



Διαδραστική τέχνη και υπολογιστική όραση

Θοδωρής Παπαθεοδώρου

Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών

info@artech.cc

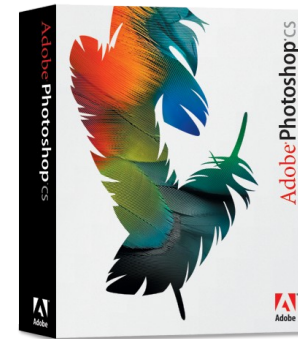
<http://artech.cc>

Προγραμματισμός + τέχνη?!

Ιστορικά στενή σχέση του καλλιτέχνη με τα εργαλεία του



Η λογισμική επανάσταση και το “Photoshop effect”



Ψηφιακό πεδίο





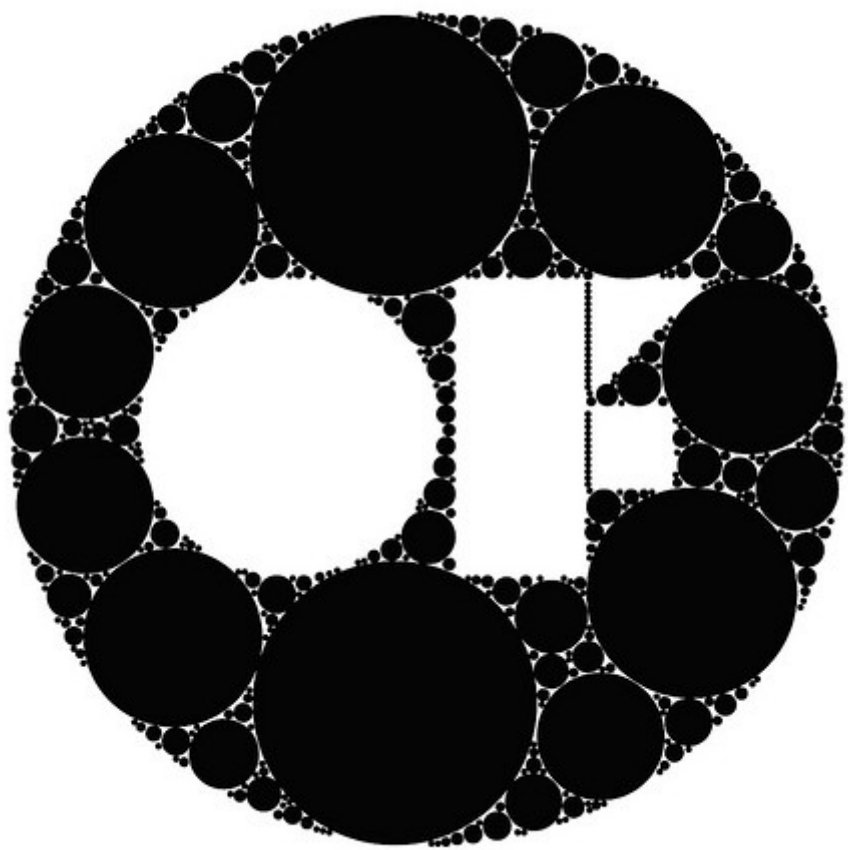
Προγραμματισμός → Διαδραστική Τέχνη

- Παρατηρητής ως συμμετόχος
- Προσαρμογή στον παρατηρητή
- Αντικείμενο / υποκείμενο
- Υπολογιστής > μηχανή προβολής
- Αλλαγή ροής του έργου
- Πιο εκφραστικά εργαλεία
- Νέοι τρόποι I/O

Processing

- Φτιαγμένη για καλλιτέχνες και σχεδιαστές στο MIT
- Εύκολη & απλή αλλά συγχρόνως πολύ ισχυρή
- Ελεύθερο λογισμικό
- Μεγάλη γκάμα από βιβλιοθήκες
- Τρέχει σε ιστοσελίδες & σε όλες της πλατφόρμες (+ σε Android)
- Πολύ βοήθεια online
- **Έχει πλάκα!**





