

Υπολογιστική Όραση: Κάνοντας τους υπολογιστές να βλέπουν

Αντώνης Αργυρός

Καθηγητής, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

και

Ερευνητής, Ινστιτούτο Πληροφορικής (ΙΠ),

Ίδρυμα Τεχνολογίας – Έρευνας (ΙΤΕ)

argyros@ics.forth.gr

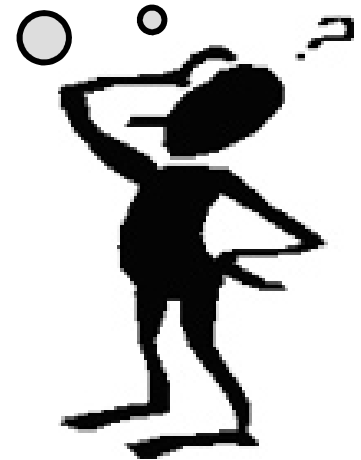
<http://users.ics.forth.gr/~argyros>

02-02-2017

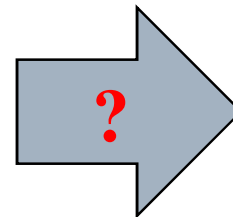
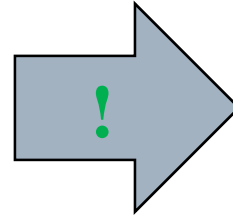
Τι είναι η υπολογιστική όραση;

«**Τομέας της Τεχνητής Νοημοσύνης** που ασχολείται με την ανάπτυξη τεχνικών συστημάτων με ικανότητες οπτικής αντίληψης του περιβάλλοντος μέσα από την ανάλυση εικόνων και video»

Μπορούμε να φτιάξουμε υπολογιστές που να βλέπουν;;;



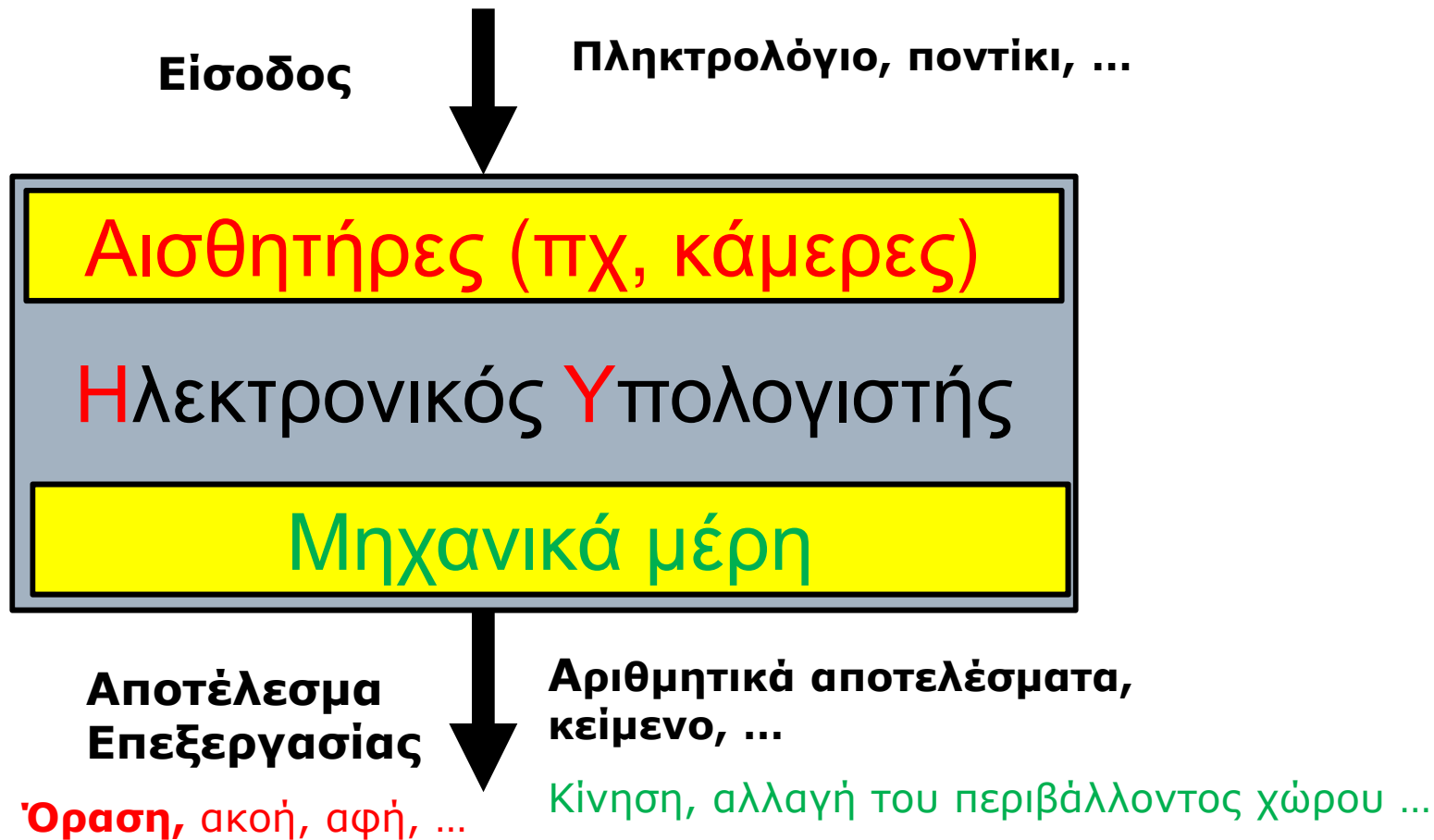
Ο στόχος της Υπολογιστικής Όρασης (με εικόνες)



Ο υπολογιστής όπως τον ξέρουμε...



