



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Επικοινωνία Ανθρώπου-Μηχανής και Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων

Ενότητα 1: Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή: Εισαγωγή

Νικόλαος Αβούρης

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών &  
Τεχνολογίας Υπολογιστών



# 1.1 Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή: Εισαγωγή



# Εισαγωγή - Ορισμός

- Η επιστημονική περιοχή Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή (ΕΑΥ) αφενός μελετά την αλληλεπίδραση των ανθρώπων με σύγχρονες τεχνολογίες (υπολογιστές).
- Αφετέρου προτείνει εργαλεία για το **σχεδιασμό, ανάπτυξη και αξιολόγηση διαδραστικών υπολογιστικών συστημάτων (interactive computer systems)**, δηλαδή συστημάτων που αλληλεπιδρούν σε μεγάλο βαθμό με τους χρήστες τους.  
[ACM SIGCHI 1992].

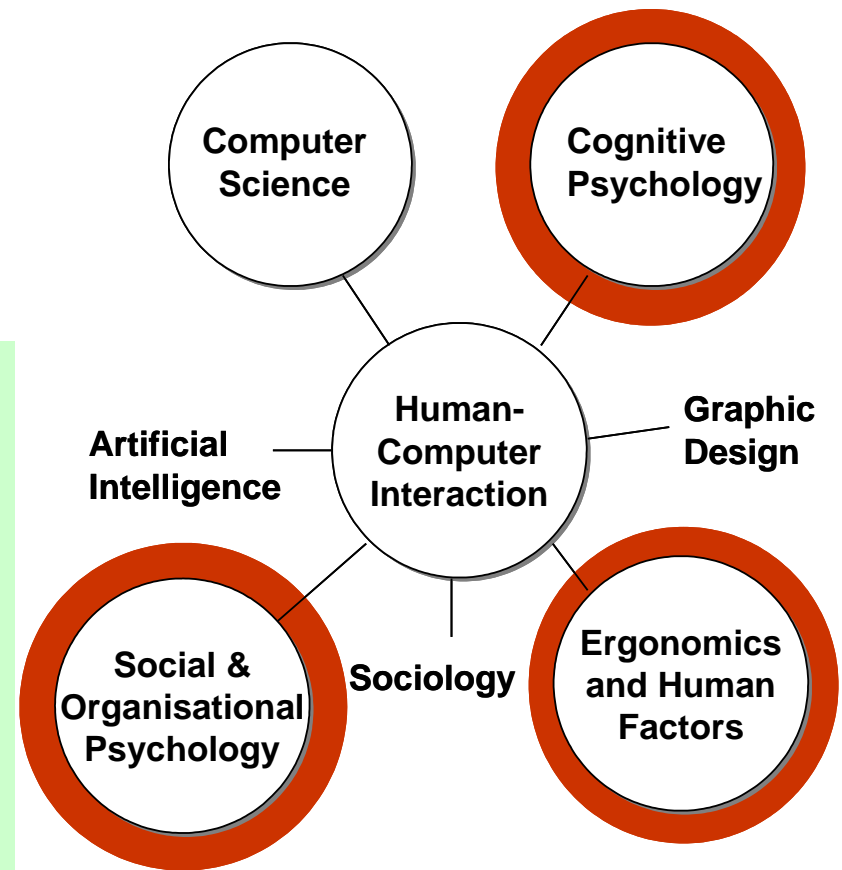


# Η επιστήμη αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή: Σύγκλιση περιοχών

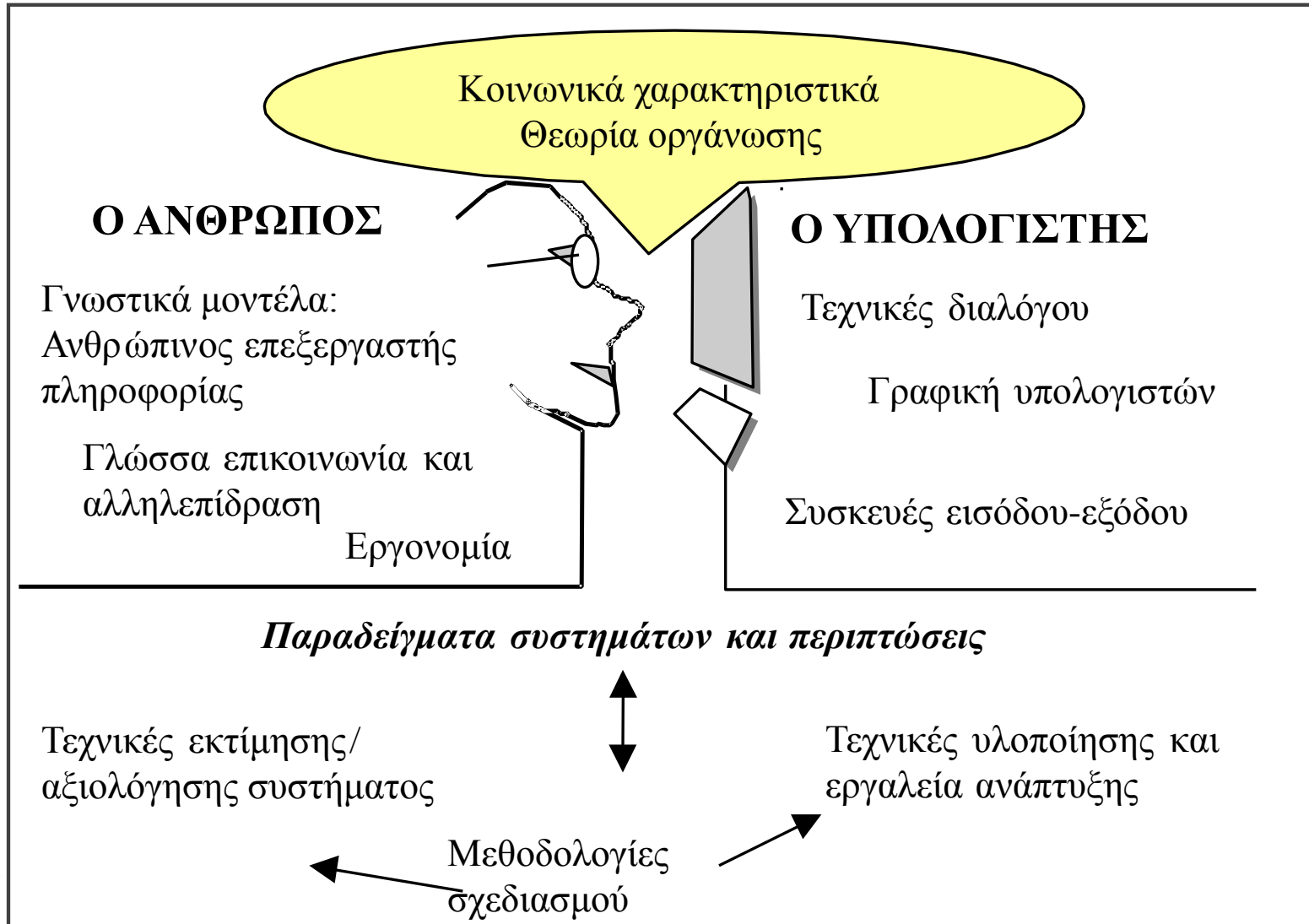
- Επιστήμη Υπολογιστών
- Επιστήμη πληροφορίας
- Τηλεπικοινωνίες

- Πληροφορική
- Επιστήμη Υπολογιστών
- Γνωστική Ψυχολογία
