

Εισαγωγή

Διάλεξη 1 – Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας

TEL750 – ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ

Δρ. Α. Κούτρας, Αναπληρωτής Καθηγητής
koutras@uop.gr

Περιεχόμενα

- Ιστορικά στοιχεία
- Απεικονίσεις φάσματος
- Βασικά στοιχεία της περιοχής Επεξεργασίας Εικόνας

Εικόνα – Ψηφιακή Εικόνα

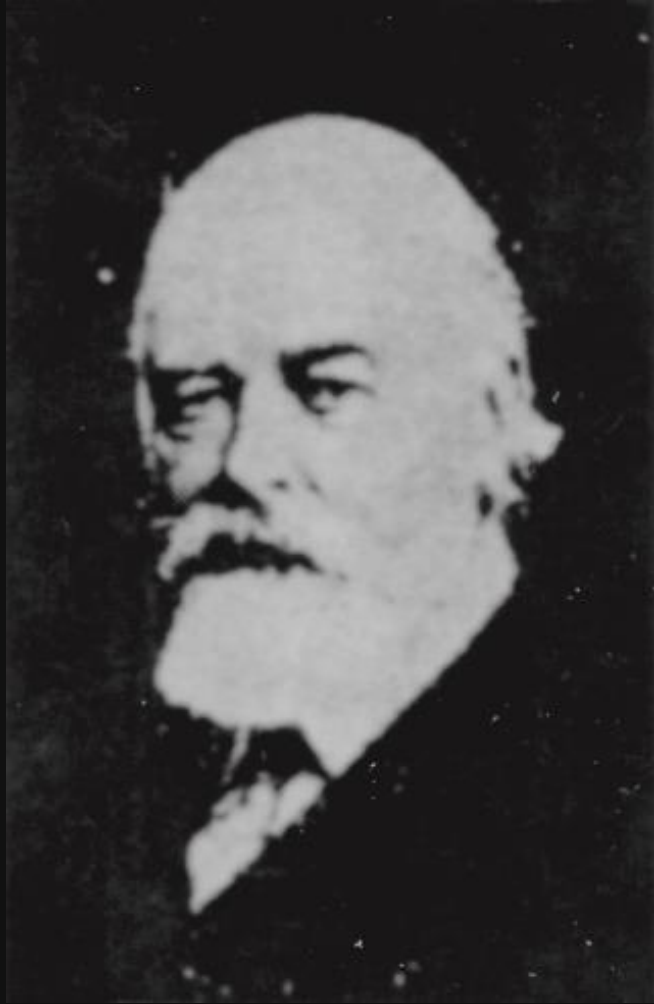
- Εικόνα είναι μια συνάρτηση δύο διαστάσεων $f(x,y)$.
- Ψηφιακή εικόνα είναι μια εικόνα με όλες τις τιμές των $x, y, f()$ πεπερασμένες και διακριτές.
- Ο άνθρωπος μπορεί να δει στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, οι μηχανές μπορούν σε όλο το φάσμα από ακτίνες γ μέχρι ραδιοκύματα.

Η πρώτη ψηφιακή εικόνα



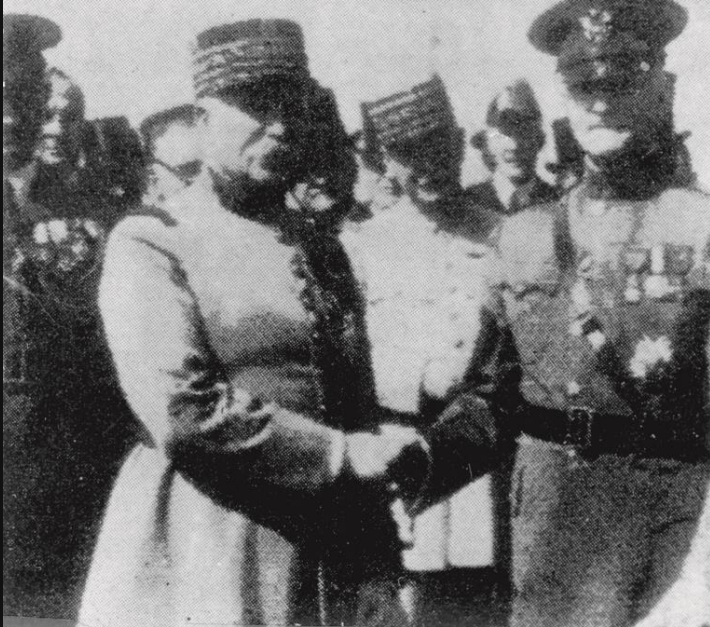
Η εικόνα αυτή κωδικοποιήθηκε, μεταδόθηκε, ανακατασκευάστηκε και εκτυπώθηκε από εκτυπωτή τηλεγράφου με όψεις εκτύπωσης που προσομοίωναν πρότυπα μισού τόνου το 1921

Επόμενη γενιά ψηφιακών εικόνων



Η εικόνα αυτή εκτυπώθηκε από εκτυπωτή με ταινία που διατρήθηκε αφού τα σήματα είχαν διασχίσει τον Ατλαντικό ωκεανό δύο φορές.

Πραγματικές ψηφιακές εικόνες

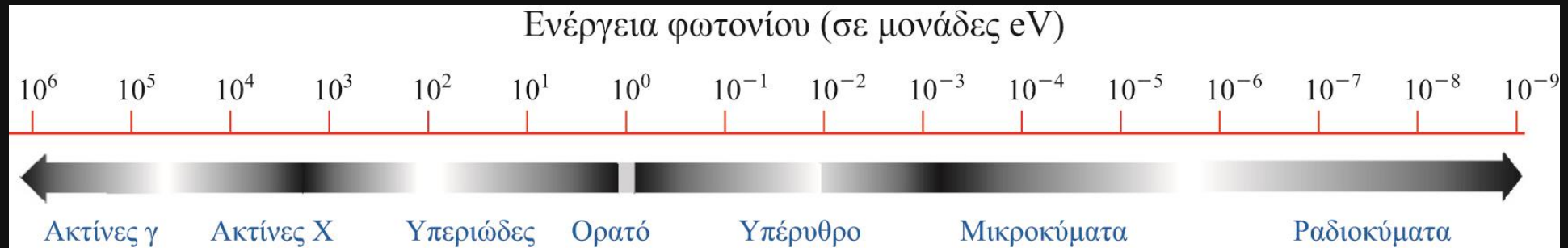


Αρετουσάριστη καλωδιακή εικόνα των Στρατηγών Pershing και Foch που μεταδόθηκε το 1929 από το Λονδίνο στην Νέα Υόρκη με εξοπλισμό 15 τόνων του γκρι



Η πρώτη εικόνα της Σελήνης που τραβήχτηκε από το διαστημόπλοιο των ΗΠΑ (Ranger 7, 31/7/1964)

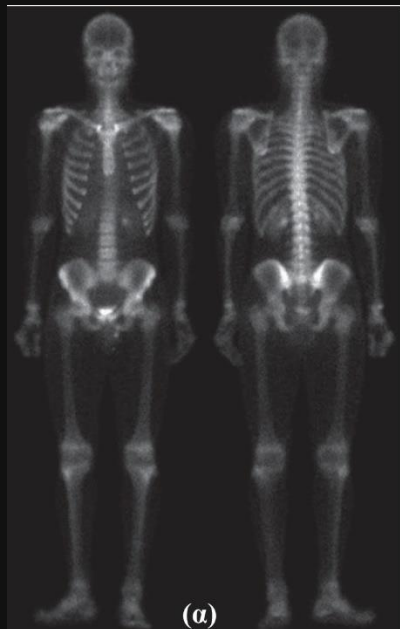
Πεδία της ΨΕΕ



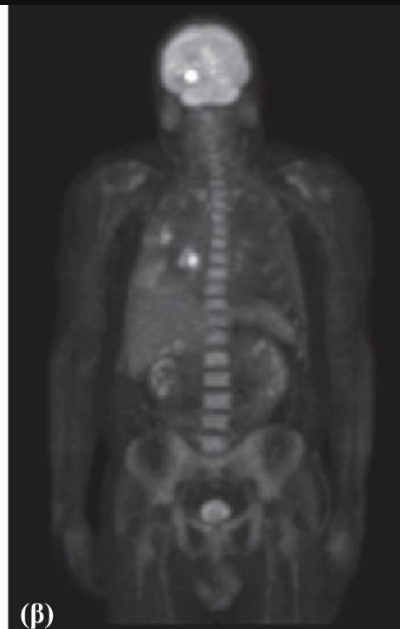
Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα διατεταγμένο σύμφωνα με την ενέργεια ανά φωτόνιο

Απεικόνιση με ακτίνες γ

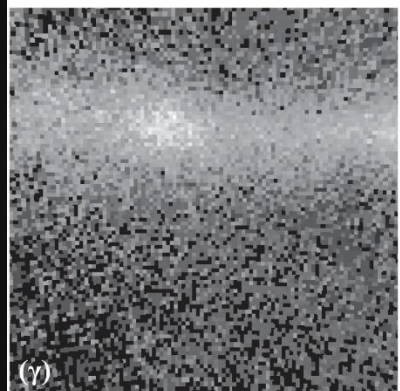
Σπινθηρογράφημα οστών



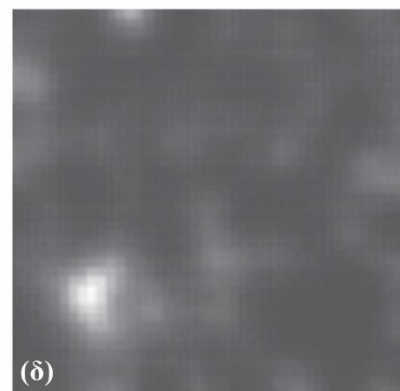
Τομογραφία εκπομπής
ποζιτρονίου - PET



Ο «Βρόχος του Κύκνου»



