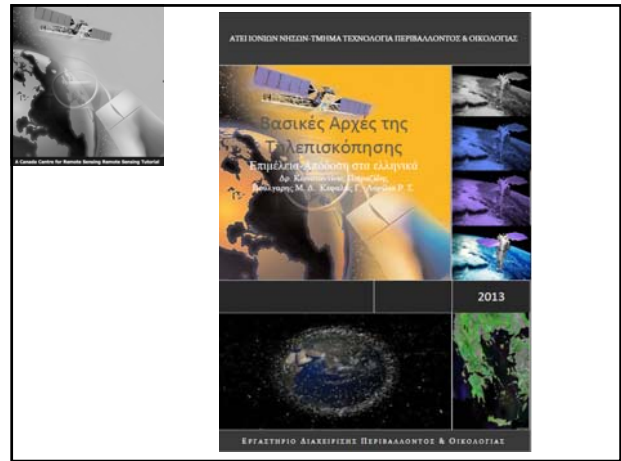




Τηλεπισκόπηση

Κ. Ποϊραζίδης

Canada



ΑΤΤΙ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

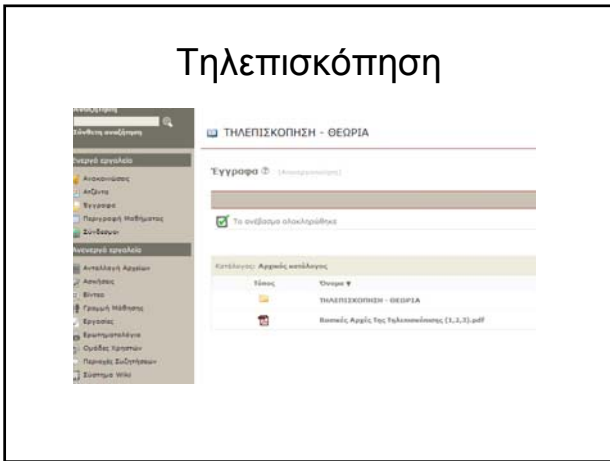
Βασικές Αρχές της Τηλεπισκόπησης

Επιμέλεια, Εξέλιξη και Ελληνική Απόδοση: Μ. Α. Κωνσταντίνου, Ρ. Τ.

2013

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ

Τηλεπισκόπηση



Τηλεπισκόπηση - ΘΕΩΡΙΑ

Υπόγραφο

Το σύνολο ολοκλήρωσε

Κατηγορίες: Αρχές κοσμολογίας

Τύπος	Όνομα
	Βασικές Αρχές της Τηλεπισκόπησης (1,1,3) pdf

Τηλεπισκόπηση

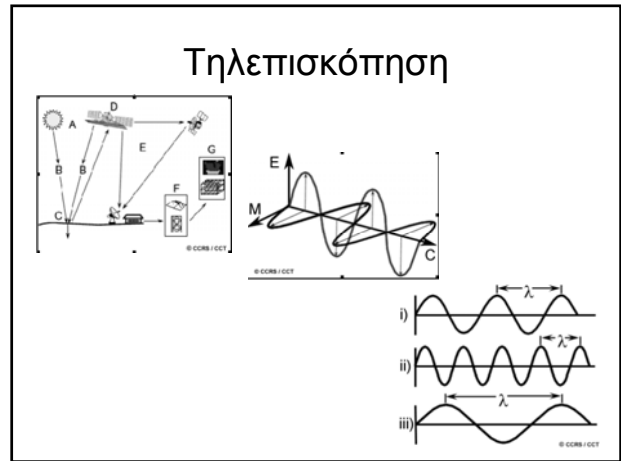
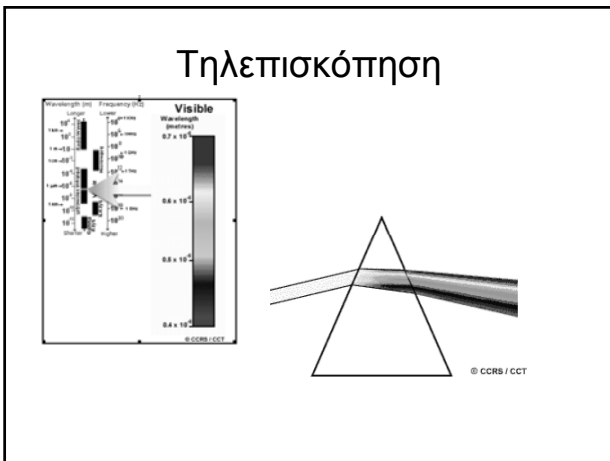


Diagram showing satellite components (A-G) and wave diagrams (i, ii, iii) with wavelength λ .

