



[www.aegean.gr](http://www.aegean.gr)

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Σχολή Περιβάλλοντος  
Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας

## Θαλάσσια Τηλεπισκόπηση και οργάνωση πληροφορίας

Διάλεξη 4. Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Dr. Κωνσταντίνος Ν. Τοπουζέλης

# Περιεχόμενα μαθήματος

Το μάθημα αποτελείται από τις ακόλουθες ενότητες:

- (1) Εισαγωγή στην Θαλάσσια Τηλεπισκόπηση
- (2) Τροχιές, δέκτες και δορυφόροι
- (3) Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και τηλεπισκόπηση
- (4) Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση
- (5) Ψηφιακή επεξεργασία απεικόνισης
- (6) Γεωμετρική διόρθωση – ταξινόμηση απεικόνισης
- (7) Θαλάσσια τηλεπισκόπηση: από τα δεδομένα στις εφαρμογές
- (8) Εισαγωγή στις μετρήσεις επιφανειακής θερμοκρασίας θάλασσας
- (9) Εισαγωγή στις δορυφορικές μετρήσεις ωκεάνιου χρώματος
- (10) Εισαγωγή στη μικροκυματική τηλεπισκόπηση
- (11) Φωτοερμηνεία θαλάσσιων και ατμοσφαιρικών φαινομένων
- (12) Ολοκληρωμένες εφαρμογές θαλάσσιας τηλεπισκόπησης

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

## Περιεχόμενα

- Δορυφορική ψηφιακή απεικόνιση
- Δομή και φωτεινότητα
- Μορφές δορυφορικών απεικονίσεων
- Έγχρωμες και ψευδοέγχρωμες απεικονίσεις
- Ιστόγραμμα απεικόνισης
- Τομή απεικόνισης

# Φωτογραφία Vs Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



- Η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια ανιχνεύεται είτε σε φωτογραφική είτε σε ηλεκτρονική μορφή.
- Η φωτογραφική διαδικασία = χημικές αντιδράσεις σε φωτοευαίσθητα φιλμ για τον εντοπισμό και την καταγραφή των μεταβολών της ενέργειας.
- Φωτογραφία  $\neq$  τηλεπισκοπική απεικόνιση

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

- Ψηφιακά δεδομένα μπορούν να δημιουργηθούν με **τηλεπισκοπικούς αισθητήρες** (remote sensors) οι οποίοι καταγράφουν **φωτόνια** τα οποία ανακλώνται ή εκπέμπονται από ένα κομμάτι εδάφους μεγέθους ενός **εικονοστοιχείου (pixel)** π.χ. 2.4m, 30m, 1km...
- Μία ψηφιακή εικόνα αποτελείται από πολλές χιλιάδες εικονοστοιχεία τα οποία δεν ξεχωρίζονται με το γυμνό μάτι σε πρώτη ματιά.
- Κάθε εικονοστοιχείο αναπαριστά τη φωτεινότητα μιας μικρής περιοχής στο έδαφος η οποία είναι καταγραμμένη με ένα αριθμό (διαφορετικό για κάθε **δίαυλο (band)** = **περιοχή μήκους κύματος**).