Ακτινοβολία γ από
βαλβίδα πυρηνικού
αντιδραστήρα



Cygnus Swan Constellation

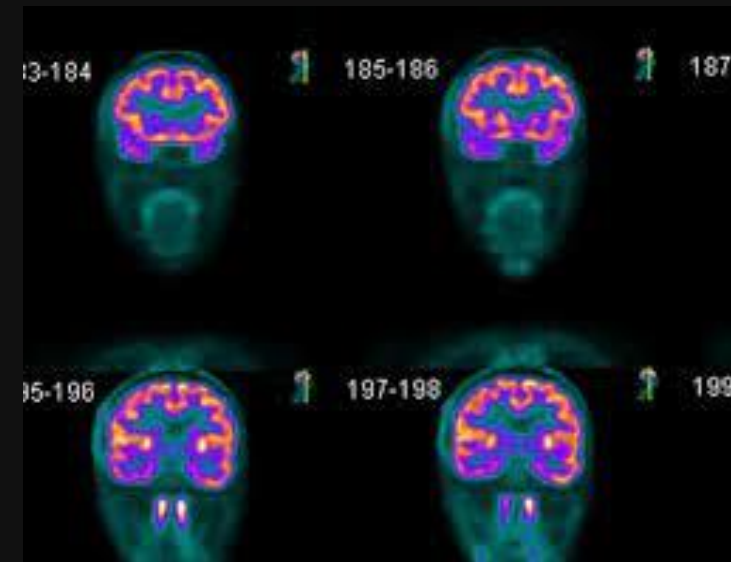
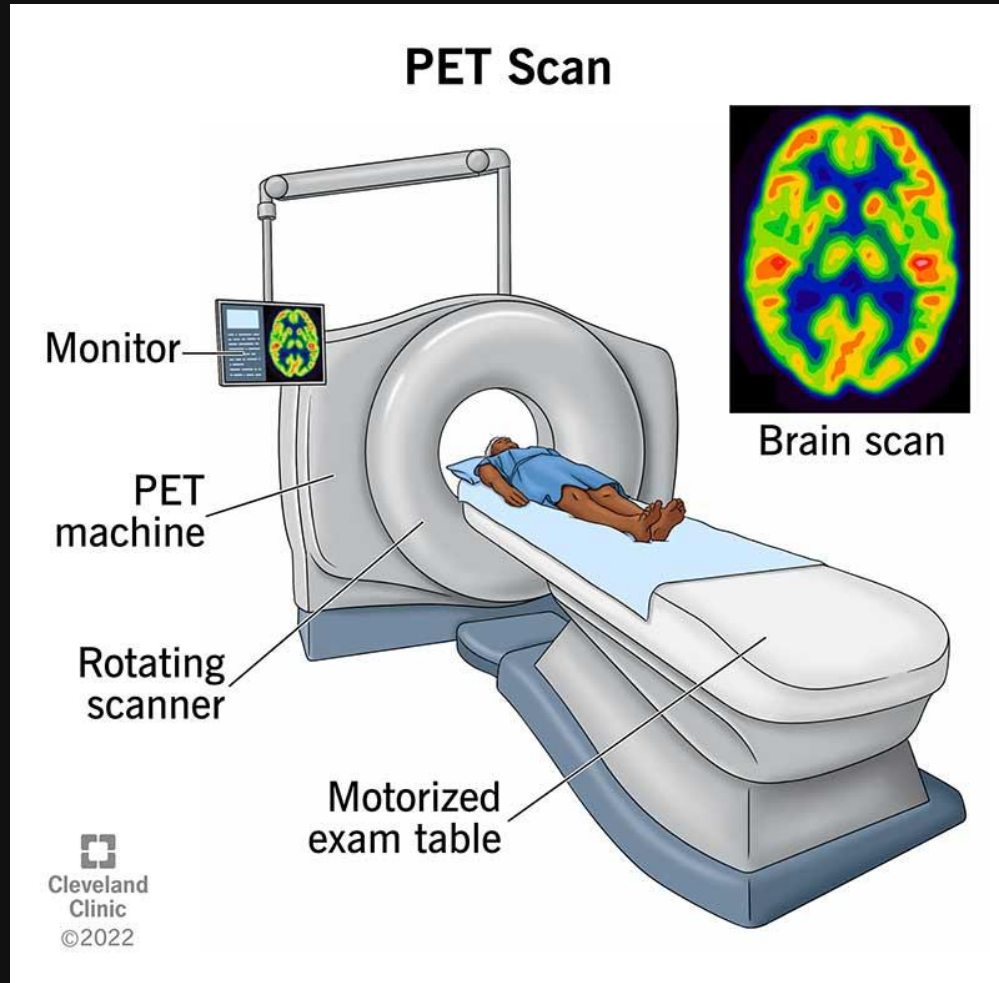


το άστρο στον αστερισμό εξερράγη 15000 χρόνια πριν, δημιουργώντας ένα νέφος από αέρια που εκπέμπουν ένα μεγάλο εύρος ακτινοβολίας

nuclear medicine – gamma camera



PET scan



Απεικόνιση με ακτίνες Χ

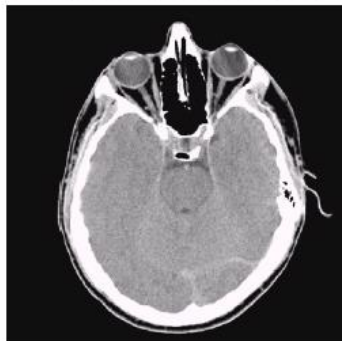
ακτινογραφία θώρακα



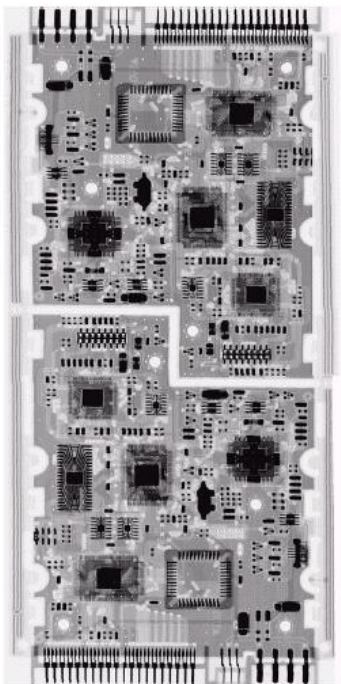
Αγγειόγραμμα αορτής



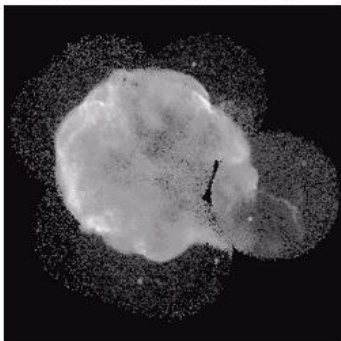
τομογραφία κεφαλής
Computerized Axial Tomography



