος τρόπος κατηγοριοποίησης των ΕΠ μπορεί να υπάρξει με βάση το πλήθος των χρηστών που μπορούν να εισέλθουν ταυτόχρονα και την δυνατότητά τους να αλληλεπιδράσουν μεταξύ τους. Με βάση αυτόν τον διαχωρισμό, έχουμε τις δύο κατηγορίες, μονοχρηστικά και πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα.

Στα μονοχρηστικά ένας και μόνο ένας χρήστης μπορεί να εισέλθει και να πλοηγηθεί στον εικονικό χώρο, όπως επίσης και να χειριστεί το avatar αλλά και να αλληλεπιδράσει με τον εικονικό χώρο.

Για τα πολυχρηστικά, αντιθέτως, ένα πλήθος χρηστών μπορεί να εισέλθει και να πλοηγηθεί στο ΕΠ ταυτοχρόνως, και ο κάθε χρήστης έχει την δυνατότητα να διαχειρίζεται το δικό του avatar και να αλληλεπιδρά με τους υπόλοιπους χρήστες και τον εικονικό χώρο.

Ένας τελευταίος διαχωρισμός των ΕΠ μας δίνει άλλες τέσσερις κατηγορίες ΕΠ. Οπότε και διακρίνουμε τα επιτραπέζια συστήματα, τα συστήματα εμβύθισης, τα συστήματα εξομοιωτών και τα συστήματα CAVE.

Τα επιτραπέζια συστήματα μας δίνουν την δυνατότητα να προσθέσουμε στους υπολογιστές επιπλέον εξειδικευμένες περιφερειακές συσκευές (όπως στερεοσκοπικά γυαλιά ή κράνος) ώστε ο χρήστης να έχει την βέλτιστη περιήγηση στον εικονικό χώρο.

Στα συστήματα εμβύθισης ο χρήστης φορά κράνος HMD στο οποίο προβάλλεται ο εικονικός χώρος κι έτσι περιηγείται σε αυτόν.

Τα συστήματα εξομοιωτών/προσμοιωτών χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση ή εξάσκηση των χρηστών, όπως για παράδειγμα γίνεται με εξομοιωτές πτήσεων.

Τέλος, έχουμε το σύστημα CAVE, το οποίο χρησιμοποιεί ένα δωμάτιο ώστε να προβάλλει στους τοίχους του τον εικονικό χώρο και επομένως ο χρήστης μόλις εισέλθει σε αυτό το δωμάτιο να έχει την αίσθηση ότι εισέρχεται στον εικονικό χώρο.

## **2.4 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Έχοντας δει όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν ένα εικονικό περιβάλλον, σ' αυτό το σημείο είναι χρήσιμο να αναφερθούμε στην δημιουργία του ΕΠ. Όπως τονίσαμε και στις προηγούμενες ενότητες ένα ΕΠ δεν προσδιορίζεται μόνο από τα χαρακτηριστικά του, δηλαδή τις διαστάσεις του, τον όγκο του κλπ, αλλά προσδιορίζεται και από την αλληλεπίδρασή του με τους χρήστες.

Στο ΕΠ μπορούμε να διακρίνουμε, λοιπόν, τον χώρο του, τα αντικείμενα που βρίσκονται σε αυτόν τον χώρο, του χρήστες-με την μορφή avatars, και την αλληλεπίδραση των χρηστών/avatars.

Ο χρήστης καθ' όλη την διάρκεια της επαφής του με το ΕΠ, έχει την δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με τα αντικείμενα και να τα αντιληφθεί υπό διαφορετική οπτική γωνία. Η αλληλεπίδραση αυτή περιλαμβάνει όχι μόνο την χρήση ή μετακίνηση των αντικειμένων αλλά και την συνολική “εικόνα” του οπτικού του πεδίου και κατά συνέπεια τον έλεγχο του, όπως για παράδειγμα γίνεται αντιληπτό εαν ο χρήστης προσπαθήσει να στρίψει και να περπατήσει σε διαφορετική “γωνία” από αυτήν που ήταν εως τώρα. Σε αυτήν την περίπτωση, ο χρήστης αντιλαμβάνεται όχι μόνο τα αντικείμενα με διαφορετική προοπτική -εαν τα αντικείμενα βρίσκονται κοντύτερα τα αντιλαμβάνεται μεγαλύτερα κι εαν είναι σε μεγαλύτερη απόσταση τα αντιλαμβάνεται μικρότερα- αλλά και τον ίδιο τον χώρο στον οποίο “βρίσκεται” διαφορετικά-εαν για παράδειγμα βρισκόταν μπροστά σε ένα παράθυρο και γυρίσει πλαγίως πλέον αντιλαμβάνεται το παράθυρο δίπλα του.

Είναι σαφές, λοιπόν, πως για την δημιουργία ενός ΕΠ θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στα χαρακτηριστικά του χώρου που θέλουμε να αναπαραστήσουμε. Εαν για παράδειγμα ο εικονικός

χώρος που θέλουμε να αναπαραστήσουμε είναι ένα κτήριο θα πρέπει να φροντίσουμε ώστε να διακρίνεται που χωρίζουν δύο τοίχοι του κτηρίου ή να μπορούμε να διακρίνουμε το βάθος του κτηρίου μας, ενώ εαν πρόκειται για εξομοίωση πτήσεων θα πρέπει να είναι εμφανή τα αντικείμενα που βρίσκονται ενδεχομένως πίσω από σύννεφα.

Η αναπαράσταση του χώρου γίνεται ακόμα πιο ρεαλιστική εαν στο ΕΠ που δημιουργούμε προσθέσουμε και χαρακτηριστικά που απασχολούν την ακοή και την αφή μας. Σε έναν εξωτερικό χώρο, εκείνο που θα μπορούσαμε να προσθέσουμε, ώστε η αναπαράσταση του χώρου να είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα, θα ήταν ο ήχος από ομιλίες άλλων χρηστών, πάντοτε βέβαια σε βαθμό που να μην επηρεάζει τις συνομιλίες των υπολοίπων χρηστών. Σε αντίθεση με έναν εσωτερικό χώρο, στον οποίο θα βάζαμε έναν ήχο διακριτικότερο εφόσον πρόκειται για κλειστό χώρο.

Εξίσου σημαντική όμως είναι και η τρισδιάστατη απεικόνιση είτε του χώρου, είτε των αντικειμένων στον χώρο, είτε ακόμα και των χρηστών. Η απεικόνιση του χώρου και των αντικειμένων του είναι αρκετά ρεαλιστική όταν υπάρχει ο ανάλογος φωτισμός και οι ανάλογες φωτοσκιάσεις. Για παράδειγμα, θα πρέπει να υπάρχει μία διαβάθμιση στον φωτισμό ενός εσωτερικού χώρου και ενός εξωτερικού χώρου. Αντίστοιχα, τα αντικείμενα έχοντας και τρισδιάστατη απεικόνιση αλλά και φωτοσκιάσεις, οι οποίες εξαρτώνται από τον φωτισμό που θέτουμε στον χώρο, γίνονται ρεαλιστικά αντίγραφα ενός πραγματικού χώρου. Ιδιαίτερα για τους χρήστες η αλληλεπίδραση μεταξύ τους μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά εαν ο κάθε χρήστης μπορεί να αντιληφθεί τα χαρακτηριστικά του προσώπου, και του σώματος γενικώς, κάθε άλλου χρήστη, ή ακόμα και το δικό του. Με αυτόν τον τρόπο ο κάθε χρήστης αντιλαμβάνεται την θέση κάθε άλλου χρήστη και τις ενέργειες που εκείνος εκτελεί, εαν δηλαδή κάποιος κινείται ή μετακινεί ένα αντικείμενο, ενισχύοντας έτσι την επικοινωνία τους.

## **2.4.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ**

Το λογισμικό χρησιμοποιείται για την απεικόνιση του εικονικού περιβάλλοντος και την αλληλεπίδραση του εικονικού αυτού περιβάλλοντος με το υλικό του υπολογιστή, δηλαδή τον χρήστη. Γι αυτόν τον λόγο διακρίνουμε δύο κατηγορίες του λογισμικού.

Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται ως λογισμικό ανάπτυξης και είναι υπεύθυνη για την απεικόνιση, δηλαδή τον σχεδιασμό, του ΕΠ. Το λογισμικό ανάπτυξης περιλαμβάνει προγράμματα για την τρισδιάστατη απεικόνιση του χώρου, ώστε να είναι όσο πιο ρεαλιστικός γίνεται, και επίσης προγράμματα που συμβάλλουν στο να απεικονίζει ο εικονικός χώρος όσο το δυνατόν καλύτερα τα στοιχεία του αντίστοιχου πραγματικού χώρου. Τέλος, στο λογισμικό αυτό ανήκουν και προγράμματα που προσθέτουν υφή και βάθος ή αλλιώς γεωμετρία στον χώρο και τα αντικείμενά του. Η δεύτερη κατηγορία ονομάζεται, λογισμικό εκτέλεσης, και είναι εκείνο το λογισμικό που εκτελείται κατα την αλληλεπίδραση του χρήστη με το ΕΠ.