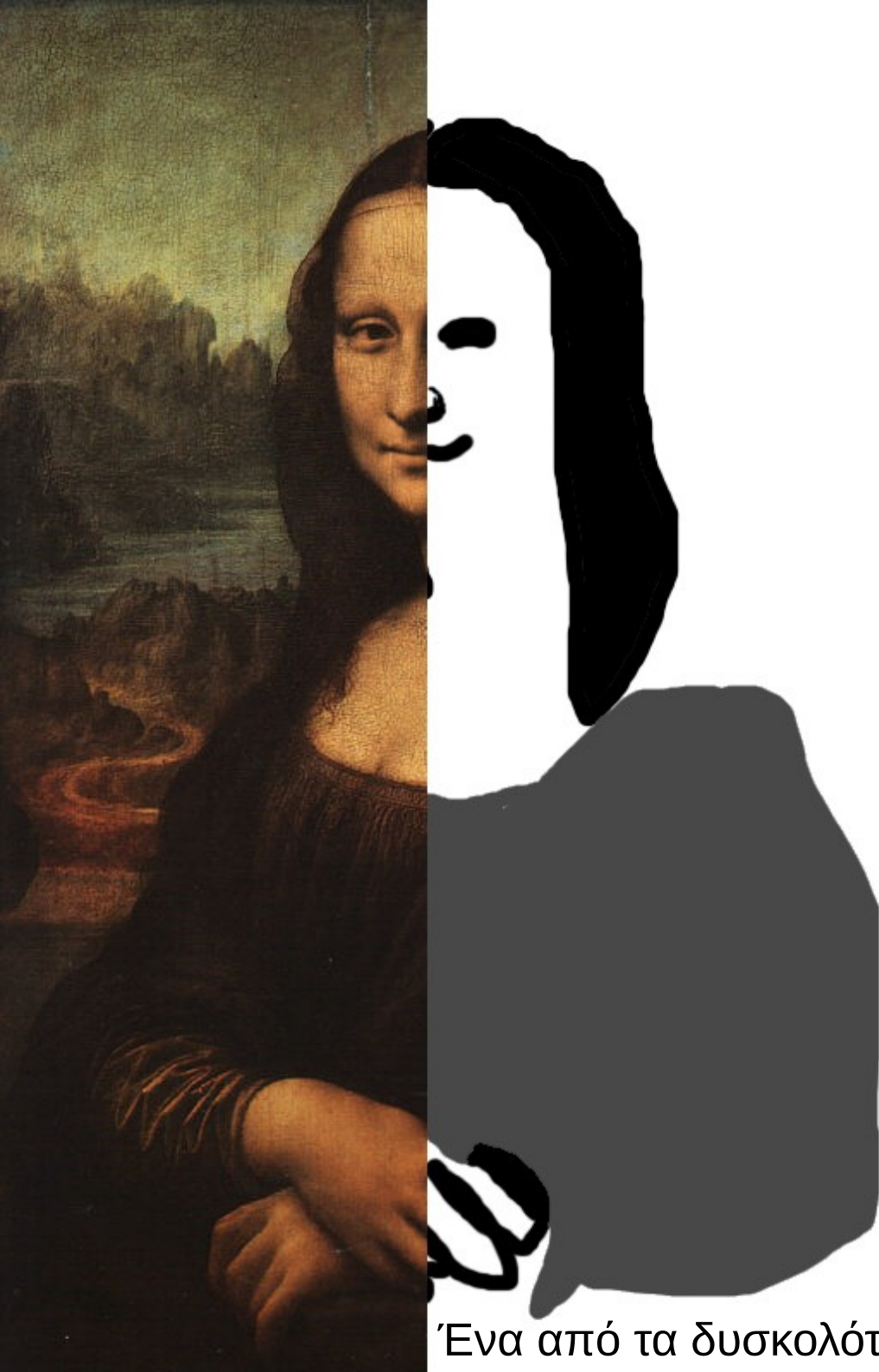
```

void InitVideo(){
    ComponentDescription theDesc;
    ComponentResult theresult;
    Component sgCompID ;
    Rect videoRect;

    EnterMovies(); // Telling QT we will be dealing with video
    gSeqGrabber = 0L; // zeroing our grabber and video channel
    gVideoChannel = 0L;
    theDesc.componentType = SeqGrabComponentType; // filling out the description of our component
    theDesc.componentSubType = 0L; // so that the OS will give us one that does what we want
    theDesc.componentManufacturer = 0L; file://'appl';
    theDesc.componentFlags = 0L;
    theDesc.componentFlagsMask = 0L;
    sgCompID = FindNextComponent(nil, &theDesc); // Once we find a component that we like...
    gSeqGrabber = OpenComponent(sgCompID); // we open it...
    SGInitialize(gSeqGrabber); // and initialize it
    SetRect(&videoRect,0,0,640,480); // define the rect of the video
    NewGWorld ( &videogworld, 32, &videoRect, nil, nil,0 ); // and create a buffer for the video feed
    SGSetGWorld(gSeqGrabber,videogworld, nil); // now we assign the new buffer to our grabber
    SGNewChannel(gSeqGrabber, VideoMediaType, &gVideoChannel); // and create a video channel (If you want audio, you will need to create another)
    SGSetChannelUsage(gVideoChannel, seqGrabPreview | seqGrabRecord | seqGrabPlayDuringRecord);
    //if (SGSetFrameRate(gVideoChannel,3) != noErr) SysBeep(10); // these can sometimes help achieve a certain frame rate
    //SGSetChannelPlayFlags(gVideoChannel,channelPlayHighQuality); // and certain quality.
    SGSetChannelBounds(gVideoChannel, &videoRect); // telling the channel about the size we want
    SGStartPreview(gSeqGrabber); // start the video preview
}

