



UNIVERSITY OF  
**PATRAS**  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

**ΑΝΟΙΚΤΑ** ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Ενότητα #11: Εικονική πραγματικότητα -  
Δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα

Καθηγητής Χρήστος Ι. Μπούρας  
Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο  
Πατρών

email: [bouras@cti.gr](mailto:bouras@cti.gr), site:  
<http://ru6.cti.gr/ru6/bouras?language=el>

# Σκοποί ενότητας

- Εξοικείωση με την εικονική πραγματικότητα
- Ανασκόπηση των ειδών και κατηγοριών εικονικής πραγματικότητας
- Παρουσίαση των πεδίων εφαρμογής της εικονικής πραγματικότητας
- Εξοικείωση με τα δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα
- Παρουσίαση των τοπολογιών και αρχιτεκτονικών δικτυακών εικονικών περιβαλλόντων



# Περιεχόμενα ενότητας

- Εικονική πραγματικότητα:
  - Εικονικά περιβάλλοντα
  - Κατηγορίες / χαρακτηριστικά
  - Πεδία εφαρμογών
  - Avatars
- Δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα:
  - Χαρακτηριστικά
  - Τοπολογίες
  - Απαιτήσεις



Εικονική πραγματικότητα

# Εικονική Πραγματικότητα - Ορισμός

- «Η χρήση της μοντελοποίησης και της προσομοίωσης μέσω υπολογιστικών συστημάτων προκειμένου να δώσει στο χρήστη τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με ένα τεχνητό τρισδιάστατο οπτικό περιβάλλον.
- Οι εφαρμογές της “βυθίζουν” το χρήστη σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον, που προσομοιώνει την πραγματικότητα μέσω διαδραστικών συσκευών.» (Εγκυκλοπαίδεια Britannica).
- Τον τελευταίο καιρό, οι επιστήμονες χρησιμοποιούν τον όρο Εικονικό Περιβάλλον, αντί της Εικονικής Πραγματικότητας, λόγω της αντίφασης των δύο εννοιών -εικονικός και πραγματικότητα.



# Εικονικά Περιβάλλοντα (ΕΠ)

- Ένα εικονικό περιβάλλον είναι μια προσομοίωση παραγόμενη από έναν υπολογιστή.
- Προσομοιώνει ένα πραγματικό ή φανταστικό κόσμο.
- Στοχεύει στο να παρέχει στους χρήστες του μια αναπτυγμένη αίσθηση ρεαλισμού.
- Παράγει εικονικούς κόσμους (συνήθως τρισδιάστατους), με τους οποίους ο χρήστης αλληλεπιδρά, ώστε να λαμβάνει την ανάδραση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο.



# Κατηγορίες συστημάτων ΕΠ

- Κύριες κατηγορίες είναι:
  - Επιτραπέζια συστήματα Εικ. Πραγμ. (DeskTop VR)
  - Συστήματα εμβύθισης (Immersion VR)
  - Συστήματα προσομοιωτών ή εξομοιωτών
  - Συστήματα CAVE



# Επιτραπέζια συστήματα

- Βασίζονται σε προσωπικούς υπολογιστές με δυνατότητα υποστήριξης εξειδικευμένων περιφερειακών πλοήγησης στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο και χρήσης στερεοσκοπικών γυαλιών ή κράνους.





# Συστήματα εμπύθισης

- Ο χρήστης αποκόπτεται από τον πραγματικό κόσμο με τη χρήση κράνους (HMD - Head Mounted Display), στο οποίο προβάλλονται οι εικόνες του συνθετικού περιβάλλοντος.



# Χρήση HMD



## Χρήση HMD

(πηγή: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:AC89-0437-20\\_a.jpeg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:AC89-0437-20_a.jpeg))



# Συστήματα προσομοιωτών ή εξομοιωτών

- Χρησιμοποιούνται συνήθως για την εκπαίδευση ή εξάσκηση των χρηστών.
- Χαρακτηριστικά παραδείγματα εξομοιωτών είναι οι εξομοιωτές πτήσης.  
(πηγή εικόνας:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Flight\\_simulator#media\\_viewer/File:AC97-0295-13\\_a.jpeg](http://en.wikipedia.org/wiki/Flight_simulator#media_viewer/File:AC97-0295-13_a.jpeg))



# Συστήματα CAVE (1/2)

- Αποτελούνται από ένα δωμάτιο στους τοίχους, το δάπεδο και την οροφή του οποίου προβάλλονται εικόνες, που αναπαριστούν απόψεις του εικονικού περιβάλλοντος.
- Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να βαδίζει στο δωμάτιο και να έχει την αίσθηση της παρουσίας του στον εικονικό κόσμο.