## **2.4.2 ΥΛΙΚΟ**

Εκτός όμως από το λογισμικό που χρησιμοποιείται για την δημιουργία του εικονικού χώρου, ιδιαίτερα σημαντικό είναι και το υλικό του υπολογιστή, καθώς είναι απαραίτητο για να αντιληφθεί ο χρήστης τον χώρο και τα αντικείμενα και συνεπώς να αλληλεπιδράσει με αυτά.

Έτσι για την υλοποίηση ενός εικονικού χώρου απαιτούνται συσκευές που θα συμβάλουν στην ομαλή επικοινωνία χρήστη-ΕΠ.

Τέτοιες συσκευές είναι οι συσκευές οπτικοποίησης. Ο χρήστης φορώντας ένα κράνος, ή κάποια

προσαρμοσμένη στο κεφάλι οθόνη, αντιλαμβάνεται το ΕΠ, αποκόπτεται από το πραγματικό χώρο κι έτσι επιτυγχάνεται η εμβύθιση.

Οι συσκευές εισόδου είναι επίσης απαραίτητες συσκευές για την επικοινωνία χρήστη-ΕΠ. Μέσω joystick, data gloves ή ακόμα και με το ποντίκι, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να πλοηγηθεί στον εικονικό χώρο, να αντιληφθεί την θέση των αντικειμένων και να αλληλεπιδράσει μαζί τους. Συνήθως αυτές οι συσκευές εισόδου συνδυάζονται και με τις συσκευές ανάδρασης, οι οποίες δίνουν στον χρήστη μία περισσότερο ολοκληρωμένη αίσθηση των αντικειμένων, όπως για παράδειγμα εαν κάποια επιφάνεια είναι λεία ή εαν ένα αντικείμενο δεν μπορεί να μετακινηθεί.

Ιδιαίτερα σημαντικές, για την ρεαλιστική αλληλεπίδραση του χρήστη με τον εικονικό χώρο, είναι και οι συσκευές ήχου. Μέσω αυτών ο χρήστης αντιλαμβάνεται την θέση του αντικειμένου από το οποίο παράγεται ο ήχος, είτε πρόκειται για κάποιο αντικείμενο όπως ένα αμάξι είτε πρόκειται για έναν άλλο χρήστη.

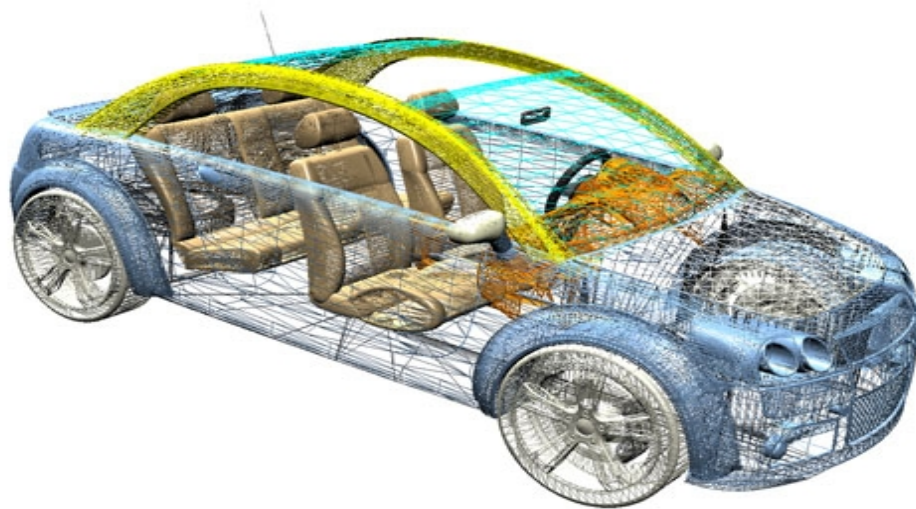
## 2.5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Δεδομένης της εξελιγμένης τεχνολογίας, πλέον τα εικονικά περιβάλλοντα έχουν βρει εφαρμογή σε πολλούς και διάφορους τομείς της καθημερινότητάς μας.

Ένας από αυτούς τους τομείς, είναι ο τομέας του αρχιτεκτονικού ή βιομηχανικού σχεδιασμού. Σε αυτήν την περίπτωση ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει ένα μοντέλο κτηρίου, ή αντικειμένου αντίστοιχα, το οποίο είναι ακριβές ομοίωμα του πραγματικού, και να το χειριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια.



2.5.α. Εικονικός Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός Εσωτερικού χώρου



### 2.5.β. Εικονικός Βιομηχανικός Σχεδιασμός

Η εκπαίδευση είναι ένας τομέας όπου η εικονική πραγματικότητα έχει σημαντική εφαρμογή. Ο χρήστης μπορεί να βρει όποια πληροφορία χρειάζεται και να εξοικιωθεί με αυτή μέσω ρεαλιστικών παραδειγμάτων. Αυτή την πληροφορία που αναζητά ο χρήστης μπορεί να την βρει είτε μέσα από μία εικονική βιβλιοθήκη ή ακόμα και μέσω μιας εικονικής τάξης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα online μαθήματα πλέον, που προσφέρουν όλο και περισσότερα πανεπιστημιακά ιδρύματα προς διευκόλυνση των φοιτητών τους. Έτσι ο κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να συμμετάσχει σε μία εικονική τάξη απλά και μόνο όταν εισέλθει στο ηλεκτρονικό υπολογιστή που έχει στο σπίτι του, χιλιόμετρα μακριά από τους συμφοιτητές του ή το ίδιο το ίδρυμα.



### 2.5.γ. Εικονική Βιβλιοθήκη



Η έννοια της εκπαίδευσης όμως δεν περιορίζεται στις πανεπιστημιακές γνώσεις αλλά επεκτείνεται και στην εκπαίδευση των πιλότων ή των στρατιωτικών δυνάμεων. Με την χρήση εξομοιωτών και προσομοιωτών ο εκπαιδευόμενος μπορεί να έχει άμεση επαφή με το αντικείμενο, όπως για παράδειγμα τον χειρισμό του πιλοτηρίου, απλά και μόνο στεκόμενος σε μία αίθουσα και φορώντας το ειδικό κράνος και γάντι. Με αντίστοιχο τρόπο γίνεται και η εκπαίδευση των στρατιωτικών δυνάμεων, όπου οι εκπαιδευόμενοι φορώντας τον κατάλληλο εξοπλισμό εξοικιώνονται με τον χειρισμό των αντικειμένων.



2.5.δ. Εικονική Εκπαίδευση Πιλότων



2.5.ε. Εικονική Εκπαίδευση Στρατιωτικών



Με αντίστοιχο τρόπο με αυτόν της εξοικίωσης των πιλότων με το πιλοτήριο, γίνεται και η εξάσκηση των γιατρών. Ο εκπαιδευόμενος χρησιμοποιεί τον απαραίτητο εξοπλισμό, όπως γάντι και γυαλιά, ώστε βάση εικονικών ασθενών να εξασκηθεί και να βελτιώσει τις ικανότητές.



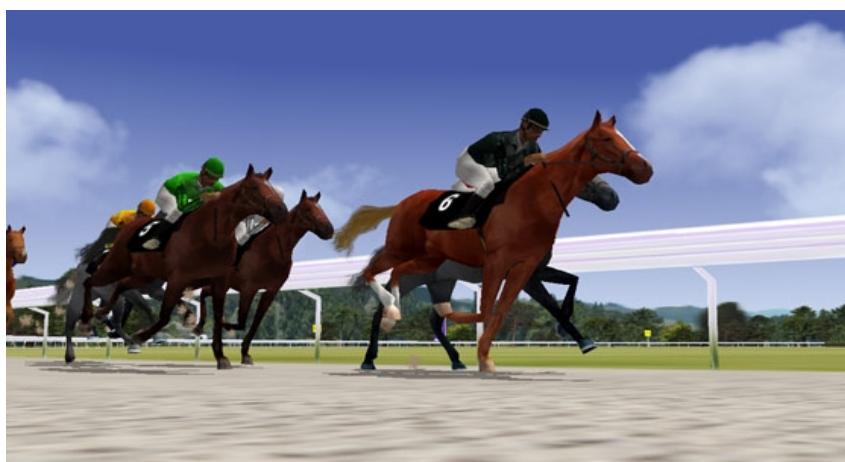
2.5.στ. Εικονική Εκπαίδευση Γιατρών

Πέρα απ' τον τομέα της εκπαίδευσης, σημαντική είναι η εφαρμογή της εικονικής πραγματικότητας και στην ψυχαγωγία. Με τον όρο ψυχαγωγία δεν αναφερόμαστε μόνο στα εικονικά παιχνίδια, τα οποία και βρίσκονται σε πλήρη “άνθιση” τον τελευταίο καιρό, αλλά και σε κάθε είδους ψυχαγωγικής απασχόλησης, όπως είναι τα μουσεία.