- Κοινωνική Ψυχολογία
- Εργονομία
- Γλωσσολογία
- Βιομηχανικού σχεδιασμού

(διαφορά προσέγγισης σχεδιασμού και σχεδίασης μηχανικού)



# Άξονες Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή



## 1.2 Η σημασία της καλής σχεδίασης διαδραστικών συστημάτων



# σήμερα...

- Οι υπολογιστές γίνονται όλο και περισσότερο διαδραστικοί και ενσωματωμένοι στις δραστηριότητες μας.



# Μελέτη αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή: η ευθύνη του σχεδιαστή

**Βλέπε παράδειγμα κακής σχεδίασης ιατρικής συσκευής ακτινοθεραπείας και συστήματος εισαγωγής στοιχείων σε σύστημα επενδύσεων ασφαλιστικού ταμείου.**

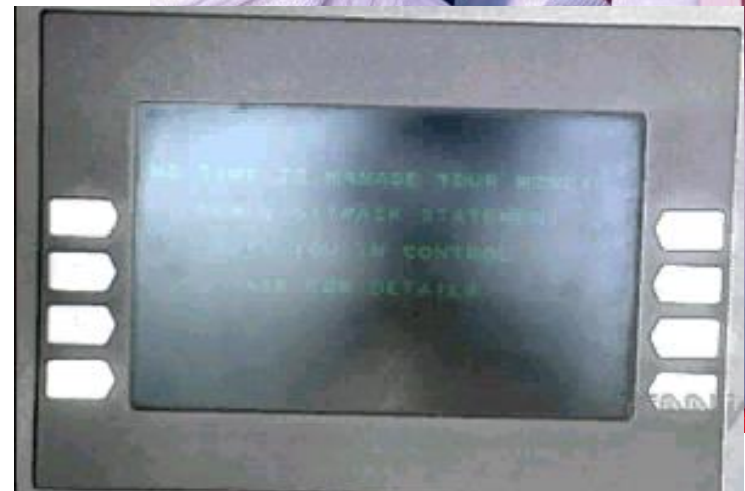
- Αύξηση εσφαλμένων χειρισμών (συνήθως το «**ανθρώπινο λάθος**» είναι εν μέρει στον σχεδιαστή όχι μόνο στον τελικό χρήστη)
- Λειτουργίες με δυσκολίες πρόσβασης
- Χαμηλή παραγωγικότητα
- Απόρριψη του συστήματος από τους χρήστες





# Σε πολλές περιπτώσεις είναι σημαντική η απαίτηση για προσβασιμότητα και ευχρηστία

- Η σχεδίαση της αλληλεπίδρασης συστημάτων με τους χρήστες είναι δύσκολη διαδικασία
- Πόσο εύκολο είναι να αλληλεπιδράσετε με την τράπεζα σας?