Τηλεπισκόπηση



Visible Wavelength (nm) plot showing spectral radiance vs wavelength. Includes a prism diagram.

Τηλεπισκόπηση

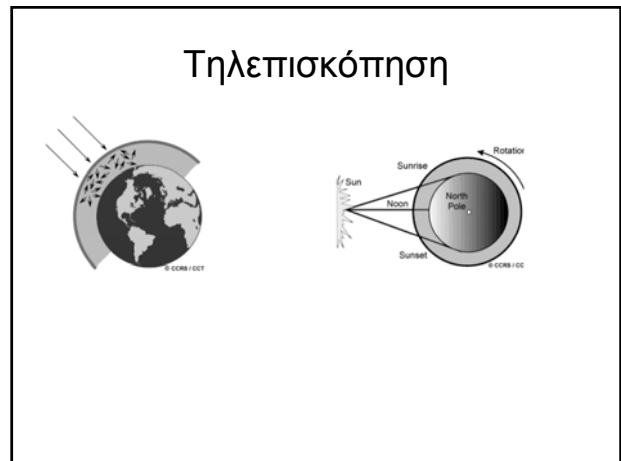
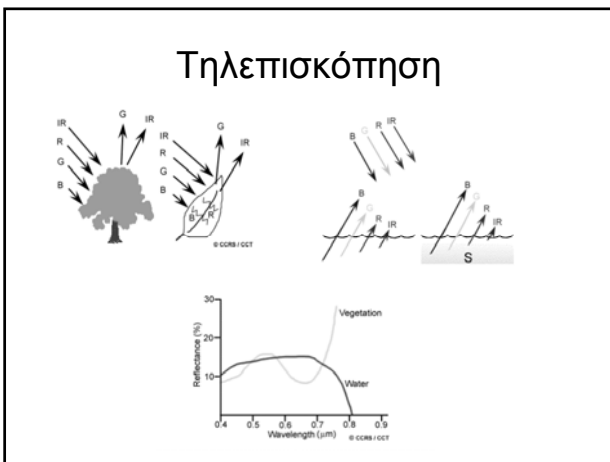
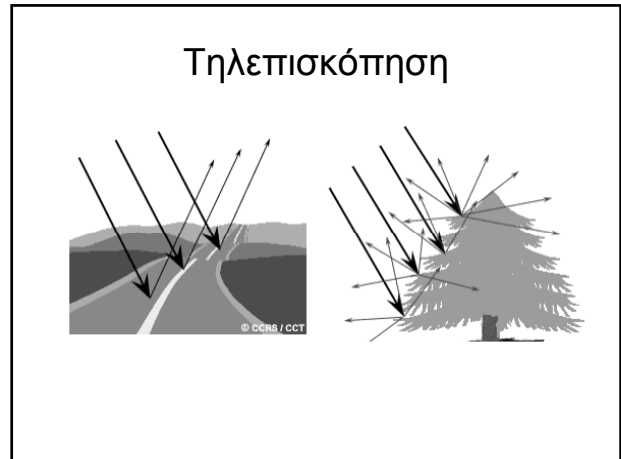


Diagram showing Earth's rotation and day/night cycle with labels: Sun, Sunrise, Noon, North Pole, Sunset.



Τηλεπισκόπηση

– Πλεονεκτήματα vs π.χ. εργασίες πεδίου

- Η ικανότητα χωρικής αντίληψης (*spatial comprehensiveness*)
- Ευκολία προσέγγισης

Τηλεπισκόπηση

– Πλεονεκτήματα vs π.χ. εργασίες πεδίου

- Η γρήγορη (χρονικά) κάλυψη διαφόρων περιοχών
- Σύγκριση ίδιων δεδομένων από διάφορες περιοχές

Τηλεπισκόπηση

– Πλεονεκτήματα vs π.χ. εργασίες πεδίου

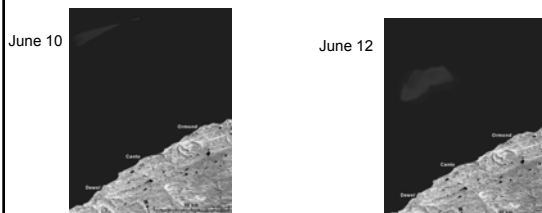
- Η συνοπτική απεικόνιση μεγάλων περιοχών σε μια εικόνα
- Δυνατή η ταυτοποίηση ευρείας κλίμακας βιοφυσικών στοιχείων