2.5.ζ. Εικονικό Μουσείο

Όπως προαναφέραμε τα εικονικά παιχνίδια την τελευταία δεκαετία βρίσκονται σε ταχύτατη ανάπτυξη, καθώς ο χρήστης επιδιώκει να έχει μία ρεαλιστική αίσθηση. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η πλατφόρμα εικονικών παιχνιδιών Wii όπως και προϋπάρχουσες ανάλογες κονσόλες παιχνιδιών (Nintedo κλπ), όπου ο χρήστης μπορεί να κάνει κάποιο άθλημα (για παράδειγμα τένις) απλά και μόνο στεκόμενος στο σαλόνι του, με το χειριστήριο που διαθέτει το παιχνίδι. Εκτός όμως από τα εικονικά παιχνίδια, υπάρχει και μεγάλη ανάπτυξη στην εικονική εκπαιδευτική ψυχαγωγία, όπως είναι για παράδειγμα τα εικονικά μουσεία. Ο χρήστης μέσω του υπολογιστή του μπορεί να περιηγηθεί σε κάποιο μουσείο το οποίο βρίσκεται μακριά από τον ίδιο και να έχει ακριβή εικόνα για τα εκθέματά του.



#### 2.5.η. Εικονικά Παιχνίδια Ψυχαγωγίας

Μία ακόμη εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας, η οποία είναι αρκετά σημαντική, αποτελούν τα ερευνητικά προγράμματα, όπου και έχουν αναπτυχθεί αρκετές εφαρμογές για την βελτίωση της επικοινωνίας χρήστη-υπολογιστή.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**  
**AVATARS**

### 3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αναλύοντας τα εικονικά περιβάλλοντα, έγινε κατανοητό πως ο χρήστης πρέπει να έχει άμεση σχέση δράσης-αντίδρασης με τον εικονικό χώρο. Γι αυτόν τον λόγο δημιουργήθηκαν τα avatars ή αλλιώς εικονικά είδωλα.

Τα avatars είναι η αναπαράσταση του χρήστη μέσα στο ΕΠ. Η αναπαράσταση αυτή πλέον συνηθίζεται να είναι τρισδιάστατη και έχει όσο το δυνατόν περισσότερα και πιστότερα χαρακτηριστικά του χρήστη.

Οι ενέργειες του avatar ορίζονται είτε πλήρως από τον εκάστοτε χρήστη, και οπότε δεν υπάρχει αυτονομία στην κίνηση, την ομιλία και γενικώς την αλληλεπίδραση, είτε συλλέγοντας πληροφορίες από το περιβάλλον και άρα ενεργούν αυτόνομα. Ο χρήστης αντιλαμβάνεται ο ίδιος τις ιδιότητες του εικονικού χώρου σαν να βρισκόταν στην πραγματικότητα σε αυτόν και αλληλεπιδρά ανάλογα.

Τα avatars συνεπώς μπορούμε να πούμε ότι συμβάλλουν στις παρακάτω λειτουργίες:

- στην φυσική απεικόνιση του χρήστη στον εικονικό χώρο
- στην αλληλεπίδραση του χρήστη με το ΕΠ
- δίνει την αίσθηση στον χρήστη πως συμμετέχει πραγματικά σε αυτόν τον εικονικό χώρο

Έτσι, μπορούμε να διακρίνουμε κάποιες από τις βασικές λειτουργίες ενός avatar. Η πιο απλή αλλά και βασική του λειτουργία, είναι η αντίληψη του περιβάλλοντος εικονικού χώρου και των υπόλοιπων χρηστών. Ο χρήστης αντιλαμβάνεται το περιβάλλον που “βρίσκεται” καθώς και την θέση κάθε άλλου χρήστη σ' αυτόν τον χώρο, μέσω του οπτικού πεδίου του avatar. Χωρίς καμμία διακοπή της προσομοίωσης του ΕΠ, ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει εάν υπάρχουν άλλοι χρήστες στον εικονικό χώρο καθώς επίσης και τις θέσεις τους σ' αυτόν τον χώρο.

Ακόμη, έχει την δυνατότητα να αναγνωρίσει τους υπόλοιπους χρήστες, όπως κι εκείνοι με την σειρά τους να αναγνωρίσουν εκείνον, και να παρακολουθεί τις ενέργειές τους. Ο κάθε χρήστης πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσει όχι μόνο τους υπόλοιπους χρήστες αλλά να αντιλαμβάνεται και τις αλληλεπιδράσεις τους με τον εικονικό χώρο στον οποίο συμμετέχουν.

Τέλος, εξίσου σημαντικό είναι να μπορεί να δει ο χρήστης το avatar που έχει. Την ιδιότητα αυτή την καταλαβαίνουμε πολύ καλύτερα εάν σκεφτούμε ένα πολυχρηστικό εικονικό περιβάλλον όπου οι χρήστες που συμμετέχουν είναι περισσότεροι του ενός, οπότε η αδυναμία του χρήστη να αναγνωρίσει το avatar του θα οδηγούσε σε σύγχυση και δυσαρέσκεια. Οπότε ο χρήστης πρέπει να διακρίνει το avatar του και εκείνο να λειτουργεί ανάλογα με τον χρήστη, όπως για παράδειγμα η κίνηση του ή οι εκφράσεις του προσώπου του.

### 3.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Για την πλήρη, όμως, κατανόηση της έννοιας του avatar σ' αυτήν την ενότητα θα παραθέσουμε τα κυριότερα χαρακτηριστικά τους.

Το avatar, όπως αναφέραμε και στην προηγούμενη ενότητα είναι η ρεαλιστική απεικόνιση και αλληλεπίδραση του χρήστη στο ΕΠ. Συνήθως το κάθε avatar είναι πιστή απεικόνιση του χρήστη του, καθώς έτσι ξεχωρίζει σε σχέση με τα υπόλοιπα. Η ιδιότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική σε πολυχρηστικά περιβάλλοντα. Έτσι το κάθε avatar θα είναι εμφανισιακά όμοιο με τον χειριστή του και θα κινείται με βάση τις κινήσεις εκείνου.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι και η δυνατότητα του χρήστη να επικοινωνεί σε real time με αντικείμενα αλλά και με τα υπόλοιπα πρόσωπα του ΕΠ. Για να είναι ρεαλιστική η αλληλεπίδραση του χρήστη με τον εικονικό χώρο θα πρέπει οι κινήσεις του και οι ενέργειές του στο περιβάλλον αυτό να γίνονται ταυτόχρονα με τις αντίστοιχες κινήσεις του στο πραγματικό περιβάλλον του. Εάν αυτός ο συγχρονισμός δεν είναι εφικτός, τότε η προσομοίωση δεν είναι επιτυχής. Έτσι, ο χρήστης θα δυσανασχετήσει και εν τέλει θα διακόψει την προσομοίωση.

Η παρουσία του χρήστη στον εικονικό χώρο μέσω του avatar του, πρέπει να του προκαλεί συναισθήματα, ανάλογα με αυτά που θα του προκαλούνταν αν αλληλεπιδρούσε στον πραγματικό χώρο. Στο γεγονός αυτό έγκειται άλλωστε η επιτυχία της προσομοίωσης ενός ΕΠ.

Το avatar, ενεργώντας αντίστοιχα με τις ενέργειες του χρήστη του μπορεί και αλληλεπιδρά μέσα στο ΕΠ που βρίσκεται και έτσι μπορεί να ακουμπά αντικείμενα, να ακούει ήχους, να συνομιλεί και να κάνει άλλες παρόμοιες ενέργειες. Έτσι, είναι εμφανές πως μία ακόμη λειτουργία των avatars είναι να δίνουν πληροφορίες στον χρήστη για κάθε αντικείμενο, ήχο ή ακόμα και άλλα avatars που συμμετέχουν στο συγκεκριμένο εικονικό περιβάλλον.

Στην περίπτωση που τα avatars δεν είναι ελεγχόμενα από τον χρήστη, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να έχουν αυτονομία. Έτσι, επιλέγουν και αποφασίζουν από μόνα τους τον τρόπο που θα κινηθούν και την συμπεριφορά τους. Απαραίτητη συνθήκη για την αυτονομία, βεβαίως, είναι η αντίληψη των καταστάσεων και του χώρου τριγύρω τους. Το κάθε avatar θα πρέπει αφού δεχτεί τις πληροφορίες του περιβάλλοντός του να τις επεξεργαστεί και να αλληλεπιδράσει με τον τρόπο που θα έκανε και ένα υπαρκτό άτομο.