```

```
myCapture = new Capture(this, s, width, height);
```

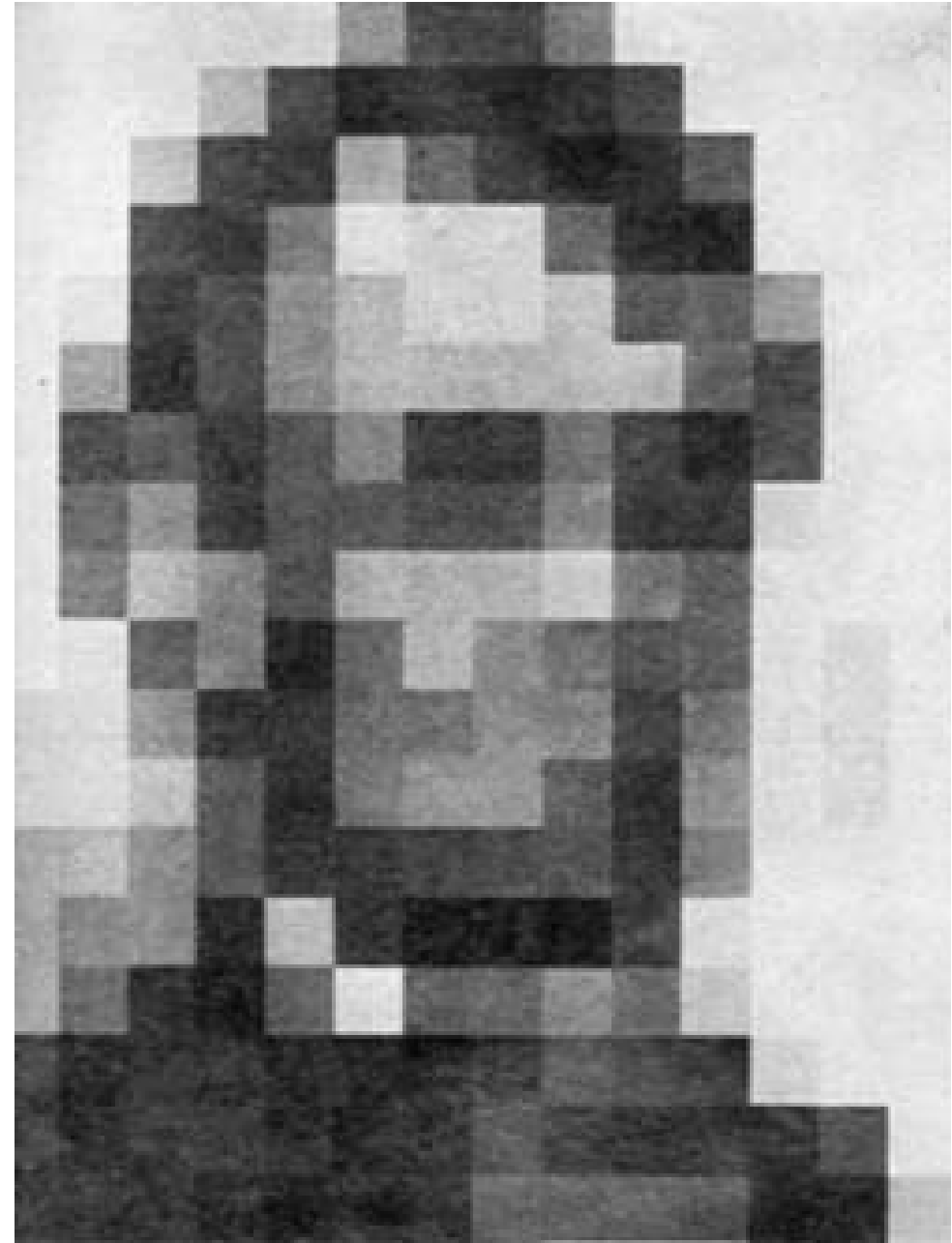
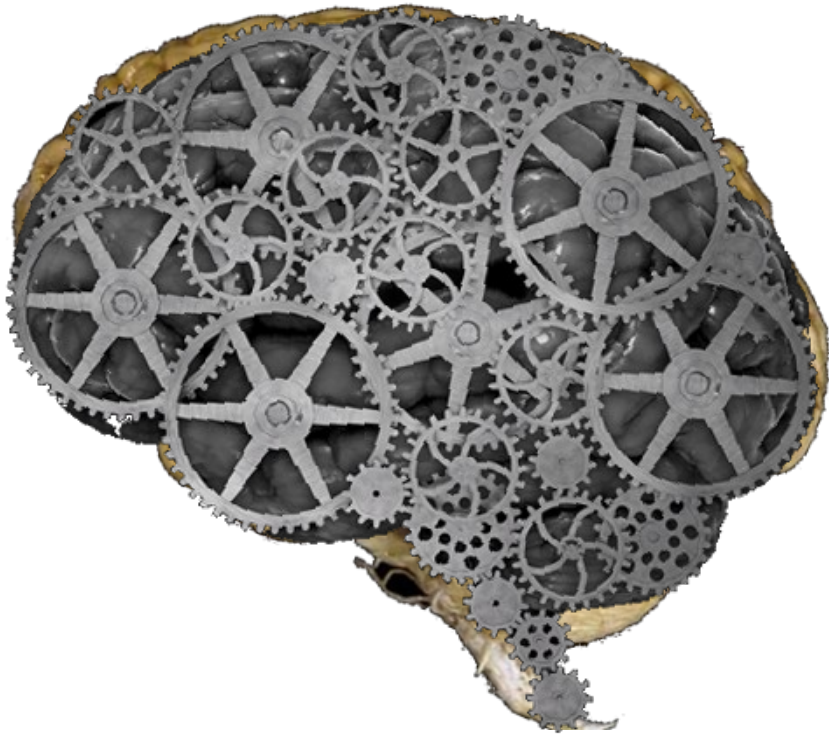



Υπολογιστική Όραση:

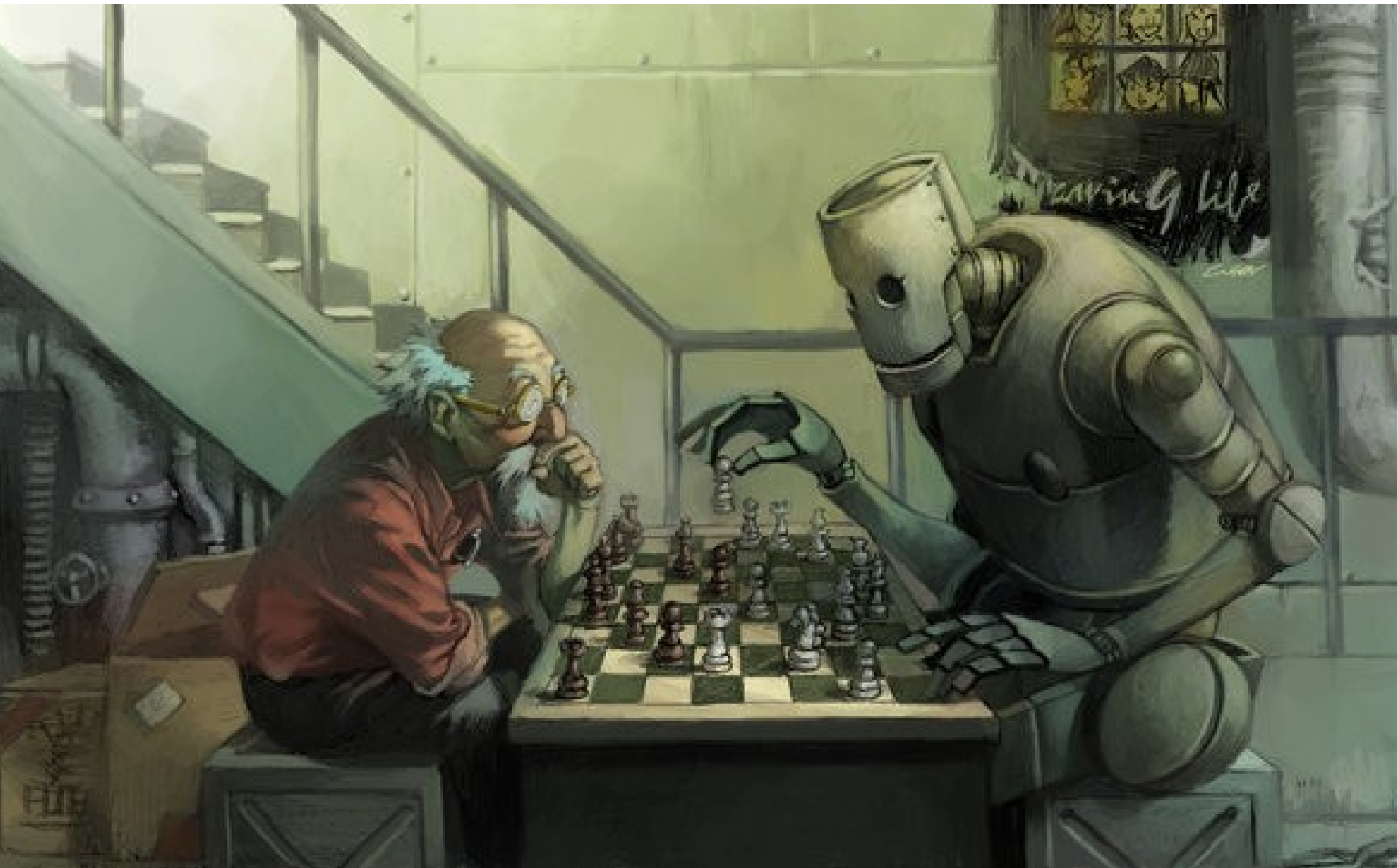
Μία ευρεία κατηγορία αλγορίθμων που επιτρέπουν στους υπολογιστές να κάνουν έξυπνους ισχυρισμούς για ψηφιακές εικόνες.