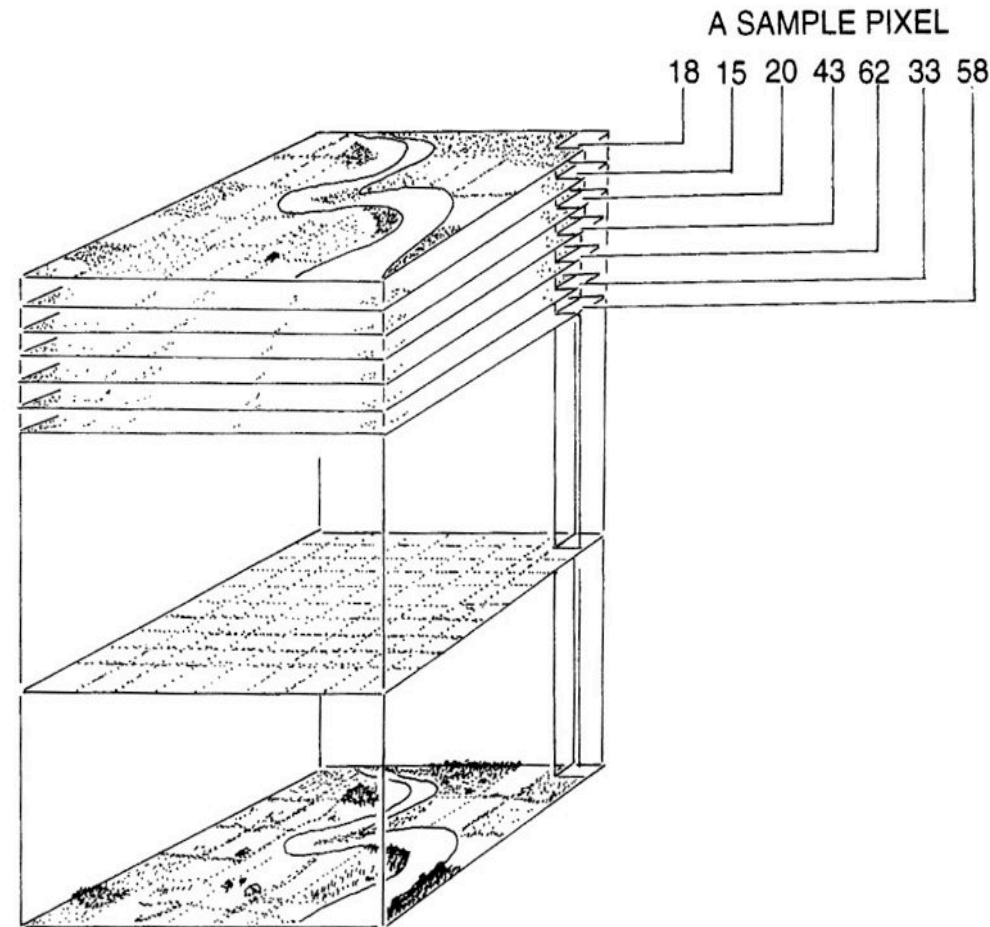
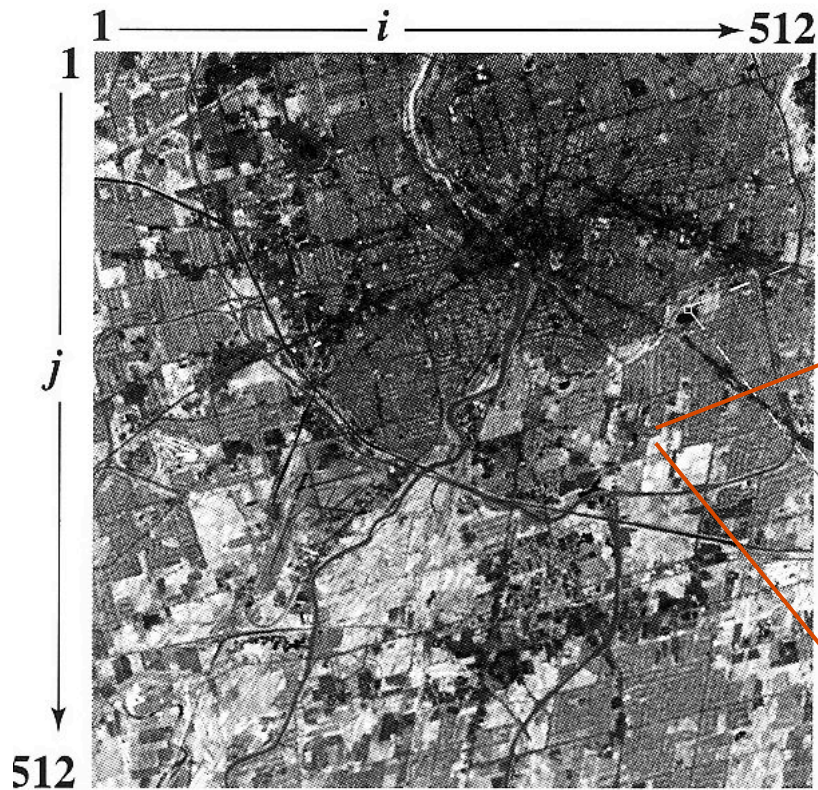