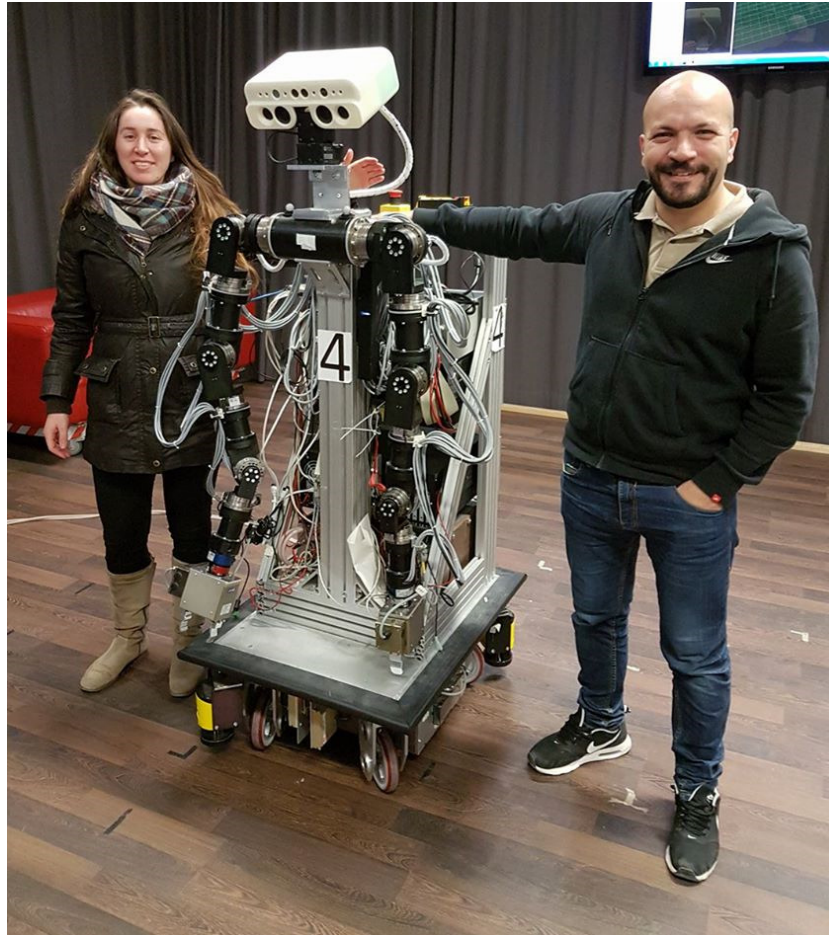
... προς κάτι πιο ενδιαφέρον...



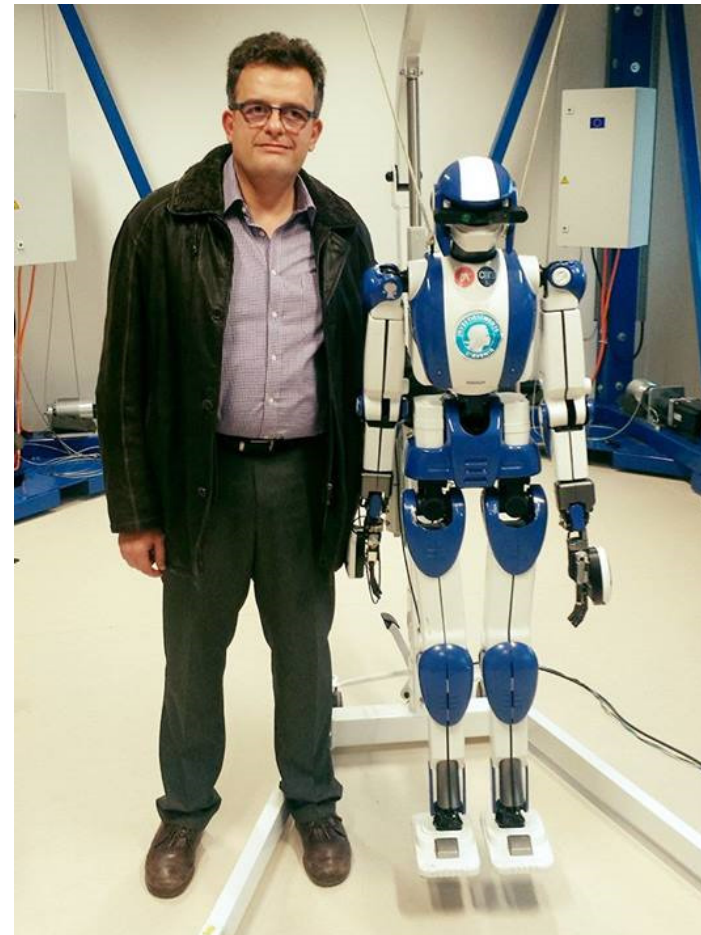
ΡΟΜΠΟΤ!!!



