



Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) για την υποστήριξη ιατρικών πράξεων σε νησιωτικές περιοχές στο Αιγαίο

Δρ. Η. Μαγκλογιάννης
Πανεπιστήμιο Αιγαίου
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και
Επικοινωνιακών Συστημάτων
imaglo@aegean.gr

Εισαγωγή_

- Πληροφορική και Υγεία
 - Διοικητικές εφαρμογές λογιστικής, διαχείρισης πόρων και μηχανογράφησης υπηρεσιών.
 - Κλινικές δραστηριοτήτων διαχείρισης και επεξεργασίας της ιατρικής πληροφορίας – Τηλεϊατρική.
 - Ιδιαίτερη σημασία σε περιπτώσεις υποστήριξης ιατρικών πράξεων σε απομακρυσμένες περιοχές, όπως οι νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου, όπου η μορφολογία του εδάφους και το διάσπαρτο των κατοικημένων περιοχών δυσχεραίνουν την άμεση και εξειδικευμένη ιατρική παρέμβαση.
- Στόχοι των ΠΣΥ για την υποστήριξη απομακρυσμένων περιοχών
 - Υπηρεσίες επείγουσας τηλεϊατρικής, μετάδοσης διαγνωστικά σημαντικών βιοσημάτων και παροχής συμβουλών σε απομακρυσμένες μονάδες παροχής ιατρικής βοήθειας (ασθενοφόρα, αγροτικά κέντρα υγείας, επαρχιακοί ιατροί κτλ) από ειδικευμένους γιατρούς που θα έχουν την έδρα τους σ' ένα περιφερειακό νοσοκομείο ή ιατρικό κέντρο.
 - Υποστήριξη των τοπικών ιατρών με
 - την ανάπτυξη εργαλείων για την υποβοήθηση της διάγνωσης
 - την παροχή δυνατότητας επικοινωνίας με συναδέλφους τους σε μεγάλα νοσοκομεία και αστικά ιατρικά κέντρα και την ανταλλαγή ιατρικών δεδομένων.
 - Αναβάθμιση των παρεχόμενων ιατρικών υπηρεσιών προς τους πολίτες
 - Συνεχής παρακολούθηση
 - Εξειδικευμένη διάγνωση