Τηλεπισκόπηση

– Πλεονεκτήματα vs π.χ. εργασίες πεδίου

- Η δυνατότητα διαχρονικών λήψεων

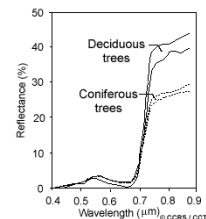
- Μελέτη δυναμικών φαινομένων
- Διαχρονικές συγκρίσεις
- Monitoring



Τηλεπισκόπηση

– Πλεονεκτήματα vs π.χ. εργασίες πεδίου

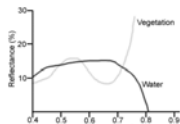
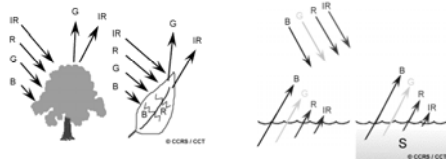
- Η λήψη εικόνων σε πολλές ζώνες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος
- Δυνατότητα ανίχνευσης διαφορών μεταξύ βιοφυσικών στοιχείων – αδύνατη με ανάλυση μιας μόνο φασματικής ζώνης



Τηλεπισκόπηση

– Πλεονεκτήματα vs π.χ. εργασίες πεδίου

- Η λήψη εικόνων σε πολλές ζώνες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος



Τηλεπισκόπηση

– Πλεονεκτήματα vs π.χ. εργασίες πεδίου

- Αλλά και η εργασία πεδίου
- Χρήσιμη και μερικές φορές απαραίτητη

Τηλεπισκόπηση

– Ποια βιοφυσικά στοιχεία μπορούν να καταγραφούν (άμεσα ή έμμεσα) με τηλεσκοπικές μεθόδους;

- Η χωρική θέση
- Το υψόμετρο
- Το χρώμα και ο τόνος
- Η φασματική συμπεριφορά της χλωροφύλλης
- Η βιομάζα
- Το ποσοστό υγρασίας της βλάστησης / εδάφους
- Η θερμοκρασία
- Η υφή, δομή, σχήμα και μέγεθος στοιχείων
- κλπ

Τηλεπισκόπηση

– Που χρησιμοποιείται

- Γεωπονία
- Δασολογία
- Γεωλογία
- Κτηματολόγιο
- Μελέτες περιβάλλοντος
- Τεχνικά έργα
- Καταγραφή – παρακολούθηση φυσικών πόρων
- Πολεοδομία και χωροταξία
- Υδρολογία και υδρογεωλογία
- Γεωγραφία
- Αρχαιολογία
- Χρήσεις κάλυψης γης
- κλπ

Τηλεπισκόπηση

- Αισθητήρια Συστήματα
- Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας

Τηλεπισκόπηση

- Αισθητήρια Συστήματα



Τηλεπισκόπηση

- Αισθητήρια Συστήματα

- Η αεροφωτογραφία είναι η παλαιότερη και πλέον χρησιμοποιούμενη μέθοδος τηλεπισκόπησης.
- Κάμερες τοποθετημένες σε ελαφριά αεροσκάφη που πετούν σε ύψος μεταξύ 200 και 15,000 μέτρων λαμβάνουν μεγάλες ποσότητες λεπτομερών πληροφοριών.
- Οι αεροφωτογραφίες παρέχουν μια στιγμιαία σπικτική άποψη της γήινης επιφάνειας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία λεπτομερών χαρτών.

Τηλεπισκόπηση

- Αισθητήρια Συστήματα

- Οι αεροφωτογραφίες λαμβάνονται συνήθως από εμπορικές εταιρείες αεροφωτογραφίσεων που διαθέτουν και λειτουργούν ειδικά τροποποιημένα αεροσκάφη εξοπλισμένα με κάμερες μεγάλου μεγέθους (23 x 23 εκατοστά) και χαρτογραφικής ποιότητας.
- Αεροφωτογραφίες μπορούν επίσης να ληφθούν με κάμερες μικρού μεγέθους (35 και 70 χιλιοστών), χειρός ή προσαρμοσμένες σε μη τροποποιημένα ελαφρά αεροσκάφη.

Τηλεπισκόπηση

- Αισθητήρια Συστήματα

- Οι διάφορες διατάξεις κάμερας και πλατφόρμας μπορούν να ομαδοποιηθούν **σε κατακόρυφες και υπό γωνία**.
- Η υπό γωνία αεροφωτογράφιση γίνεται σε γωνία με το έδαφος.
 - Οι εικόνες που συλλέγονται δίνουν την άποψη που έχει ένας παρατηρητής από το παράθυρο ενός αεροσκάφους.
 - Είναι ευκολότερες στην ερμηνεία από τις κατακόρυφες, αλλά παρουσιάζουν δυσκολία στον εντοπισμό και την μέτρηση στοιχείων για λόγους χαρτογράφησης.