### **3.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ AVATAR**

Είδαμε στην προηγούμενη ενότητα τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα avatar ώστε να είναι ρεαλιστικό και να αλληλεπιδρά σωστά μέσα στο εικονικό περιβάλλον που συμμετέχει.

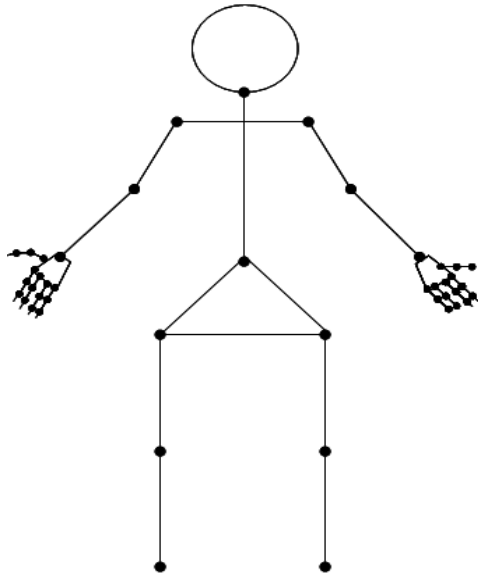
Για την σχεδίαση των avatars ώστε να είναι πιστά αντίγραφα του χρήστη στο ΕΠ, λειτουργούμε σε τρία επίπεδα. Το πρώτο αφορά την δημιουργία του βασικού σκελετού του avatar, το δεύτερο αφορά την σύσταση του σώματός του και την απόδοση των χαρακτηριστικών, ενώ τέλος το τρίτο επίπεδο αφορά τα επιπρόσθετα χαρακτηριστικά, δηλαδή τα ρούχα.

Για να είναι σωστή η υλοποίηση ενός avatar, λοιπόν, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας, όπως αναφέραμε, κατ' αρχήν την σχεδίασή του. Το πρώτο στάδιο της δημιουργίας του avatar είναι να σχεδιάσουμε τον σκελετό που επιθυμούμε να του δώσουμε. Ο σκελετός αυτός θα είναι όσο γίνεται πιστότερος στα χαρακτηριστικά του χρήστη του.

Έπειτα, προσθέτουμε στον σκελετό που μόλις σχεδιάσαμε το σώμα. Σε αυτό το βήμα μπορούμε να διακρίνουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια τα χαρακτηριστικά του χρήστη καθώς για παράδειγμα κάποιος χρήστης μπορεί να είναι περισσότερο ανοιχτόχρωμος από κάποιον άλλον, ή μπορεί να έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά προσώπου από κάποιον άλλον.

Τέλος, για να έχει ολοκληρωθεί η σχεδίαση του avatar, προσθέτουμε τα ρούχα και για τα οποία προσέχουμε να είναι σύμφωνα με την κίνησή του. Για παράδειγμα, εάν επιθυμούμε το avatar να λυγίσει το χέρι του, θα πρέπει και το ρούχο να ακολουθεί αυτή την κίνηση.

Για την δημιουργία βέβαια των avatars η τεχνολογία έχει συμβάλει αρκετά, και έτσι μπορούμε να σχεδιάσουμε και να δημιουργήσουμε πολύ εύκολα και γρήγορα avatars είτε online, όπως για παράδειγμα το Voki, είτε μέσω κάποιων προγραμμάτων που μπορούμε να προμηθευτούμε.



3.3.α. Σκελετός Avatar



3.3.β. Πλάγια Όψη Avatar

### 3.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ

Μπορούμε να διακρίνουμε τα avatars σε τρεις κατηγορίες με βάση τον τρόπο που αυτά ενεργούν. Διακρίνουμε τα avatars σε απευθείας ελεγχόμενα, σε κατευθυνόμενα από τον χρήστη και σε αυτόνομα.

Τα απευθείας ελεγχόμενα avatars δέχονται εντολές από τον χρήστη σχετικά με τον τρόπο κίνησης και αλληλεπίδρασής τους γενικότερα. Ο χρήστης έχει αισθητήρες στο σώμα του, και άρα με αυτόν τον τρόπο “μεταδίδει” τα μηνύματα, δηλαδή τις κινήσεις, στο avatar του.

Μία άλλη κατηγορία avatars που χρησιμοποιούμε είναι τα κατευθυνόμενα από τον χρήστη. Σε αυτήν την περίπτωση ο χρήστης δίνει τις εντολές στο avatar για τον τρόπο που θα κινηθεί, τον τρόπο που θα αλληλεπιδράσει ή γενικώς για τον τρόπο που θα εκτελέσει κάθε ενέργεια στον εικονικό χώρο που συμμετέχει.

Τέλος, υπάρχει και η κατηγορία των αυτόνομων avatars. Σ' αυτήν την κατηγορία ανήκουν όλα εκείνα τα avatars τα οποία δεν δέχονται μηνύματα από τον χρήστη αλλά τα συλλέγουν από τον εικονικό χώρο, τα επεξεργάζονται μέσω ενός εσωτερικού μηχανισμού και δρουν με ανάλογο τρόπο.

### 3.5 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ AVATARS

Όπως είναι φυσικό, μέσα στο ΕΠ τα avatars θα πρέπει να επικοινωνούν και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Για να επιτευχθεί αυτή η επικοινωνία θα πρέπει ο χρήστης να χρησιμοποιήσει την ομιλία, τις εκφράσεις του προσώπου και τις κινήσεις του σώματος.

Γνωρίζουμε πως ο καλύτερος τρόπος επικοινωνίας μεταξύ των ατόμων είναι η ομιλία. Ένα εύλογο, λοιπόν, συμπέρασμα είναι πως και τα εικονικά είδωλα των χρηστών στο ΕΠ θα επικοινωνούν αρτιότερα με την ομιλία. Έτσι, όταν το avatar χρησιμοποιεί τον ήχο της φωνής του μπορεί να διακριθεί από κάποιο άλλο avatar, να γίνει αντιληπτή η θέση του μέσα στον εικονικό χώρο που συμμετέχει και γενικώς να γίνει πιο ρεαλιστική η ύπαρξή του στο ΕΠ.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό της επικοινωνίας των ατόμων μεταξύ τους, εκτός της ομιλίας, είναι και οι εκφράσεις των προσώπων τους κατά την διάρκεια της επικοινωνίας. Έτσι, μέσω των εκφράσεων αυτών είναι σαφές πως η επικοινωνία και των avatars γίνεται περισσότερο ρεαλιστική. Μέσω των εκφράσεων ο χρήστης και κατά συνέπεια το avatar που τον αντιπροσωπεύει μπορεί να δείξει συναισθήματα έκπληξης, απορίας, δυσανασχέτησης, θυμού, χαράς και κάθε άλλου συναισθήματος που μπορεί να εκφραστεί στην πραγματική επικοινωνία ατόμων.

Εκτός, όμως από τις εκφράσεις του προσώπου, οι ομιλητές εκφράζονται και μέσω των κινήσεων του σώματός τους. Κατά ανάλογο τρόπο, τα avatars μπορούν μέσω των κινήσεων του σώματός τους να εκφράσουν συναισθήματα που γίνονται αντιληπτά από κάθε χρήστη, ακόμα κι αν εκείνος ανήκει σε διαφορετική χώρα από την δική μας και επιπλέον οι κινήσεις αυτές μπορούν να είναι δεικτικές, όπου ο χρήστης/avatar δείχνει ένα αντικείμενο του εικονικού χώρου.

Στην ιδανική περίπτωση βέβαια, για να είναι η επικοινωνία των avatars μέσα στο εικονικό περιβάλλον άρτια, θα πρέπει να είναι ένας συνδυασμός και των τριών παραπάνω εννοιών. Η επικοινωνία είναι περισσότερο ρεαλιστική εαν συνδυάζει και την ομιλία αλλά και τις κινήσεις του σώματος και του προσώπου.

### 3.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Όπως ορίσαμε στις προηγούμενες ενότητες αυτής της εργασίας, το avatar είναι η γραφική αναπαράσταση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον και γι' αυτό θα πρέπει να είναι όσο πιο ρεαλιστικό και πιστό στα χαρακτηριστικά του χρήστη του.

Η πρώτη επαφή του κόσμου με τα avatars ήταν στα διάφορα forums, τα οποία και αρχικά δεν περιελάμβαναν τα avatars αλλά τα πρόσθεσαν στην συνέχεια. Τα avatars χρησιμοποιούνταν ώστε να προσωποποιήσουν τους διάφορους χρήστες του forum και να αποδώσουν κάποια από τα χαρακτηριστικά τους, όπως για παράδειγμα τα ενδιαφέροντά τους, τις πεποιθήσεις τους, τις δράσεις τους κλπ.

