



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές (Φυσικές Διεπαφές Χρήστη-Natural User Interfaces, NUIs)

Ενότητα 1: Θεωρία-Εισαγωγή στις Φυσικές Διεπαφές Χρήστη

*Παναγιώτης Κουτσαμπάσης
Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης
Προϊόντων και Συστημάτων*



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
Εισαγωγή

Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης
Προϊόντων και Συστημάτων,
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Παναγιώτης Κουτσαμπάσης

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

- Οι καθιερωμένες (παραδοσιακές) διεπαφές ανθρώπου-υπολογιστή
 - ✓ Προσφέρουν τρομερή ποσότητα πληροφορίας (output) με ιδιαίτερα περιορισμένες δυνατότητες εισόδου (input) από το χρήστη
 - ✓ βασίζονται στην χρήση υλικού όπως πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη,
 - ✓ προϋποθέτουν την χρήση του Η/Υ σε θέση εργασίας.
 - ✓ δεν έχουν δυνατότητες προσαρμογής στις ανάγκες (προτιμήσεις, επιθυμίες, σωματικές ιδιαιτερότητες) των χρηστών.



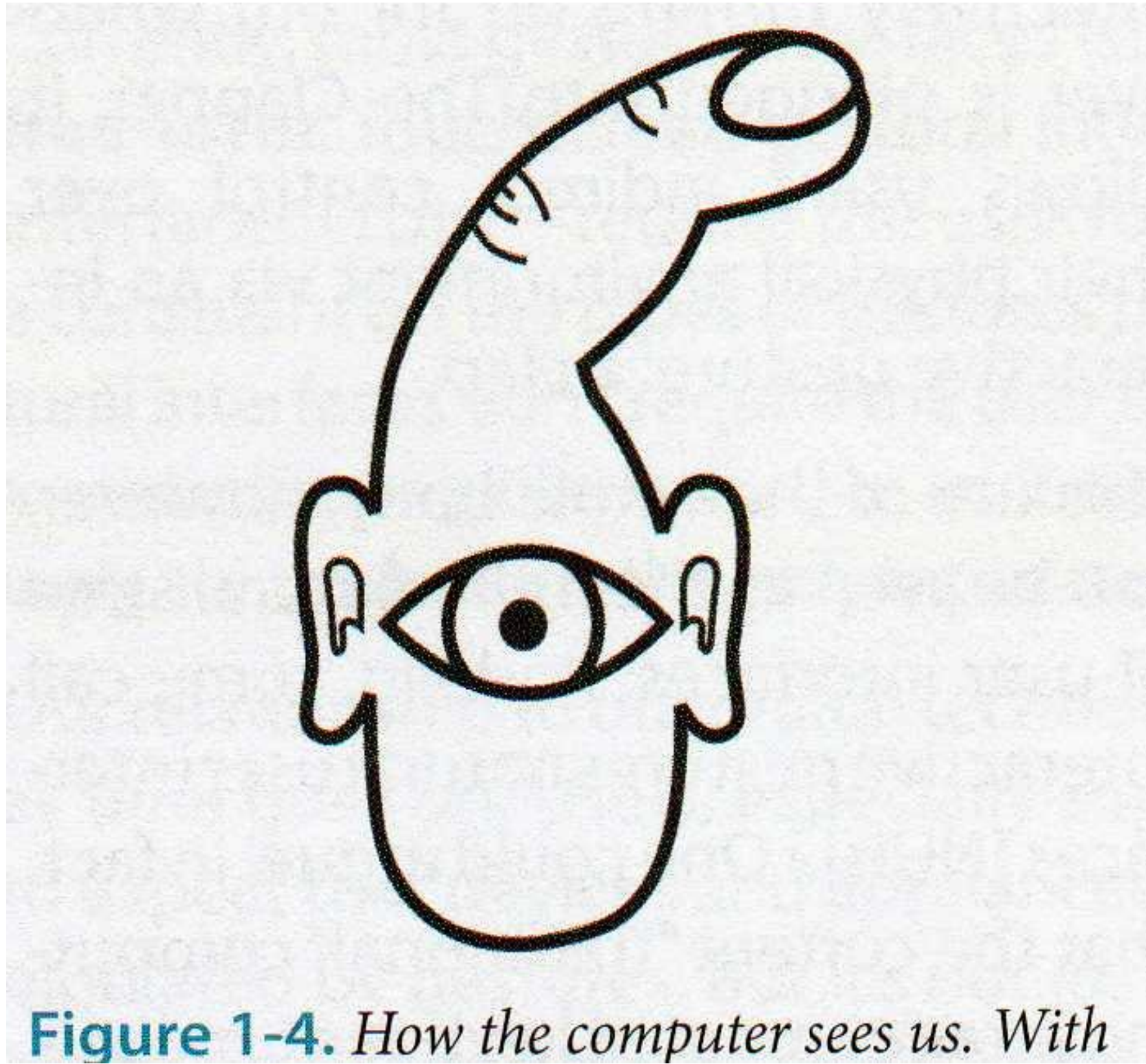
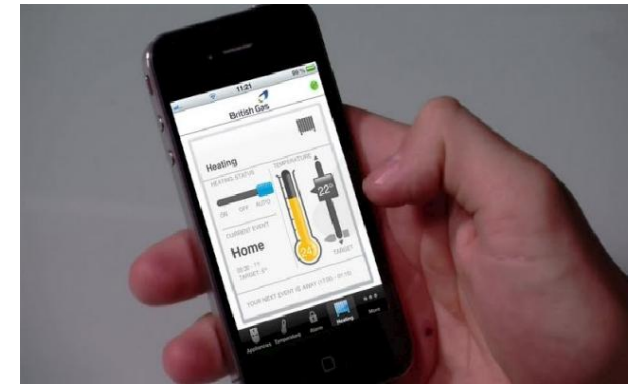