... η πραγματικότητα είναι λίγο πιο πολύπλοκη



Πολυτεχνείο Μονάχου



Μονπελιέ, Γαλλία



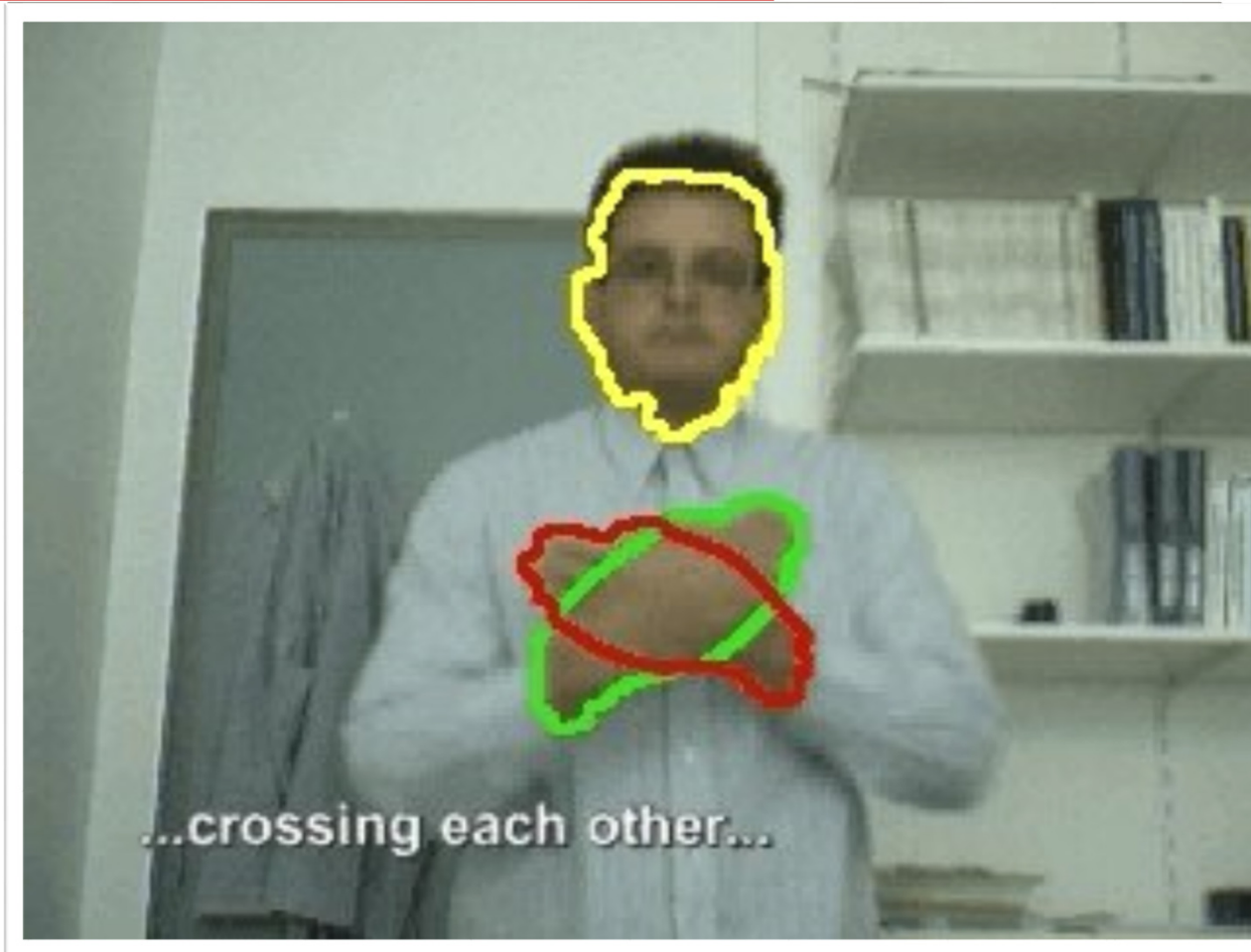
Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Γιατί μας ενδιαφέρει να φτιάξουμε υπολογιστές που να μπορούν να βλέπουν;

- ❑ **Θεωρητικό ενδιαφέρον:** Οι άνθρωποι βλέπουμε. Μπορούν οι υπολογιστές να “δουν”, επίσης;
 - Αν απαντηθεί το ερώτημα αυτό, βοηθάμε στο να καταλάβουμε ένα βασικό συστατικό της ανθρώπινης νοημοσύνης!!!
- ❑ **Πρακτικό ενδιαφέρον:** αναρίθμητες εφαρμογές
 - Οι κάμερες υπάρχουν παντού!
 - **Υγεία:** ανάλυση ιατρικών εικόνων
 - **Ασφάλεια:** Συστήματα επιτήρησης
 - **Εκπαίδευση:** Διαδραστικά εκπαιδευτικά βοηθήματα
 - **Βιομηχανικός αυτοματισμός:** Ρομποτική, έλεγχος ποιότητας προϊόντων
 - **Διασκέδαση:** Διαδραστικά παιχνίδια, κινηματογράφος
 - **Διάστημα:** ρομποτική, ανάλυση εικόνων από δορυφόρους
 - ...



Ανίχνευση και παρακολούθηση χεριών



A.A. Argyros, M.I.A. Lourakis, "[Real time Tracking of Multiple Skin-Colored Objects with a Possibly Moving Camera](#)", in Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV'04), Springer-Verlag, vol. 3, pp. 368-379, Prague, Czech Republic, May 11-14, 2004.



Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Ανίχνευση και παρακολούθηση δακτύλων

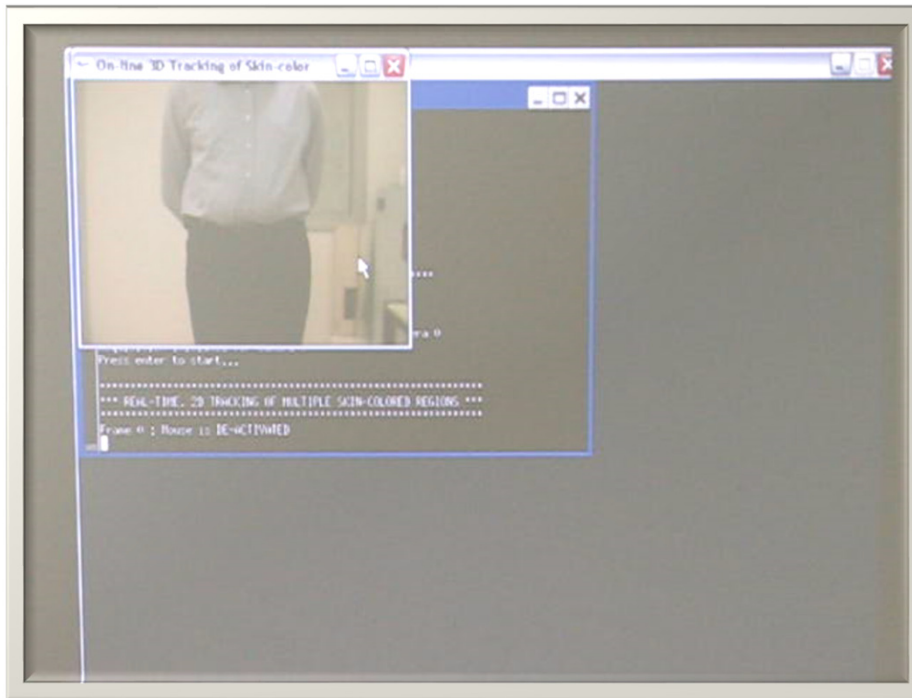


A.A. Argyros, M.I.A. Lourakis, "[Vision-based Interpretation of Hand Gestures for Remote Control of a Computer Mouse](#)", in Proceedings of the HCI'06 workshop (in conjunction with ECCV'06), LNCS 3979, Springer Verlag, pp.40-51, Graz, Austria, May 13, 2006. **Recipient of the "Best Paper Award"**.



Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

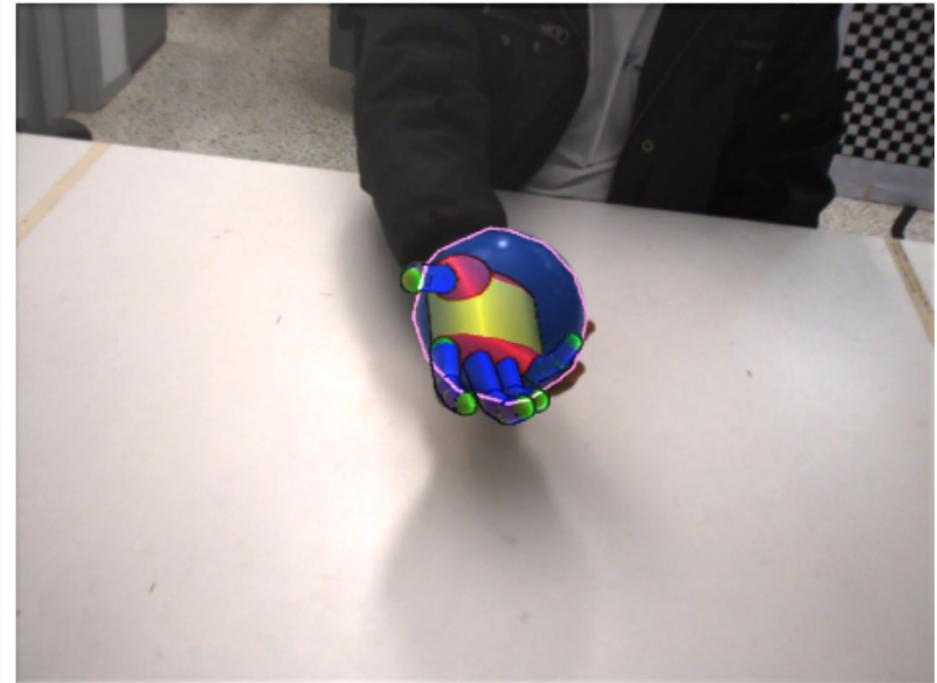
Αλληλεπίδραση ανθρώπου μηχανής



A.A. Argyros, M.I.A. Lourakis, "[Vision-based Interpretation of Hand Gestures for Remote Control of a Computer Mouse](#)", in proceedings of the *HCI'06* workshop (in conjunction with *ECCV'06*), LNCS 3979, Springer Verlag, pp.40-51, Graz, Austria, May 13th, 2006. **Recipient of the "Best Paper Award"**.

Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

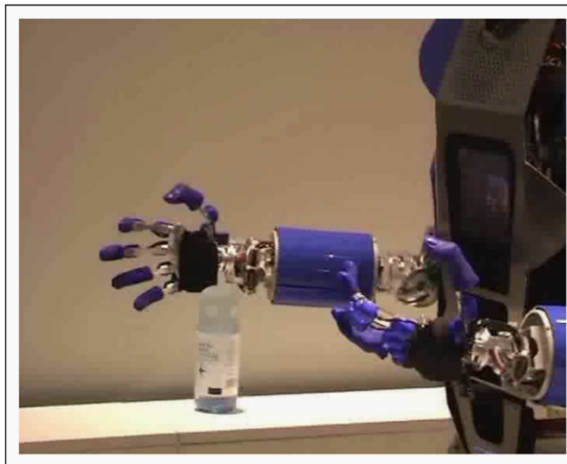
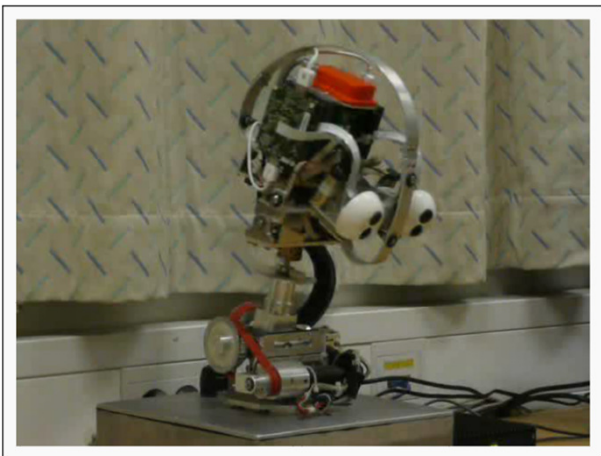
3D παρακολούθηση χεριού με το Kinect



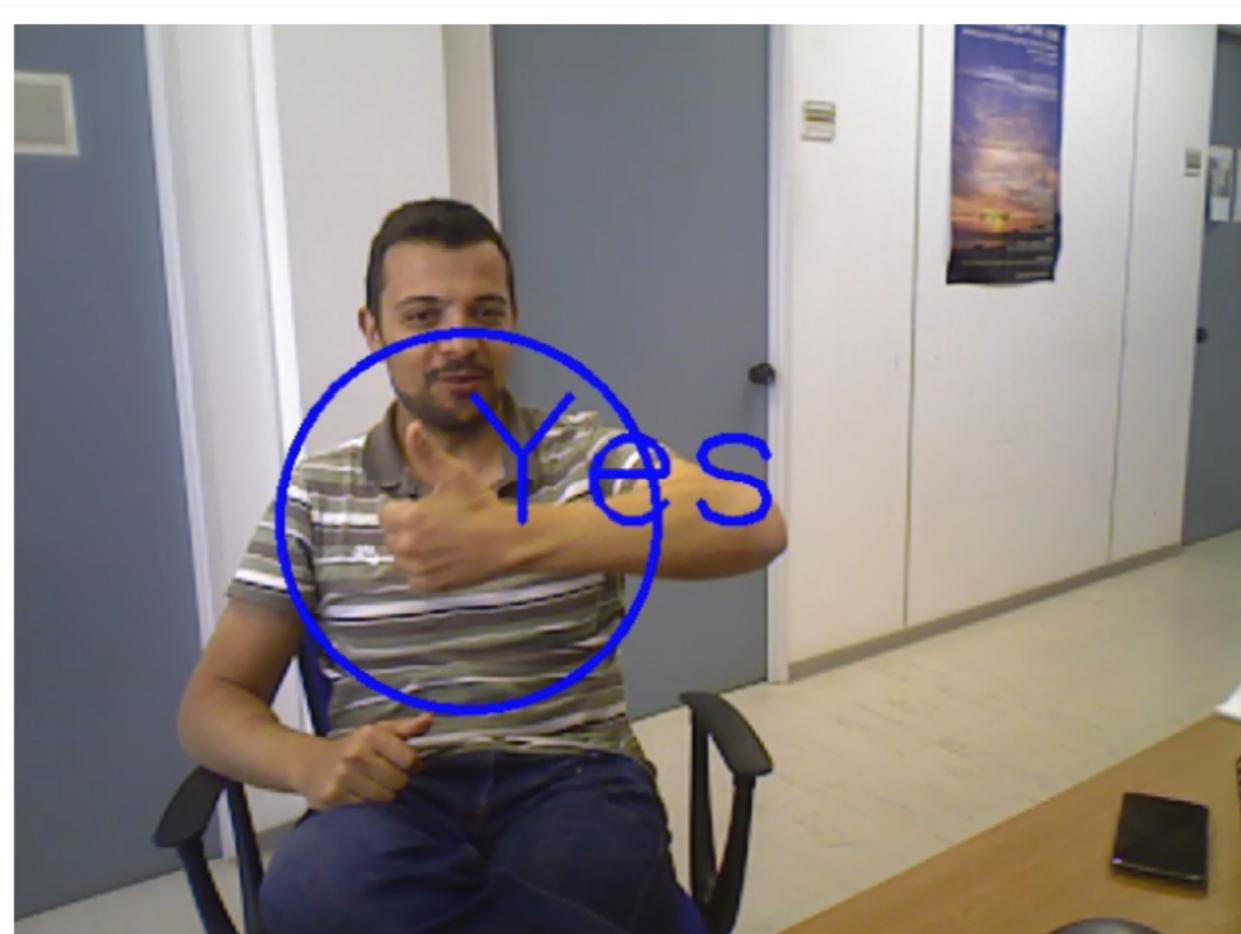
- I. Oikonomidis, N. Kyriazis, A.A. Argyros, “Efficient model based 3D tracking of hand articulations using Kinect”, BMVC 2011, UK, September 2011.
- **1st Prize, CHALEARN 2012 Gesture Recognition competition, Tsukuba, Japan, November 2012**
(in conjunction with ICPR 2012, sponsored by Microsoft Research, Redmond, USA)

Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Όραση για ανθρωποειδή ρομπότ



Αναγνώριση χειρονομιών



**United States Patent No 20160078289, Filed:
16 September, 2015, Published: 17 March, 2016**

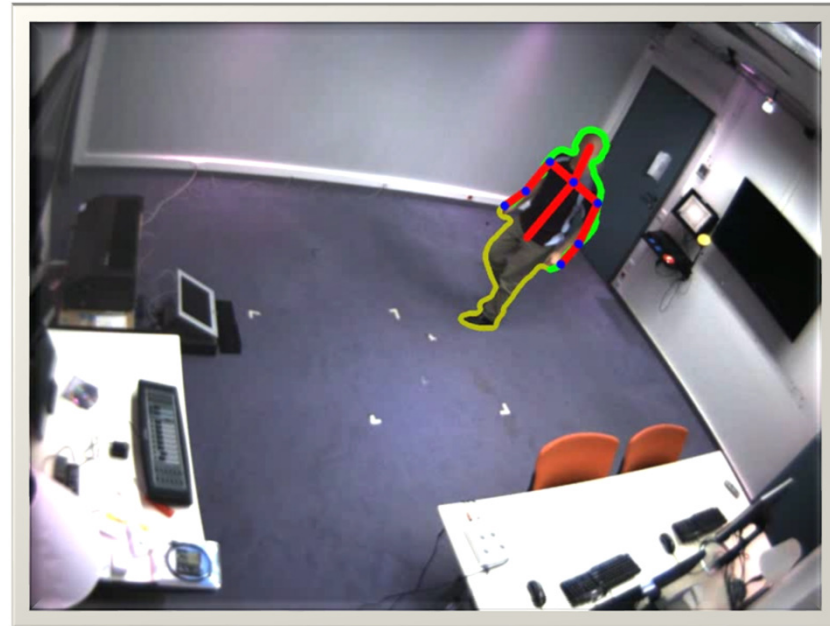


Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Αναγνώριση χειρονομιών / στάσης του σώματος



Χειρονομίες



Στάση σώματος



D. Michel, I. Oikonomidis, A.A. Argyros, "[Scale invariant and deformation tolerant partial shape matching](#)", in Image and Vision Computing (IVC), Elsevier, vol. 29, issue 7, pp. 459-469, June 2011.

Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Αναγνώριση της στάσης του σώματος

3D Tracking of the Human Body in Real Time

Damien Michel, Antonis Argyros

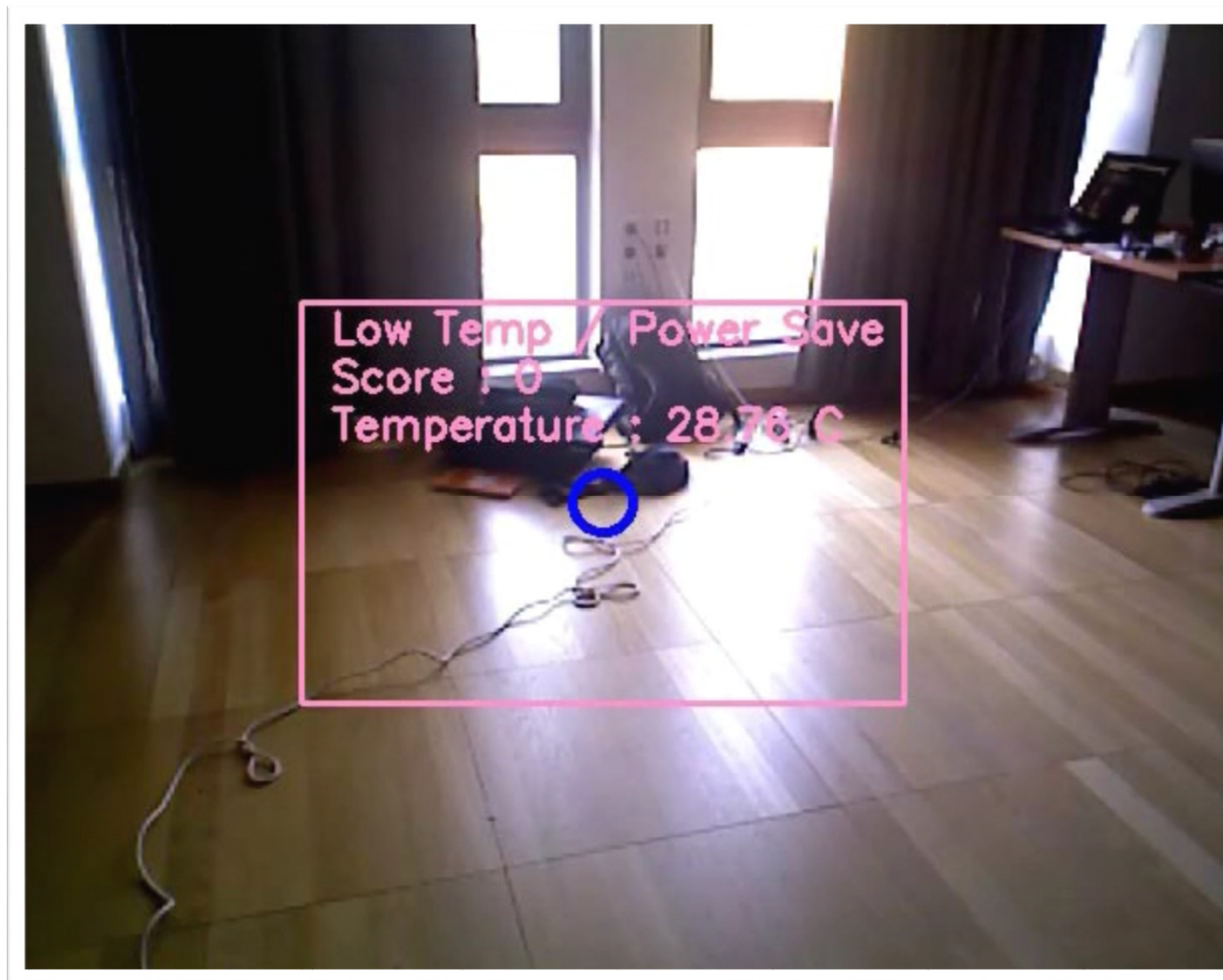
Institute of Computer Science, FORTH
Heraklion, Crete, Greece