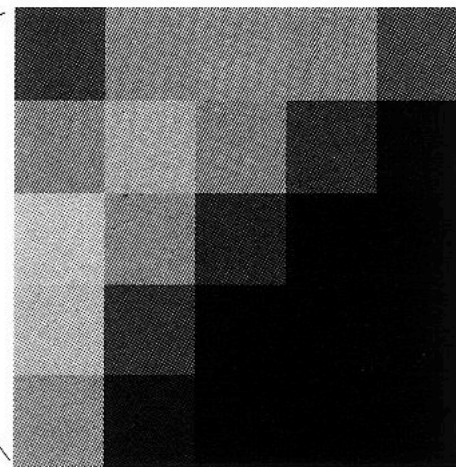
FIGURE 4.1. Multispectral pixels.



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



512 x 512 x 8-bit image



5 x 5 pixel window

179	110	105	115	163
117	82	120	189	242
66	110	199	255	255
74	186	255	255	255
107	232	255	255	255

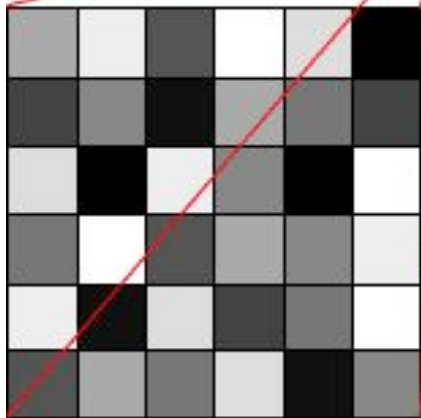
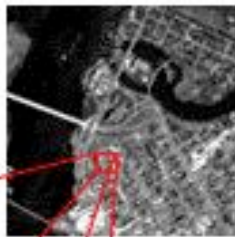
Digital count values  
in the window

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Δορυφορική ψηφιακή απεικόνιση:

- κατανομή σε μικρές ίσου μεγέθους και σχήματος περιοχές,
- στοιχεία εικόνας (picture elements) ή εικονοστοιχεία (pixels),
- φωτεινότητα με μια αριθμητική τιμή ή ψηφιακό αριθμό (digital number),
- Ο υπολογιστής εμφανίζει κάθε ψηφιακό αριθμό με διαφορετικό επίπεδο φωτεινότητας.

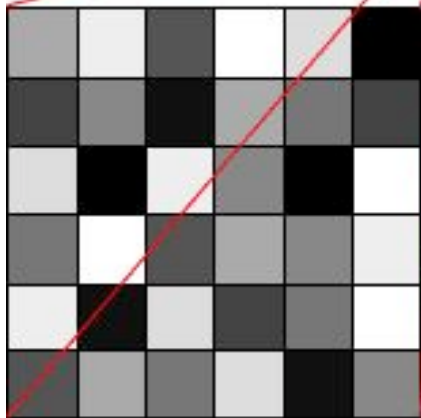
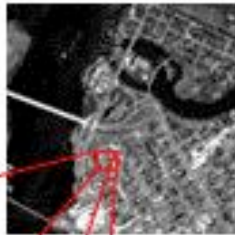
© CCRS / CCT



170	238	85	255	221	0
68	136	17	170	119	68
221	0	238	136	0	255
119	255	85	170	136	238
238	17	221	68	119	255
85	170	119	221	17	136

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

© CCRS / CCT



170	238	85	255	221	0
68	136	17	170	119	68
221	0	238	136	0	255
119	255	85	170	136	238
238	17	221	68	119	255
85	170	119	221	17	136