# Συστήματα CAVE (2/2)



Το εικονικό περιβάλλον Cave Automatic

(πηγή:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Immersion\\_%28virtual\\_reality%29#mediaviewer/File:CAVE\\_Crayoland.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Immersion_%28virtual_reality%29#mediaviewer/File:CAVE_Crayoland.jpg))



# Χαρακτηριστικά ΕΠ

- Ένα εικονικό περιβάλλον (ΕΠ) μπορεί να συνδυάζει περισσότερα του ενός χαρακτηριστικά από τα παραπάνω συστήματα, δηλαδή:
  - Εμβύθιση: η αίσθηση, που έχει ο χρήστης ότι βρίσκεται μέσα στο εικονικό περιβάλλον.
  - Αλληλεπίδραση: η δυνατότητα του χρήστη να ενεργεί στο εικονικό περιβάλλον και εκείνο να αλλάζει αναλόγως.
  - Πλοήγηση: η δυνατότητα του χρήστη να περιηγηθεί μέσα στον εικονικό χώρο, όπως θα έκανε σε έναν φυσικό χώρο.



# Κατηγορίες ΕΠ (1/3)

- Τα ΕΠ μπορούν να ταξινομηθούν σε:
  - Κατανεμημένα
  - Δικτυακά
  - Συνεργατικά
  - Μαθησιακά
- Ταξινόμηση ως προς τον τρόπο πρόσβασης:
  - Μονοχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα
  - Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα



## Κατηγορίες ΕΠ (2/3)

- Κατανεμημένα: Ενεργά μέρη του περιβάλλοντος είναι διασκορπισμένα σε διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα, τα οποία συνδέονται μέσω ενός δικτύου.
- Δικτυακά: Επιτρέπουν σε μια ομάδα διασκορπισμένων χωρικά και χρονικά χρηστών να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο. Ονομάζονται και πολυχρηστικά κατανεμημένα εικονικά περιβάλλοντα.





# Κατηγορίες ΕΠ (3/3)

- Συνεργατικά: Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να συναντώνται και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, με agents και με τα διάφορα αντικείμενα του εικονικού χώρου.
- Μαθησιακά Εικονικά Περιβάλλοντα: Συνεργατικό Εικονικό Περιβάλλον, το οποίο δε στοχεύει μόνο στη διεξαγωγή και ολοκλήρωση μιας συνεργατικής διαδικασίας, αλλά και σε επιπρόσθετες εκπαιδευτικές εργασίες, όπως είναι για παράδειγμα, η σύγχρονη μάθηση από απόσταση.



# Μονοχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα

- Μονοχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα:
  - Ένας χρήστης
  - Πλοήγηση στο εικονικό περιβάλλον
  - Διαχείριση του avatar
  - Αλληλεπίδραση με το εικονικό περιβάλλον



# Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα(1/2)

- Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα:
  - Πολλαπλοί ταυτόχρονοι χρήστες
  - Πλοήγηση στο εικονικό περιβάλλον
  - Διαχείριση του avatar
  - Αλληλεπίδραση με το εικονικό περιβάλλον
  - Αλληλεπίδραση με τους χρήστες



# Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα (2/2)



Αλληλεπίδραση με άλλους χρήστες σε Πολυχρηστικά Εικονικά Περιβάλλοντα

(πηγή:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Second\\_Life#mediaviewer/File:Second\\_Life\\_11th\\_Birthday\\_Live\\_Drax\\_Files\\_Radio\\_Hour.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Second_Life#mediaviewer/File:Second_Life_11th_Birthday_Live_Drax_Files_Radio_Hour.jpg))