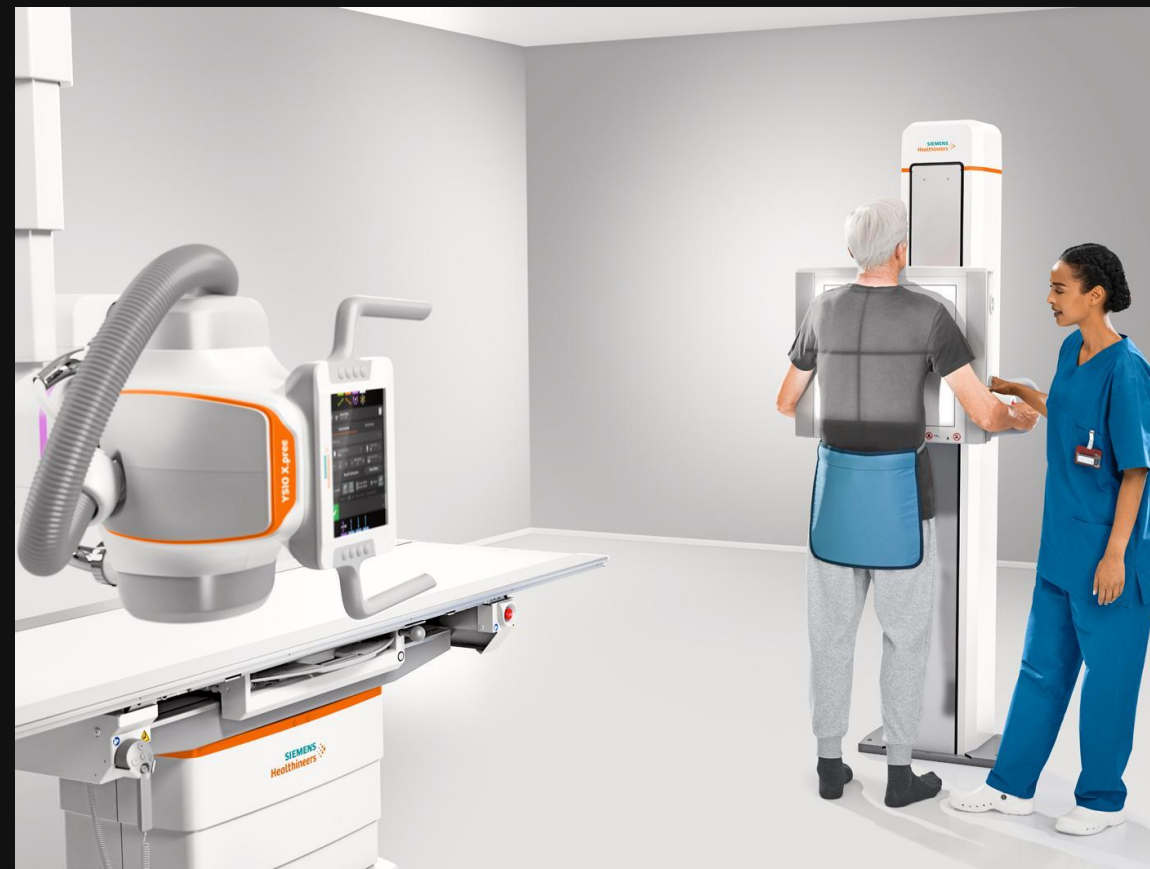
πλακέτα
κυκλώματος



Ο «Βρόχος του Κύκνου»



X ray μηχανήματα

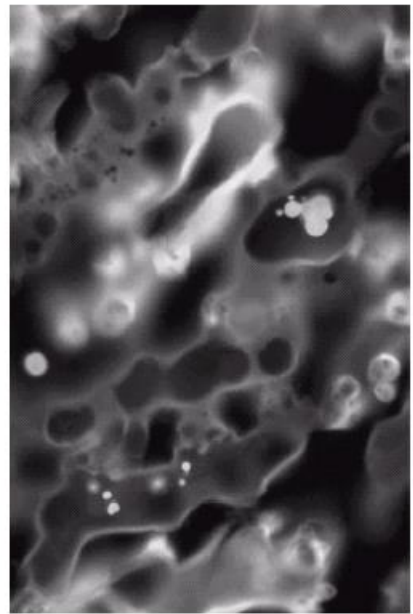


computerized axial tomography (CAT)

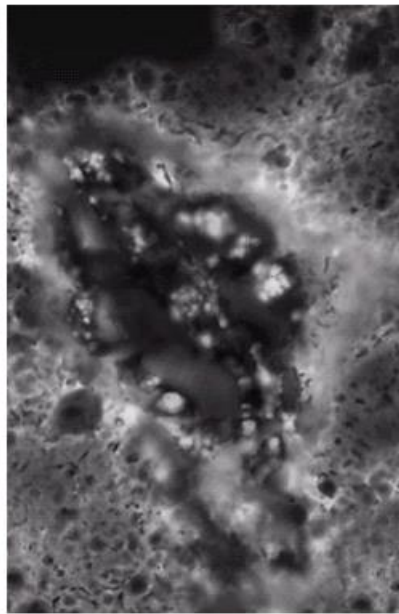


Απεικόνιση στη ζώνη του υπεριώδους

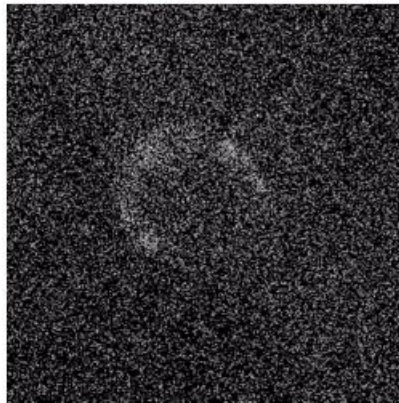
φυσιολογικό καλαμπόκι



Καλαμπόκι που έχει
προσβληθεί από δαυλίτη

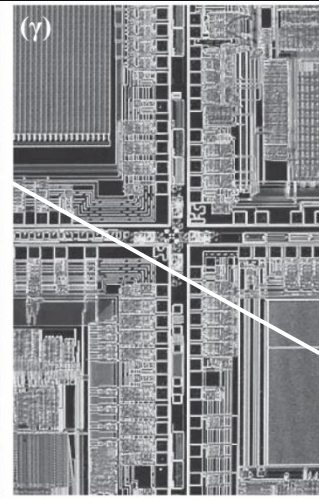
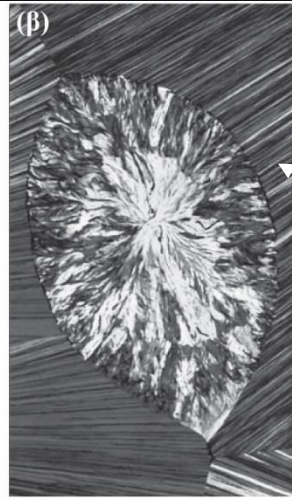
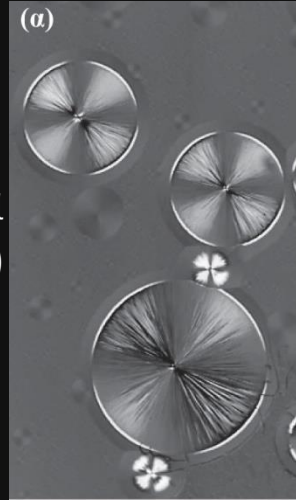


Ο «Βρόχος του
Κύκνου»



Απεικόνιση στη ζώνη του ορατού και υπέρυθρου

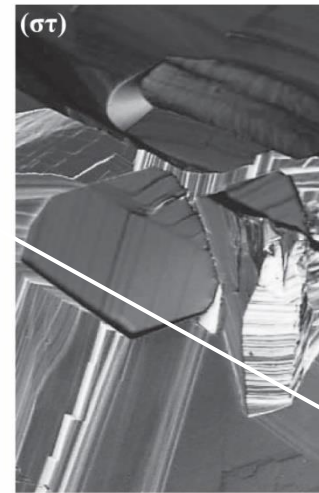
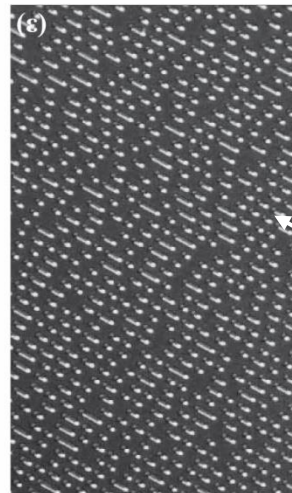
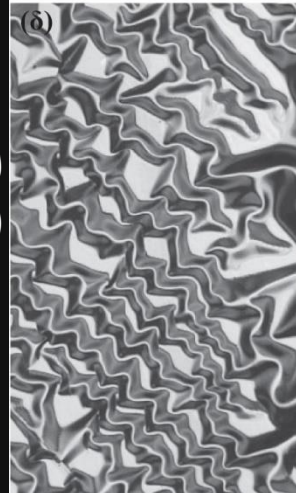
Αντικαρκινικό σκεύασμα
(μεγέθ. X250)



Μικροεπεξεργαστής (X60)

Χοληστερόλη (X40)

Λεπτό υμένιο οξειδίου
νικελίου (X600)



Οργανικός υπεραγωγός
(X450)

Επιφάνεια audio CD
(X1750)