Ένα από τα δυσκολότερα προβλήματα της πληροφορικής

Αναγνώριση προσώπων από τον εγκέφαλο



- Ιδιαίτερη ικανότητα
- Ούτε καν το αντιλαμβανόμαστε
- Ειδικά κυκλώματα



Aik

dalsist

unekr

valite

dutne

sonated

pliam

unbacher

apholeci

igunt

elje

unnebr

vedsto

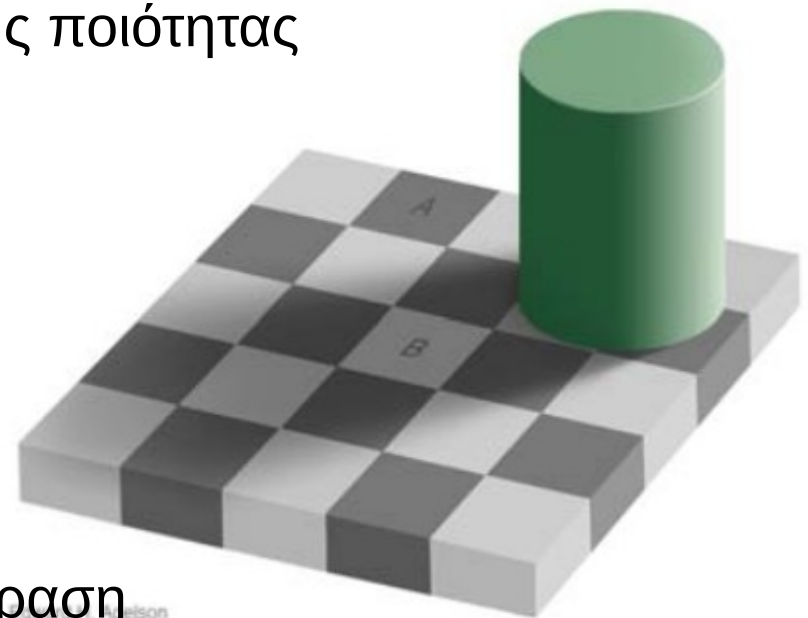
trapperb

zums

Όραση από τον εγκέφαλο

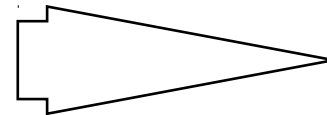
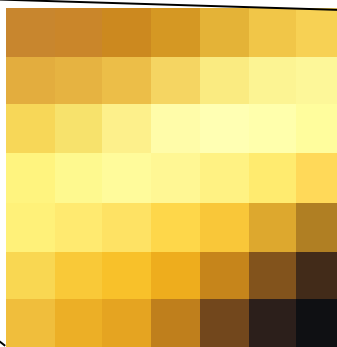
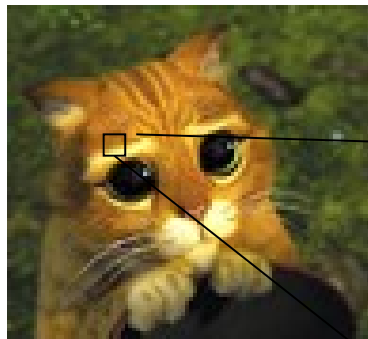


- Η εικόνα στον αμφιβληστροειδή είναι χαμηλής ποιότητας
- Ανάλυση σήματος σε πολλά επίπεδα
- Συνεργασία μεταξύ αισθήσεων
- Πολλά χρόνια “προπόνησης”
- Μηχανισμοί ανατροφοδότησης που ελέγχουν το ίδιο το hardware
- Σύστημα προσοχής που συμπληρώνει την όραση



Το πρόβλημα της όρασης

- Μια εικόνα δεν περιέχει σημασιολογική πληροφορία, είναι απλά μια σειρά από τετραγωνάκια (pixel)
- Ένας υπολογιστής χωρίς ειδικό προγραμματισμό είναι ανήμπορος να δώσει και τις πιο απλές πληροφορίες για μια εικόνα
- Ο τομέας της υπολογιστικής όρασης αναπτύχθηκε για να καλύψει την ανάγκη για αυτόν τον προγραμματισμό



50	44	23	31	38	52	75	52
29	09	15	08	38	98	53	52
08	07	12	15	24	30	51	52
10	31	14	38	32	36	53	67
14	33	38	45	53	70	69	40
36	44	58	63	47	53	35	26
68	76	74	76	55	47	38	35
69	68	63	74	50	42	35	32