# Πεδία Εφαρμογών (1/3)

- Απεικόνιση συστημάτων πληροφοριών:
  - Οπτικοποίηση συστημάτων πληροφοριών
  - Οπτικοποίηση οικονομικών δεδομένων
  - Οπτικοποίηση δομής δικτύων
- Μοριακή μοντελοποίηση
- Ιατρική προσομοίωση:
  - Εκπαίδευση – Διάγνωση - Ιατρικά Εργαλεία
- Αξιολόγηση αρχιτεκτονικού - βιομηχανικού σχεδιασμού



# Πεδία Εφαρμογών (2/3)

- Εκπαίδευση:
  - Προσομοίωση εργαστηρίων για διδασκαλία
  - Προσομοίωση περιήγησης σε περιβάλλοντα, που είναι αδύνατο να πραγματοποιηθεί (π.χ. μουσεία).
- Προσομοίωση πτήσης
- VR για ανθρώπους με ειδικές ανάγκες
- Βιομηχανία άμυνας
- Ψυχαγωγία



# Πεδία Εφαρμογών (3/3)



Χρήση VR σε εκπαίδευση στρατιωτών  
(πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_reality](http://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality))



# Λειτουργικά Χαρακτηριστικά (1/4)

- Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά μπορούν να ταξινομηθούν σε:
  - Περιεχόμενο
  - Γεωμετρία
  - Δυναμική των αλληλεπιδράσεων





# Λειτουργικά Χαρακτηριστικά (2/4)

- Περιεχόμενο:
  - Τα αντικείμενα (objects) και τα ενεργά ή δρώντα στοιχεία (actors), τα οποία μπορούν να θεωρηθούν και αυτά σαν αντικείμενα.
  - Ένα ενεργό στοιχείο είναι ο ίδιος ο χρήστης, που αντιπροσωπεύεται στο ΕΠ από τη δική του γραφική απεικόνιση (avatar) και έχει δική του οπτική άποψη (viewpoint) του περιβάλλοντος.

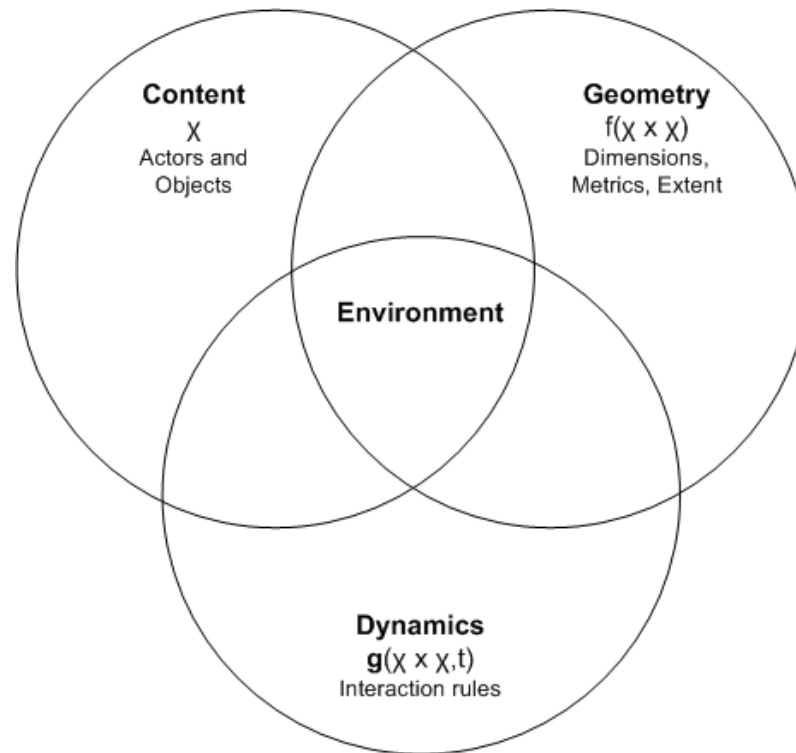


# Λειτουργικά Χαρακτηριστικά (3/4)

- Γεωμετρία :
  - Περιγραφή του πεδίου, όπου εξελίσσεται η αλληλεπίδραση.
- Δυναμική:
  - κανόνες της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στα συστατικά του περιβάλλοντος, που περιγράφουν τη συμπεριφορά των συστατικών αυτών, καθώς ανταλλάσσουν ενέργεια ή πληροφορία.