Στα περισσότερα forums, το κλασικό avatar που χρησιμοποιείται είναι μία τετράγωνη, σχετικά μικρή περιοχή δίπλα στο μήνυμα του χρήστη, ώστε να ξεχωρίζουν τα μηνύματα των χρηστών μεταξύ τους. Δίνεται επίσης η δυνατότητα στον χρήστη να χρησιμοποιήσει είτε κάποια από τα avatars που παρέχει το forum, είτε να χρησιμοποιήσουν κάποιο δικό τους, ακόμα κι αν αυτό είναι μία κινούμενη εικόνα. Συνήθως, στην συγκεκριμένη περίπτωση τα avatars είναι δισδιάστατα σε αντίθεση με τα avatars που χρησιμοποιούνται στις εξομοιώσεις εικονικών κόσμων.





3.6.α. Γενική Μορφή  
Avatar-Forums



3.6.β. Avatar

Η χρήση όμως των avatars δεν περιορίστηκε στα forums αλλά γρήγορα επεκτάθηκε και στα εικονικά παιχνίδια. Τα παιχνίδια αυτά είναι μία ρεαλιστική αναπαράσταση ενός πραγματικού κόσμου και σαφώς δεν θα μπορούσε να μην υπάρχει και η παρουσία του χρήστη σ' αυτά. Έτσι δημιουργήθηκαν τρισδιάστατα, πλέον, εικονικά είδωλλα, τα οποία αναπαριστούν τον χρήστη μέσα στον εικονικό κόσμο.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση τα avatars ενεργούν ακριβώς όπως θα ενεργούσε ο χρήστης τους στον πραγματικό κόσμο και αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον και με άλλους χρήστες που συμμετέχουν ταυτόχρονα στο εικονικό περιβάλλον. Μερικά βέβαια avatars δεν ενεργούν με βάση τις κινήσεις κάποιου χρήστη, καθώς είναι αυτόνομα, αλλά και πάλι οι ενέργειές τους είναι βασισμένες στις πραγματικές κινήσεις ενός ατόμου.



3.6.γ. Προσωποποιημένα Avatars



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**  
**ΔΙΚΤΥΑΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ**

## 4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί σημαντική εξέλιξη τόσο στο υλικό όσο και στο λογισμικό των υπολογιστικών συστημάτων που χρησιμοποιούμε. Αυτή η εξέλιξη δεν θα μπορούσε να μην επηρεάσει βεβαίως και τις απαιτήσεις των χρηστών οι οποίες συνεχώς και πληθαίνουν. Μαζί λοιπόν με την υπολογιστική εξέλιξη και λόγω των αυξημένων απαιτήσεων των χρηστών, σημειώθηκε μεγάλη ανάπτυξη για τα Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα.

Ως Δικτυακό Εικονικό Περιβάλλον ορίζουμε εκείνο το σύστημα που επιτρέπει σε πολλούς χρήστες ταυτόχρονα να αλληλεπιδρούν σε real time, όχι μόνο με το περιβάλλον που συμμετέχουν αλλά και με τους υπόλοιπους χρήστες, ανεξαρτήτου χρόνου κα χώρου όπου βρίσκονται.

Μέσω των τρισδιάστατων γραφικών αλλά και των ήχων που χρησιμοποιούν, δίνουν στον χρήστη μία σημαντική αίσθηση ρεαλισμού, ώστε το περιβάλλον που εκείνος βλέπει να είναι πιστό αντίγραφο κάποιου αντίστοιχου πραγματικού χώρου.

Τα περιβάλλοντα αυτά μπορούν να βρίσκονται σε πολλά υπολογιστικά συστήματα, τα οποία όμως θα πρέπει να είναι συνδεδεμένα σε ένα κοινό δίκτυο και να εξυπηρετούνται από σχέσεις client-server.

Τα ΔΕΠ βρίσκουν εφαρμογή, λοιπόν, σε τομείς όπως η εκπαίδευση εξ αποστάσεως, η ψυχαγωγία και οι εικονικές κοινότητες, οι οποίες και βρίσκονται σε συνεχή ανάπτυξη, και σε όποια άλλη εφαρμογή που επιτρέπει την παράλληλη χρήση του ΕΠ.

Θεωρούνται, λοιπόν, όπως γίνεται αντιληπτό, ως μία επέκταση των ΕΠ και λόγω της λειτουργικότητάς τους, μπορούμε να τα καλούμε πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα.

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα ασχοληθούμε με το υλικό και το λογισμικό που απαιτούν για την χρήση τους τα Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα, τον τρόπο δημιουργίας και χρήσης τους, τις κατηγορίες στις οποίες τα διακρίνουμε, τις τοπολογίες που χρησιμοποιούνται καθώς και τους σημαντικότερους τομείς εφαρμογής τους.

## 4.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Όπως τα εικονικά περιβάλλοντα, έτσι και τα Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα έχουν κάποια γενικά χαρακτηριστικά τα οποία τα προσδιορίζουν. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά καθώς καθορίζουν την λειτουργικότητά τους.

Βασικό στοιχείο ενός εικονικού περιβάλλοντος, και κατά συνέπεια ενός Δικτυακού Εικονικού Περιβάλλοντος, είναι η αλληλεπίδραση των χρηστών του. Είναι αναγκαίο στοιχείο της προσομοίωσης οι χρήστες να μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τους υπόλοιπους χρήστες ή να αλληλεπιδράσουν με τα αντικείμενα του εικονικού αυτού χώρου.

Η αλληλεπίδραση αυτή θα πρέπει να γίνεται σε real time. Αυτό σημαίνει πως το ΔΕΠ θα πρέπει να παρέχει την αίσθηση κοινού χρόνου στους χρήστες του κατά την διάρκεια της προσομοίωσης και της αλληλεπίδρασής τους.

Εφόσον τα ΔΕ Περιβάλλοντα είναι πολυχρηστικά περιβάλλοντα, συμμετέχουν περισσότεροι του ενός χρηστών δηλαδή, είναι ιδιαίτερα σημαντικό ο κάθε χρήστης να μπορεί να βλέπει το δικό του avatar καθώς και τα avatars των υπόλοιπων χρηστών. Σε αντίθετη περίπτωση η σύγκριση θα ήταν

μεγάλη και οι χρήστες δεν θα μπορούσαν να διακρίνουν τα avatars που χειρίζονται, γεγονός που μας οδηγεί σε προβληματική αλληλεπίδραση.

Ακόμη, όπως είπαμε και παραπάνω, τα ΔΕΠ μπορούν να βρίσκονται σε οποιοδήποτε υπολογιστικό σύστημα όμως με την προϋπόθεση να είναι συνδεδεμένα σε ένα κοινό δίκτυο. Αυτό δημιουργεί την εντύπωση στους χρήστες πως βρίσκονται ταυτόχρονα στον ίδιο χώρο με όλους του υπόλοιπους χρήστες που συμμετέχουν στο συγκεκριμένο εικονικό περιβάλλον.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, τα συστήματα των ΔΕΠ να έχουν βάσεις δεδομένων. Πληροφορίες σχετικές με το εικονικό περιβάλλον που συμμετέχουν οι χρήστες θα πρέπει να αποθηκεύονται στις συγκεκριμένες βάσεις. Οι πληροφορίες αυτές θα αφορούν όχι μόνο την αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών αλλά και μεταξύ χρηστών-αντικειμένων.

Σε αρκετές περιπτώσεις μάλιστα, είναι αναγκαία η πιστοποίηση των χρηστών. Θα πρέπει να ελέγχεται η ταυτότητα των χρηστών των ΔΕΠ, και να μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες με διάφορα εμπορικά συναλλαγματικά συστήματα.

Τέλος, χρήσιμη είναι και η δυνατότητα του συστήματος να αποθηκεύει τα γεγονότα που πραγματοποιήθηκαν και να τα ανακαλεί μετέπειτα σε οποιονδήποτε χρόνο., ώστε να τα ανασυνθέτει.

Είναι, λοιπόν, σαφές πως τα Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα αποτελούν έναν συνδυασμό αλληλεπιδραστικών εφαρμογών, εφαρμογών γραφικών αλλά και κατανεμημένων συστημάτων.

### 4.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ

Μπορούμε εύκολα να κατηγοριοποιήσουμε τα Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα λαμβάνοντας υπ' όψην

- τον τύπο μεταφοράς δεδομένων
- τον τύπο μετάδοσης μηνυμάτων
- τη καθυστέρηση μετάδοσης των μηνυμάτων, και τέλος
- το εύρος ζώνης του δικτύου

Με βάση τον τύπο μεταφοράς δεδομένων διακρίνουμε δύο κατηγορίες ΔΕΠ. Η πρώτη αναφέρεται ως προσανατολισμένη στην σύνδεση, ή αλλιώς ως connection oriented, ενώ η δεύτερη κατηγορία αναφέρεται ως μη προσανατολισμένη στην σύνδεση, ή αλλιώς connectionless.