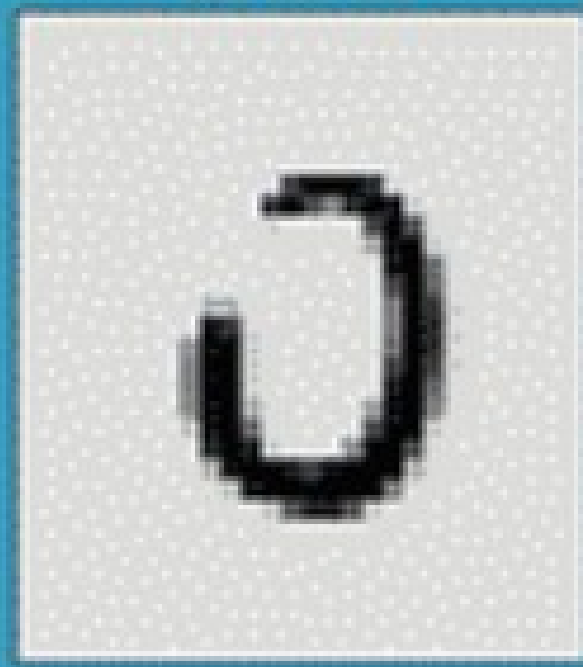
στρατιωτικές



AT&T *LeNet 5* RESEARCH

answer: 0

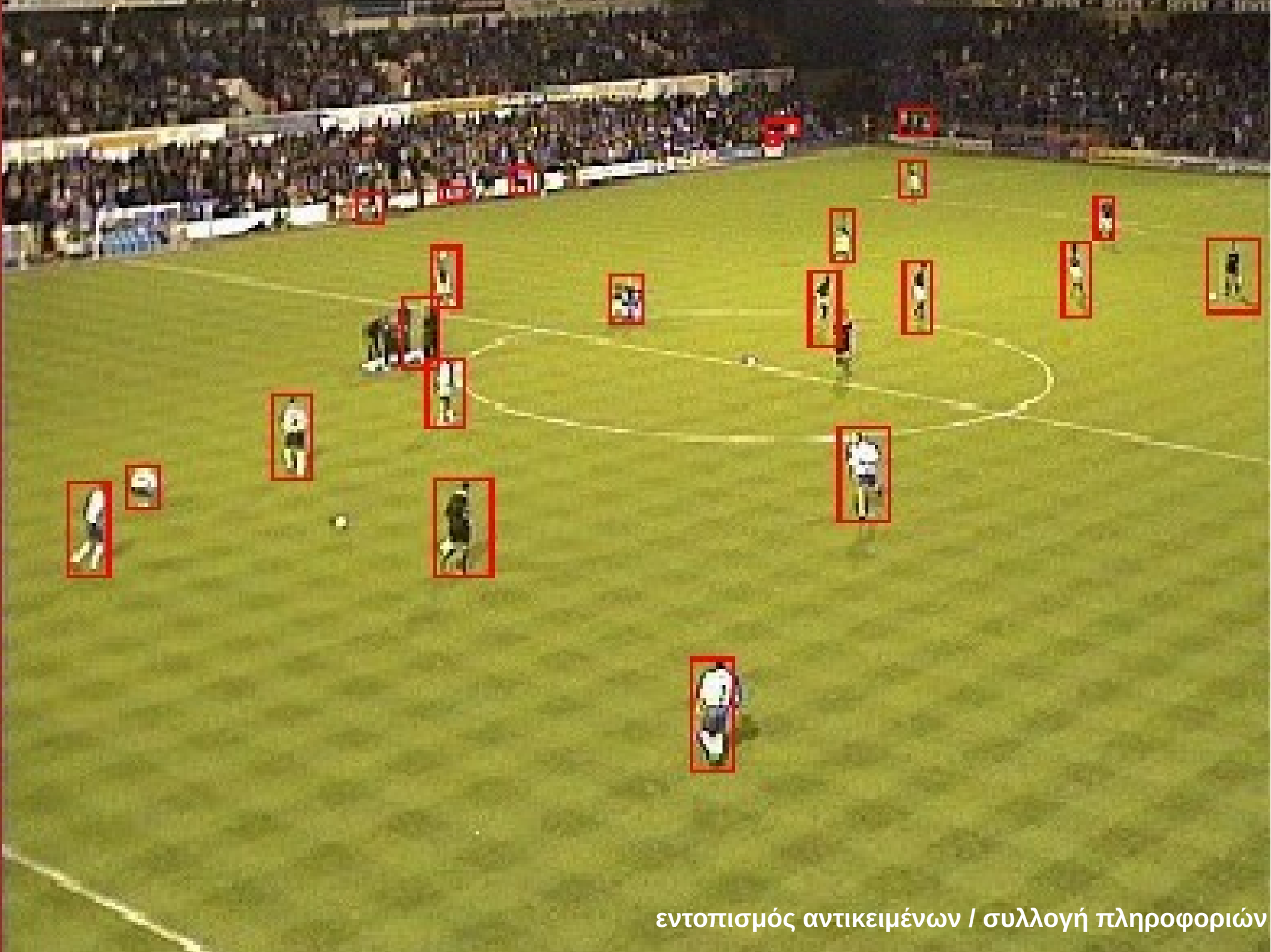
0
103



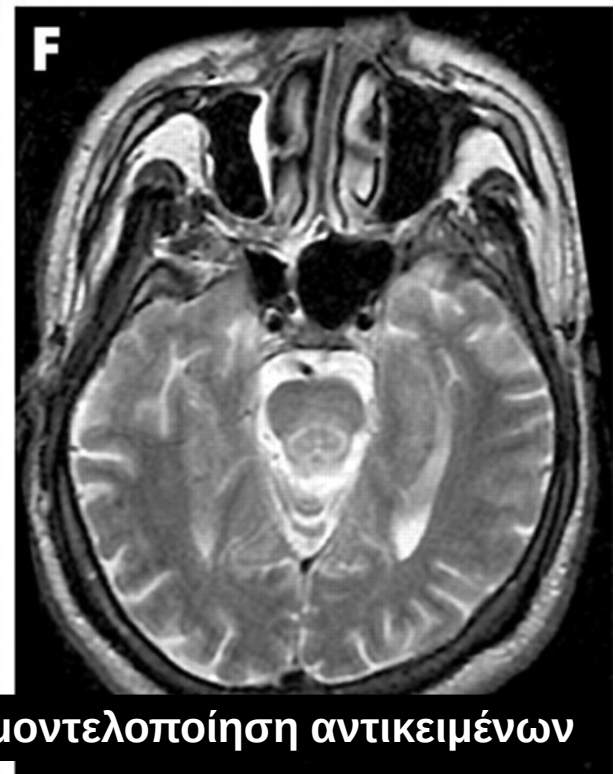