Τηλεπισκόπηση

- Αισθητήρια Συστήματα

- Οι κατακόρυφες αεροφωτογραφίες λαμβάνονται με την κάμερα να κοιτά ακριβώς προς τα κάτω.
- Οι εικόνες που συλλέγονται δίνουν την κάτοψη των στοιχείων του εδάφους και μπορούν εύκολα να συγκριθούν με χάρτες.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- Οι κατακόρυφες αεροφωτογραφίες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες, ειδικά σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμοι χάρτες.
- Οι αεροφωτογραφίες δίνουν στοιχεία για τη βλάστηση και γενικά την κάλυψη του εδάφους που συχνά μπορεί να λείπουν από τους χάρτες.
- Η σύγκριση παλιών και νέων αεροφωτογραφιών μπορεί να αποκαλύψει τις αλλαγές που γίνονται σε μια περιοχή με το χρόνο.

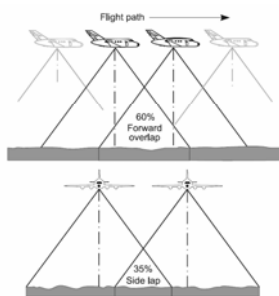
Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- Οι κατακόρυφες αεροφωτογραφίες εμπεριέχουν ελαφρές μετατοπίσεις λόγω του ανάγλυφου, της βύθισης και της κλίσης του αεροσκάφους, και της παραμόρφωσης από τον φακό.
- Οι κατακόρυφες αεροφωτογραφίες μπορούν να λαμβάνονται με επικάλυψη, συνήθως γύρω στο 60% κατά μήκος της γραμμής πτήσης και τουλάχιστο 20% μεταξύ των γραμμών.
- Οι επικαλυπτόμενες εικόνες μπορούν να εξεταστούν με ένα στερεοσκόπιο για τη δημιουργία μιας τρισδιάστατης άποψης η οποία αποκαλείται στερεό μοντέλο.

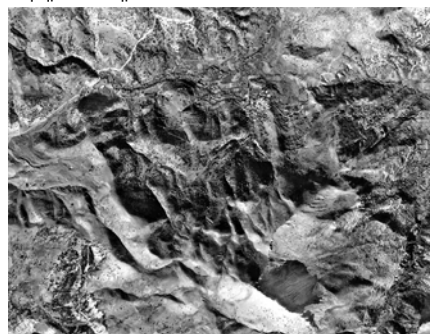
Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα - ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα - ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ

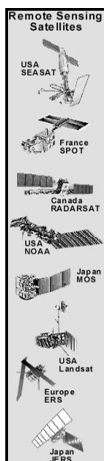


Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης

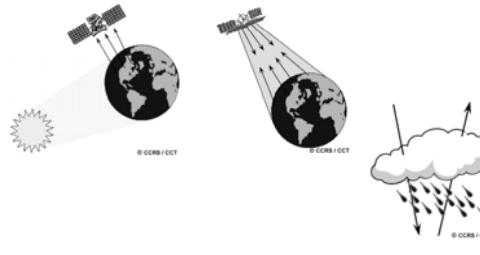
- Η φωτογραφία αποδείχτηκε σημαντικό μέσο εισόδου για την οπτική ερμηνεία και την παραγωγή αναλογικών χαρτών.
- Όμως, η ανάπτυξη των δορυφορικών μέσων, η σχετική ανάγκη για τηλεμετρικές εικόνες σε ψηφιακή μορφή, και η επιθυμία για ψηφιακές εικόνες υψηλής ευκρίνειας οδήγησαν στην ανάπτυξη των σαρωτών σταθερής κατάστασης ως ένα κύριο μέσο λήψης τηλεπισκοπικών δεδομένων.



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης**
- Η διαδρομή που ακολουθεί ένας δορυφόρος ονομάζεται τροχιά.
- Υπάρχουν δύο τύποι δορυφόρων:
 - Οι γεωστατικοί
 - Οι πολικής τροχιάς

Τηλεπισκόπηση

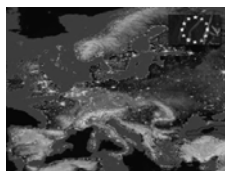
• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης**
- Γεωστατικοί.
- Οι γεωστατικοί ή γεωσύγχρονοι δορυφόροι, βλέπουν συνεχώς το ίδιο μέρος της επιφάνειας της γης καθώς κινούνται σε συγχρονισμό με τον πλανήτη.
- Οι δορυφόροι αυτοί, σε υψόμετρο 36.000 km περίπου, περιστρέφονται με ταχύτητα αντίστοιχη της ταχύτητας της Γης, έτσι ώστε να φαίνονται ακίνητοι.
 - Π.χ. Μετεωρολογικοί και τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

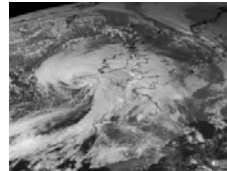
- **Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης**
- Γεωστατικοί.
- Εξαιτίας της απόστασης μερικοί γεωστατικοί μετεωρολογικοί δορυφόροι επισκοπούν ολόκληρο ημισφαίριο.