**United States Patent No 20160086350, Filed: 22 September,
2015, Published: 24 March, 2016**

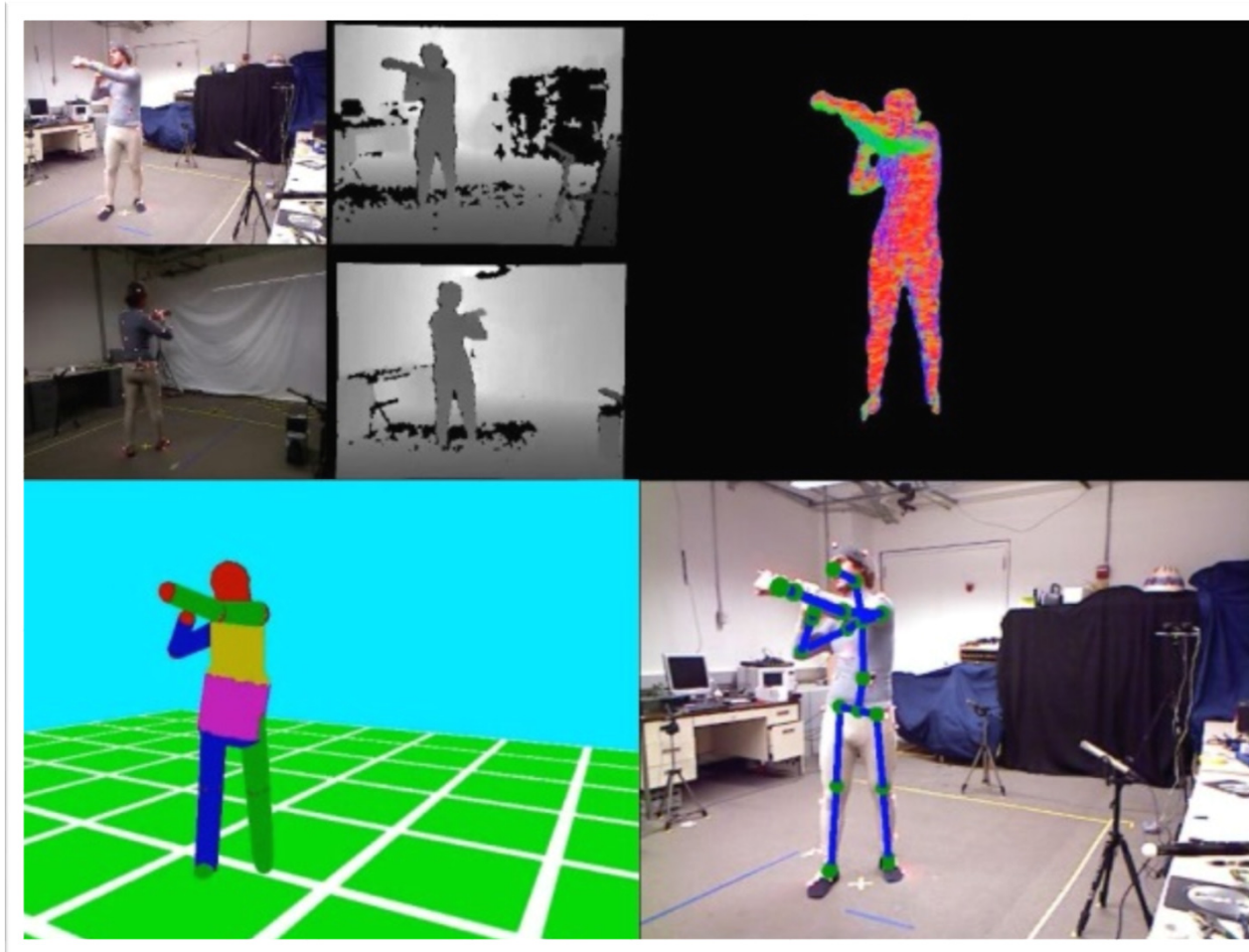


Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Αναγνώριση ανθρώπων στο έδαφος



Παρακολούθηση της αρθρωτής κίνησης του ανθρώπινου σώματος



D.Michel, C. Panagiotakis, A.A. Argyros, "[Tracking the articulated motion of the human body based on two RGBD cameras](#)", in Machine Vision and Applications Journal, doi 10.1007/s00138-014-0651-0}, 2014, Springer Berlin Heidelberg, pp. 1-14.

Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

HOBBIT: ρομπότ βοηθός για ηλικιωμένους ...