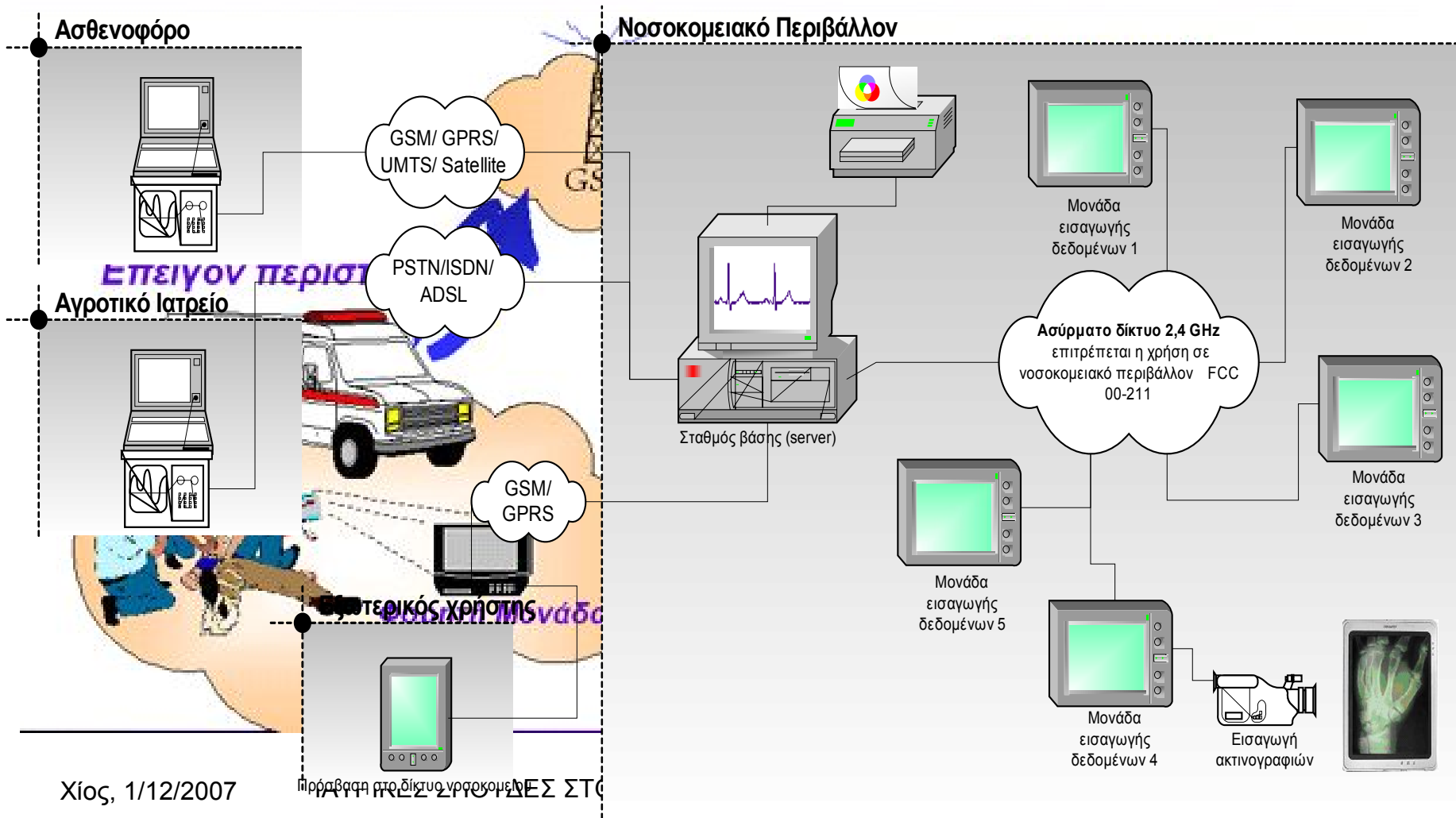
Υπηρεσίες Επείγουσας Τηλεϊατρικής

- Χρησιμότητα
 - Η έγκαιρη και εξειδικευμένη περίθαλψη του ασθενή στις μονάδες πρωτοβάθμιας υγείας, δηλαδή πριν από τη μεταφορά του στο νοσοκομείο συνεισφέρει στη βιωσιμότητα των επειγόντων περιστατικών
 - Για παράδειγμα
 - στην περίπτωση ενός εμφράγματος του μυοκαρδίου, είναι απαραίτητο να αρχίσει η θρομβολυτική αγωγή μέσα στα πρώτα 90 λεπτά από το γεγονός. Η καθυστέρηση μπορεί να μειώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της αγωγής.
 - σε περιπτώσεις σοβαρών τραυματισμών στο κεφάλι, στη σπονδυλική στήλη και τα εσωτερικά όργανα, ο τρόπος μεταφοράς του ασθενή και γενικότερα ο τρόπος της παρεχόμενης φροντίδας είναι καθοριστικός για τη μελλοντική κατάσταση της υγείας του.
- Το προσωπικό των μονάδων πρωτοβάθμιας υγείας που χειρίζεται τέτοιες επείγουσες καταστάσεις, δεν έχει πάντα την απαιτούμενη προχωρημένη θεωρητική γνώση και εμπειρία
- Οικονομικοί και πρακτικοί λόγοι δεν επιτρέπουν τη παρουσία επί μόνιμου βάσεως ειδικευμένων γιατρών