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης**
- Γεωστατικοί.
- Εξαιτίας της απόστασης μερικοί γεωστατικοί μετεωρολογικοί δορυφόροι επισκοπούν ολόκληρο ημισφαίριο.



Τηλεπισκόπηση

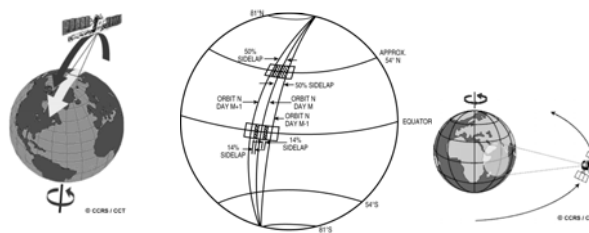
• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Πολικής Τροχιάς**
- Η βασική λογική ενός αισθητήρα σάρωσης είναι η χρήση ενός μηχανισμού περιστροφής στη διεύθυνση δύση προς ανατολή την ίδια στιγμή που ο δορυφόρος κινείται στη διεύθυνση από βορρά προς νότο.
- Η συνολική κίνηση δίνει τη δυνατότητα σύνθεσης μιας πλήρους ψηφιδωτής εικόνας του περιβάλλοντος.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Πολικής Τροχιάς**



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Πολικής Τροχιάς**
- Μερικοί πολικής τροχιάς ηλιοσύγχρονοι – ώστε να καλύπτουν κάθε τμήμα της γης ίδια τοπική ώρα της ημέρας.
- Ο ακριβής αριθμός ημερών σε αυτόν τον επαναλαμβανόμενο κύκλο διαφέρει και εξαρτάται από το ακριβές υψόμετρο του δορυφόρου και τη γωνία κλίσης της τροχιάς του.
 - Π.χ. Ο δορυφόρος Landsat έχει κύκλο δεκαέξι ημερών.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Πολικής Τροχιάς**
- Ποια η σχέση του υψομέτρου του δορυφόρου με την περιοχή που ανιχνεύει;
- Με τη λεπτομέρεια;
- Με το χρόνο επανάληψης;

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Πολικής Τροχιάς**
- Οι δορυφόροι επηρεάζονται από την βαρύτητα της Γης, η οποία τους έλκει προς αυτήν.
- Τελικά, ο δορυφόρος σύρεται μέσα στην ατμόσφαιρα, όπου και καταστρέφεται.
- Για να διασφαλιστεί ότι η ζωή ενός δορυφόρου είναι τουλάχιστον πέντε χρόνια, το ύψος της τροχιάς του πρέπει να είναι τουλάχιστον 450 km.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης**
- Μια απλή τεχνική σάρωσης είναι η χρήση ενός περιστρεφόμενου κατόπτρου που καλύπτει το πεδίο όρασης κατά την επιθυμητή διεύθυνση.
- Το πεδίο όρασης λαμβάνεται από ένα πρίσμα το οποίο διανέμει την περιεχόμενη ενέργεια στα επιμέρους φασματικά τμήματα.
- Στην συνέχεια, κατάλληλα τοποθετημένοι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές λαμβάνουν το κάθε τμήμα και το μετατρέπουν σε ηλεκτρικές μετρήσεις του ποσού της ενέργειας που ανιχνεύεται σε κάθε τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης**
- Καθώς η σάρωση προχωρά από δύση προς ανατολή, οι ανιχνευτές αυτοί δίνουν μετρήσεις οι οποίες αποτελούν τις στήλες κατά μήκος μιας γραμμής μιας ομάδας ψηφιδωτών εικόνων – μια για κάθε ανιχνευτή.
- Η κίνηση από το βορά στο νότο δίνει την επόμενη γραμμή, τελικά οδηγώντας στην παραγωγή μιας ομάδας ψηφιδωτών εικόνων ως καταγραφή της αντανάκλασης από ένα εύρος φασματικών ζωνών.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

- **Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης**
- Υπάρχουν πολλά δορυφορικά συστήματα σε λειτουργία σήμερα τα οποία συλλέγουν εικόνες οι οποίες στη συνέχεια διανέμονται στους χρήστες.
- Κάθε τύπος δορυφορικών δεδομένων προσφέρει ειδικά χαρακτηριστικά τα οποία τον καθιστούν περισσότερο ή λιγότερο κατάλληλο για μια συγκεκριμένη εφαρμογή.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης