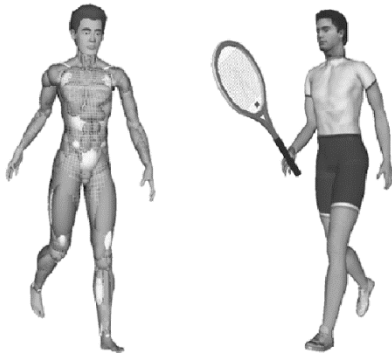
# Λειτουργικά Χαρακτηριστικά (4/4)



Λειτουργικά Χαρακτηριστικά



# Τι είναι τα avatars;



- Βασικό χαρακτηριστικό ενός ΔΕΠ είναι η όσο το δυνατό αίσθηση ρεαλισμού, που παρέχει στον χρήστη.
- Με τον όρο ρεαλισμό δεν εννοούμε μόνο την πιστή αναπαράσταση του τρισδιάστατου εικονικού κόσμου, αλλά και την πιστή και φυσική αναπαράσταση του χρήστη σε αυτόν.
- Η αναπαράσταση του χρήστη σε έναν εικονικό κόσμο ονομάζεται AVATAR.

# Γιατί είναι αναγκαία η χρήση avatars;

- Παρέχει την φυσική αναπαράσταση του χρήστη στον εικονικό κόσμο.
- Τονίζει την αλληλεπίδραση του χρήστη με τον κόσμο.
- Κάνει τον χρήστη να αισθάνεται κάποιες ιδιότητες του εικονικού κόσμου σαν να βρισκόταν ο ίδιος σε αυτόν.



# Βασικές Λειτουργίες

- Αντίληψη: Γνώση αν κάποιος είναι γύρω μου.
- Εντοπισμός: Εντοπισμός των άλλων χρηστών.
- Αναγνώριση: Αναγνώριση μεταξύ των χρηστών.
- Εντοπισμός του σημείου εστίασης της προσοχής των άλλων χρηστών.
- Δυνατότητα παρακολούθησης των ενεργειών των χρηστών.
- Εμφάνιση του Avatar.



# Τύποι avatars

- Απευθείας ελεγχόμενα avatars: το avatar μετακινείται και αλληλεπιδρά με τον κόσμο με απευθείας εντολές του χρήστη με τη βοήθεια αισθητήρων στο σώμα του.
- Avatars, τα οποία κατευθύνονται από το χρήστη: ο χρήστης κατευθύνει το avatar στο εικονικό περιβάλλον μέσω εντολών από πληκτρολόγιο, χειριστήριο κλπ.
- Αυτόνομα Avatars: το avatar συλλέγει πληροφορίες από το εικονικό περιβάλλον, τις επεξεργάζεται μέσω ενός υποτιθέμενου «εσωτερικού μηχανισμού» και ενεργεί αυτόνομα, σύμφωνα με τις «εμπειρίες του» από το περιβάλλον.



# Σχεδιαστική Πολυπλοκότητα

- Πολυπλοκότητα επεξεργασίας: overhead, που δημιουργεί η αναπαράσταση του χρήστη.
  - Υπολογιστική πολυπλοκότητα:
    - επεξεργασία γραφικών
  - Δικτυακή πολυπλοκότητα:
    - φόρτωση του avatar
    - εύρος ζώνης
    - καθυστέρηση
    - κωδικοποίηση





# Τρόποι Αλληλεπίδρασης avatars

- Αλληλεπίδραση με τα τρισδιάστατα αντικείμενα του εικονικού κόσμου.
- Κίνηση των Χαρακτηριστικών του Προσώπου (Facial Communication):
  - Μέσω εικόνων από το πρόσωπο του χρήστη.
  - Κωδικοποίηση ορισμένων χαρακτηριστικών κινήσεων του προσώπου του χρήστη.
  - Σύνθεση ομιλίας και συγχρονισμός με τα χείλη του avatar.
  - Προκαθορισμένες κινήσεις των μερών του προσώπου.



# Χρήση λογισμικού – υλικού για δημιουργία ΕΠ

- Λογισμικό:
  - Λογισμικό Ανάπτυξης, υπεύθυνο για τον σχεδιασμό του ΕΠ.
  - Λογισμικό Εκτέλεσης, κατά την αλληλεπίδραση με το ΕΠ.
- Υλικό:
  - Συσκευές Οπτικοποίησης: ο χρήστης φορώντας κράνος ή προσαρμοσμένη στο κεφάλι οθόνη αποκόπτεται από τον πραγματικό χώρο.
  - Συσκευές Εισόδου: ο χρήστης πλοηγείται στο ΕΠ και αλληλεπιδρά με αντικείμενα.
  - Συσκευές ήχου: ο χρήστης αντιλαμβάνεται τη θέση του αντικειμένου, από το οποίο παράγεται ο ήχος.



Δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα

# Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα (ΔΕΠ)

- Ένα σύστημα, το οποίο επιτρέπει σε πολλαπλούς ταυτόχρονους χρήστες, να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σε πραγματικό χρόνο, απαλλαγμένοι από γεωγραφικούς περιορισμούς.
- Βασικός Στόχος: Να παρέχουν στο συμμετέχοντα χρήστη μια αυξημένη αίσθηση ρεαλισμού, η οποία επιτυγχάνεται με την ενσωμάτωση τρισδιάστατων γραφικών και ήχου.



# Γενικά Χαρακτηριστικά

- Αίσθηση συμμετοχής σε κοινό χώρο:
  - οι χρήστες έχουν την αίσθηση ότι μοιράζονται τον ίδιο χώρο.
- Αίσθηση της συμμετοχής άλλων χρηστών:
  - κάθε χρήστης μπορεί να δει τις αναπαραστάσεις των υπόλοιπων συμμετεχόντων.
- Αίσθηση κοινού χρόνου:
  - πρέπει να εξασφαλίζει την αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων χρηστών σε πραγματικό χρόνο.
- Δυνατότητα αλληλεπίδρασης



# Συστήματα ΔΕΠ

- Είναι σύνθετα, γιατί είναι συνδυασμός από διαφορετικούς τύπους λογισμικού (κατανεμημένα συστήματα, εφαρμογές γραφικών, αλληλεπιδραστικές εφαρμογές).
- Ένα σύστημα Δικτυακού Εικονικού Περιβάλλοντος ενδείκνυται:
  - Να χρησιμοποιεί συστήματα βάσεων δεδομένων.
  - Να υποστηρίζει πιστοποίηση χρηστών και να αλληλεπιδρά με εμπορικά συστήματα και συστήματα συναλλαγών.
  - Να σημειώνει γεγονότα σε πραγματικό χρόνο και να τα αποθηκεύει, ώστε να τα ανασυνθέτει αργότερα.



# Θεμελιώδη Στοιχεία (1/2)

- Δίκτυο Δεδομένων: χρησιμοποιείται:
  - για την ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων, που λαμβάνουν χώρα στο εικονικό περιβάλλον.
  - για να συγχρονίσει τη διαμοιραζόμενη κατάσταση και να υποστηρίξει την επικοινωνία μεταξύ των χρηστών.
- Μηχανές Γραφικών και Οθόνες:
  - η μηχανή γραφικών παράγει τις εικόνες, που θα προβληθούν.
  - η οθόνη λειτουργεί σαν ένα παράθυρο στο τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον.



# Θεμελιώδη Στοιχεία (2/2)

- Συσκευές Ελέγχου και Επικοινωνίας:
  - Ποντίκι, γάντι δεδομένων.
  - Μαγνητικοί αισθητήρες στο HMD ή αισθητήρες κίνησης.
  - Συσκευή, που προσδιορίζει την κίνηση μετρώντας τη δύναμη, που προέρχεται από την κίνηση των χρηστών.
- Επεξεργαστές:
  - Δέχονται δεδομένα από τις συσκευές εισόδου και υπολογίζουν τυχόν αλλαγές.
  - Καθορίζουν πως και πότε να ενημερώσουν τους χρήστες για τις αλλαγές.
  - Σχηματίζουν αντικείμενα στο ΔΕΠ.





# Κατηγοριοποίηση δικτύων για ΔΕΠ

- Κατηγοριοποίηση ανάλογα με:
  - Τον τύπο μεταφοράς δεδομένων: προσανατολισμένο στη σύνδεση (connection-oriented) ή μη-προσανατολισμένο στη σύνδεση (connectionless).
  - Την καθυστέρηση μετάδοσης των μηνυμάτων (message latency).
  - Το εύρος ζώνης (bandwidth) δικτύου.
  - Τον τύπο μετάδοσης μηνυμάτων: unicast ή multicast.