# Σημασία της περιοχής αυτής για την τεχνολογία λογισμικού

- Υπολογίζεται ότι γύρω στο 70% του κώδικα που γράφεται στις μέρες μας αφορά τη διάδραση με τον χρήστη, το διαδίκτυο έχει αυξήσει τη διαδραστικότητα με εφαρμογές και πληροφορίες



# Σημασία για την οργάνωση εργασίας

- Η επίδραση της τεχνολογίας σε **ομάδες χρηστών** και στην **οργάνωση της εργασίας** πρέπει να μελετηθεί ιδιαίτερα, αφού αποτελεί σημαντικό παράγοντα αποτυχίας έργων πληροφορικής και μη αποδοχής τεχνολογίας



## 1.3 Ιστορικό πλαίσιο ανάπτυξης της Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή



# Μια περιοχή σε διαρκή εξέλιξη

- Δεκαετία 70: πρώτα διαδραστικά υπολογιστικά συστήματα (PC)
- -> σήμερα: ανάπτυξη υλικού και λογισμικού υπολογιστών οθόνες υψηλής ανάλυσης, επεξεργαστές και ειδικές μνήμες αποθήκευσης γραφικής πληροφορίας, εξελίξεις στην ανάπτυξη και υλοποίηση αλγορίθμων γραφικής απεικόνισης, ανάπτυξη νέων συσκευών αλληλεπίδρασης (VR) **διαδίκτυο** και **πανταχού παρών** υπολογιστής (ubiquitous computing)



# Κύρια γεγονότα και υποκείμενα

- Douglas Engelbart : ποντίκι, πρώτος σταθμός εργασίας.
- Alan Kay (Xerox Park) : Dynabook, Alto, Star - γραφική διεπιφάνεια χρήστη.
- απευθείας χειρισμός (B. Shneiderman)
- μεταφορά επιφάνειας γραφείου - WIMP
- παγκόσμιος ιστός - CSCW
- εικονική πραγματικότητα -πανταχού παρών υπολογιστής



# Το πρόβλημα της διάδρασης είναι πάντα επίκαιρο και επαναπροσδιορίζεται με κάθε αλλαγή παραδείγματος

- Η ιστορία εξελίσσεται μέσω **τεχνολογικών εξελίξεων** που προκαλούν **αλλαγές παραδείγματος** (τυπικού θεωρητικού πλαισίου και χρήσης) και οι οποίες προκαλούνται από γεγονότα και **ανθρώπους** που συμβάλουν στις αλλαγές αυτές



# Σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις που επηρέασαν την αλλαγή χρήσης

- Interactive graphics systems
- Time sharing computers
  - One computer to many people
- Internet
- The desktop / personal computer
  - One computer to one person
- Inexpensive, low-power chips
  - Many computers to one person





# Σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις που επηρέασαν την αλλαγή χρήσης

- Interactive graphics systems
- Time sharing computers
  - One computer to many people
- Internet
- The desktop / personal computer
  - One computer to one person
- Inexpensive, low-power chips
  - Many computers to one person



# (α) υπολογιστικές μηχανές

**Batch mode= ένας χρήστης**



# (β) αποθήκες δεδομένων και πληροφορίας

**time sharing**

**πολλοί χρήστες : ειδικοί πληροφορικής**



(Photograph courtesy of the IBM archives)