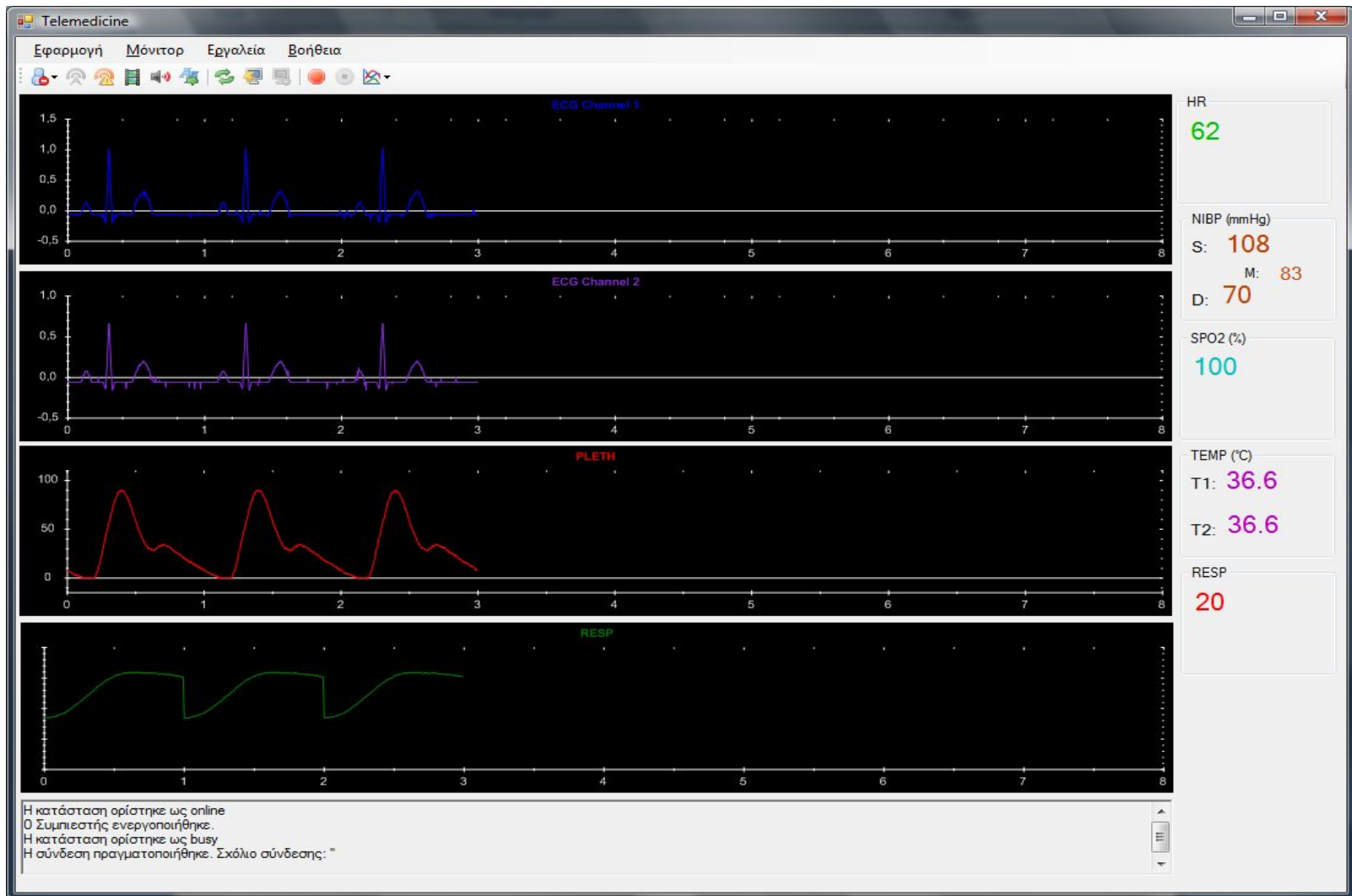
Υπηρεσίες Επείγουσας Τηλεϊατρικής

- Ιατρικοί σταθμοί επείγουσας τηλεϊατρικής είτε σταθερά τοποθετημένοι στη μονάδα υγείας είτε κινητοί τοποθετημένοι πχ σε ασθενοφόρο της μονάδας υγείας με λειτουργίες:
 - Συλλογή και τοπική αποθήκευση σε προσωπικό υπολογιστή των βασικών βιοσημάτων (π.χ. καρδιογράφημα, πίεση, οξυγόνωση αίματος, σπειρομέτρηση, επεμβατική και μη επεμβατική αρτηριακή πίεση (συστολική και διαστολική))
 - Μετάδοση Ιστορικού Ασθενούς με μορφή μικρού ιατρικού φακέλου
 - Μετάδοση σε πραγματικό χρόνο (real time) ήχου και κινούμενης εικόνας
 - Μετάδοση των βασικών βιοσημάτων σε πραγματικό χρόνο ή με πολύ μικρή καθυστέρηση

Αρχιτεκτονική Τηλεϊατρικής Απομακρυσμένων Περιοχών



Απεικόνιση Βιοσημάτων



Φάκελος Ασθενούς Α

Αναζήτηση Ασθενή

Επώνυμο Αρ. Ταυτότητας
Όνομα

ΟΝΟΜΑ	ΕΠΩΝΥΜΟ	ΑΡ. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ	ΗΜ/ΜΗΝΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ
▶	ΑΓΓΕΛΟΣ	ΑΒ-242845	8/7/1975

Φάκελος Ασθενούς

Αναζήτηση Ασθενούς | Νέος Φάκελος | Αποθήκευση Φακέλου | Προσθήκη Περιστατικού στο Φάκελο | Έξοδος

Στοιχεία Ασθενούς | Περιστατικά

Ταυτότητα Ασθενούς

Επώνυμο Αρ. Ταυτότητας
Όνομα Ασφαιστικός Φορέας
Πατρώνυμο Αρ. Μητρ. Ασφ.
Ημερομηνία Γέννησης Εθνικότητα
Φύλο Υψηλότητα
Ομάδα Αίματος - Rh