- ❑ Φέρνει πράγματα όταν του ζητηθεί
- ❑ Θυμίζει σε ανθρώπους να πάρουν τα φάρμακά τους και/ή τα ραντεβού τους
- ❑ Τους βοηθά να κάνουν γυμναστική
- ❑ Αν καταλάβει ότι έχουν πάθει κάτι, ειδοποιεί συγγενείς και ΕΚΑΒ
- ❑ ...
- ❑ ...
- ❑ Ρεαλιστικό σενάριο ή σενάριο επιστημονικής φαντασίας;;;
- ❑ **Πιο μακριά** από όσο θα θέλαμε, αλλά **πιο κοντά** από όσο (τουλάχιστον οι περισσότεροι) νομίζουμε!



DAIi/ACANTO: Ρομποτικά – «Π» για κίνηση εκτός σπιτιού (αγορά, αεροδρόμια, ...)

- Βοηθάει τους ανθρώπους να μη χαθούν
- Ξέρει να οδηγεί σε προορισμούς που ο χρήστης υποδεικνύει
- Γνωρίζει τις ιδιαιτερότητες του κάθε χρήστη και τις λαμβάνει υπόψη του στις προτάσεις που κάνει προς το χρήστη
-



Συνεργασία ανθρώπου ρομπότ

Université Montpellier 2-CNRS LIRMM
CNRS-AIST Joint Robotics Laboratory UMI3218/CRT

Human-Humanoid Joint Haptic Table Carrying Task with Height Stabilization using Vision

Don Joven Agravante
Andrea Cherubini
Antoine Bussy
Abderrahmane Kheddar



The video is at normal speed

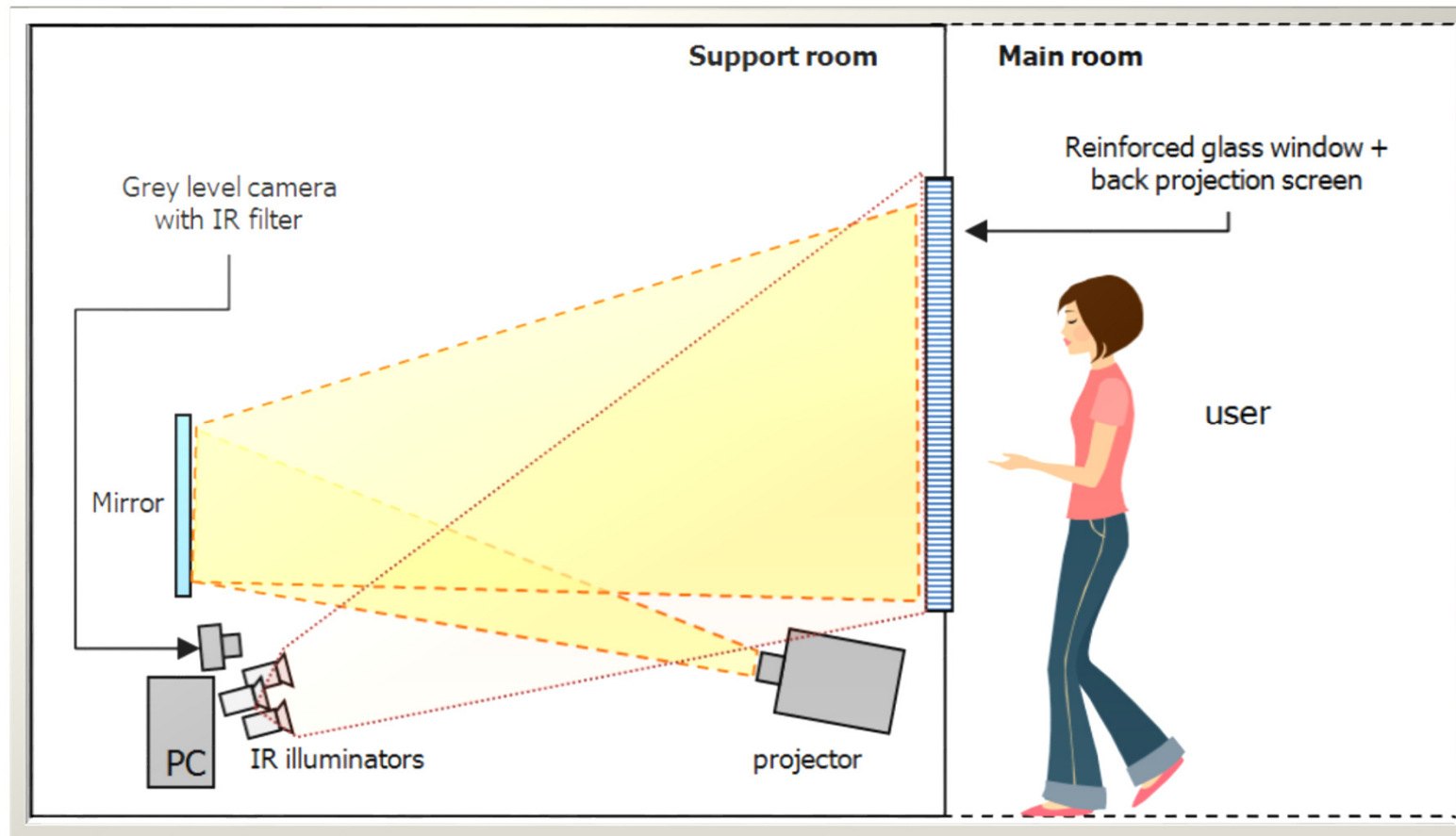


LIRMM, France



Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Πολύαπτον



D. Michel, A.A. Argyros, D. Grammenos, X. Zabulis, T. Sarmis, "[Building a multi-touch display based on computer vision techniques](#)", in proceedings of the IAPR Conference on Machine Vision and Applications (MVA'09), pp. 74-77, Hiyoshi Campus, Keio University, Japan, May 20-22, 2009.

Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>



Μακρογραφία



X. Zabulis, D. Grammenos, A.A. Argyros, D. Sifakis, C. Stephanidis, "[Macedonia: From Fragments to Pixels](#)", ERCIM News, No 86, Special Issue on ICT for Cultural Heritage, Jul. 2011.