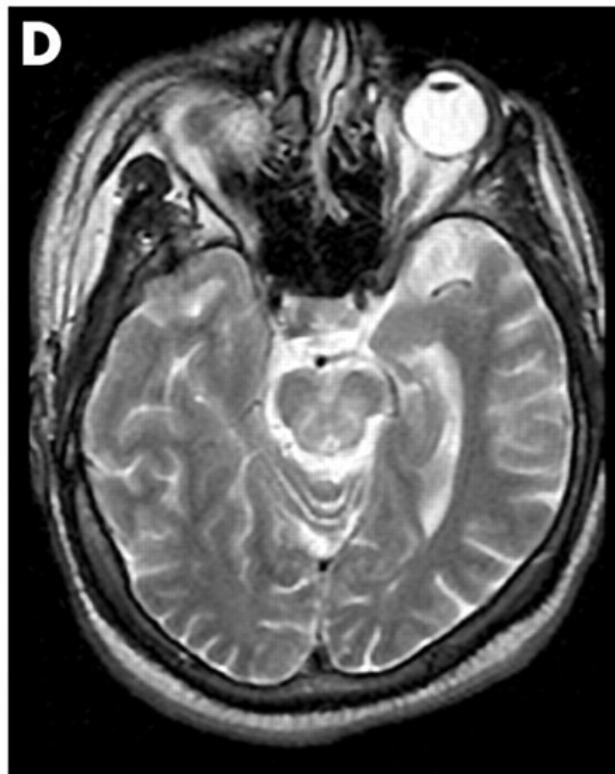
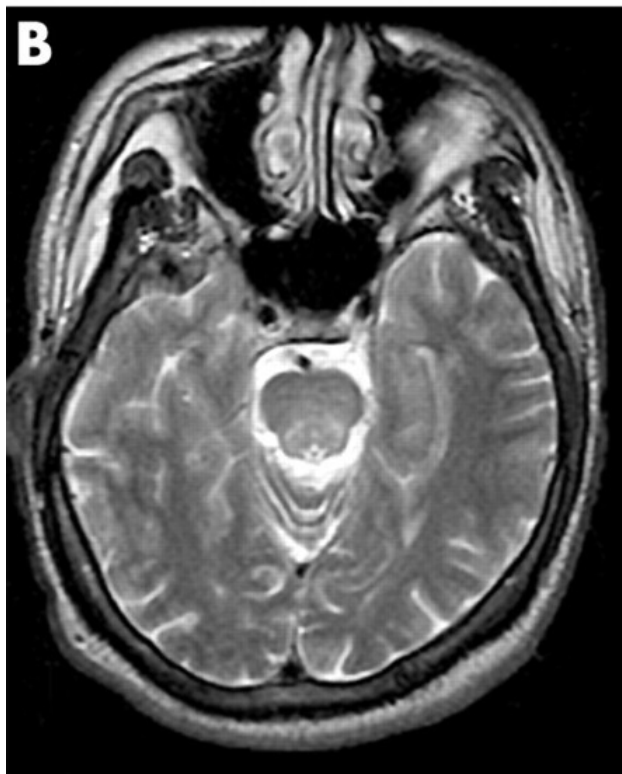
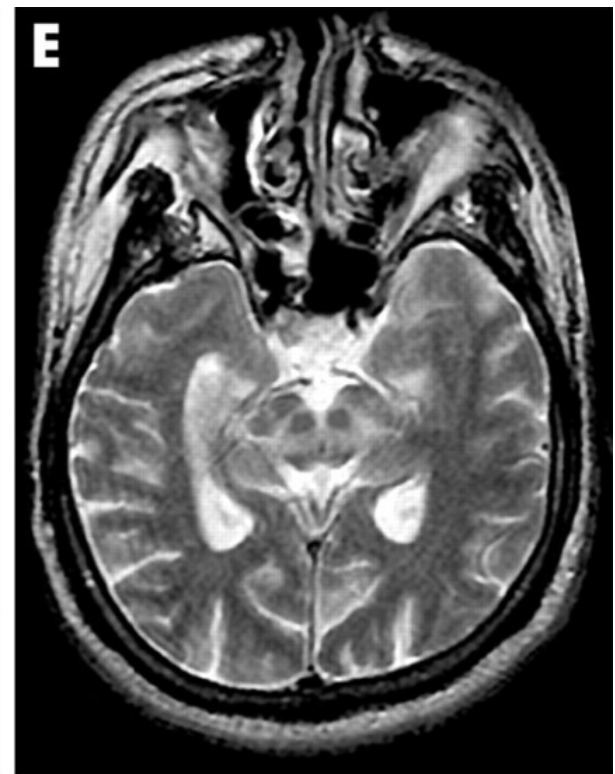
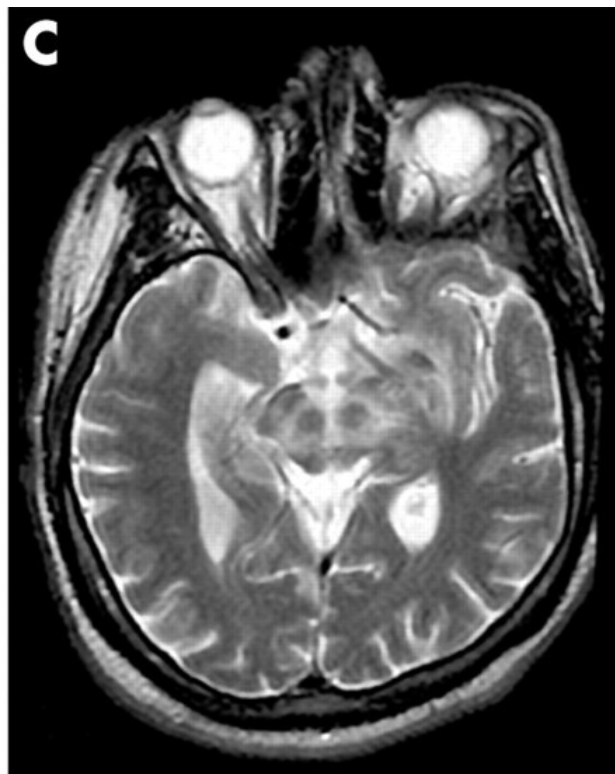
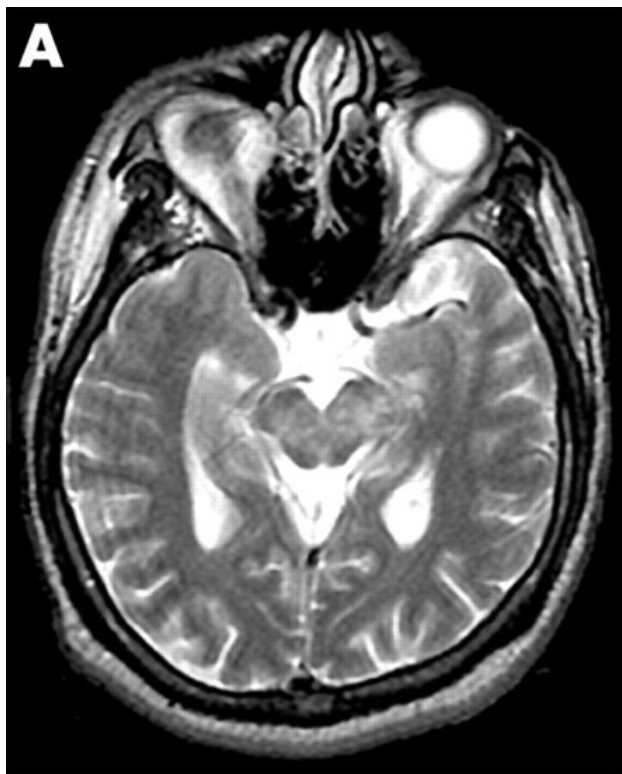
ταχυδρομείο