Νέο Περιστατικό

Στοιχεία Ασθενή

Επώνυμο Όνομα Αρ. Ταυτότητας

Στοιχεία Περιστατικού

Ημ/μια Ώρα Έναρξης Ώρα Λήξης

Περιγραφή

Τοποθεσία

Χειριστής

Έκβαση

Φάκελος Ασθενούς Β

Στοιχεία Περιστατικού

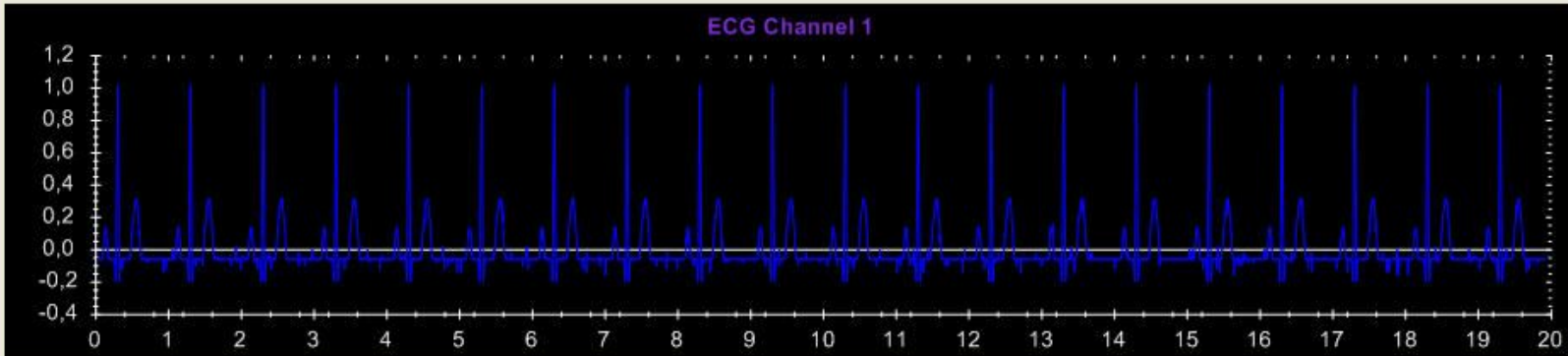
Στοιχεία Ασθενή

Επώνυμο Όνομα Αρ. Ταυτότητας

Στοιχεία Περιστατικού

Επεξεργασία Κυματομορφών

ECG Channel 1



1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0,0
-0,2
-0,4

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

< < > >

Αποστολή Κυματομορφής Μετρήσεις Καθαρισμός Κλείσιμο

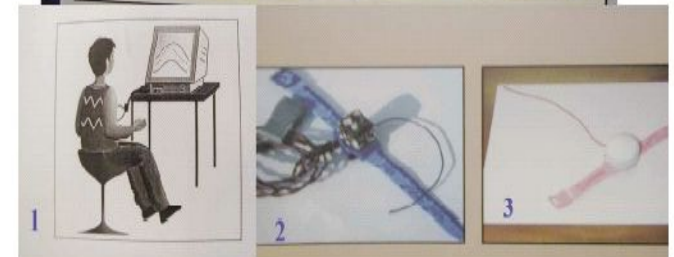
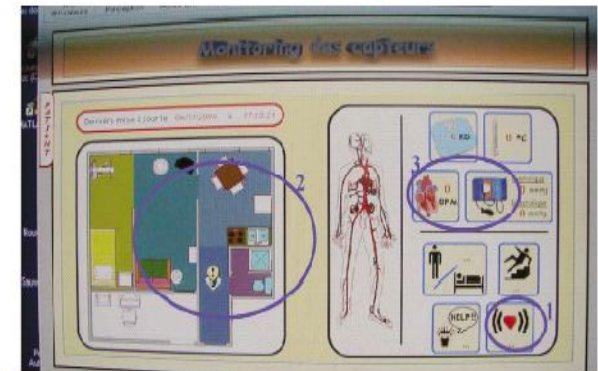
(14,65 sec, 0,67 mV)

ECG Channel 1 ECG Channel 2 SpO2 RESP

Αποθήκευση Έξοδος

Συστήματα Τηλε-παρακολούθησης

- Νέα γενιά συστημάτων τηλεϊατρικής
- Ολοκλήρωση ενός συνόλου φορητών συσκευών οι οποίες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, διατηρώντας παράλληλα την κινητικότητα και την ανεξαρτησία του ασθενή
- Αυτή η ολοκλήρωση περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα:
 - αυτόματη ανίχνευση πτώσης, ιδιαίτερα σημαντική για ηλικιωμένους και άτομα με ειδικές ανάγκες
 - αυτόματος έλεγχος ιατρικών παραμέτρων ζωτικής σημασίας
 - επικοινωνία μεταξύ του χρήστη και εξωτερικά συμβαλλόμενων μερών όπως ιατροί, ιατρικά ιδρύματα ή κέντρα ελέγχων.



Αυτόματη ανίχνευση κατάστασης ασθενή χρησιμοποιώντας δεδομένα ήχου και κίνησης

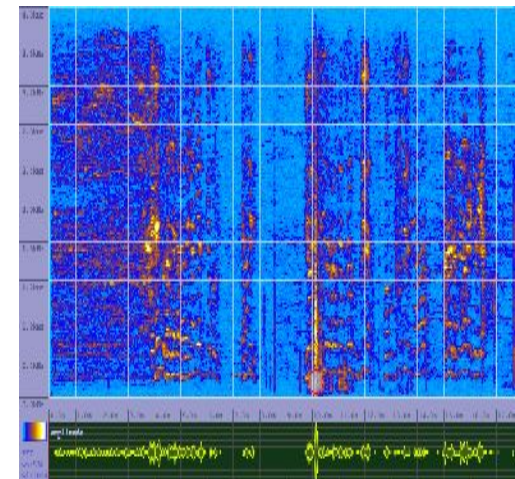
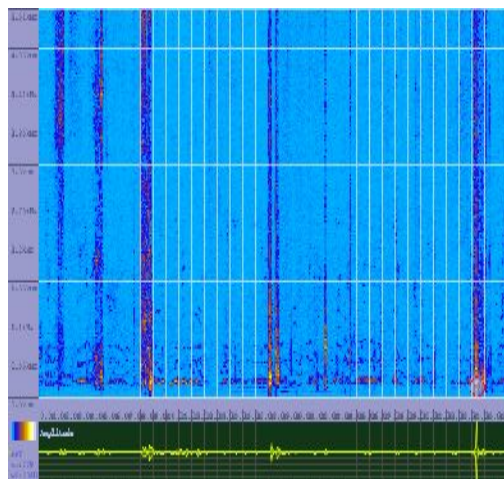
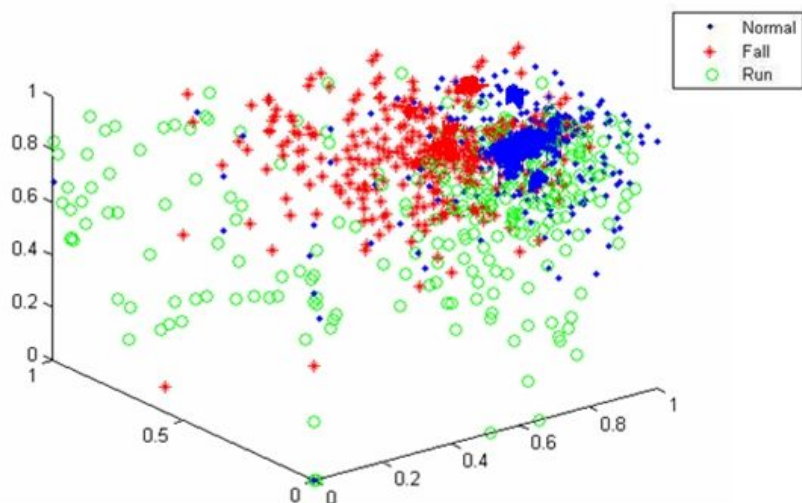
- Μελέτη κίνησης ασθενών:
 - Ενδιαφέρον για παθολογικές και μη καταστάσεις:
 - Ανίχνευση πτώσης ασθενή
 - Κινησιολογία αθλητών
 - Μελέτη κίνησης στην αποκατάσταση κινητικών προβλημάτων
- Ανίχνευση πτώσης Ασθενή:
 - Πτώση:
 - Κύρια αιτία σοβαρού τραυματισμού σε μεγάλες ηλικίες
 - Απώλεια αισθήσεων
 - Αδυναμία έκκλησης σε βοήθεια
 - Σε περιβάλλοντα χωρίς συνεχόμενη επίβλεψη (οικία, χώρος φιλοξενίας ηλικιωμένων)
 - Έγκαιρη ανίχνευση