infrared photography



infrared photography



infrared photography

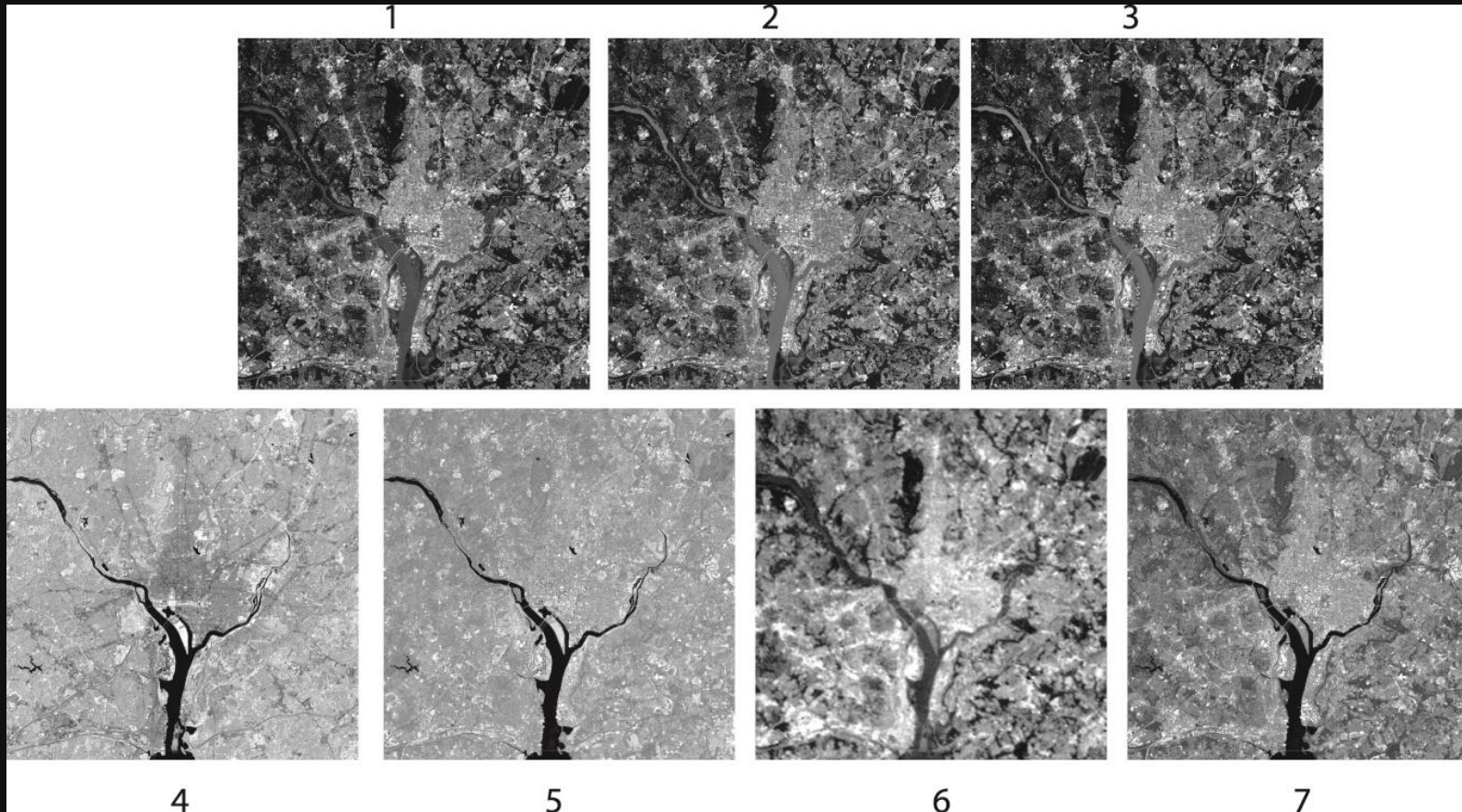


Απεικόνιση στη ζώνη του ορατού και υπέρυθρου

A/A Ζώνης	Όνομα ζώνης	Μήκος κύματος (μm)	Χαρακτηριστικά και χρήσεις
1	Ορατό μπλε	0.45–0.52	Μέγιστη διείσδυση νερού
2	Ορατό πράσινο	0.53–0.61	Μετρά της ανάπτυξη βλάστησης
3	Ορατό κόκκινο	0.63–0.69	Διάκριση βλάστησης
4	Εγγύς υπέρυθρο	0.78–0.90	Χαρτογράφηση ακτογραμμής και βιομάζας
5	Μεσαίο υπέρυθρο	1.55–1.75	Περιεκτικότητα χωματος και βλάστησης σε σταγονίδια νερού
6	Θερμικό υπέρυθρο	10.4–12.5	Σταγονίδια νερού στο χώμα - θερμική χαρτογράφηση
7	Μεσαίο υπέρυθρο	2.09–2.35	Χαρτογράφηση ορυκτών

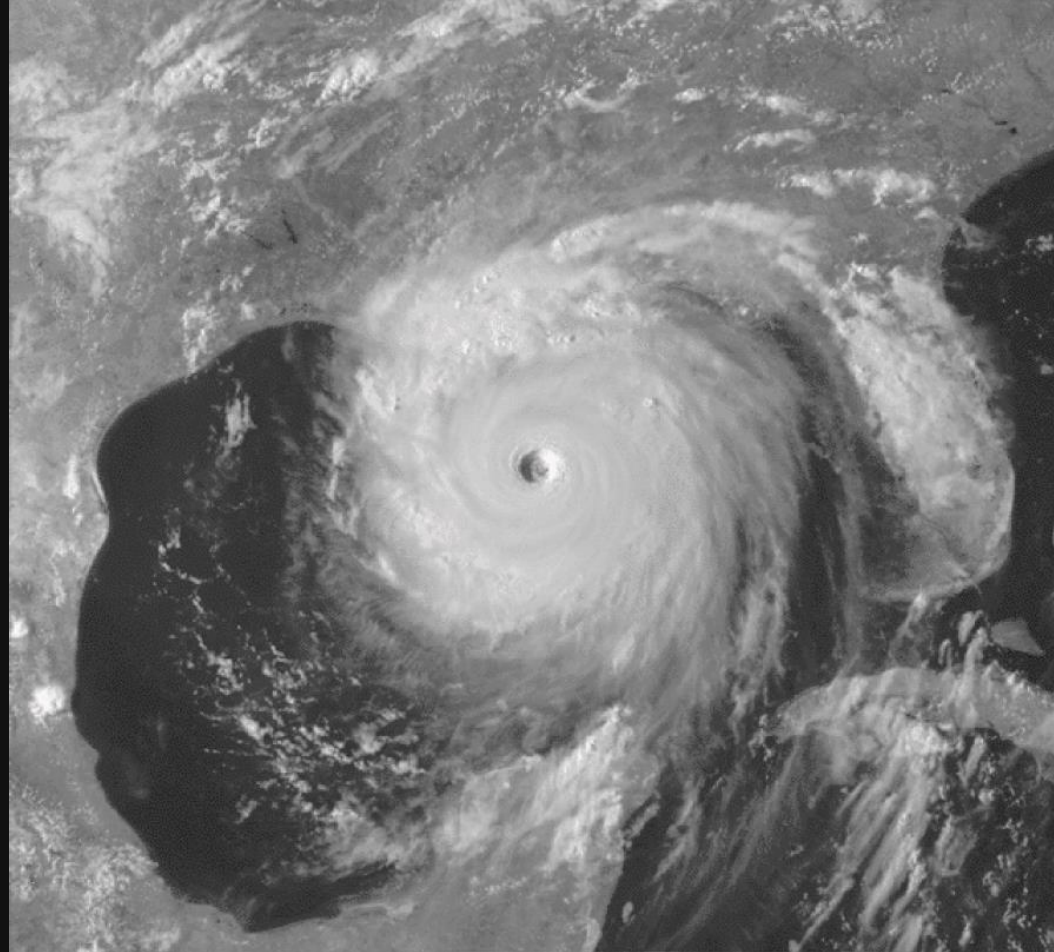
Θεματικές ζώνες στο δορυφόρο LANDSAT της NASA

Απεικόνιση στη ζώνη του ορατού και υπέρυθρου



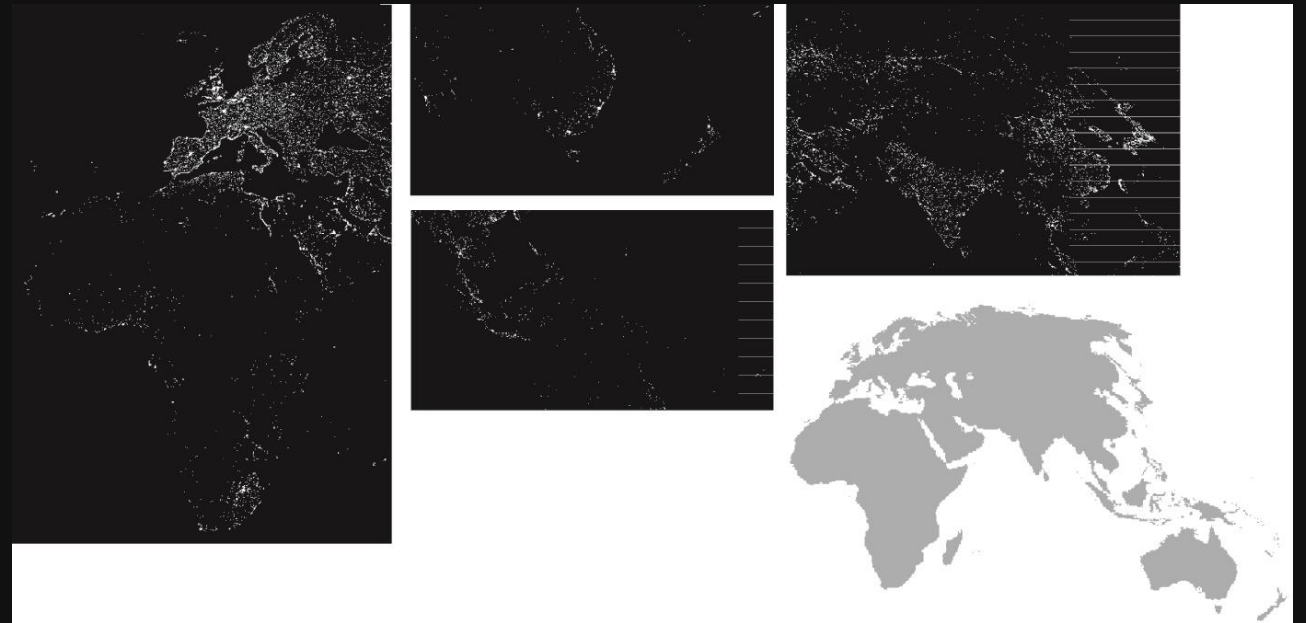
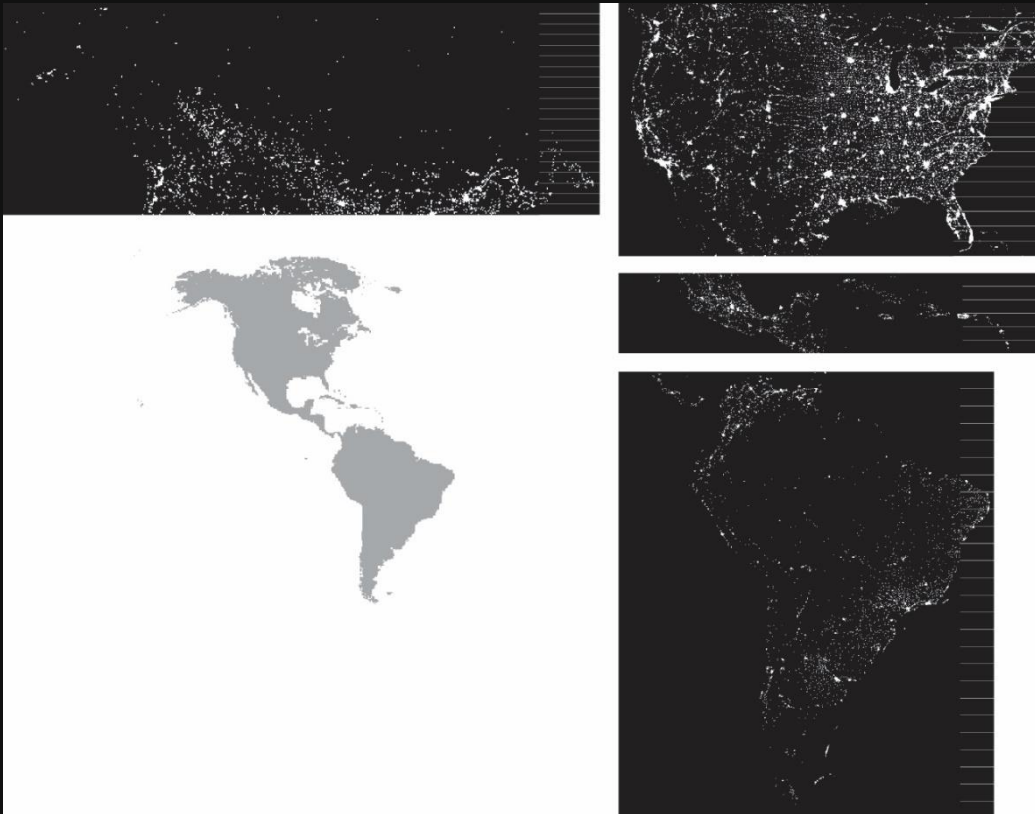
εικόνες από τον LANDSAT της περιοχής της Washington D.C. (αντιστοιχούν στις προηγούμενες θεματικές μπάντες)