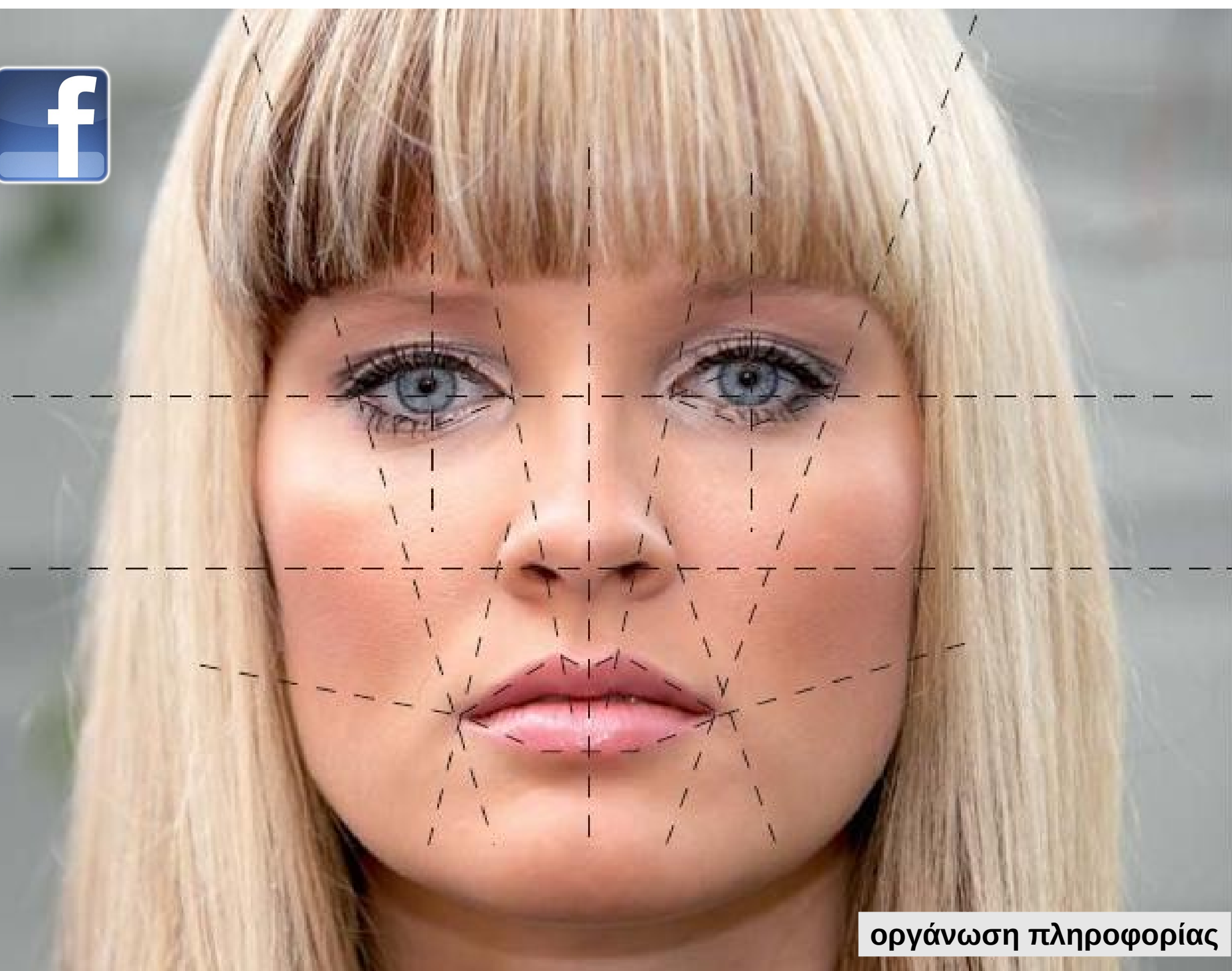
ρομποτική



εντοπισμός αντικειμένων / συλλογή πληροφοριών



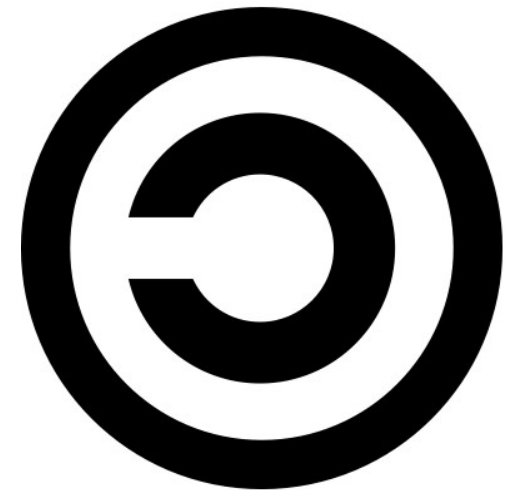
μοντελοποίηση αντικειμένων



οργάνωση πληροφορίας

State of the art

- Μετά από ένα αργό ξεκίνημα η έρευνα προχωρά γρήγορα
- Ήδη χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικά παιχνίδια, οικιακές συσκευές
- Πληθώρα εργαλείων για τον καλλιτέχνη και ερασιτέχνη προγραμματιστή
- Σε αυτό συνετέλεσε:
 - Η άνθηση του κινήματος ελεύθερου λογισμικού
 - Όλο δυνατότερα/φτηνότερα μηχανήματα
 - Ωρίμανση αλγορίθμων
 - Φτηνές και καλύτερες κάμερες