Αυτόματη ανίχνευση κατάστασης ασθενή χρησιμοποιώντας δεδομένα ήχου και κίνησης

- Μέθοδοι:
 - Συλλογή δεδομένων κίνησης με κατάλληλους αισθητήρες (accelerometer) - Καταγραφή επιτάχυνσης στους 3 άξονες
 - Συλλογή ηχητικών δεδομένων και συσχέτιση με πτώση σώματος
 - Μικρόφωνα ενσωματωμένα στους αισθητήρες κίνησης
 - Κατάλληλη επεξεργασία ηχητικών δεδομένων για:
 - Απομάκρυνση θορύβου
 - Ανίχνευση πτώσης από τον ήχο επαφής σώματος με το έδαφος
 - Ανίχνευση πτώσης από την οπτική εικόνα (video) Ασθενή:
 - Εδικό εξοπλισμό παρακολούθησης σε όλους τους πιθανούς χώρους κίνησης
 - Δυσκολία εφαρμογής σε εξωτερικό περιβάλλον

Αυτόματη ανίχνευση κατάστασης ασθενή χρησιμοποιώντας δεδομένα ήχου και κίνησης

- Δεδομένα Κίνησης (Περπάτημα, Πτώση, Τρέξιμο)
- Επεξεργασία των δεδομένων για τη σωστή ομαδοποίηση αυτών
- Επεξεργασία ηχητικού σήματος:
 - Φασματογραφία
 - Μετασχηματισμός Fourier
 - Μέγιστη συχνότητα + Μέγιστη σχετικό πλάτος φάσματος



Αυτόματη ανίχνευση κατάστασης ασθενή χρησιμοποιώντας δεδομένα ήχου και κίνησης

- Συνδυασμός ηχητικών δεδομένων και δεδομένων κίνησης:
 - Χρήση τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης και υπολογιστικής μάθησης:
 - Στάδιο Α: Συλλογή δεδομένων από 3 κατηγορίες κίνησης (πτώση, περπάτημα, τρέξιμο)
 - Στάδιο Β: Δημιουργία κατάλληλου υπολογιστικού μοντέλου και «εκμάθηση» στα παραπάνω δεδομένα
 - Στάδιο Γ: Έλεγχος αξιοπιστίας με νέα δεδομένα κίνησης

Collaborative Application

File Edit Tools Help About

Patient Data

Name: **Maria** Surname: **Smith** Age: **45** Sex: **Female**

Address: **24, St. Adriens Street, Oerlicon, ZH, Switzerland** Telephone: **0041 055 34 56 796**

Assigned Doctor: **Dr. Doctor A** Healthcare Hospital: **Saint Gouti, ZH**

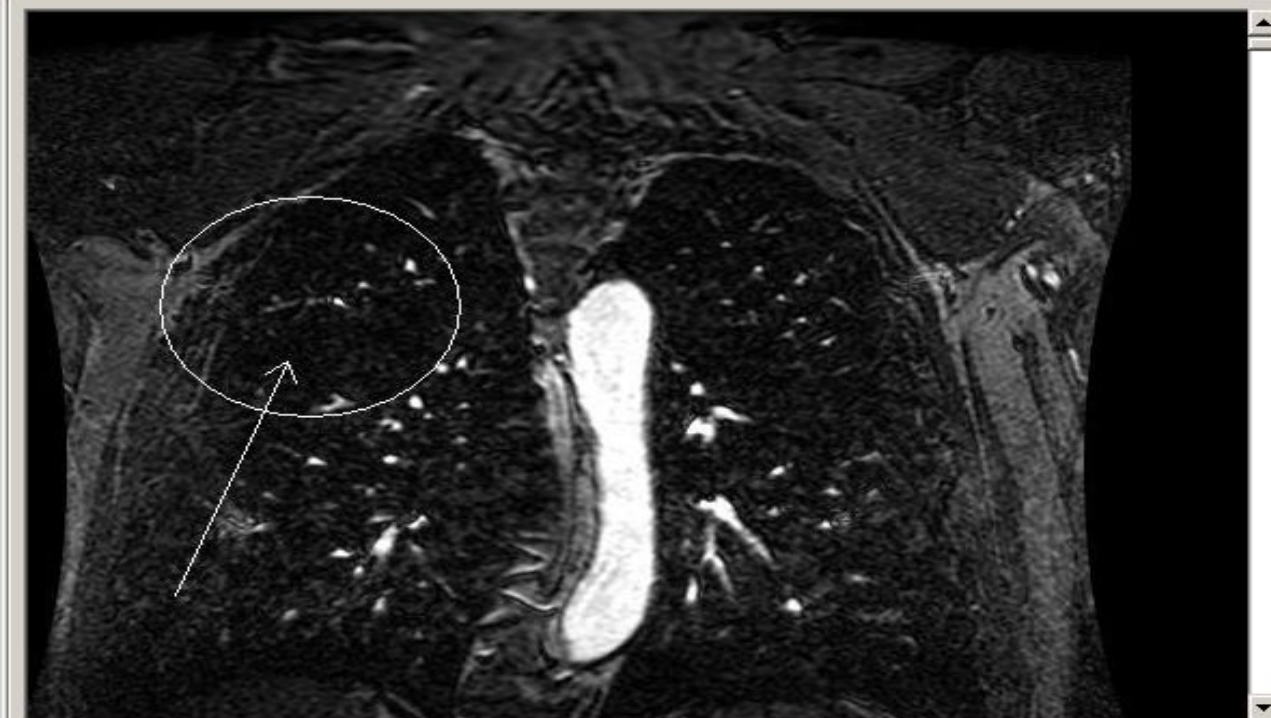
Show History File

Pictures

Available Pictures: [(112Ax) - thorax radiography (12/9/04)]

Preview

Edit...