# (γ) Εργαλεία παραγωγικότητας

**Χρήστες: ειδικοί διαφόρων ειδικοτήτων**



By Brlcad at en.wikipedia [Public domain], from Wikimedia Commons



# (δ) Ο προσωπικός υπολογιστής

- 1979 Apple II



- 1979 VisiCalc - “killer app” for Apple II



PAYEE	CHECK	DEPOSIT	BALANCE
SEARS	14 22		
VISA	58 70		
JOES MKT	28 11		
GAS CO.	19 84	258.94	

- 1981 IBM XT/AT



# (ε) Το διαδίκτυο - μηχανές επικοινωνίας και διασκέδασης

**Χρήστες: όλοι σχεδόν οι πολίτες**

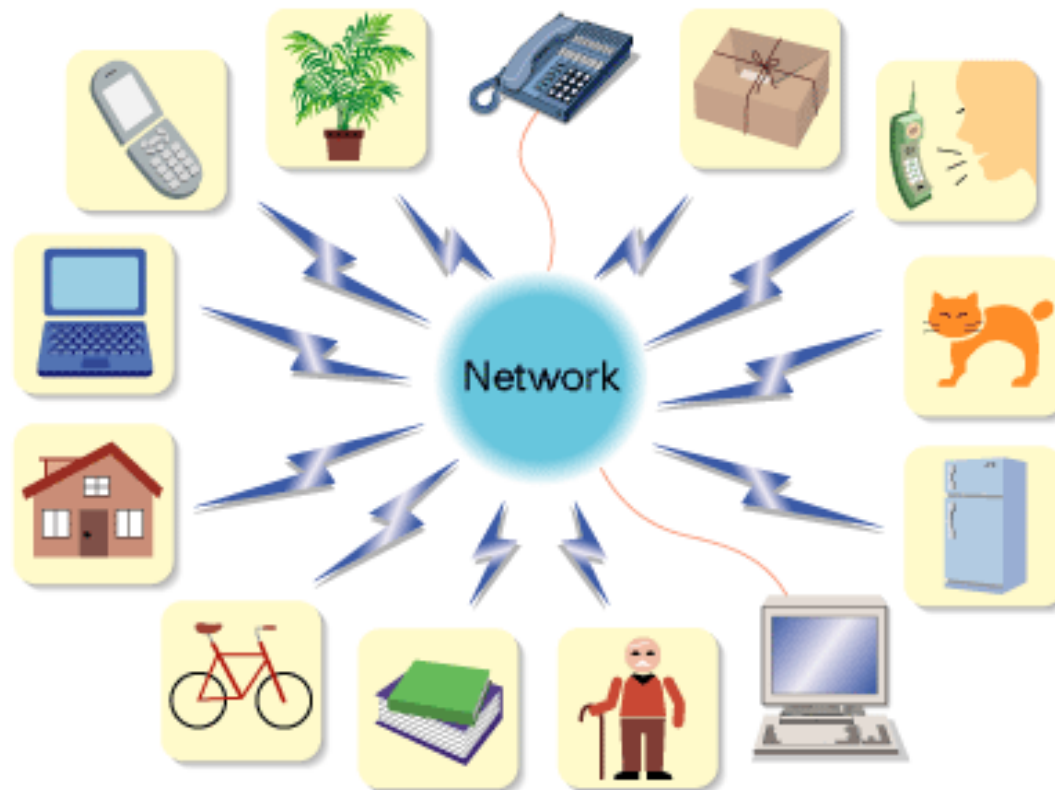


# (ζ) Φορητότητα



# Νέο παράδειγμα: φορητότητα & διάχυτη υπολογιστικότητα

η υπό εξαφάνιση διεπιφάνεια χρήσης



Ubiquitous computing will enable diverse wireless applications, including monitoring of pets and houseplants, operation of appliances, keeping track of books and bicycles, and much more.





# Τα υποκείμενα της ιστορίας

- Vannevar Bush
- Doug Engelbart
- Ivan Sutherland
- J. R. Licklider
- Alan Kay
- Ted Nelson
- Tim Berners-Lee
- Nicholas Negroponte
- Mark Weiser



# Vannevar Bush



- “As We May Think” - 1945 Atlantic Monthly
  - “...publication has been extended far beyond our present ability to make real use of the record.”
- Πρότεινε το **Memex**
  - Stores all records/articles/communications
  - Items retrieved by indexing, keywords, cross references (now called hyperlinks)
  - (Envisioned as microfilm, not computer)
- Interactive and nonlinear components are key
- <http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm>



# J. R. Licklider



- 1960 - Πρότεινε “man-computer symbiosis”
- Couple human brains and computing machines tightly to revolutionize information handling



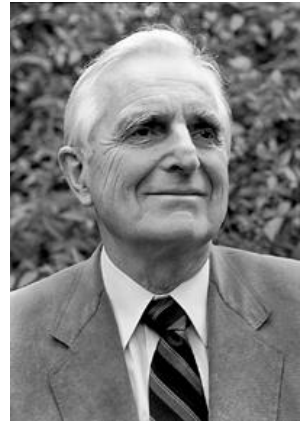
# Ivan Sutherland



- **SketchPad** - 1963 PhD thesis at MIT
  - Hierarchy - pictures & subpictures
  - Master picture with instances (ie, OOP)
  - Constraints
  - Icons
  - Copying
  - Light pen input device
  - Recursive operations



# Douglas Engelbart



- Landmark system/demo:
  - Hierarchical hypertext, multimedia, mouse, high-res display, windows, shared files, electronic messaging, CSCW, teleconferencing, ...
  - Ο εφευρέτης του ποντικιού (δεικτική συσκευή)
- 1962 Άρθρο "Conceptual Model for Augmenting Human Intellect"
  - Complexity of problems increasing
  - Need better ways of solving problems



# Ενίσχυση ανθρώπινης Νόησης Augmenting Human Intellect



“At SRI in the 1960s we did some experimenting with a foot mouse. I found that it was workable, but my control wasn't very fine and my leg tended to cramp from the unusual posture and task.”



<http://sloan.stanford.edu/MouseSite/MouseSitePg1.html>

# Alan Kay (Xerox Park)



- Dynabook - Notebook sized computer loaded with multimedia and can store everything
- @PARC
  - Personal computing
  - Desktop interface
  - Overlapping windows



# WIMP- GUI

- **Windows, Icons, Menus, Pointers**
- **Graphical User Interface**
- Timesharing=multi-user; now we need multitasking
- WIMP interface allows you to do several things simultaneously
- Has become the familiar GUI interface
- Xerox Alto & Star; Perq, Lisa, Macintosh, ...