# Τοπολογίες

- Peer-to-Peer (ομότιμων)
- Client-Server (πελάτη-εξυπηρετητή)
- Υβριδικές Τοπολογίες



# Peer-to-peer τοπολογίες

- Βασίζονται σε ένα σύνολο από κόμβους (hosts), που μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους άμεσα μέσω του δικτύου.
  - Δεν απαιτείται ένας κεντρικός εξυπηρετητής.
  - Οι κόμβοι σε ένα peer-to-peer μοντέλο έχουν την ίδια λειτουργικότητα και ίδια δικαιώματα.



# Client-Server τοπολογίες (1/2)

- Βασίζονται σε ένα σύνολο από κόμβους (clients), που μπορούν να επικοινωνήσουν πάνω από ένα δίκτυο μέσω ενός (ή περισσότερων) κόμβων (servers).
- Πλεονέκτηματα:
  - Οι clients δεν έχουν μεγάλες απαιτήσεις σχετικά με την υπολογιστική ισχύ του υπολογιστικού συστήματος.
  - Η χρήση των servers διευκολύνει τη διαχείριση των χρηστών και την εφαρμογή πολιτικής ελέγχου πρόσβασης.
  - Η χρήση των servers κάνει εύκολη την παροχή νέων τρισδιάστατων κόσμων.



# Client-Server τοπολογίες (2/2)

- Μειονεκτήματα:
  - η επεκτασιμότητα του συστήματος εξαρτάται άμεσα από την ισχύ του server.
  - υπάρχει ένα κεντρικό σημείο αστοχίας του συστήματος (central point of failure) στην περίπτωση, που χρησιμοποιείται ένας μόνο server.



# Υβριδικές Τοπολογίες

- Οι υβριδικές τοπολογίες μπορεί να υλοποιηθούν με:
  - Διαχωρισμό των clients σε πολλούς εξυπηρετητές.
  - Διαχωρισμό του εικονικού περιβάλλοντος σε πολλούς εξυπηρετητές.
  - Ιεραρχίες εξυπηρετητών.

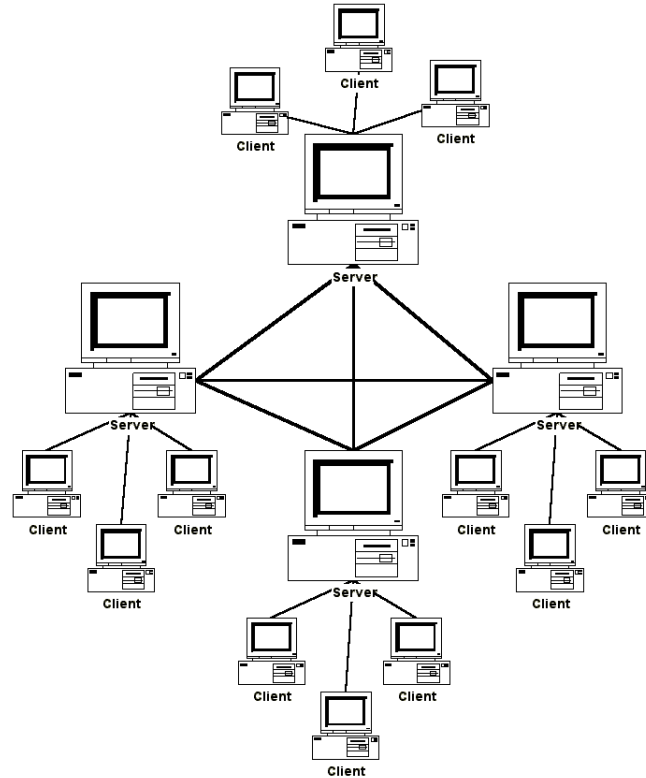


# Διαχωρισμός των clients σε πολλούς servers (1/2)

- Κάθε client στέλνει και λαμβάνει όλα τα μηνύματα συγχρονισμού και πραγματοποιεί όλη την επικοινωνία του με το σύστημα μέσω ενός από τους servers.
- Οι εξυπηρετητές μεταξύ τους επικοινωνούν με peer-to-peer πρωτόκολλα.
- Μειονεκτήματα:
  - Αύξηση καθυστερήσεων λόγω μεταφοράς μηνυμάτων μεταξύ των εξυπηρετητών.
  - Αύξηση απαιτούμενου εύρους ζώνης.