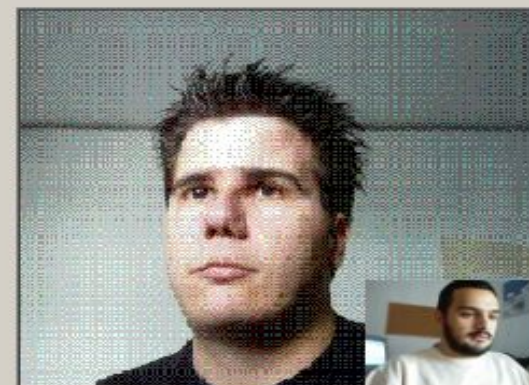


Documents

Available Documents: [(112Ax) - Check Up (24/08/2004)]

Load Document

Video



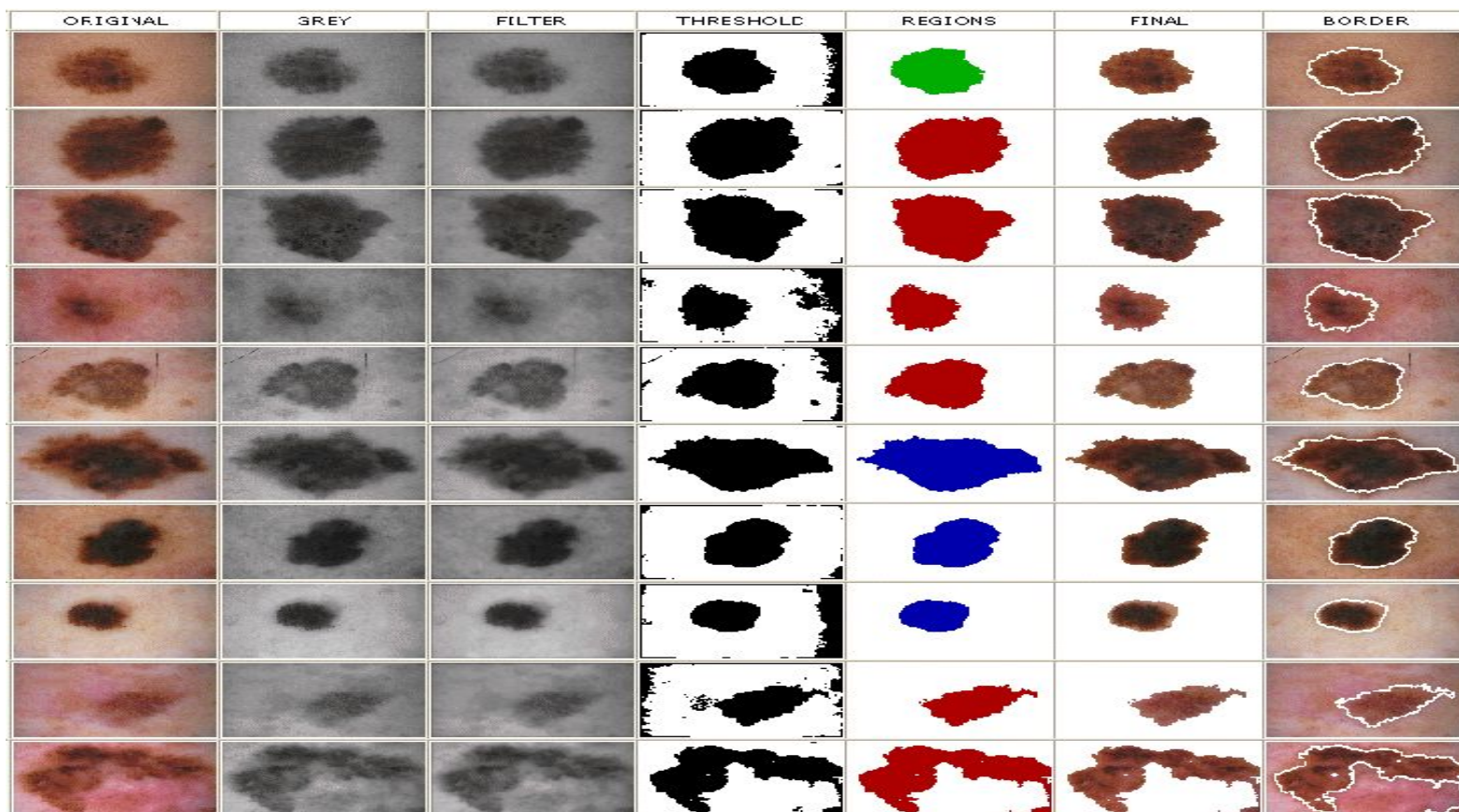
Chat

10/10/04, 13:30:
Calling Doctor B ...
10/10/04, 13:33:
Collaboration Setup accomplished
10/10/04, 13:38:
Doctor A: Maria Smith - 112Ax