• Γενικά, υπάρχουν δύο χαρακτηριστικά τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην επιλογή δορυφορικών δεδομένων:

- η χωρική ανάλυση και
- η φασματική ανάλυση

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης

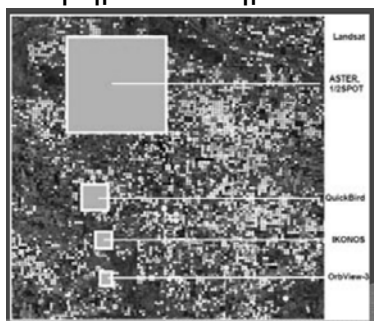
• Η χωρική ανάλυση αναφέρεται στο μέγεθος της περιοχής στο έδαφος το οποίο περιγράφεται από μια μοναδική τιμή δεδομένων στην εικόνα (μια ψηφίδα).

• Η φασματική ανάλυση αναφέρεται στο πλήθος και το πλάτος των φασματικών ζωνών τις οποίες ανιχνεύει ο δορυφορικός αισθητήρας.

• Επίσης θα πρέπει να εξετάζονται θέματα κόστους και διαθεσιμότητας των δεδομένων.

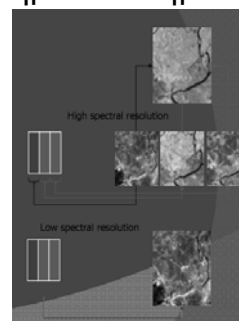
Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• **LANDSAT** <http://landsat.usgs.gov/index.php>



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• LANDSAT

- Ο δορυφόρος Landsat αποτελείται από δύο πολυφασματικούς αισθητήρες.
- Ο πρώτος είναι ο πολυφασματικός σαρωτής (Multi-Spectral Scanner – MSS) ο οποίος λαμβάνει εικόνες σε τέσσερις ζώνες: **μπλε, πράσινη, κόκκινη και κοντινή υπέρυθρη**.
- Ο δεύτερος είναι ο θεματικός χαρτογράφος (Thematic Mapper – TM) ο οποίος συλλέγει επτά ζώνες: **μπλε, πράσινη, κόκκινη, κοντινή υπέρυθρη, δυο μέσο υπέρυθρες και μια θερμική υπέρυθρη**

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

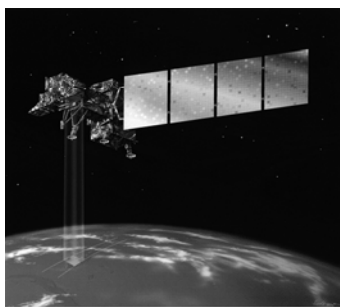
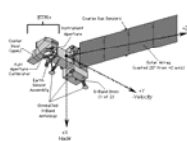
• LANDSAT

- Ο MSS έχει χωρική ανάλυση 80 μέτρων, ενώ ο TM 30 μέτρων.
- Και οι δύο αισθητήρες καλύπτουν περιοχή 185 χλμ, περνώντας κάθε μέρα στις 09:45 τοπική ώρα, και επιστρέφοντας κάθε 16 ημέρες.
- Με τον Landsat 7, η υποστήριξη για εικόνες TM συνεχίζεται με την πρόσθεση μιας παγχρωματικής ζώνης 15 μέτρων.

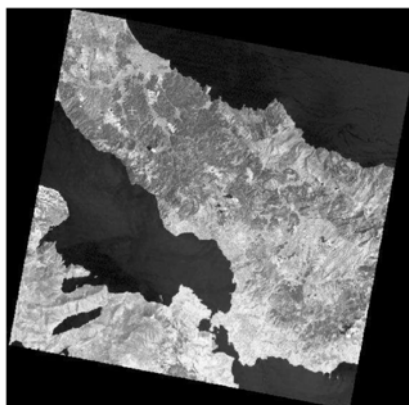
Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• LANDSAT 7



Εικόνα 8.1. Ψευδόχρωμη δορυφορική εικόνα Landsat TM της 22-5-1986. Κανάλι 7,4.1 (RGB)



Εικόνα 8.13. Διορθωμένη εικόνα Landsat του 1986. Ο ψευδόχρωμος χρωματισμός είναι αντίστοιχος του CORINE Land-cover, κανάλι 4,5.3 (RGB)