Απεικόνιση στη ζώνη του ορατού και υπέρυθρου



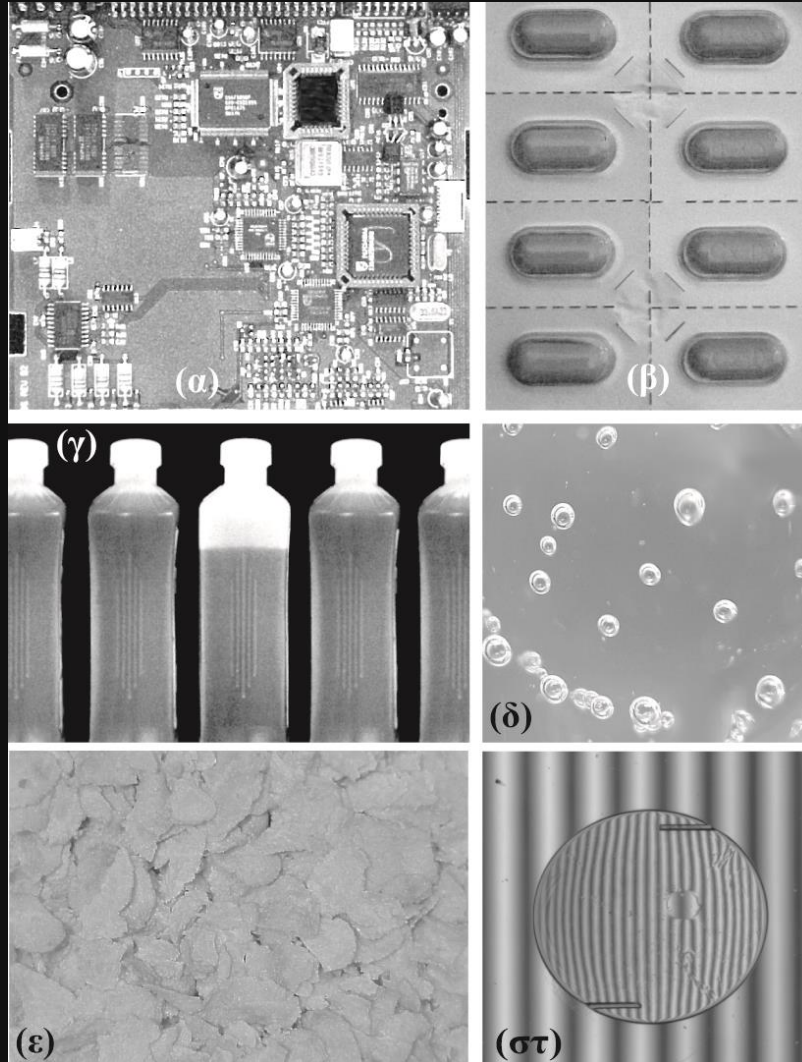
Δορυφορική εικόνα από τον NOAA Satellite του τυφώνα Katrina που τραβήχτηκε στις 29/8/2005

Απεικόνιση στη ζώνη του ορατού και υπέρυθρου

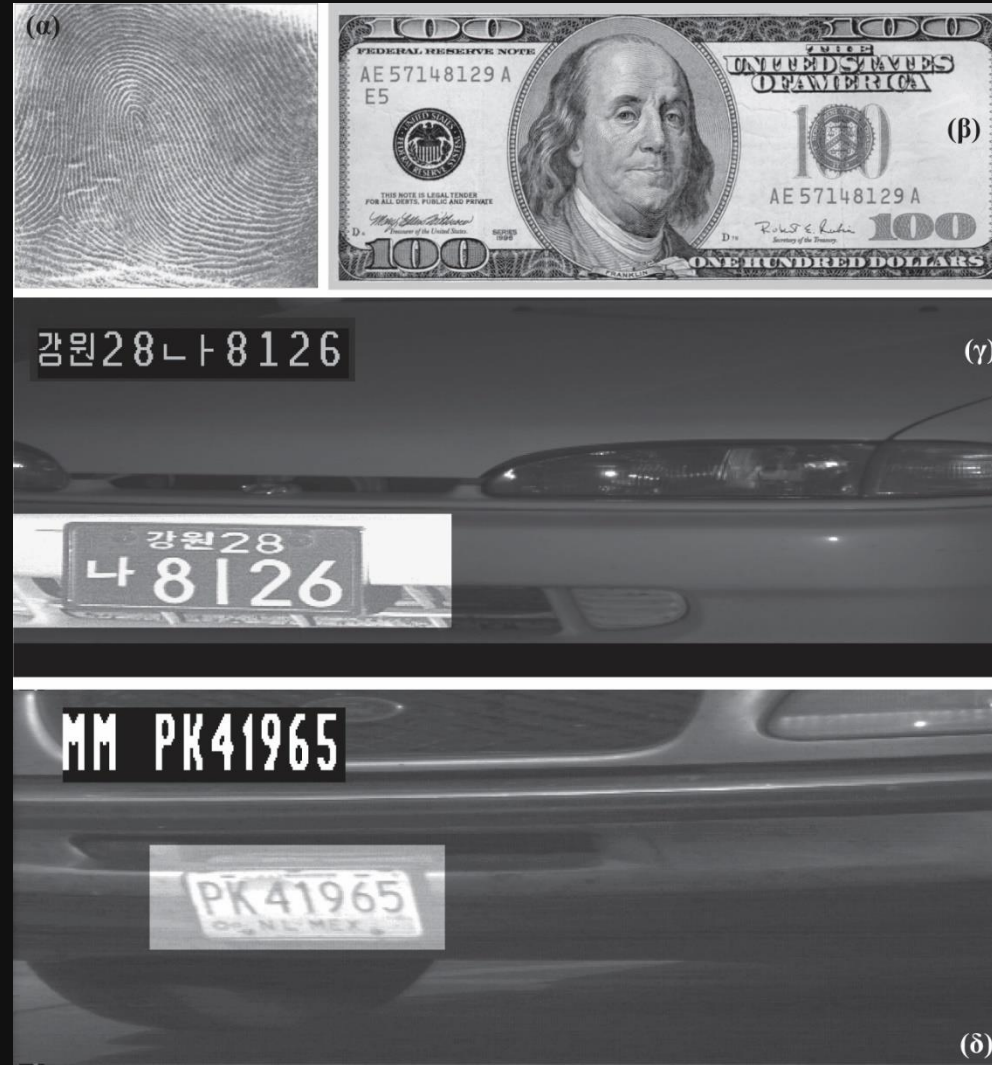


Δορυφορικές εικόνες περιοχών της Γης τραβηγμένες στη ζώνη του υπέρυθρου για την αναγνώριση περιοχών φωτός (φωτιές, κατανάλωση ρεύματος κλπ)