Figure 1-4. *How the computer sees us. With*

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

- Ο υπολογιστής αλλάζει μορφή και δυνατότητες ...
- Πλέον πολλά προϊόντα αποκτούν δυνατότητες υπολογισμού...
- Σε κάποιες περιπτώσεις η διεπαφή «εξαφανίζεται»

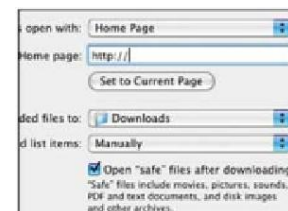


Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και

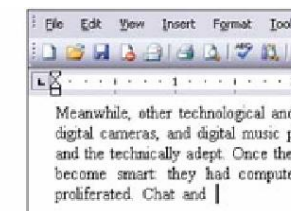


➤ Τι είναι «προηγμένο/ καθιερωμένο» ή «σύγχρονο/ παραδοσιακό»;

- ✓ Ανάπτυξη τεχνολογίας στο εργαστήριο (έρευνα, ακαδημαϊκή ή βιομηχανική)
- ✓ Ανάπτυξη τεχνολογίας στην αγορά; (σε ποια αγορά;)
- ✓ Εκμετάλλευση των ανθρώπινων αισθήσεων και τρόπων επικοινωνίας;
- ✓ Μορφές αναπαράστασης πληροφορίας;



Forms



Text editors



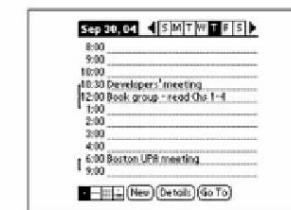
Graphic editors

	A	B	C		
1	Time	XeX	XeY	XeZ	
2		0	-12071.9	0	-30
3		5.12E-22	-12071.9	-5.7E-65	-30
4		1.54E-21	-12071.9	-9.8E-64	-30
5		3.6E-08	-12071.9	-1.1E-23	-30
6		2.16E-07	-12071.9	-2.5E-21	-30
7		1.12E-06	-12071.9	-3.4E-19	-30
8					
9					
10					