# Xerox Star (1981)



### XEROX 6085 Workstation

#### User-interface Design

To make it easy to compose text and graphics, to do electronic filing, printing, and mailing all at the same workstation, requires a revolutionary user interface design.

**Bit-map display** - Each of the pixels on the 19" screen is mapped to a bit in memory, thus, arbitrarily complex images can be displayed. The 6085 displays all texts and graphics as they will be printed. In addition, familiar office objects such as documents, folders, file drawers and in-baskets are portrayed as recognizable images.

**The mouse** - A unique pointing device that allows the user to quickly select any text, graphic or office object on the display.

**See and Point**

All functions are visible to the user on the keyboard or on the screen. The user does filing and retrieval by selecting them with the mouse and touching the MOVE, COPY, DELETE or PROPERTIES command keys. Text and graphics are edited with the same keys.

Year	6085	6085
1978	95.1	15.0
1980	41.1	37.7
1982	45	55
1984	50	70
1986	10	80
1988	5	75

Figure 1: Percentages of use of methods.

Activity under the old and the new

Figure 2: Data from Table 1 drive

NAME	EXTENSION	SIZE	DATE
COMMAND	COM	22677	15-8
APPS	SYS	2598	18-8
ASSIGN	COM	864	28-8
ATTRIB	EXE	15091	18-8
BACKUP	COM	17024	28-8
CHKDSK	COM	9435	34-8
CHMOD	COM	6528	27-8
COMP	COM	5018	10-8
DEBUG	EXE	15364	15-8

Figure 3: Data from Table 1 drive

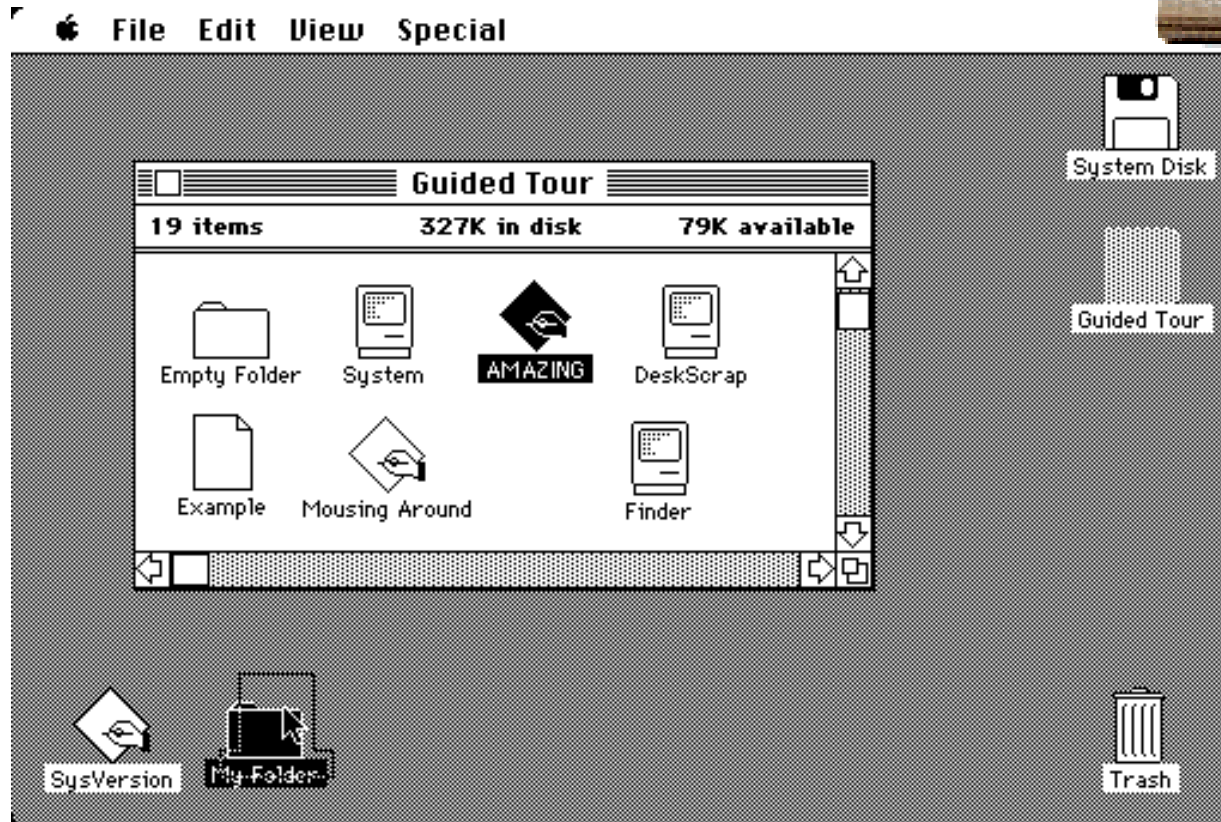
Workstation usage percentages Table 1 and illustrated in Figure 6085 users are likely to do the composition and layout, control process including printing and display.