# Διαχωρισμός των clients σε πολλούς servers (2/2)



Διαχωρισμός των clients σε πολλούς servers



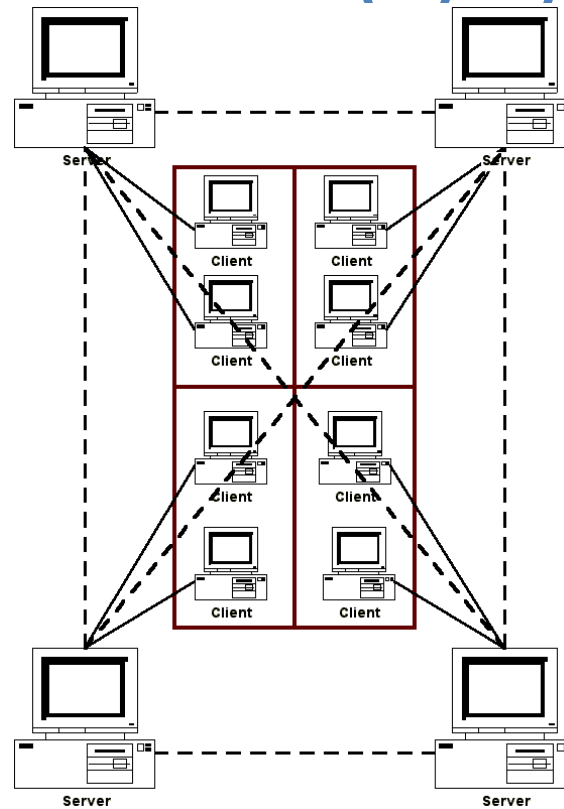


# Διαχωρισμός του ΕΠ σε πολλούς servers (1/2)

- Διαμοίραση του ΔΕΠ μεταξύ των εξυπηρετητών.
- Πλεονέκτημα:
  - Η διάσπαση του εικονικού περιβάλλοντος μειώνει κατά 95% την πληροφορία, που απαιτείται να ανταλλάσσεται μεταξύ των εξυπηρετητών.
- Μειονέκτημα:
  - Απαιτεί προσεκτική σχεδίαση, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή μεταφορά πληροφορίας μεταξύ των εξυπηρετητών.