Spreadsheets



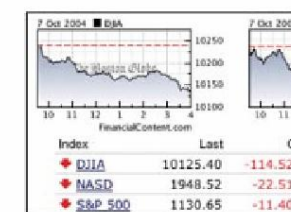
Browsers



Calendars



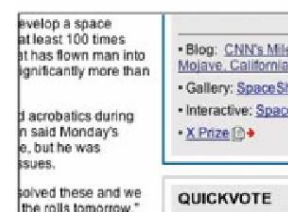
Media players



Information graphics



Immersive games



Web pages



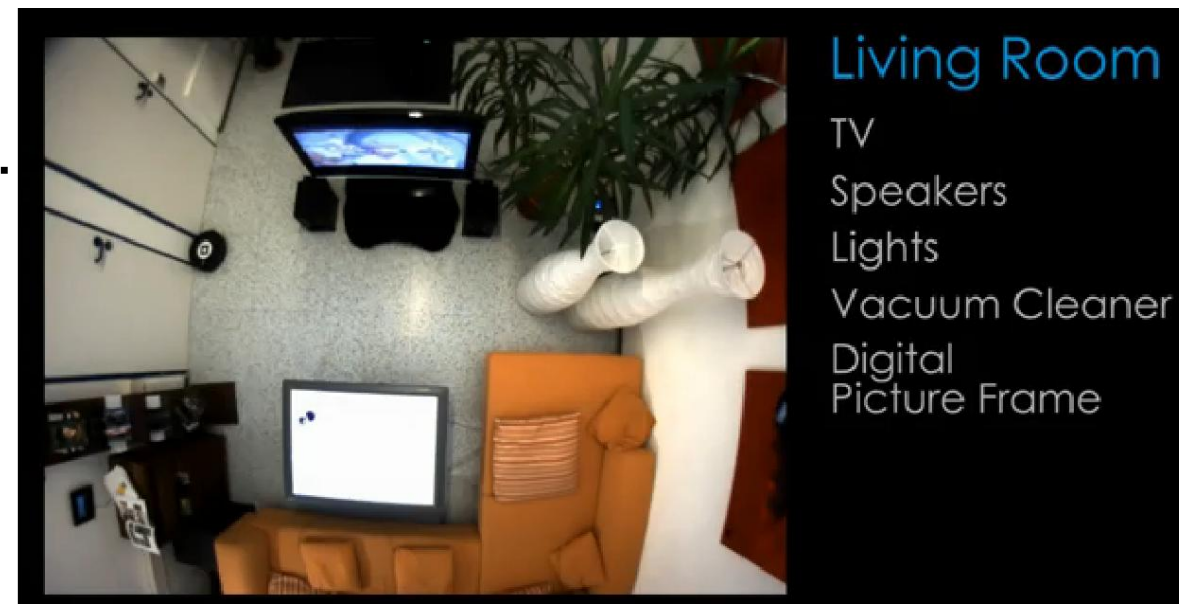
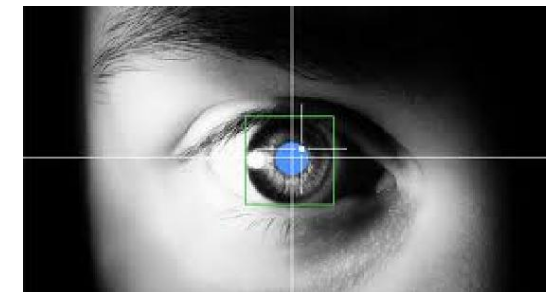
Social spaces



E-commerce sites

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Ε

- **Διεπαφές και συστήματα που:**
 - ✓ Δεν είναι ευρέως διαδεδομένα στην αγορά (έως καθόλου! - ακόμα)
 - Π.χ. αλληλεπίδραση με το βλέμμα (gaze interaction), με χειρονομίες (gestures)
 - ✓ Κάποια είναι αρκετά διαδεδομένα αλλά φτωχά σχεδιασμένα
 - Π.χ. Συστήματα αυτόματης φωνητικής απάντησης (interactive voice response systems), μικρές οθόνες, ...
 - ✓ Κάποια όμως είναι και καλά σχεδιασμένα, και διαδεδομένα..
 - Π.χ. Nintendo Wii



Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

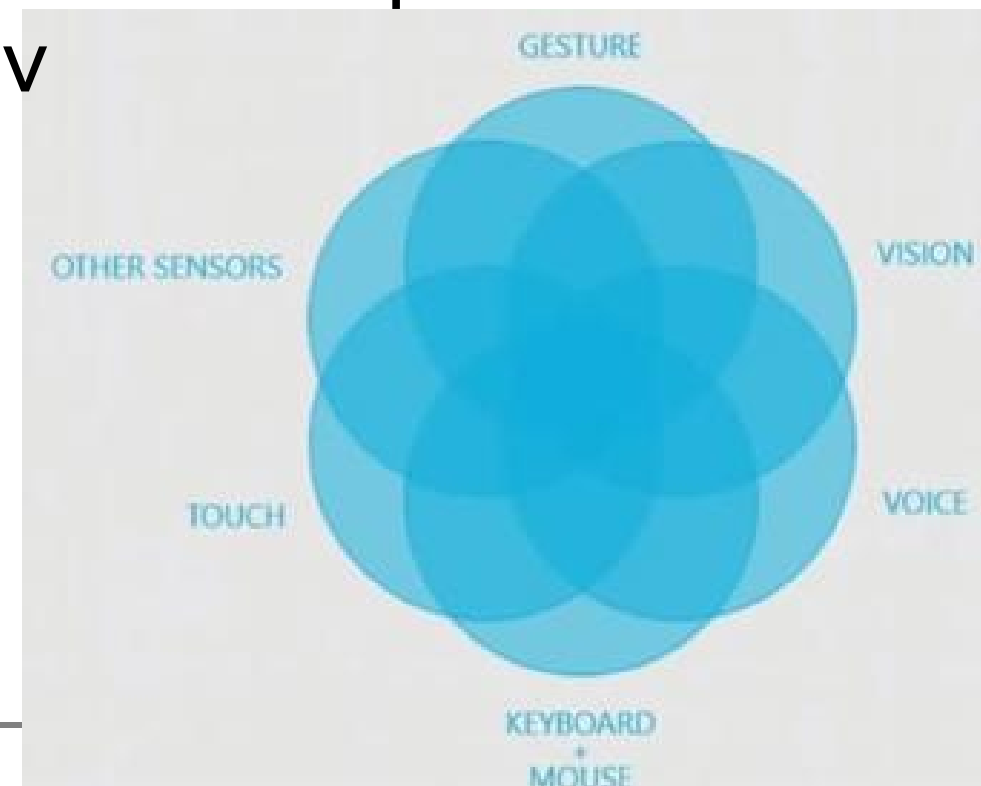
➤ Διεπαφές και συστήματα που:

- ✓ Μερικές φορές δεν είναι ώριμη η τεχνολογία ούτε στο εργαστήριο (ερευνητικά)
 - Π.χ. αλληλεπίδραση με το βλέμμα (gaze interaction), διεπαφές εγκεφάλου-υπολογιστή (brain-computer interfaces), οσφρητικές διεπαφές, κλπ.
- ✓ Στοχεύουν στην «φυσική» επικοινωνία (natural interaction) των ανθρώπων με τους υπολογιστές – μηχανές
 - Ανθρώπινες αισθήσεις: όραση-ακοή-αφή-όσφρηση(;)-γεύση(;))
 - Άλλοι τρόποι ανθρώπινης επικοινωνίας: χειρονομίες, έκφραση προσώπου, στάση σώματος, κ.α



Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

- Φυσικές Διεπαφές Χρήστη (Natural User Interfaces, NUIs)
- Φυσικότητα: μορφές ανθρώπινης επικοινωνίας για είσοδο (input) στον Η/Υ...
 - ✓ Ανθρώπινος λόγος (speech), χειρονομίες (gestures), κίνηση και στάση σώματος, βλέμμα (gaze), γκριμάτσες προσώπου, ...
- Ανάγκη για νέες συσκευές εισόδου δεδομένων στον Η/Υ (+ κατάλληλων λογισμικών αναγνώρισης)...
 - ✓ Kinect, learmotion, myo, multitouch displays, accellerators, gyroscope, etc. (various sensors)...



Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

- Σύμφωνα με τον Kortum (2008), AUIs:
 1. Απτικές διεπαφές (haptic interfaces)
 2. Διεπαφές χειρονομιών (gesture interfaces)
 3. Διεπαφές κίνησης (locomotion interfaces)
 4. Ακουστικές διεπαφές (auditory interfaces)
 5. Διεπαφές λόγου (speech interfaces)
 6. Διεπαφές αυτόματης φωνητικής απάντησης (interactive voice response interfaces)
 7. Οσφρητικές διεπαφές (olfactory interfaces)
 8. Γευστικές διεπαφές (taste interfaces)
 9. Διεπαφές μικρών οθονών (small screen interfaces)
 10. Πολυμορφικές διεπαφές (multimode or multimodal interfaces)
-

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

➤ Η μορφή του Η/Υ αλλάζει... Σύμφωνα με Bannon & Kartelini (2012)



- ✓ 80'ies – personal computer...
- ✓ 90'ies – Web for publishing/servicing
- ✓ 00's – Web (2.0) for social and networking activities; mobile devices and apps;



- ✓ 10's – “Technology Enhanced Activity Spaces”
 - Ubiquitous computing
 - Sensor networks
 - Smart homes
 - Augmented/virtual spaces



Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

- Πτυχές των “Technology Enhanced Activity Spaces (Bannon & Kaptelinin, 2012)
- Designability
 - ✓ *introducing, modifying, developing, or coordinating digital tools and materials to set up preconditions and create possibilities for human action — which possibilities may or may not actually be realized (the interface disappears).*
- Integration of the Physical, the Social, and the Virtual (digital)
 - ✓ Physical space – Digital Content – Natural Interactions
 - ✓ Social activities, e.g. work, education, culture, news, public services, etc.
- Issues:
 - ✓ Technology fragmentation;
 - ✓ Multidisciplinary design;
 - ✓ Context;
 - ✓ User experience;



Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης κ

- Εφαρμογές προηγμένων διεπαφών
 1. Παιχνίδια
 2. Επαυξημένη πραγματικότητα
 3. Εικονικοί κόσμοι και συνεργατικά εικονικά περιβάλλοντα
 4. Διαδραστικές εγκαταστάσεις σε δημόσιους χώρους
 5. Επιτραπέζια περιβάλλοντα συνεργασίας
 6. Περιβάλλοντα συνεργατικής σχεδίασης
 7. Διεπαφές με βάση το σκίτσο (sketch-based user interfaces)
 8. Πολιτισμικές εφαρμογές και εικονικά μουσεία
- Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους σχεδιαστές προϊόντων & συστημάτων



Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

- Το μάθημα κάνει μια εκτεταμένη εισαγωγή σε θέματα σχεδίασης, εφαρμογής και αξιολόγησης σύγχρονων και προηγμένων διεπαφών χρήστη.
 - ✓ Προϊόντα και συστήματα γίνονται συνεχώς πιο διαδραστικά – Έμφαση στην κατανόηση των νέων στυλ αλληλεπίδρασης
 - ✓ Έμφαση στην διερεύνηση και ανακάλυψη καινοτομικών υπηρεσιών
 - ✓ Έμφαση στην εμπειρία του χρήστη
 - Στόχοι του μαθήματος:
 - ✓ Ευαισθητοποίηση και επίγνωση των φοιτητών για τις νέες δυνατότητες αλληλεπίδρασης των ανθρώπων με τους υπολογιστές
 - ✓ Συζήτηση νέων παραδειγμάτων αλληλεπίδρασης και διεπαφών
 - ✓ Διερεύνηση σύγχρονων εφαρμογών προηγμένων διεπαφών χρήστη στην επιστημονική βιβλιογραφία
 - ✓ Πειραματισμός, ανάπτυξη και αξιολόγηση πρωτοτύπων προηγμένων διεπαφών χρήστη.
-

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

➤ Ενότητες του μαθήματος:

➤ Θεωρία

1. Κιναισθητική Αλληλεπίδραση (Kinesthetic Interaction)
2. Πολυαπτικές Οθόνες (Multitouch displays)
3. Αλληλεπίδραση μέσω καταδίωξης Βλέμματος (Gaze Interaction)
4. Φωνητικές Διεπαφές (Voice Interfaces)
5. Διεπαφές Εγκεφάλου - Υπολογιστή (Brain - Computer Interfaces)