**Shorter Production Times**

Experience at Xerox with prototype workstations has shown shorter production times and thus lower costs, as a function of the percentage of use of the workstations. The following equation can be used to express this:

16-point text.  
24-point text.  
36-point text.

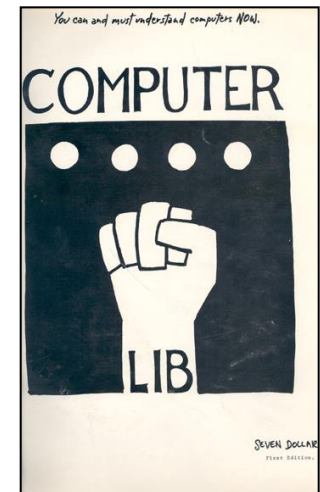
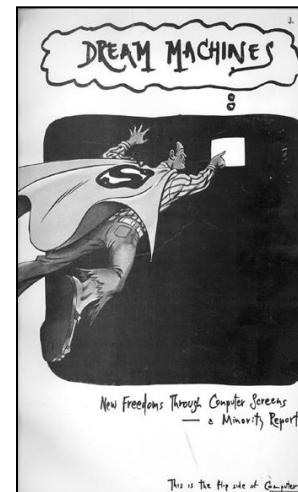
# Apple Macintosh (1984)



# Ted Nelson

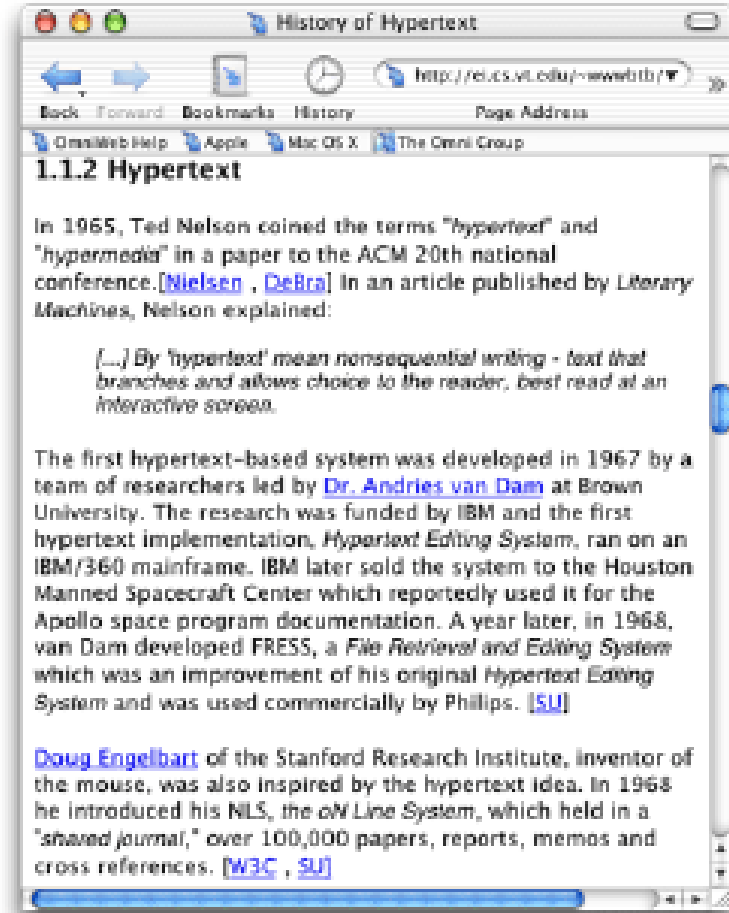


- Computers can help people, not just business
- Πρότεινε και διέδωσε τον όρο «υπερκείμενο» “hypertext” (1965)