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• LANDSAT

- Υπήρξαν επτά δορυφόροι Landsat, ο πρώτος εκ των οποίων εκτοξεύτηκε το 1972. Ο LANDSAT 6 χάθηκε στην εκτόξευση. Ο LANDSAT 5 είναι ακόμα σε λειτουργία, ενώ ο LANDSAT 7 εκτοξεύτηκε τον Απρίλιο του 1999. Το 2012 χάθηκε η επαφή με αυτούς...
- Αλλά ... Landsat 8

- **LANDSAT 8**

Mission Headlines

March 29, 2013 - New Landsat Data Continuity Mission data available
On March 18, 2013, the first images were taken with both the Operational Land Imager (OLI) and the Thermal InfraRed Sensor (TIRS) onboard the Landsat Data Continuity Mission (LDCM) spacecraft. An image over Colorado was selected to demonstrate how well the new instruments are working, even though the spacecraft is not yet at its final altitude. This image is considered engineering (or not operational), however, users can now download this image as [sample data](#).

March 21, 2013 - First image from LDCM!
On March 18, 2013, the first images were taken with the Operational Land Imager (OLI) onboard the Landsat Data Continuity Mission (LDCM). Checkout of the instruments and spacecraft is proceeding well, and operational data is estimated to be available in late May, 2013.

Landsat 8 Data Product
By the end of May 2013, data from the Landsat 8 satellite will be available to all users.

Each day, 400 scenes acquired by the Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) will be archived at the USGS EROS Center, and will be processed to be consistent with current standard Landsat data products. Data will be ready to download within 24 hours of reception.

Processing details of LDCM Level 1 Products
Processing: Level 1 T- Terrain Corrected

Pixel Size: OLI multispectral bands: 30-meters
OLI panchromatic band: 15-meters
TIRS bands: resampled to 30 meters to match OLI multispectral bands

Τηλεπισκόπηση

- **Αισθητήρια Συστήματα**

- **SPOT**
- Ο SPOT (Systeme Pour L'Observation de la Terre) (www.spot.com) εκτοξεύτηκε και λειτουργεί από μια Γαλλική οργάνωση από το 1985.
- Ο SPOT μεταφέρει δύο αισθητήρες ορατού υψηλής ανάλυσης (High Resolution Visible – HRV) οι οποίοι λειτουργούν σε πολυφασματική ή παγχρωματική κατάσταση.

Τηλεπισκόπηση

- **Αισθητήρια Συστήματα**

- **SPOT**
- Οι πολυφασματικές εικόνες έχουν χωρική ανάλυση 20 μέτρων ενώ οι παγχρωματικές έχουν χωρική ανάλυση 10 μέτρων.
- Οι δορυφόροι SPOT 1-3 δίνουν τρεις πολυφασματικές ζώνες: πράσινη, κόκκινη και υπέρυθρη.
- Ο SPOT 4, ο οποίος εκτοξεύθηκε το 1998, δίνει τις ίδιες τρεις συν μια ζώνη υπέρυθρου μικρού κύματος.

Τηλεπισκόπηση

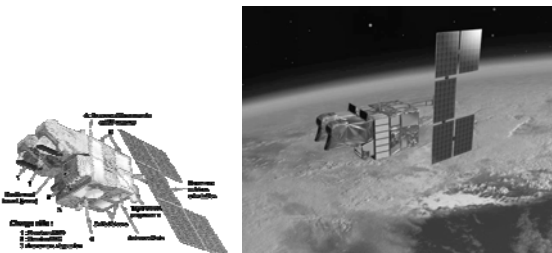
- **Αισθητήρια Συστήματα**

- **SPOT**
- Ο SPOT 5 εκτοξεύθηκε το 2002.
- Οι κύριες βελτιώσεις από τον SPOT 4 περιλαμβάνουν: υψηλότερη ανάλυση εδάφους για τις παγχρωματικές ζώνες των 2,5 και 10 μέτρων, υψηλότερη ανάλυση για τις πολυφασματικές εικόνες των 10 μέτρων και στις τρεις ορατές και κοντινές υπέρυθρες ζώνες, και ένα ειδικό όργανο για στερεοσκοπική λήψη.

Τηλεπισκόπηση

- **Αισθητήρια Συστήματα**

- **SPOT 5**



Τηλεπισκόπηση

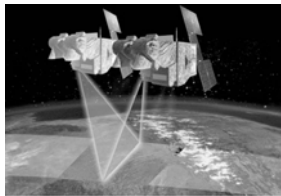
- **Αισθητήρια Συστήματα**

- **SPOT 5**
- Ειδικό όργανο για στερεοσκοπική λήψη.
- Το HRS όργανο έχει σχεδιαστεί για την απόκτηση εικόνων στην παγχρωματική μπάντα σε γωνίες θέασης 20 ° προς τα εμπρός και πίσω από το δορυφόρο. Απόκτηση εικόνων stereopair γρήγορα - ψηφιακά υψομετρικά μοντέλα.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• **SPOT 5**



3D view - Los Angeles, USA - 04/2002

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• **SPOT 5**

- Όλες οι εικόνες SPOT καλύπτουν περιοχή 60 χιλιομέτρων. Ο αισθητήρας SPOT μπορεί να στοχεύσει σε εικόνα κατά μήκος παράλληλων διαδρομών.
- Αυτό επιτρέπει το όργανο να λάβει επαναληπτική εικόνα μιας περιοχής 12 φορές κατά την τροχιακή του περίοδο των 26 ημερών.