Ανάλογα τον τύπο μετάδοσης μηνυμάτων μπορούμε και διακρίνουμε τα ΔΕΠ σε unicast και multicast. Όσον αφορά το unicast, γνωρίζουμε πως πλήθος σταθμών εργασίας συνδέονται λογικά με ένα δίκτυο το οποίο υποστηρίζει connectionless μηνύματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός unicast ΔΕΠ αποτελεί το Διαδίκτυο. Ενώ αναφορικά με το multicast, γνωρίζουμε πως πλήθος σταθμών εργασίας συνδέονται μέσω ενός δικτύου το οποίο υποστηρίζει connectionless unicast αλλά και multicast μηνύματα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης αποτελεί το Mbone.

Επίσης διακρίνουμε και την 1-1 σύνδεση. Στην συγκεκριμένη περίπτωση εγκαθιδρύεται μία σύνδεση που είναι connection oriented ανάμεσα σε δύο σταθμούς εργασίας. Παράδειγμα για αυτού του είδους την σύνδεση αποτελεί η τηλεφωνική γραμμή με το modem.

Ο παραπάνω διαχωρισμός των ΔΕΠ βασίστηκε στους τέσσερις τύπους μετάδοσης δεδομένων ή μηνυμάτων. Εκτός αυτού του διαχωρισμού όμως, μπορούμε να βασιστούμε και στο είδος της

τοπολογίας που χρησιμοποιείται στα ΔΕΠ και άρα διακρίνουμε τρεις κατηγορίες.

Η πρώτη κατηγορία είναι η Peer-to-Peer τοπολογία. Σε αυτήν την περίπτωση, τα ΔΕΠ στηρίζονται σε ένα πλήθος κόμβων ικανών να επικοινωνήσουν μεταξύ τους μέσω ενός κοινού δικτύου. Πρέπει να σημειωθεί κατά πρώτον πως δεν είναι αναγκαίο να υπάρχει ένα κεντρικός κόμβος ώστε να επιτευχθεί επικοινωνία και κατά δεύτερον ότι όλοι κόμβοι έχουν ίδια δικαιώματα αλλά και λειτουργικότητα. Η τοπολογία αυτή υποστηρίζει και unicast αλλά και multicast δίκτυα.

Στην δεύτερη κατηγορία, αναφερόμαστε στην Client-Server τοπολογία. Αυτού του είδους οι τοπολογίες εξασφαλίζουν την επικοινωνία των διάφορων κόμβων-clients πάνω από ένα δίκτυο μέσω άλλων διάφορων κόμβων-servers. Στην συγκεκριμένη περίπτωση οι κόμβοι-clients δεν χρειάζονται μεγάλη ισχύ από το υπολογιστικό σύστημα. Ένα ακόμη θετικό αυτής της τοπολογίας είναι το γεγονός ότι οι κόμβοι-servers συμβάλλουν θετικά και στον έλεγχο πρόσβασης των χρηστών, δηλαδή εφαρμόζουν μία πολιτική προστασίας, αλλά και στην δημιουργία καινούριων τρισδιάστατων γραφικών χώρων στους χρήστες του ΕΠ. Από την αντίθετη μεριά, βέβαια, όσο λιγότερη ισχύ έχει ο server τόσο λιγότερο επεκτάσιμο είναι το σύστημά μας, και ειδικά στην περίπτωση που χρησιμοποιείται μόνο ένας server υπάρχει ένα κεντρικό σημείο αστοχίας του συστήματος.

Η τρίτη κατηγορία που διακρίνουμε, είναι η Υβριδική Τοπολογία. Σε αυτήν την τοπολογία, χωρίζουμε το εικονικό περιβάλλον αλλά και τους clients σε πολλούς servers και στην συνέχεια δημιουργείται μία ιεραρχία αυτών των servers. Κάθε client επικοινωνεί με το σύστημα μέσω ενός server και οι servers επικοινωνούν μεταξύ τους με Peer-to-Peer πρωτόκολλα.

## 4.4 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ

Όπως αναφέραμε και στο 2ο κεφάλαιο, για την ανάπτυξη ενός εικονικού περιβάλλοντος δεν απαιτείται μόνο υλικό αλλά και λογισμικό.

Τόσο το λογισμικό όσο και το υλικό θα πρέπει να είναι σε θέση να διαχειρίζονται τις απαιτήσεις ενός τέτοιου εικονικού χώρου όπως είναι τα ΔΕΠ.

### 4.4.1 ΥΛΙΚΟ

Στην συγκεκριμένη ενότητα, λοιπόν, θα αναφέρουμε τους πόρους που χρειαζόμαστε ώστε να λειτουργήσει σωστά ένα Δικτυακό Εικονικό Περιβάλλον.

Το κυριότερο στοιχείο είναι το δίκτυο δεδομένων. Η χρήση του δικτύου δεδομένων είναι απαραίτητη καθώς μέσω αυτού οι χρήστες ανταλλάσσουν πληροφορίες και δεδομένα του εικονικού χώρου στον οποίο συμμετέχουν. Το δίκτυο αυτό χρειάζεται επίσης και για να μεταδώσει τα οπτικά και ηχητικά μηνύματα στους χρήστες. Μία ακόμη χρήση του δικτύου δεδομένων είναι και ο συγχρονισμός της διαμοιραζόμενης κατάστασης του ΔΕΠ. Έτσι οι χρήστες λαμβάνουν σε πραγματικό χρόνο τα ηχητικά μηνύματα και τις εικονικές ενέργειες ενώ οι κινήσεις τους συγχρονίζονται.

Για να λάβουν, βέβαια, οι χρήστες αυτά τα εικονικά και ηχητικά μηνύματα χρειάζονται μηχανές γραφικών και οθόνες. Η οθόνη είναι απαραίτητη στον χρήστη καθώς μέσω αυτής αντιλαμβάνεται τον εικονικό χώρο ως έναν τρισδιάστατο χώρο, είναι δηλαδή το παράθυρο του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον. Οι μηχανές γραφικών απ' την άλλη είναι εκείνες οι οποίες παράγουν τα γραφικά τα οποία βλέπει ο χρήστης.

Απαραίτητη είναι και η χρήση επεξεργαστών. Οι επεξεργαστές είναι υπεύθυνοι για την δημιουργία αυτόνομων αντικειμένων μέσα στο ΔΕΠ, τα οποία ελέγχονται από τον τοπικό υπολογιστή. Επίσης, οι επεξεργαστές δέχονται τα εξωτερικά γεγονότα από τις διάφορες συσκευές εισόδου, αλλάζουν με ανάλογο τρόπο τη θέση των χρηστών και καθορίζουν το χρόνο και τον τρόπο που θα ενημερωθούν και οι υπόλοιποι χρήστες για αυτές τις αλλαγές. Και φυσικά μία ακόμη σημαντική λειτουργία των επεξεργαστών είναι η ενημέρωση του εικονικού περιβάλλοντος.

Όπως είναι αντιληπτό όμως δεν μπορούμε να χειριστούμε το εικονικό περιβάλλον χωρίς κάποιες συσκευές που να μας το επιτρέπουν. Τέτοιου είδους συσκευές αποτελούν οι αισθητήρες κίνησης και το ποντίκι ή το joystick, το γάντι δεδομένων και οι μαγνητικοί αισθητήρες που βρίσκονται σε ένα HMD.

#### **4.4.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Αφού αναφερθήκαμε στις τεχνικές απαιτήσεις ενός ΔΕΠ, σε αυτήν την ενότητα, θα αναφερθούμε στις απαιτήσεις που πρέπει να καλύψουν το υλικό και το λογισμικό των υπολογιστικών συστημάτων.

Το πρώτο πράγμα που θα πρέπει να προσέξει ο σχεδιαστής ενός ΔΕΠ είναι η ανάπτυξη ή αλλιώς ρύθμιση του χώρου. Λόγω της χρήσης του από πολλούς χρήστες σε διαφορετικά μέρη ακόμα και χώρες, είναι ανάγκη το περιβάλλον να είναι διαθέσιμο σε όλους να το κατεβάσουν στον υπολογιστή τους χωρίς κάποια χρονοβόρα καθυστέρηση.

Η διαδικασία της διάθεσης του χώρου αυτού σε όλους τους χρήστες φυσικά θα πρέπει να υπόκειται στην ασφάλεια των διαφόρων browsers που χρησιμοποιούν οι χρήστες. Άρα είναι απαιτήση και η συμβατότητα του χώρου αυτού με διαφορετικούς browsers.

Λόγω του ότι ο χώρος αυτός αναπτύσσεται στο υπολογιστικό σύστημα των χρηστών του, είναι απαραίτητο να υπάρχει κατανεμημένη αλληλεπίδραση. Υπό αυτήν την έννοια, ο χρήστης θα έχει την ψευδαίσθηση ότι το περιβάλλον στο οποίο συμμετέχει και οι αλληλεπιδράσεις του σ' αυτόν τον χώρο γίνονται στο τοπικό υπολογιστικό του σύστημα.