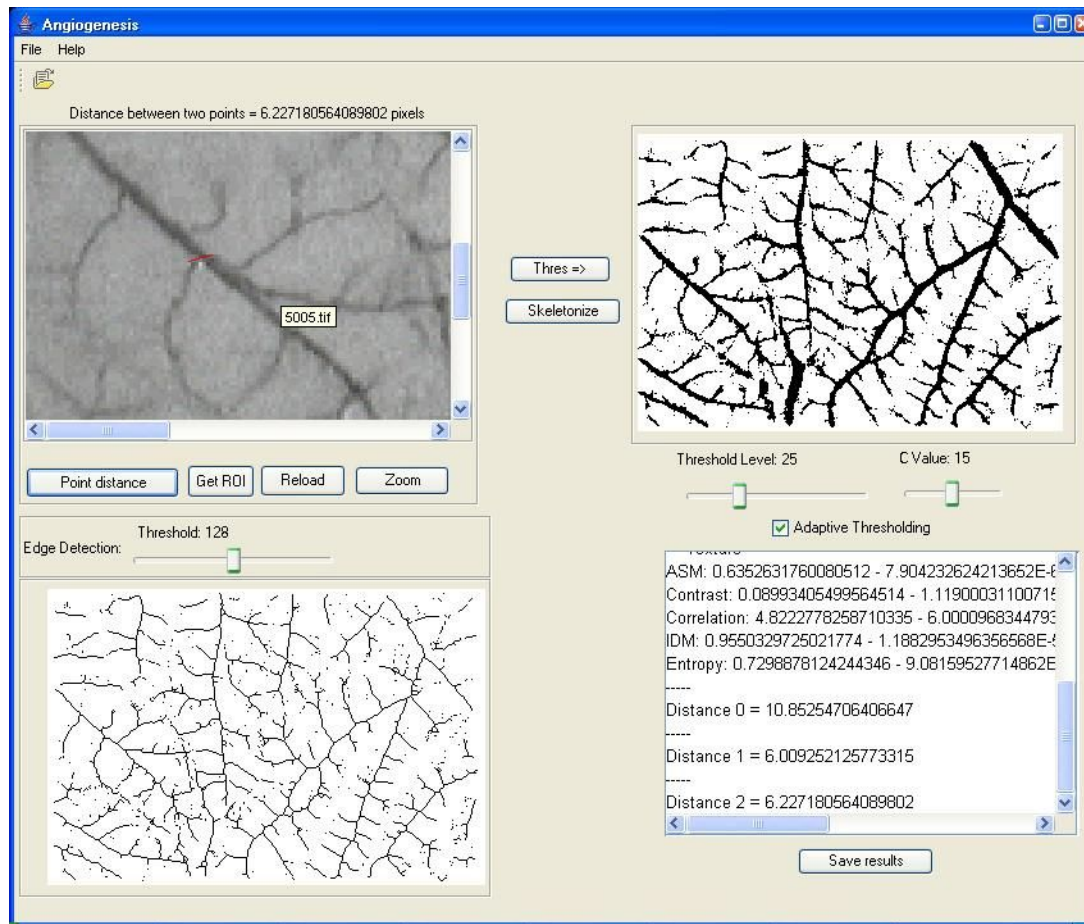
Send

Εργαλεία για την υποβοήθηση της διάγνωσης

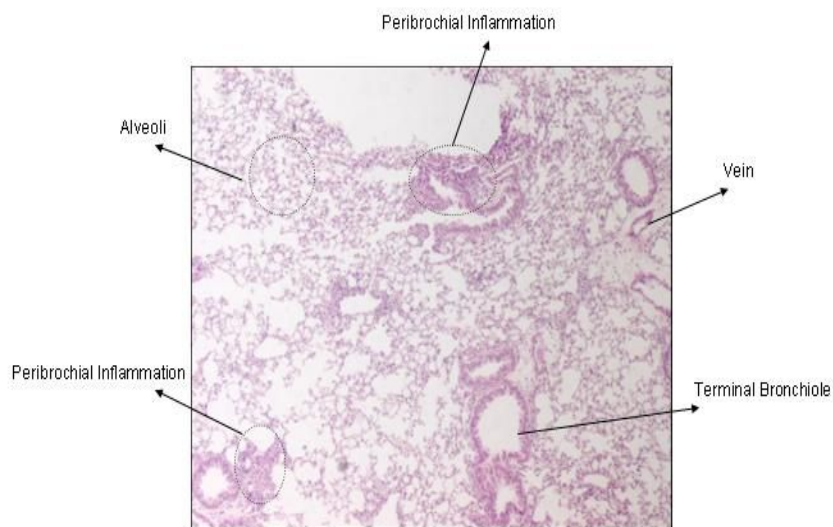
- Αναγνώριση του μελανώματος



Ανίχνευση καρκινογένεσης μέσου του φαινομένου της Αγγειογένεσης

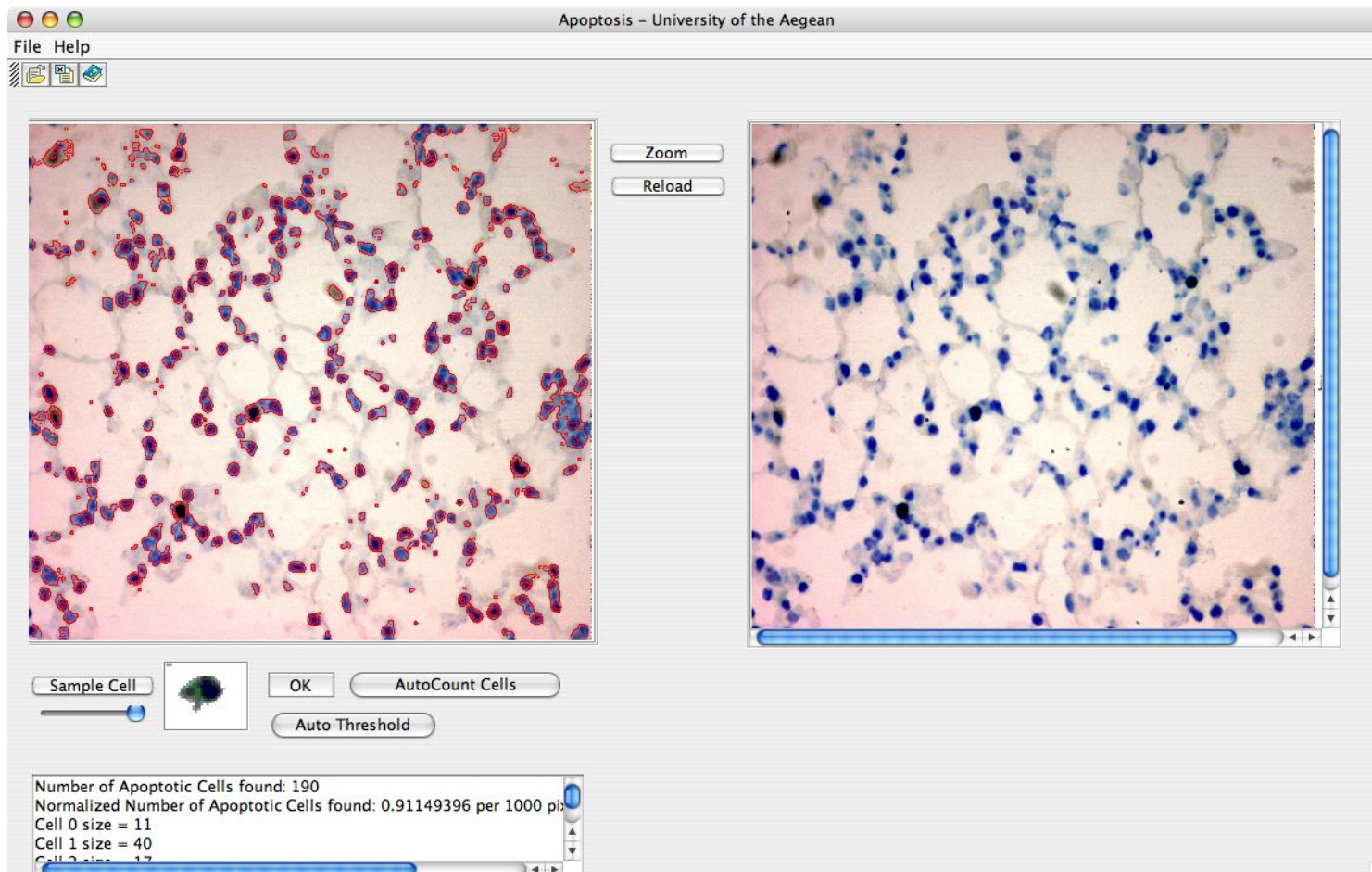


Αναγνώριση της Πνευμονικής Ύψωσης



	control	7 days	15 days	23 days
A sample				
A classified				
B sample				
B classified				
C sample				
C classified				
D sample				
D classified				
E sample				
E classified				

Αυτόματος χαρακτηρισμός αποπτωτικών κυττάρων



Συμπεράσματα – Θέματα για συζήτηση

- Οι νέες Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) παρέχουν πλήθος εργαλείων για την υποστήριξη ιατρικών πράξεων σε απομακρυσμένες περιοχές
- Η εμπειρία δείχνει ότι παρά τη διαθεσιμότητα των τεχνολογιών, παρατηρείται αδυναμία εφαρμογής των αποτελεσμάτων με επιτυχία και βιωσιμότητα.
- Ειδικότερα στην Ελλάδα η εφαρμογή των τεχνολογιών υπό μορφή υπηρεσιών προς τον πολίτη εμφανίζει ακόμη μεγαλύτερη υστέρηση, παρ' όσον ότι η γεωγραφία της δημιουργεί εξαιρετικές ανάγκες πρόσβασης του πληθυσμού σε υπηρεσίες υγείας υψηλής ποιότητας.
- Πιθανές αιτίες για την παρατηρούμενη υστέρηση:
 - Η είσοδος των τεχνολογιών αυτών εισάγει πολυπλοκότητα και αυξημένες απαιτήσεις ως προς τη διαχείριση,