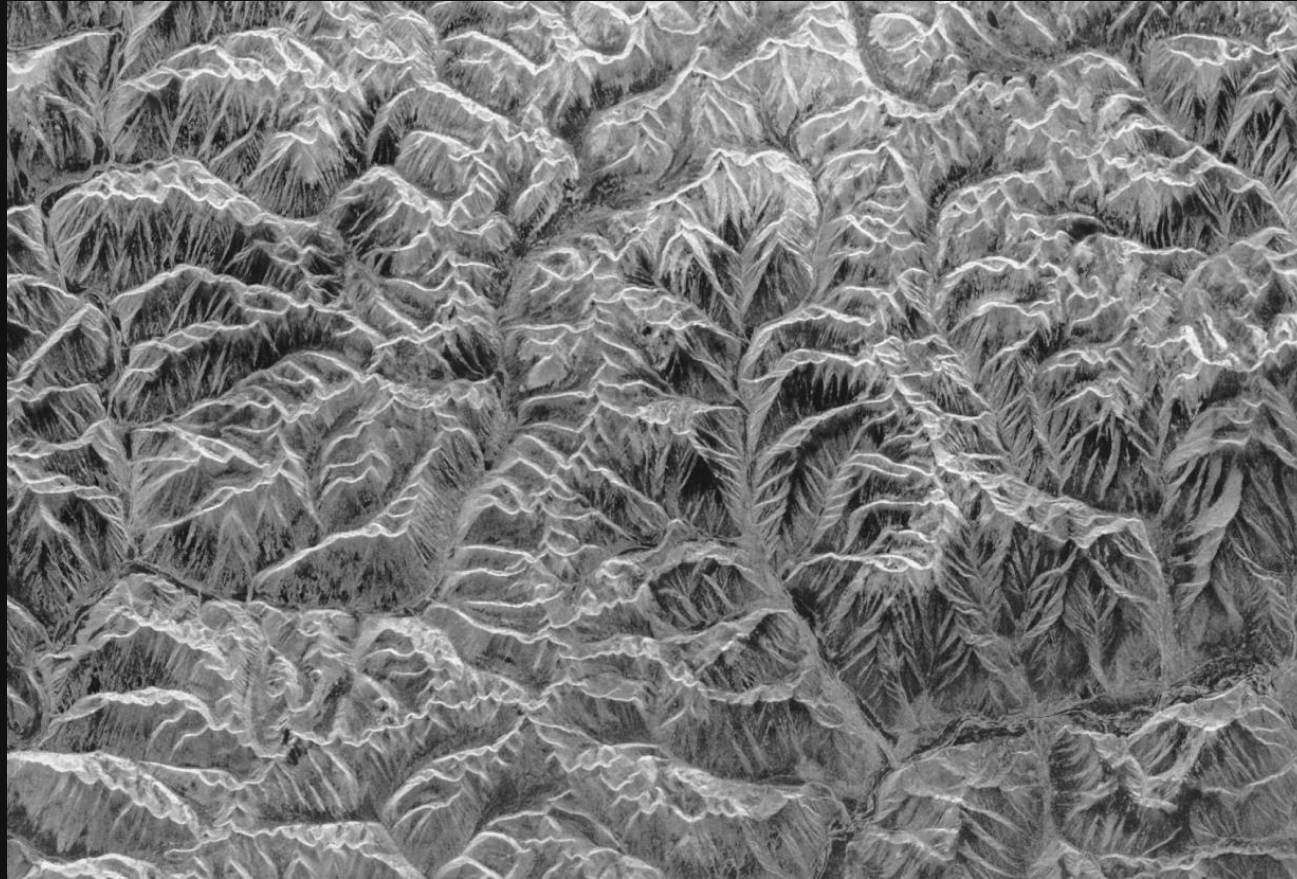
Απεικόνιση στη ζώνη του ορατού



Απεικόνιση στη ζώνη του ορατού

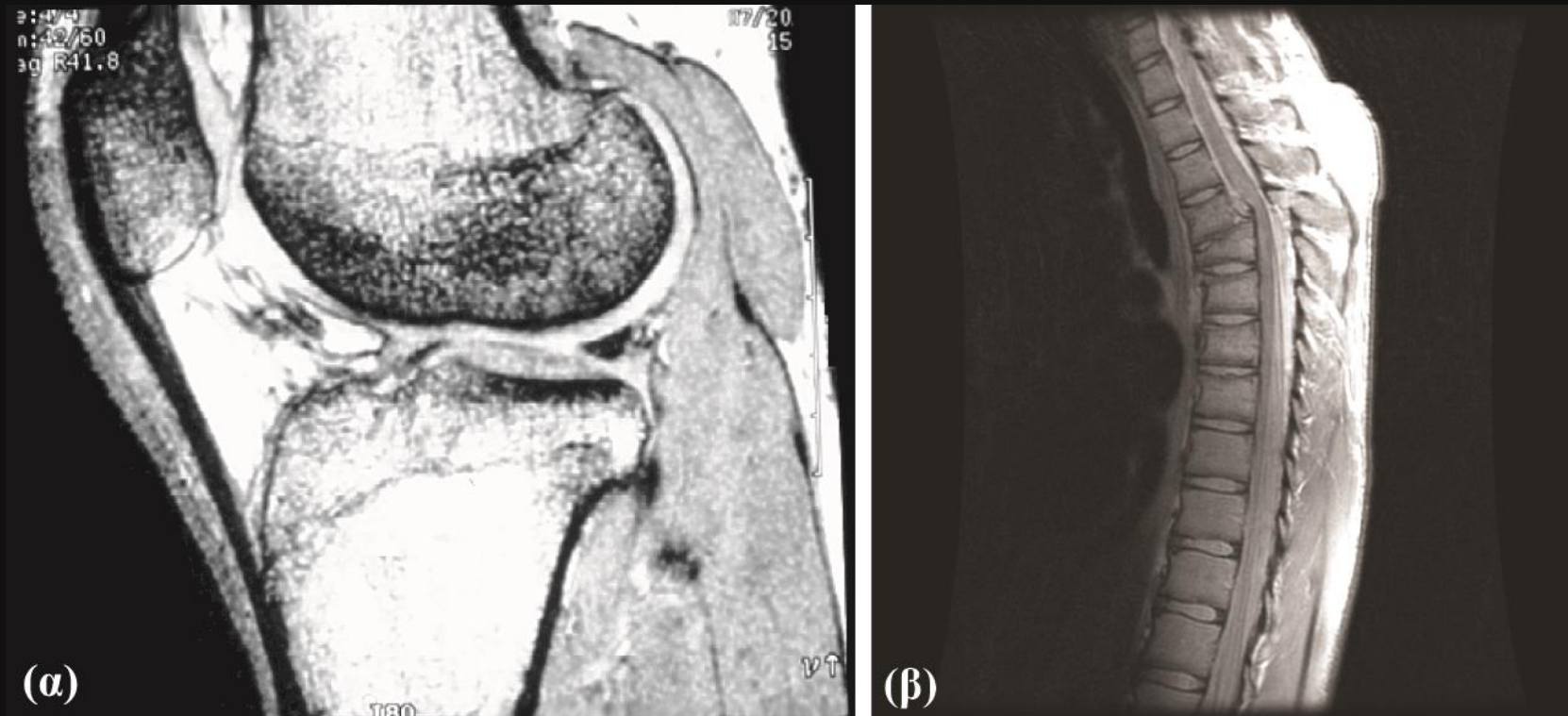


Απεικόνιση στη ζώνη των μικροκυμάτων



Διαστημική φωτογραφία radar της οροσειράς του νοτιοανατολικού Θιβέτ.

Απεικόνιση στη ζώνη των ραδιοκυμάτων



Εικόνες τύπου MRI (α) ενός γονάτου και (β) της σπονδυλικής στήλης ενός ανθρώπου.