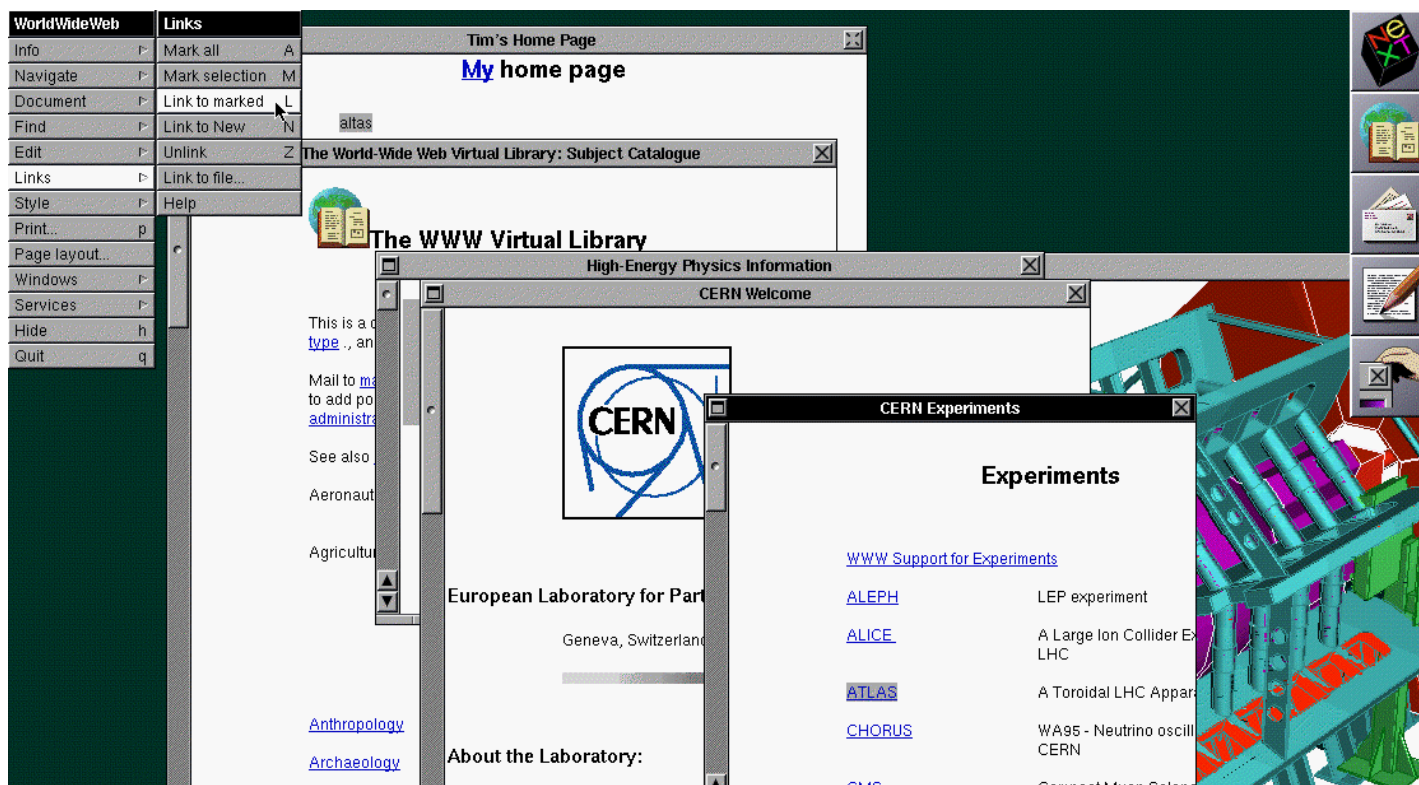


# Νέο Παράδειγμα: Hypertext

- Ορίζει την πληροφορία όχι ως γραμμική ροή αλλά δίκτυο διασυνδεδεμένων στοιχείων
- Η αρχική ιδέα του **Bush** ήταν το MEMEX το 1945
- Ο **Nelson** έδωσε τον ορισμό το 1965
- **Engelbart's NLS (1965)**
- **WWW (1993)** ήταν η μεγάλης έκτασης υλοποίηση της ιδέας

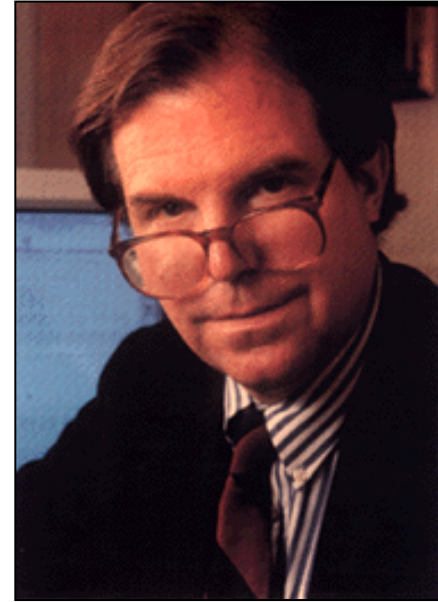


# Tim Berners-Lee (the web)



Tim B-L Browser (On a NeXT)

# Nicholas Negroponte



- MIT Architecture Machine Group
  - '69-'80s - prior to Media Lab
- Ιδέες του
  - wall-sized displays, video disks, AI in interfaces (agents), speech recognition, multimedia with hypertext



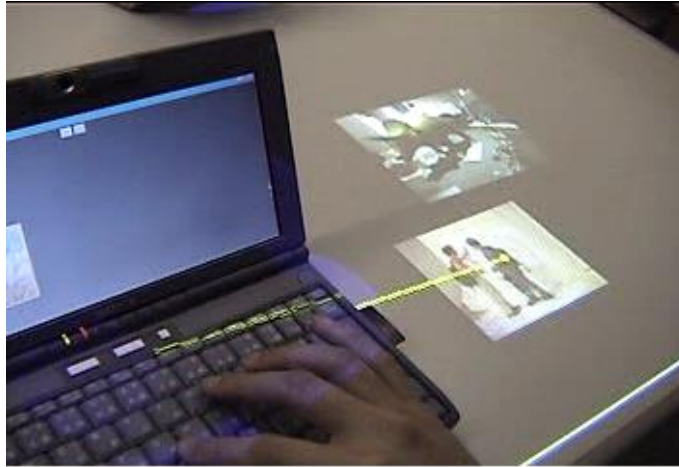
# Mark Weiser



- Εισαγωγή της έννοιας της διάχυτης υπολογιστικότητας (*Ubiquitous Computing*) και ήρεμης τεχνολογίας *Calm Technology*
  - It's everywhere, but recedes quietly into background
- Ήταν τεχνικός υπεύθυνος στο Xerox PARC
- ... έφυγε νωρίς