 - Αδυναμίες στη δυνατότητα αφομοίωσης της γνώσης, μετατροπής της σε πράξη και εφαρμογής των νέων τεχνολογιών αποτελεσματικά και με ασφάλεια.
 - Αγκυλώσεις που παρουσιάζει εκ της φύσης του το θεσμικό πλαίσιο της Υγείας

Επόμενα βήματα

- Η νέα πρόκληση για τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών δεν είναι πλέον η απόκτηση της τεχνολογίας αλλά η δυνατότητα αφομοίωσής της
- Το κέντρο βάρους της ευθύνης για την βελτίωση της ποιότητας μεταφέρεται έτσι σε παράγοντες που σχετίζονται με τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την διαχείριση οργανωτικών υποδομών που θα μπορούν να υποδεχθούν τις νέες αυτές τεχνολογίες
- Σημαντικό ρόλο στο στόχο αυτό θα διατελέσει η εκπαίδευση των γιατρών και του υπόλοιπου νοσηλευτικού προσωπικού στη χρήση των νέων τεχνολογιών και η συνεχής ενημέρωσή τους για τις δυνατότητες που αυτές παρέχουν

Τα συστατικά της επιτυχίας



Ηλεκτρονικές
Υπηρεσίες
Υγείας



Συνεργασία
Φορέων



Οικονομική
Βιωσιμότητα



Αποδοχή από
τους χρήστες

Επίδειξη

- Εφαρμογή Επείγουσας Τηλεϊατρικής
 - Client
 - Server
- Ανίχνευση καρκινογένεσης μέσου του φαινομένου της Αγγειογένεσης
- Αυτόματος χαρακτηρισμός αποπτωτικών κυττάρων