Διαδραστική τέχνη με
όραση υπολογιστών



Φυσική διάδραση με το χώρο και τα αντικείμενα







Η αρχή

- ① Το “Videoplace” (1972-1990s) του Myron Krueger
 - Το πρώτο διαδραστικό έργο που χρησιμοποιούσε οπτική πληροφορία
 - Ο μετέχων κάθεται μπροστά από ένα τοίχο που φωτίζεται από πίσω
 - Η σιλουέτα του ψηφιοποιείται και αναλύεται



Απλές τεχνικές υπολογιστικής όρασης*

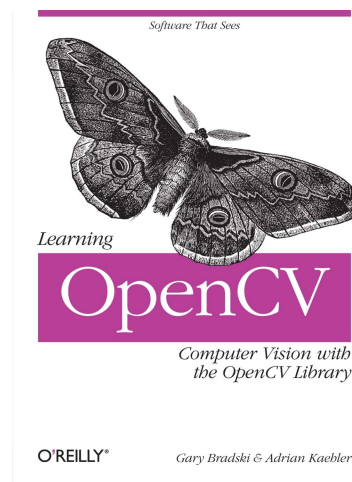
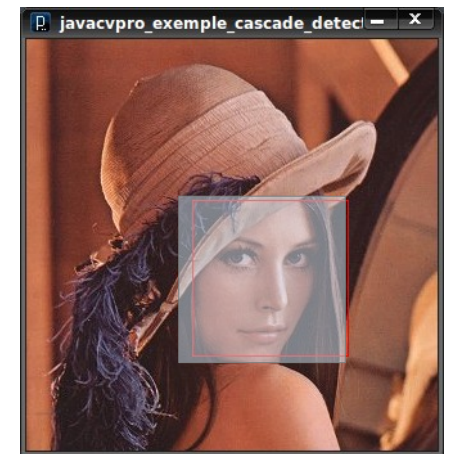
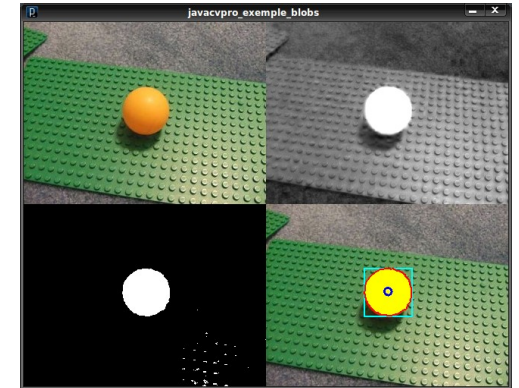


-  Brightness tracking particles
-  E-motion – brightness tracking
-  Catch of the day – color tracking
-  The Cage – IR brightness tracking
-  Flatlander – background subtraction
-  Webcam piano – movement tracking

* και τα προβλήματά τους

Τρόποι βελτίωσης απλών τεχνικών

- Τεχνικές που μεγαλώνουν την αντίθεση και μειώνουν τον θόρυβο στις εικόνες
- Προηγμένοι αλγόριθμοι που ψάχνουν πιο σύνθετη πληροφορία



Προηγμένες τεχνικές υπολογιστικής όρασης *



- 🎥 Mesa di Voce – blob detection
- 🎥 Insecurity camera – face and movement tracking
- 🎥 Pixar lamp – face tracking
- 🎥 Scanner darkly
- 📺 Augmented reality video playback (+ARtoolkit)
- 🎥 Augmented reality with processing

* και τα προβλήματά τους

KINECT™

παραδοσιακή κάμερα

υπέρυθρη camera

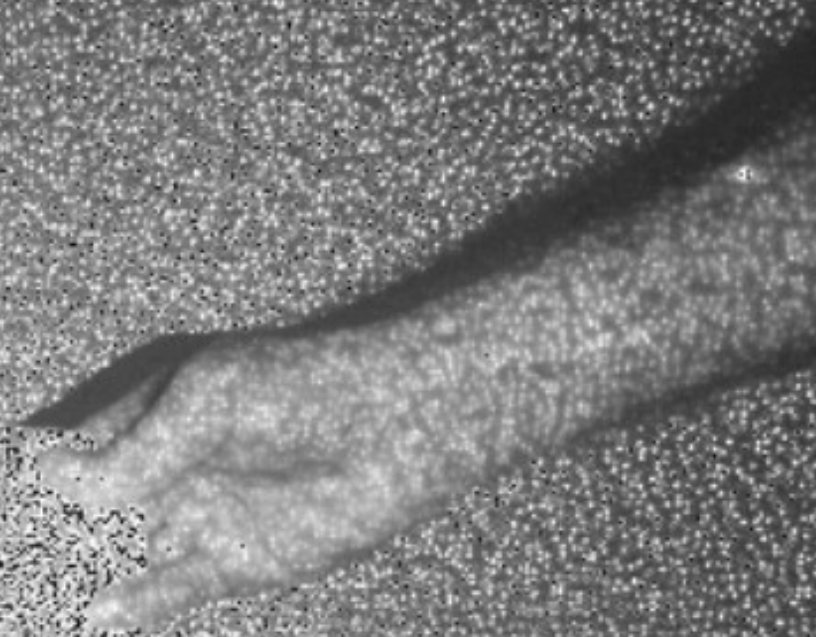
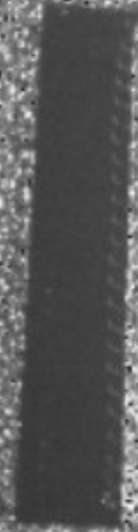


υπέρυθρος προβολέας

1 μικρόφωνο

3 μικρόφωνα

















πως λειτουργεί;

Χρήση εναλλακτικών αισθητήρων



-  Kinect_101
-  Spandex as visual instrument
-  Interactive kinect sandbox
-  Lake superior simulation
-  Skeleton2D
-  fidaki_passes
-  kinect_full_skeleton
-  manipulate_skeleton
-  hand_gesture_drawing
-  Interactive puppet
-  Puppet parade
-  Treachery of sanctuary

Χορός + υπολογιστική όραση

- 1ο στάδιο: παραδοσιακές βιντεο-προβολές
- 2ο στάδιο: βιντεο-προβολές για να αναδείξει/κρύψει τους χορευτές
- 3ο στάδιο: δυναμικές προβολές
- 4ο στάδιο: ημιαυτονομία στο φως (+δυναμικός ήχος)



Gideon Obarzanek



Frieder Weiss



info@artech.cc

<http://artech.cc>