➤ Εργαστήριο

- ✓ Κιναισθητική αλληλεπίδραση με το Kinect.
 1. Processing and Kinect (Processing, OpenNI library)
 2. Kinect Development Kit (C#)

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

- Οι φοιτητές που θα παρακολουθήσουν το μάθημα θα:
 - ✓ αποκτήσουν μια ευρεία **κατανόηση των δυνατοτήτων αλληλεπίδρασης** των ανθρώπων με τους υπολογιστές στη βάση των νέων παραδειγμάτων αλληλεπίδρασης
 - ✓ είναι σε θέση **να σχεδιάσουν πτυχές των συστημάτων** βασισμένα σε κάποιες από τις παραπάνω διεπαφές
 - ✓ είναι σε θέση **να οργανώσουν σχετικές μελέτες αξιολόγησης της εμπειρίας του χρήστη.**
-

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

➤ Eclass...

- ✓ Πρόγραμμα, εκπαιδευτικό υλικό, κλπ.
- ✓ Να συμβουλευέστε το περίγραμμα του μαθήματος (syllabus)

➤ Πηγές για μελέτη

- ✓ Οι διαφάνειες, και οι πηγές στο τέλος.
- ✓ Επιστημονικά άρθρα, και κεφάλαια βιβλίων για επιμέρους ζητήματα (Αγγλικά)

➤ Εργασίες

1. Βιβλιογραφικής ανασκόπησης

- **Υποχρεωτική 30% (1 ή 2 άτομα)**
- Παρουσιάζονται την 12^η εβδομάδα των μαθημάτων (1^η εβδομάδα μετά τις διακοπές των Χριστουγέννων)

2. Εργαστηρίου

- **Υποχρεωτική 30% (ομαδική)** - Ανάπτυξη πρωτοτύπου κιναισθητικής αλληλεπίδρασης με kinect + processing.
 - **Προαιρετική 40% (ομαδική)** - Ανάπτυξη πρωτοτύπου κιναισθητικής αλληλεπίδρασης με το kinect developer studio (C#) – όσοι κάνουν την προαιρετική εργασία, απαλλάσσονται από εξετάσεις.
 - Παρουσιάζονται τη 13^η εβδομάδα των μαθημάτων (2^η εβδομάδα μετά τις διακοπές των Χριστουγέννων).
-

Προηγμένες Τεχνολογίες Αλληλεπίδρασης και Εφαρμογές

➤ Σημαντικά βιβλία (σχεδόν όλα σε PDF) :

➤ Θεωρία:

1. Kortum, P. (2008) HCI Beyond the GUI, Elsevier. <http://www.hcibeyondthegui.com>
2. Shaffer, D. (2009) Designing Gestural Interfaces, O'Reilly, <http://www.designinggesturalinterfaces.com/>
3. Widgor & Wixon (2011) Brave NUI World, Morgan-Kaufmann.
4. Duchowski, A. (2007). *Eye tracking methodology: Theory and practice* (Vol. 373). Springer.
5. Pernice, K. and Nielsen, J. (2009) Eyetracking Methodology: How to Conduct and Evaluate Usability Studies Using Eyetracking, Nielsen & Norman Group, August 2009. <http://www.useit.com/eyetracking/methodology>
6. Cohen M.H. Giangola, J.P. Balogh, J. (2004) Voice User Interface Design, Addison-Wesley. <http://www.vuidesign.org/>

➤ Εργαστήριο:

1. Processing Reference: <http://www.processing.org/reference/>
2. Reas, C., & Fry, B. (2007). *Processing: a programming handbook for visual designers and artists* (Vol. 6812). Mit Press.
3. Borenstein, G. (2012). *Making Things See: 3D vision with Kinect, Processing, Arduino, and MakerBot.* " O'Reilly Media, Inc."
4. Webb, J., & Ashley, J. (2012). *Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK.* Apress.
5. Jana, A. (2012). *Kinect for Windows SDK Programming Guide.* Packt Publishing Ltd.
6. Miles, R. (2014) C# Yellow Book, <http://www.robmiles.com/c-yellow-book/>