# Διαχωρισμός του ΕΠ σε πολλούς servers (2/2)



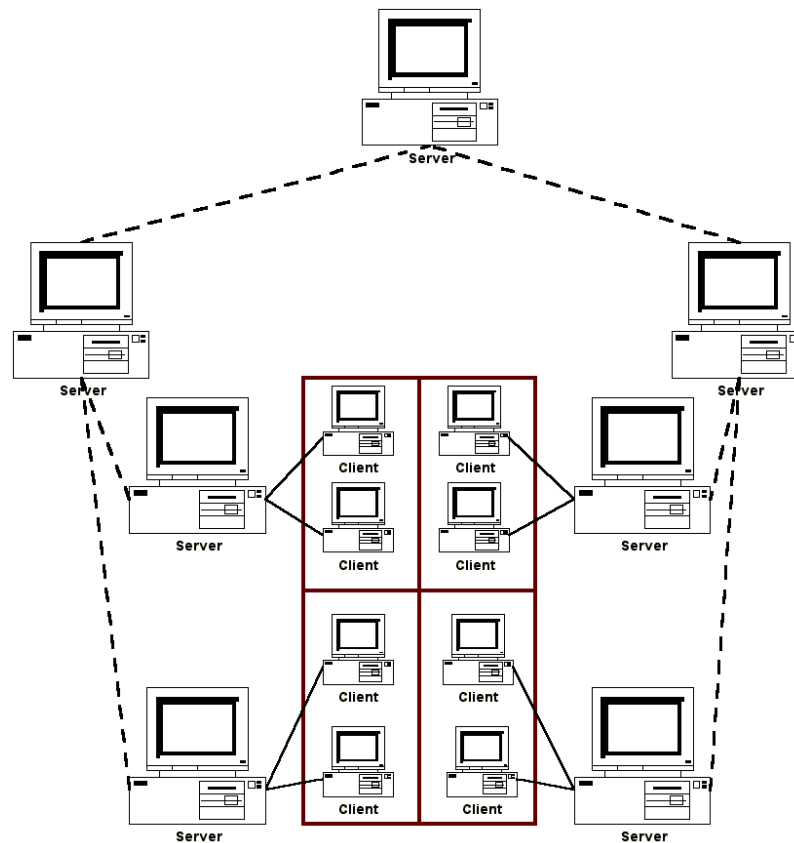
Διαχωρισμός του ΕΠ σε πολλούς servers

# Ιεραρχίες Εξυπηρετητών (1/2)

- Σε σύνολα από εξυπηρετητές εισάγονται εξυπηρετητές υψηλότερου επιπέδου, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για μεγαλύτερες περιοχές.
- Πλεονέκτημα: Μείωση της πληροφορίας
- Μειονέκτημα:
  - Σε κάθε επίπεδο θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι οι εξυπηρετητές ανώτερου επιπέδου αντιστοιχούν σε μια συγκεκριμένη περιοχή.
  - Ο εξυπηρετητής υψηλότερου επιπέδου μπορεί να αποτελέσει σημείο συμφόρησης για το σύστημα.



# Ιεραρχίες Εξυπηρετητών (2/2)



Ιεραρχίες Εξυπηρετητών

# Λειτουργικές απαιτήσεις ΔΕΠ (1/2)

- Κατανομή εύρους ζώνης δικτύου.
- Διαχείριση ανομοιομορφίας στις διαφορετικές δυνατότητες των χρηστών σε εύρος ζώνης, επεξεργαστή κλπ.
- Διαχείριση αστοχίας: Τερματισμός, διατήρηση λειτουργίας, κλείσιμο του συστήματος.
- Διαχείρισης πόρων σε πραγματικό χρόνο: πολλές διεργασίες (threads) συναγωνίζονται να εξυπηρετηθούν ταυτόχρονα από την CPU με χρονικές απαιτήσεις.



# Λειτουργικές απαιτήσεις ΔΕΠ (2/2)

- Δυνατότητα επεκτασιμότητας σε χωρητικότητα του δικτύου, επεξεργαστική ισχύ, γραφική αναπαράσταση κλπ.
- Κατανεμημένη αλληλεπίδραση: ψευδαίσθηση ότι ολόκληρο το περιβάλλον βρίσκεται στην τοπική μηχανή.
- Εύκολη ανάπτυξη / ρύθμιση:
  - Εύκολο download, χωρίς καθυστερήσεις.
  - Προσαρμοσμένη υλοποίηση στα όρια ασφάλειας των browsers.
  - Σωστή λειτουργία σε διαφορετικούς browsers.



# Σύντομη ανασκόπηση

- Εικονική πραγματικότητα:
  - Εικονικά περιβάλλοντα
  - Κατηγορίες / χαρακτηριστικά
  - Πεδία εφαρμογών
  - Avatars
- Δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα:
  - Χαρακτηριστικά
  - Τοπολογίες
  - Απαιτήσεις



# Βιβλιογραφία

- Σημειώσεις μαθήματος
- Βιβλία:
  - Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications, Second Edition, Kelly S. Hale, Kay M. Stanney
  - Δικτυακά Εικονικά Περιβάλλοντα, Ελευθερία Γιαννακά, Ευάγγελος Καπούλας, Χρήστος Μπούρας, Θρασύβουλος Τσιάτσος





# Links

- <http://ru6.cti.gr/ru6/bouras/undergraduate-courses/thlematikh?language=el> (Δικτυακός τόπος μαθήματος)
- <http://www.cs.ucf.edu/~eurip/cot4810/Virtual%20Reality.ppt> (Presentation on virtual reality)
- <http://earthlab.uoi.gr/theste/index.php/theste/article/download/22/17%E2%80%8E>  
(Πλεονεκτήματα χρήσης ΕΠ σε εκπαίδευση και εξάσκηση)



# Ερωτήσεις



# Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **2.0**.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Χρήστος Μπούρας 2017. «Τηλεματική και Νέες Υπηρεσίες. Εικονική πραγματικότητα - Δικτυακά εικονικά περιβάλλοντα». Έκδοση: 2.0. Πάτρα 2017. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1089/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