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• **IKONOS**

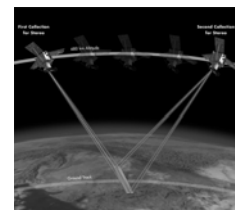
- Ο δορυφόρος IKONOS εκτοξεύτηκε το 1999 από την Space Imaging Corp. (www.geoeye.com) και ήταν η πρώτη εμπορική προσπάθεια για λήψη και διανομή δορυφορικών εικόνων υψηλής ανάλυσης.

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• **IKONOS**

- Ο IKONOS περιστρέφεται γύρω από τη γη κάθε 98 λεπτά σε ύψος 680 χιλιομέτρων και περνάει από το ίδιο γεωγραφικό μήκος την ίδια ώρα κάθε ημέρα (περίπου 10:30πμ).



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

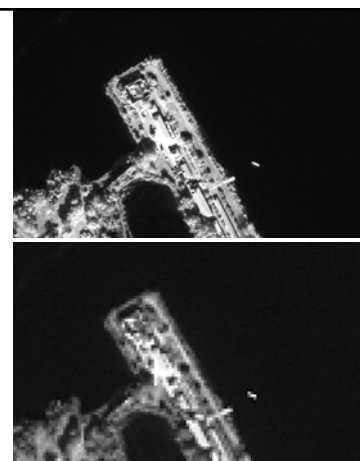
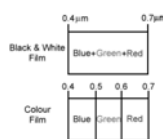
• **IKONOS**



Τηλεπισκόπηση

• **IKONOS**

- Τα προϊόντα του IKONOS περιλαμβάνουν εικόνες παγχρωματικές 1 μέτρου (0,45 - 0,90 mm)
- και πολυφασματικές 4 μέτρων (0,45 - 0,52 mm), πράσινες (0,51 - 0,60 mm), κόκκινες (0,63 - 0,70 mm), και κοντινές υπέρυθρες (0,76 - 0,85 mm)



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

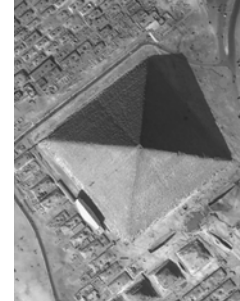
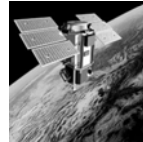
• **QuickBird**

- Ο δορυφόρος QuickBird εκτοξεύτηκε το 2001 από την Digital Globe (www.digitalglobe.com).
- Παρέχει εικόνες ακόμα υψηλότερης ανάλυσης από τον IKONOS σε εμπορική βάση. Η παγχρωματική του ζώνη είναι στα 61 εκατοστά ενώ η πολυφασματική στα 2,44 μέτρα.
- Τα προϊόντα του QuickBird περιλαμβάνουν την παγχρωματική ζώνη (0,45 – 0,90 m) και τέσσερις πολυφασματικές ζώνες (μπλε, πράσινη, κόκκινη και κοντινή υπέρυθη) σε περιοχή 16,5 χιλιομέτρων

Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

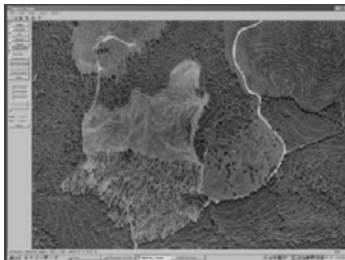
• **QuickBird**



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

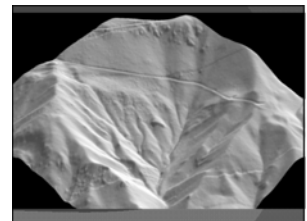
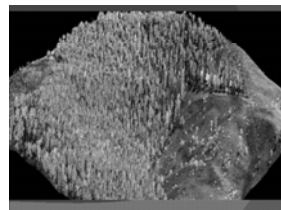
• **LIDAR**



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• **LIDAR**



Τηλεπισκόπηση

• Αισθητήρια Συστήματα

• **LIDAR**