Όπως είναι αναμενόμενο, όλοι οι χρήστες δεν έχουν τις ίδιες υπολογιστικές απαιτήσεις, δηλαδή δεν χρησιμοποιούν όλοι τον ίδιο υπολογιστή και συνεπώς τις ίδιες δυνατότητες. Δεν έχουν, δηλαδή, τα ίδια γραφικά και ήχο ή τον ίδιο επεξεργαστή. Έτσι, ο σχεδιαστής του ΔΕΠ καλείται να αναπτύξει ένα εικονικό περιβάλλον που θα καλύπτει αυτή την ανομοιομορφία μεταξύ των χρηστών που το χρησιμοποιούν.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί, επίσης, και στην κατανομή της χωρητικότητας του δικτύου. Ο σχεδιαστής πρέπει να λάβει υπ' όψην του τον τρόπο που θα κατανέμεται η χωρητικότητα του μιας και το εύρος ζώνης δικτύου είναι ένας αρκετά περιορισμένος πόρος.

Ανάλογα της χωρητικότητας του δικτύου, της ισχύς του επεξεργαστή και της ταχύτητας ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των χρηστών, γίνεται αντιληπτό πως θα πρέπει ένα ΔΕΠ να επιδέχεται επεκτασιμότητα.

Σε ένα υπολογιστικό σύστημα όμως, δεν εκτελείται μόνο μία διεργασία κάθε φορά, αλλά πολλές διεργασίες, και με μεγάλες απαιτήσεις, προσπαθούν να εξυπηρετηθούν ταυτόχρονα. Όλες οι διεργασίες προσπαθούν να αποκτήσουν κυριότητα της CPU για το συγκεκριμένο διάστημα, έτσι για να λειτουργήσει σωστά το ΔΕΠ στο υπολογιστικό μας σύστημα είναι ανάγκη να υπάρξει ένας

καλός σχεδιασμός ώστε να διαχειριστούμε τους πόρους σε πραγματικό χρόνο.

Πολλές φορές βέβαια δεν είναι εφικτό να ικανοποιηθούν όλα τα παραπάνω με την πρώτη προσπάθεια, έτσι κρίνεται απαραίτητο να μπορούμε να διαχειριστούμε αυτές τις αστοχίες. Άλλοτε το σύστημα θα πρέπει να κλείσει ή τερματίσει, άλλοτε θα πρέπει να διατηρηθεί η λειτουργία του ενώ κάποιες άλλες φορές θα πρέπει να παρεμποδίσουμε την λειτουργία του.

## 4.5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Όπως προαναφέραμε, τα δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα επιτρέπουν σε ένα πλήθος χρηστών, οι οποίοι είναι χωρικά και χρονικά διασκορπισμένοι, να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο.

Σε αντιστοιχία με τα μονοχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα, τα πολυχρηστικά ΕΠ, ή όπως συνηθίζουμε να τα καλούμε τα ΔΕΠ, έχουν εφαρμογή σε αρκετούς και σημαντικούς τομείς της σύγχρονης ζωής μας.

Τα ΔΕΠ αναπτύχθηκαν με σκοπό την δημιουργία εικονικών κόσμων κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Αν και αρχικά χρησιμοποιούνταν για ψυχαγωγικούς σκοπούς, η ανάπτυξή τους δεν περιορίστηκε εκεί αλλά αργότερα επεκτάθηκε και σε τομείς όπως η έρευνα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα της εφαρμογής των ΔΕΠ αποτελεί ο τομέας της εκπαίδευσης. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, τα ΔΕΠ χρησιμοποιούν τα avatars των χρηστών και αποδίδουν ρεαλιστικές συμπεριφορές, απαραίτητες για την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση. Επίσης, η χρήση των διάφορων μέσων για αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών/μαθητών συμβάλει στην δημιουργία ομαδικού πνεύματος, στην δημιουργία της αίσθησης της τάξης και κατά συνέπεια της συνεργασίας.



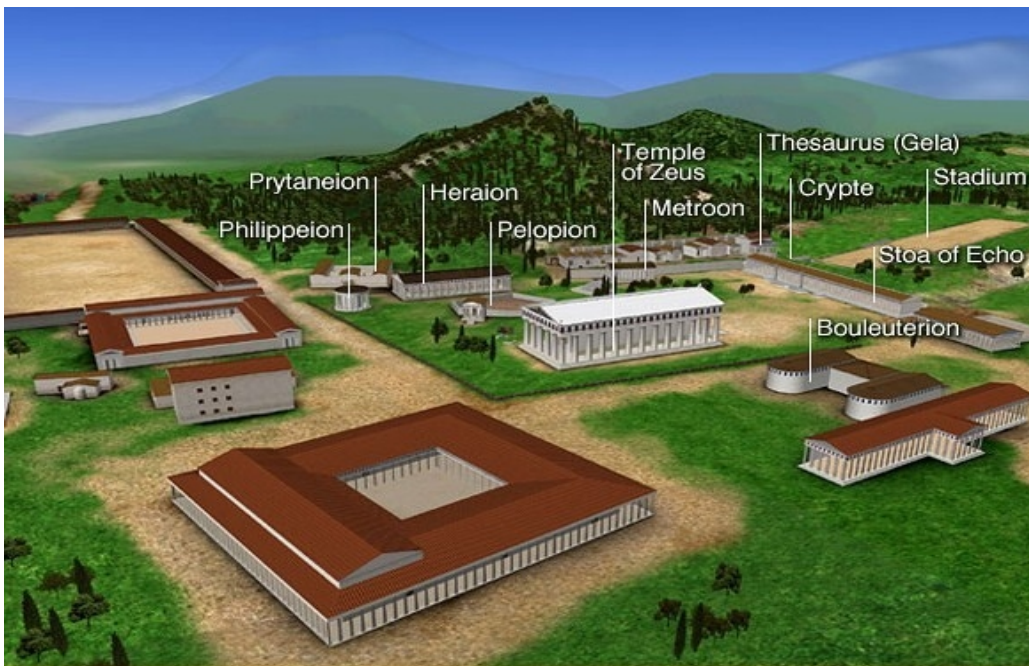
4.5.α. Εικονική Τάξη

Η χρήση τους επεκτείνεται και σε διάφορες άλλες εκπαιδευτικές δράσεις, όπως είναι η ξενάγηση σε μουσειακούς ή αρχαίους χώρους. Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα, μέσω του ΔΕΠ να περιηγηθούν σε χώρους όπως μουσεία ή μία αρχαία πολιτεία και να αλληλεπιδράσουν με αυτούς. Αυτό βέβαια

γίνεται εφικτό μέσω εξελεγμένων εργαλείων τα οποία χρησιμοποιούν οι σχεδιαστές των ΔΕΠ ώστε να αναπτύξουν τα ζητούμενα εικονικά οικοδομήματα και χώρους.



4.5.β. Εικονική Ξενάγηση Μουσείου



4.5.γ. Εικονικός Αρχαίος Χώρος

Ένας άλλος τομέας εφαρμογής, εξίσου σημαντικός είναι η συνεργατική ψηφιακή αρχιτεκτονική σχεδίαση. Σ' αυτόν τον τομέα, οι συνεργαζόμενοι σχεδιαστές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ώστε να σχεδιάσουν και να κατασκευάζουν τα οικοδομήματα που επιθυμούν. Εκτός όμως από την σχεδίαση



και κατασκευή του οικοδομήματος είναι σε θέση μέσω ειδικών εργαλείων να αξιολογήσουν τα οικοδομήματα που έφτιαξαν.

Τέλος, η εφαρμογή των ΔΕΠ βρίσκεται και στον τομέα της ψυχαγωγίας. Παράδειγμα εφαρμογής στον τομέα της ψυχαγωγίας, εκτός των διάφορων ηλεκτρονικών παιχνιδιών, είναι και οι online 3D κοινότητες. Ο χρήστης μπορεί μέσω του υπολογιστή του να εισέλθει στον online εικονικό χώρο και να αλληλεπιδράσει με άλλους χρήστες.



4.5.δ. Εικονική Online Κοινότητα



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**  
**ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Όπως έγινε φανερό από την παραπάνω ανάλυση, η χρήση των εικονικών περιβαλλόντων, των δικτυακών ΕΠ και των avatars είναι μία φυσική συνέπεια της γρήγορης εξέλιξης της τεχνολογίας και των αυξημένων απαιτήσεων των χρηστών. Τα βήματα και οι εξελίξεις τους είναι ιδιαίτερος σημαντικά εαν τα συγκρίνουμε με τα αρχικά στάδια της ανάπτυξής τους.