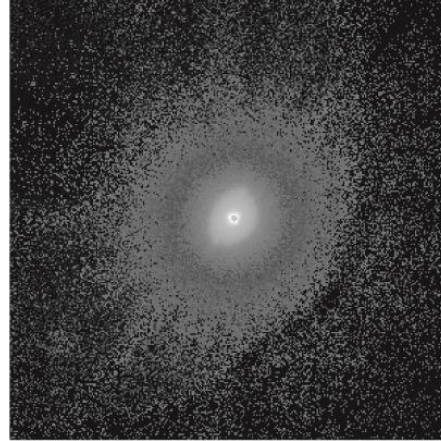
MRI



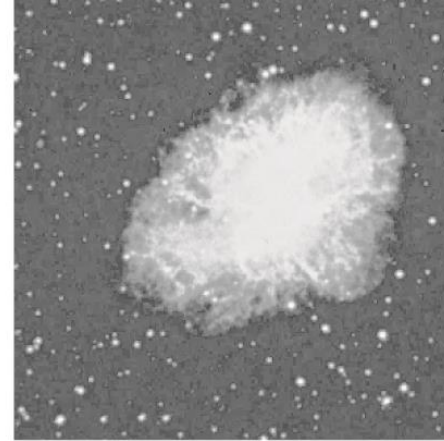
Απεικόνιση στη ζώνη των ραδιοκυμάτων



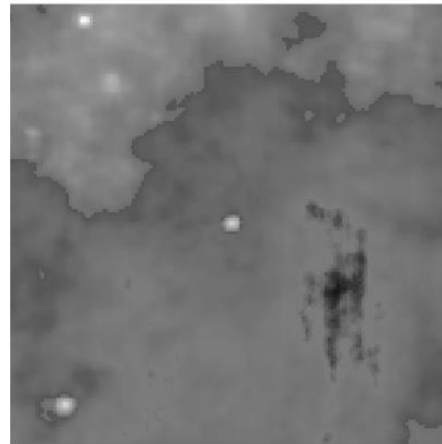
Ακτίνες γ



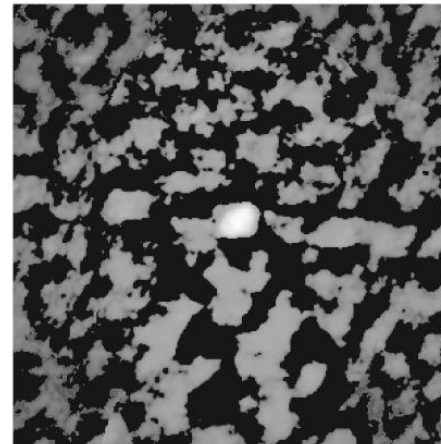
Ακτίνες X



Οπτικό

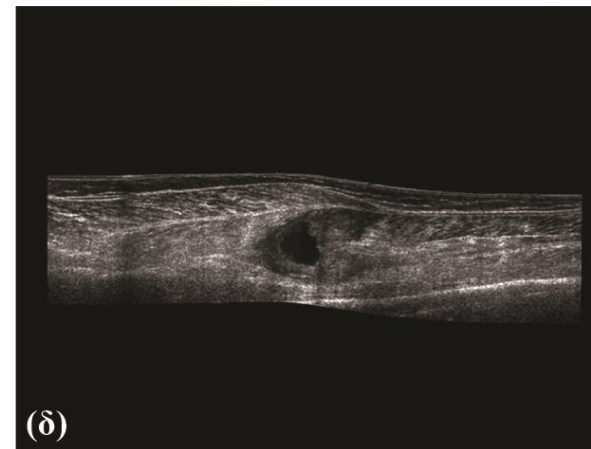
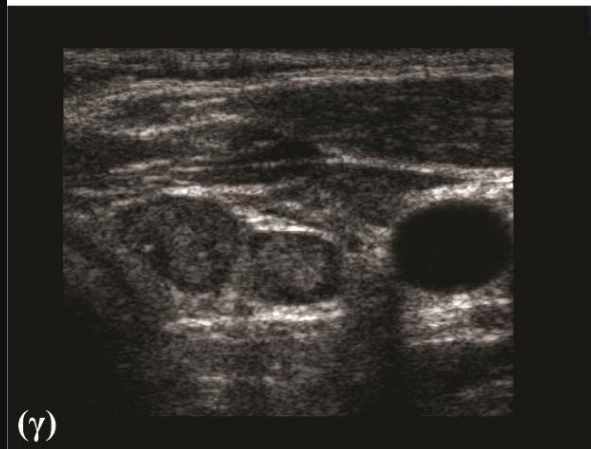


Υπέρυθρο



Ραδιοκύματα

Άλλες μορφές απεικόνισης

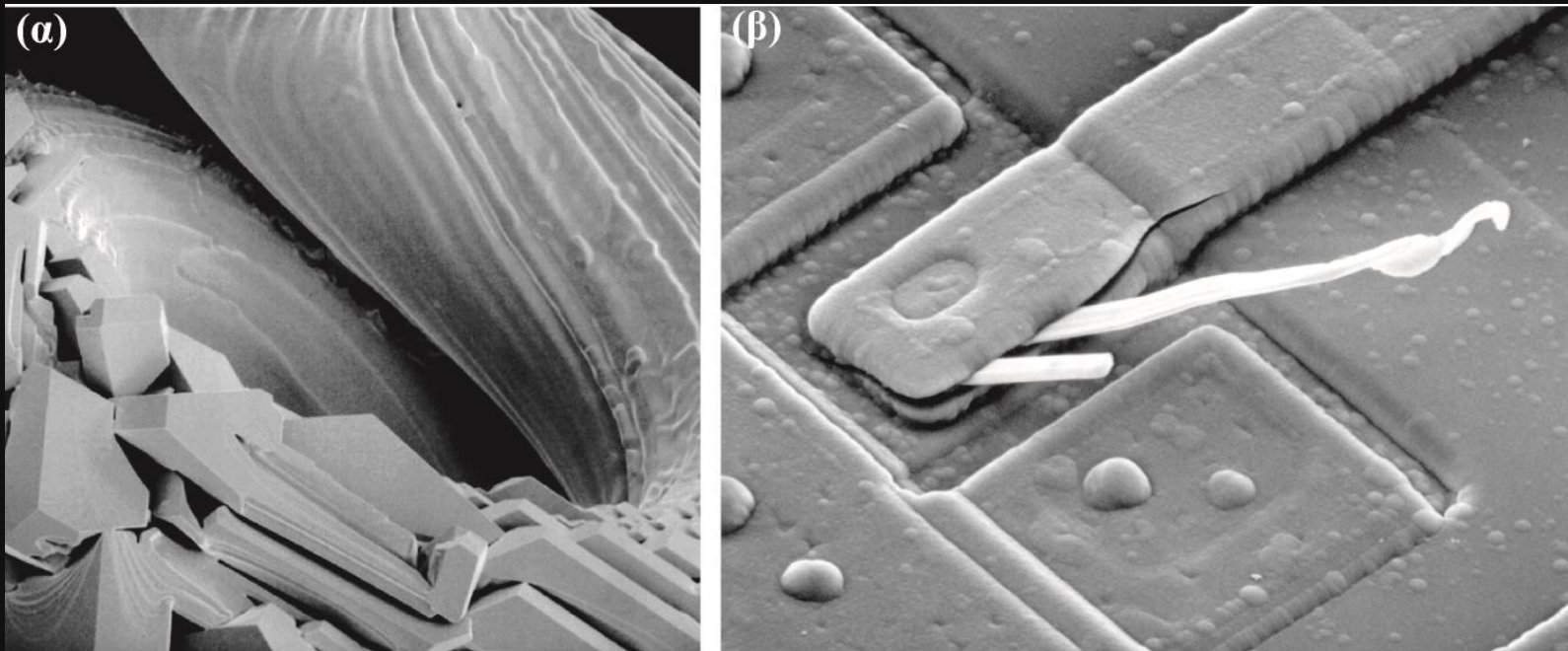


(α-β) υπέρηχος για την απεικόνιση εμβρύου

(γ) υπέρηχος θυρεοειδούς αδένος

(δ) υπέρηχος μυ ποδιού στον οποίο φαίνεται καρκίνωμα

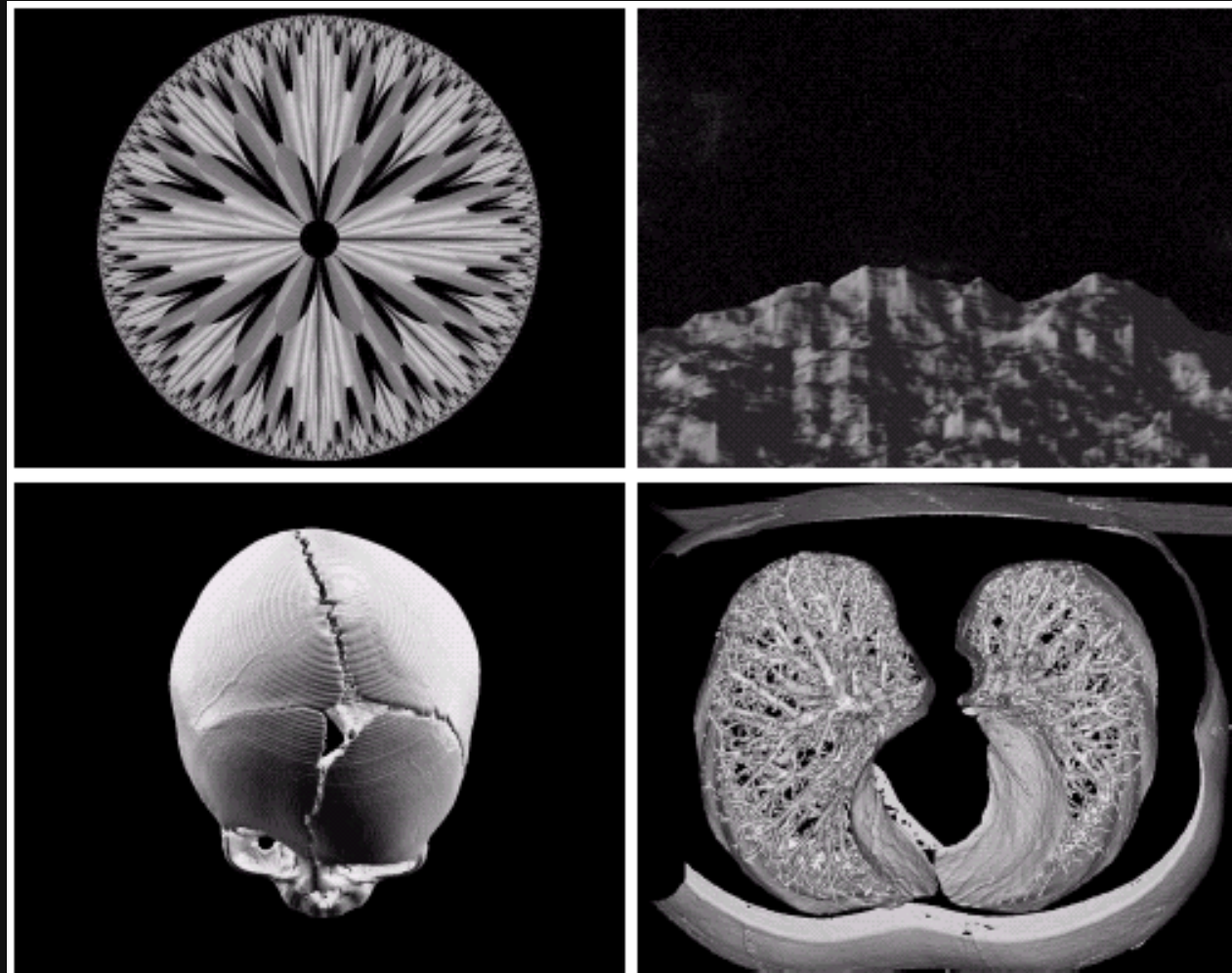
Άλλες μορφές απεικόνισης



(α) Εικόνα από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) ενός νημάτιου βολφραμίου που έχει υποστεί ζημιά λόγω θέρμανσης (X250)