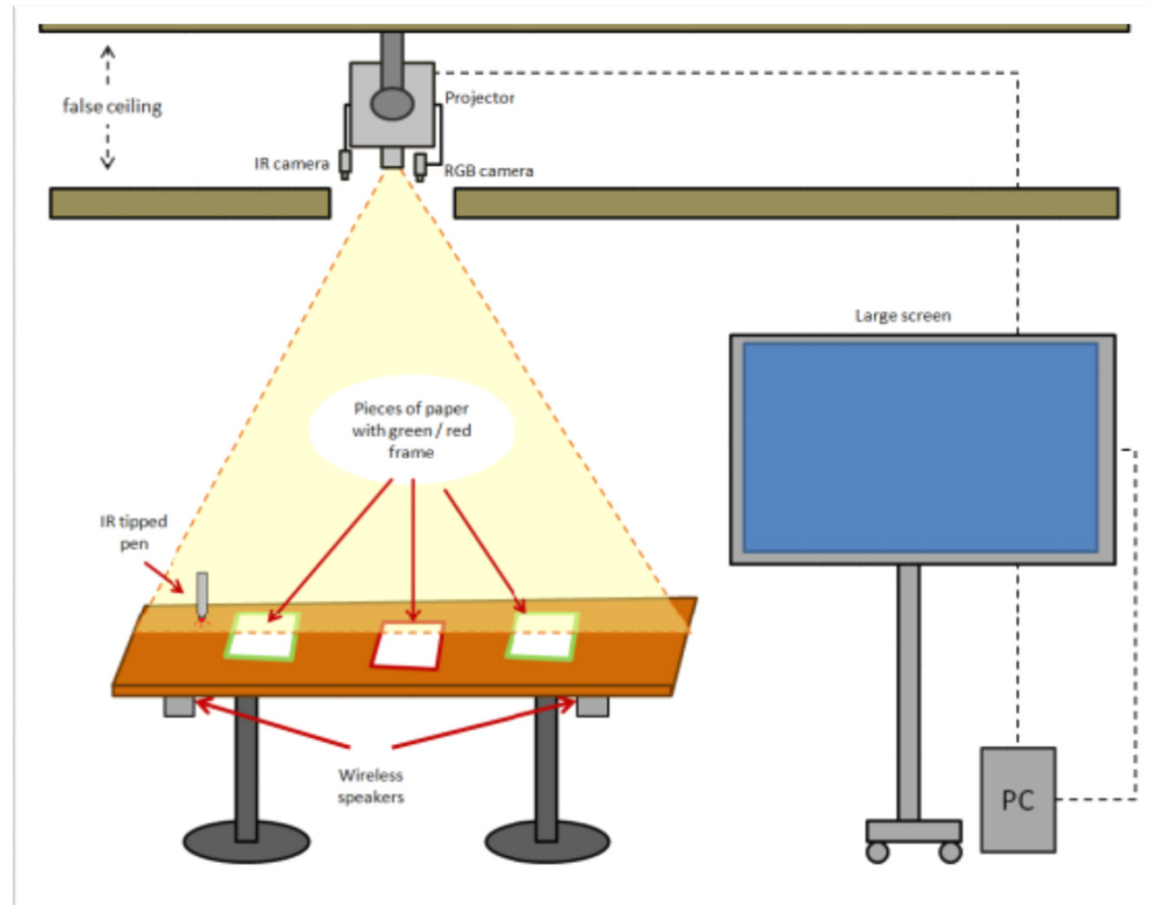
X. Zabulis, T. Sarmis, D. Grammenos, A.A. Argyros, "[A multicamera vision system supporting the development of wide-area exertainment applications](#)", in Proceedings of the IAPR Conference on Machine Vision and Applications (MVA'09), pp. 269-272, Hiyoshi Campus, Keio University, Japan, May 20-22, 2009.

X. Zabulis, D. Grammenos, T. Sarmis, K. Tzevanidis, A.A. Argyros, "[Exploration of large-scale museum artifacts through non-instrumented, location-based, multi-user interaction](#)" in Proceedings of the 11th VAST International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage, VAST'2010, Palais du Louvre, Paris, France, Sep. 21-24, 2010.



Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ΙΤΕ
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Χάρτης Μακεδονίας



D. Grammenos, D. Michel, X. Zabulis, A.A. Argyros, "[PaperView: Augmenting Physical Surfaces with Location-Aware Digital Information](#)" in Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Tangible Embedded, Embodied Interaction, TEI'2011, pp. 57-60, Funchal, Portugal, Jan. 23-26, 2011



Αντώνης Αργυρός, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης και Ινστιτούτο Πληροφορικής, ITE
argyros@ics.forth.gr, <http://users.ics.forth.gr/~argyros>

Επίλογος ...

- ❑ Πληθώρα προβλημάτων που αναζητούν λύσεις
- ❑ Έντονο θεωρητικό και πρακτικό ενδιαφέρον
- ❑ Άπειρος χώρος για ενδιαφέρουσες δραστηριότητες με σημαντικό αντίκτυπο στην κοινωνία και στην οικονομία

Μην αρκείστε στο να χειρίζεστε καλά την νέα τεχνολογία...

...ελάτε να τη διαμορφώσουμε μαζί!

Είναι **αποκλειστικά** θέμα δικής σας **θέλησης / απόφασης** !



Η ομάδα μας...

Μεταδιδακτορικοί ερευνητές

- Αλέξανδρος Μακρής
- Ιάσοντας Οικονομίδης
- Αγγελική Τσολή

Υποψήφιοι διδάκτορες

- Rehan Afzal
- Dennis Bautembach
- Carlos Hernandez Matas
- Κώστας Μπαχαρίδης
- Κώστας Παπουτσάκης

Μηχανικοί λογισμικού

- Damien Michel
- Πασχάλης Παντελέρης

Μεταπτυχιακοί φοιτητές

- Αμμάρ Γκαμμάζ
- Γιώργος Καρβούνας
- Βικτωρία Μανουσάκη
- Βασίλης Νικοδήμου
- Μάνος Πορφυράκης
- Κώστας Ροδιτάκης

Συνεργαζόμενοι ερευνητές

- Κώστας Παναγιωτάκης
- Ξενοφών Ζαμπούλης



Ευχαριστίες

Σας ευχαριστώ
για την
προσοχή σας!



Σύνδεσμοι

<http://users.ics.forth.gr/~argyros>

<http://users.ics.forth.gr/~argyros/research.htm>

<http://users.ics.forth.gr/~argyros/publications.htm>

<https://www.youtube.com/user/AntonisArgyros/videos>

(τα περισσότερα από τα βίντεο της παρουσίασης
αποτελούν συνδέσμους στο youtube)