# Sony object manipulation





# П.Х. AT&T Cambridge Sentient Computer System and Bat



# Συσκευές διάχυτου υπολογισμού



smartphones

Adam Greenfield, "Everyware: The Dawning Age of Ubiquitous Computing"

<http://www.darkgovernment.com/news/tag/privacy/page/3/#ixzz1Ep1gAH41>



## 1.4 Ευχρηστία και ανθρωποκεντρική σχεδίαση



# Ένας όρος κλειδί: Ευχρηστία (usability)

- η δυνατότητα ενός προϊόντος που χρησιμοποιείται από **καθορισμένους χρήστες με καθορισμένους στόχους, υπό καθορισμένες συνθήκες χρήσης** να είναι αποτελεσματικό (**effectiveness**), αποδοτικό (**efficiency**) και να παρέχει υποκειμενική ικανοποίηση (**satisfaction**) στους χρήστες του



# Νέες έννοιες και απαιτήσεις

- **Συνεργασία** – κοινωνική διάσταση
- **Φορητότητα**- διάχυτη υπολογιστικότητα
- **Πληροφόρηση** ως πρόσθετη απαίτηση στην κύρια δραστηριότητα
- Το πλαίσιο χρήσης (**context**)
- Οι δυνατότητες των **μέσων**
- Η **σύγκλιση των τεχνολογιών** (τα δίκτυα, ενσωματωμένα κυκλώματα, αισθητήρες)



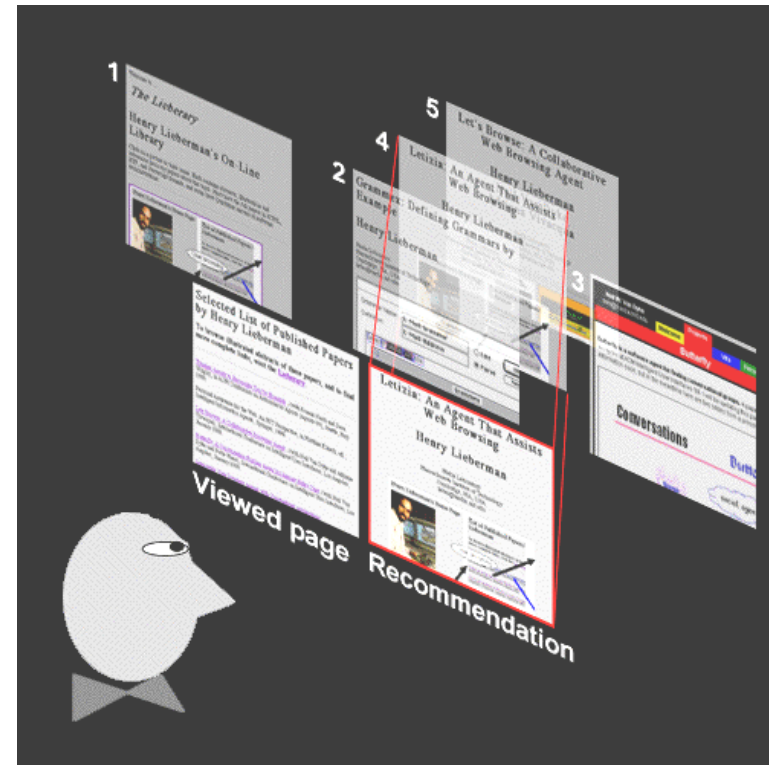
# Θέματα μελέτης και έρευνας

- *Τεχνολογία **Ευχρηστίας** (Usability Engineering)*
- *Συστήματα **συνεργασίας** με υπολογιστή*
- *Αλληλεπίδραση με νέες συσκευές – πανταχού παρών υπολογιστής*
- *Συστήματα για **άτομα με ειδικές ικανότητες***
- *Ανάπτυξη μεθόδων ανθρωπο-κεντρικού **σχεδιασμού** (user-centered design)*



# Θέματα σχεδίασης

**Από interface  
design ...  
σε interaction design  
... σε user  
experience design**



# Ανθρωπο-κεντρική σχεδίαση





# Τέλος Ενότητας



# 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 **1.0**.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:

- Έκδοση **1.0** διαθέσιμη [εδώ](#).



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Αβούρης Νικόλαος, Κωνσταντίνος Μουστάκας, Χρήστος Κατσάνος. «Επικοινωνία Ανθρώπου-Μηχανής και Σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων, Επικοινωνία Ανθρώπου-Υπολογιστή: Εισαγωγή». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/EE760/index.php>



# 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.

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