(β) κατεστραμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα (X2500). Οι λευκές ίνες είναι οξείδια που οφείλονται σε καταστοφή λόγω υπερθέρμανσης

Άλλες μορφές απεικόνισης



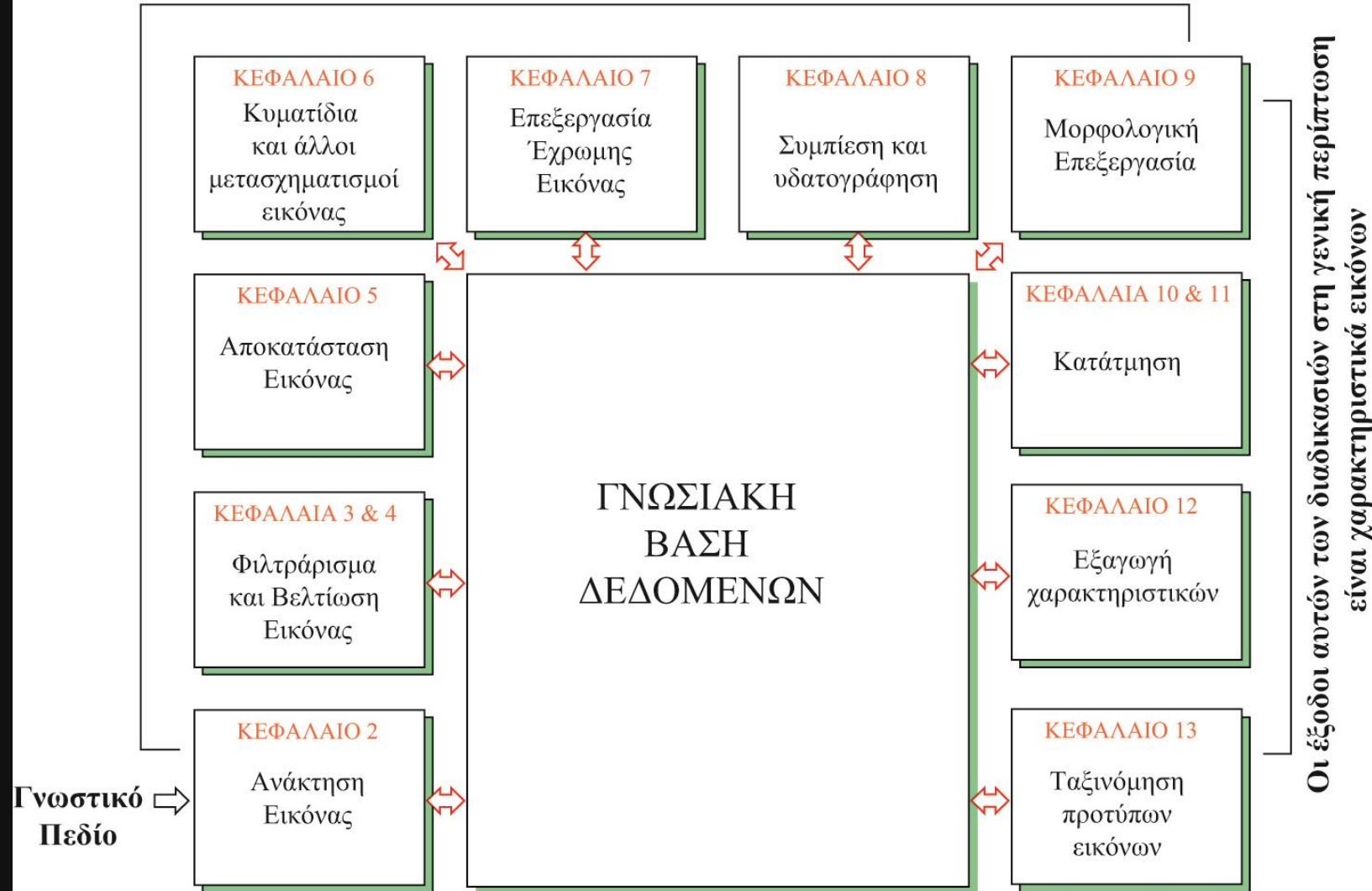
a	b
c	d

FIGURE 1.22

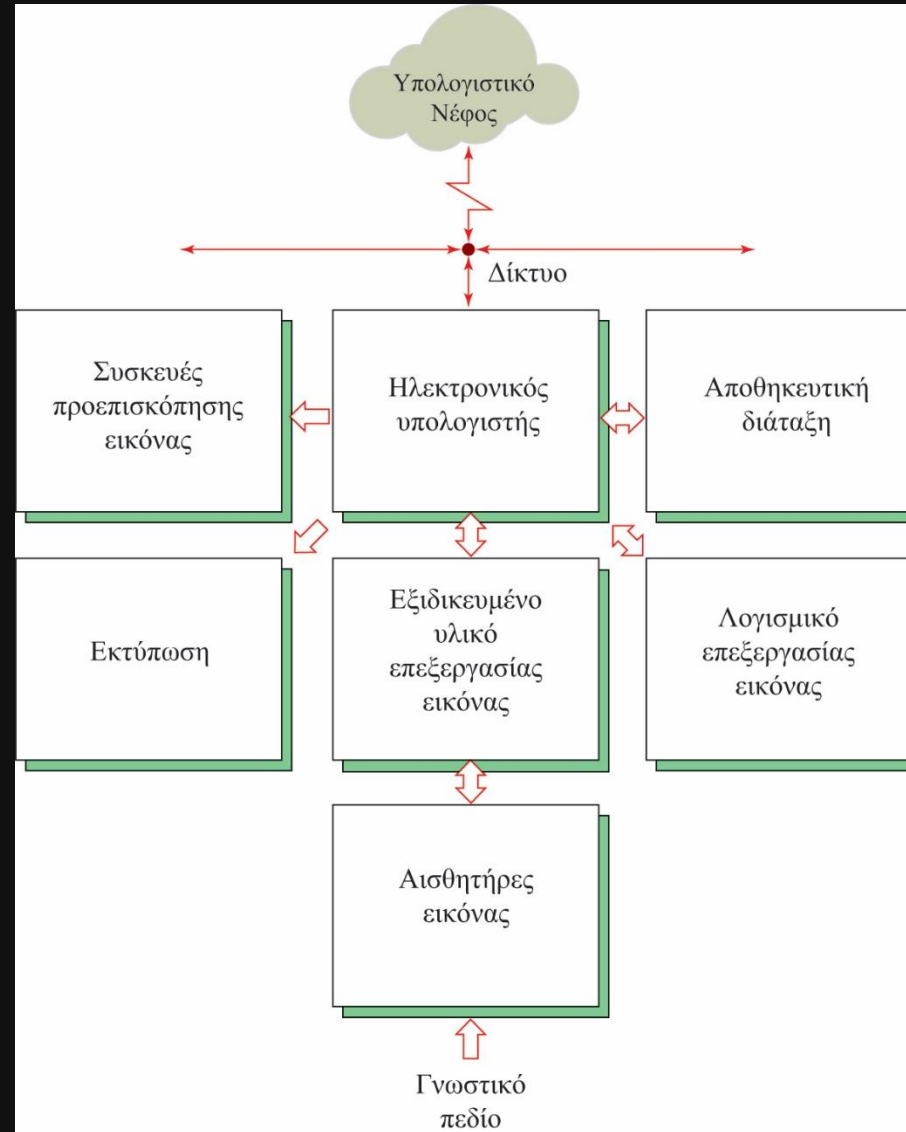
(a) and (b) Fractal images. (c) and (d) Images generated from 3-D computer models of the objects shown. (Figures (a) and (b) courtesy of Ms. Melissa D. Binde, Swarthmore College, (c) and (d) courtesy of NASA.)

Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας

Οι έξοδοι αυτών των διαδικασιών στη γενική περίπτωση είναι εικόνες



Τα μέρη ενός συστήματος Επεξεργασίας Εικόνας





<http://www.sippre-group.com>