Η ανάπτυξή τους μπορεί να γίνει εύκολα αξιοποιώντας τόσο το υλικό του υπολογιστικού συστήματος όσο και το λογισμικό του. Το γεγονός ότι η σχεδίαση και η υλοποίηση ενός εικονικού χώρου μπορεί να πραγματοποιηθεί σε κάθε ικανό λειτουργικό σύστημα, δίνει την ελευθερία στον σχεδιαστή της να δημιουργήσει από το πιο απλό εως το πιο σύνθετο εικονικό περιβάλλον. Έτσι ο χώρος που θα δει και θα συμμετέχει ο χρήστης του ΕΠ, μπορεί να είναι από μία απλή διδιάστατη εικόνα ενός δωματιού εως μία πολυσύνθετη εικόνα μιας πόλης.

Ο χρήστης ,για να συμμετάσχει σε αυτήν την εικονική πραγματικότητα το μόνο που πρέπει να κάνει είναι είτε να “κατεβάσει” το συγκεκριμένο εικονικό περιβάλλον στον υπολογιστή του είτε να συνδεθεί online και να ξεκινήσει την προσομοίωση. Βέβαια για να αλληλεπιδράσει και να εμβυθιστεί στον εικονικό χώρο που επιθυμεί, πολλές φορές δεν είναι αρκετή η χρήση του mouse pad αλλά είναι αναγκαίος και ένας ειδικός εξοπλισμός. Ο εξοπλισμός αυτός περιλαμβάνει γάντι με ειδικούς αισθητήρες κίνησης ή τα λεγόμενα joysticks για το χειρισμό του ΕΠ, κράνος εμβύθισης ή κάποια προσαρμοσμένη στο κεφάλι οθόνη και φυσικά οι απαραίτητες συσκευές ήχου. Με την βοήθεια αυτού του εξοπλισμού λοιπόν, ο χρήστης αποκόπτεται από το πραγματικό περιβάλλον γύρω του και επικοινωνεί αποτελεσματικά με τον εικονικό χώρο.

Η επικοινωνία βέβαια του χρήστη με το εικονικό περιβάλλον επιτυγχάνεται και με την βοήθεια των avatars. Το avatar αποτελεί την εικονική παρουσία του χρήστη στο ΕΠ και λειτουργεί ακριβώς όπως θα λειτουργούσε ο χρήστης στον αντίστοιχο πραγματικό χώρο. Με την βοήθεια του παραπάνω εξοπλισμού, όπως οι αισθητήρες κίνησης και τα κράνη εμβύθισης, ο χειριστής του avatar αντιλαμβάνεται τον εικονικό χώρο γύρω του και αλληλεπιδρά με αυτό και τους υπόλοιπους, εαν υπάρχουν, χρήστες.

Η αλληλεπίδραση του avatar με το ΕΠ αλλά και με τους υπόλοιπους χρήστες θα πρέπει να είναι ρεαλιστική καθώς αναπαριστά την επικοινωνία του χρήστη με αυτό το εικονικό περιβάλλον. Έτσι η επικοινωνία αυτή θα περιλαμβάνει ομιλία, ήχο αλλά και κινήσεις- όπως ακριβώς γίνεται και στην ανθρώπινη επικοινωνία. Με την ομιλία και τον ήχο γίνεται εφικτό οι χρήστες να επικοινωνήσουν μεταξύ τους και να πραγματοποιήσουν διαλόγους ενώ με τις κινήσεις και τις εκφράσεις του προσώπου ή και του σώματος του avatar, ο κάθε χρήστης μπορεί να καταλάβει εαν κάποιος κινείται ή εαν είναι εκνευρισμένος και γενικώς τα συναισθήματα του χειριστή του στην συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Όλα αυτά βρήκαν άμεση εφαρμογή σε πολλούς τομείς της καθημερινότητάς μας. Τα εικονικά περιβάλλοντα, ενώ αρχικά ήταν μονοχρηστικά, αργότερα επεκτάθηκαν και έγιναν πολυχρηστικά-ή όπως αλλιώς τα καλούμε, δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα.

Τα μονοχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα επιτρέπουν μόνο σε έναν χρήστη να εισέρχεται στον εικονικό χώρο και να αλληλεπιδρά με αυτό. Τέτοια παραδείγματα μονοχρηστικών εικονικών χώρων αποτελούν τα εκπαιδευτικά προγράμματα, όπως στην εκπαίδευση των γιατρών ή των στρατιωτικών, όπου ο κάθε χρήστης εισέρχεται στο ΕΠ και αλληλεπιδρά μόνο με αυτό.

Σε αντίθεση με τα μονοχρηστικά ΕΠ, τα πολυχρηστικά ή αλλιώς Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα, επιτρέπουν σε ένα πλήθος χρηστών να εισέρχονται στον εικονικό χώρο και να αλληλεπιδρούν με αυτόν και μεταξύ τους. Οι χρήστες αυτοί μπορούν να βρίσκονται οπουδήποτε καθώς δεν υπάρχει κάποιος χρονικός ή τοπικός περιορισμός, αρκεί να έχουν το απαιτούμενο υπολογιστικό σύστημα.

Τέτοια παραδείγματα αποτελούν οι ξεναγήσεις σε εικονικούς μουσειακούς χώρους ή οι εικονικές τάξεις. Στην δεύτερη περίπτωση, οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να συμμετέχουν σε μία online τάξη ή κοινότητα, να ανταλλάξουν πληροφορίες, να αλληλεπιδράσουν με άλλους χρήστες και να πάρουν τις ζητούμενες πληροφορίες.

Η εφαρμογή των ΕΠ δεν δείχνει τίποτε άλλο παρά την καινοτομία και ταυτόχρονα την ευελιξία που έφερε η ανάπτυξή τους στην σύγχρονη καθημερινότητά μας. Με βάση την συνεχόμενη εξέλιξη των υπολογιστικών συστημάτων, και της τεχνολογίας γενικότερα, γίνεται σαφές πως η εφαρμογή των avatars και των εικονικών χώρων στο μέλλον θα επεκταθεί σε ακόμη περισσότερους τομείς, διευκολύνοντας και βελτιώνοντας τις ζωές όλων μας.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

1. Σ. Βοσινάκης (2003), Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής, Διδακτορική Διατριβή, Ευφυείς Πράκτορες σε Εικονικά Περιβάλλοντα.
2. Ε. Γιαννάκα (2011), Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχ. Η/Υ και Πληροφορικής, Διδακτορική Διατριβή, Κατανεμημένα Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα Μεγάλης Κλίμακας: Αλγόριθμοι και Τεχνικές για τη Βελτιστοποίηση της Απόδοσης.
3. Α. Μιχαηλίδου, Α. Οικονομίδης, Ε. Γεωργιάδου, Συνεργατικά Εικονικά Περιβάλλοντα και η Χρήση τους στην Εκπαιδευτική Διαδικασία-Ενδεικτικές Αναλύσεις και Συγκρίσεις, Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση και στην Εκπαίδευση από Απόσταση, σελ. 130-147, Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2001.
4. Χ. Ι. Μπούρας, Ε. Γιαννάκα, Θ. Τσιάτσος (2005), Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Σύγχρονες Τεχνολογίες, Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα: Η Πλατφόρμα EVE.
5. Χ. Ι. Μπούρας, (2004) Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Τηλεματική και Νέες Υπηρεσίες, Εικονική Πραγματικότητα και Avatars.
6. Χ. Ι. Μπούρας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Τηλεματική και Νέες Υπηρεσίες, Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα.
7. Χ. Ι. Μπούρας & Θ. Τσιάτσος, Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, Χρήση Τρισδιάστατων Δικτυακών Εικονικών Περιβαλλόντων για την Υποστήριξη Συνεργασίας στο Πλαίσιο Δραστηριοτήτων Μάθησης.
8. Δ. Οικονόμου, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Συνεργατικά Περιβάλλοντα Εικονικής Πραγματικότητας και Εικονικοί Εκπρόσωποι στην Διάθεση του Πολιτισμού.
9. Ι. Τραχανοπούλου (2007), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Επιστημών Υγείας, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Ιατρικής Πληροφορικής, Διπλωματική Εργασία, Πράκτορες και Ανθρωπόμορφα Είδωλα για την Αναπροσαρμογή Διεπαφών.
10. Ι. Τραχανοπούλου, Πληροφορικός, Msc Ιατρικής Πληροφορικής, 2ο ΓΕΛ Καβάλας, Αξιοποίηση των Avatars στην Εκπαίδευση.
11. Χ. Τσελούδη & Λ. Ιωαννίδης, Θ. Κ. Τσιάτσος, (2007-2008), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Πληροφορικής, Πτυχιακή Εργασία, Τρισδιάστατα Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα στην Εκπαίδευση.

12. Θ. Τσιάτσος, Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών, Συστήματα Υποστήριξης Συνεργασίας, Εικονικά Περιβάλλοντα, Εφαρμογή στην Συνεργατική Μάθηση.
13. Δ. Ψαλτούλης & Χ. Ψαρούδης (2001), Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Ειδικά Θέματα Δικτύων, Εικονικά Περιβάλλοντα Μάθησης.
14. Wikipedia Foundation, [Εικονική Πραγματικότητα](#).
15. [Virtual Reality](#) .