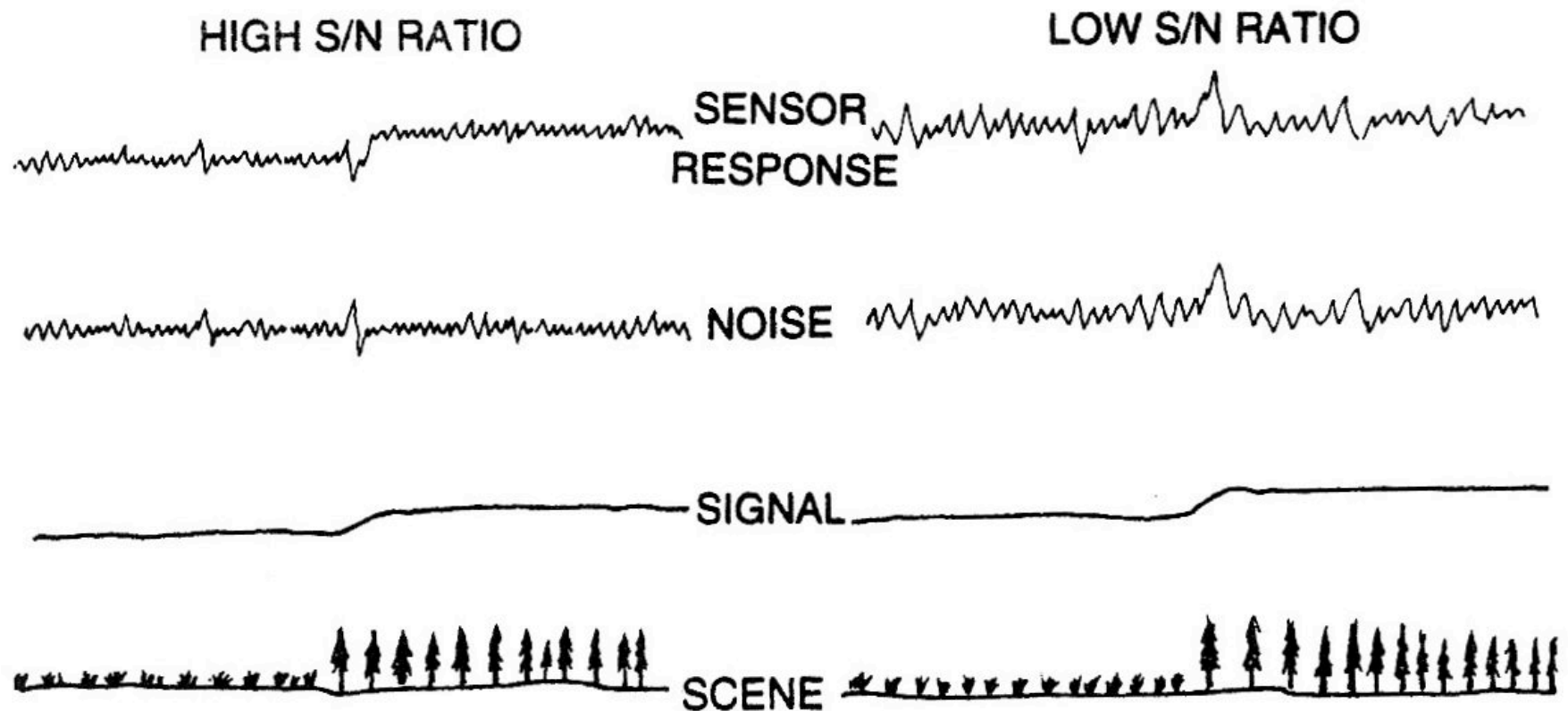
## Λαμπρότητα (brightness):

- Οι διακυμάνσεις στην ένταση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας,
- Εκτιμώνται σε «κλίμακα του γκρι»,
- Κάθε διακριτή απόχρωση από το άσπρο μέχρι το μαύρο είναι ένας «τόνος».
- Ο τόνος καθορίζεται από τα φυσικά χαρακτηριστικά των υπο εξέταση αντικειμένων.



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

## Καταγραφή σήματος στο δέκτη



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

- Η εικόνα φτάνει στο χρήστη από τον δέκτη ως μία σειρά από ψηφία 0 και 1 (αριθμητικές τιμές).
- Κάθε τιμή καταγράφεται ως μία σειρά από δυαδικές τιμές = bits.
- Κάθε bit αποτελεί έναν εκθέτη του 2.
- Ο εκθέτης καθορίζεται από τη θέση του bit μέσα στη σειρά των δυαδικών ψηφίων.
- Για παράδειγμα για ένα εικονοστοιχείο (pixel) που χρησιμοποιεί 7 bit κωδικοποίηση:
  - 1111111 =
  - =
  - 1001011 =

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Εικόνα σε αρχείο:

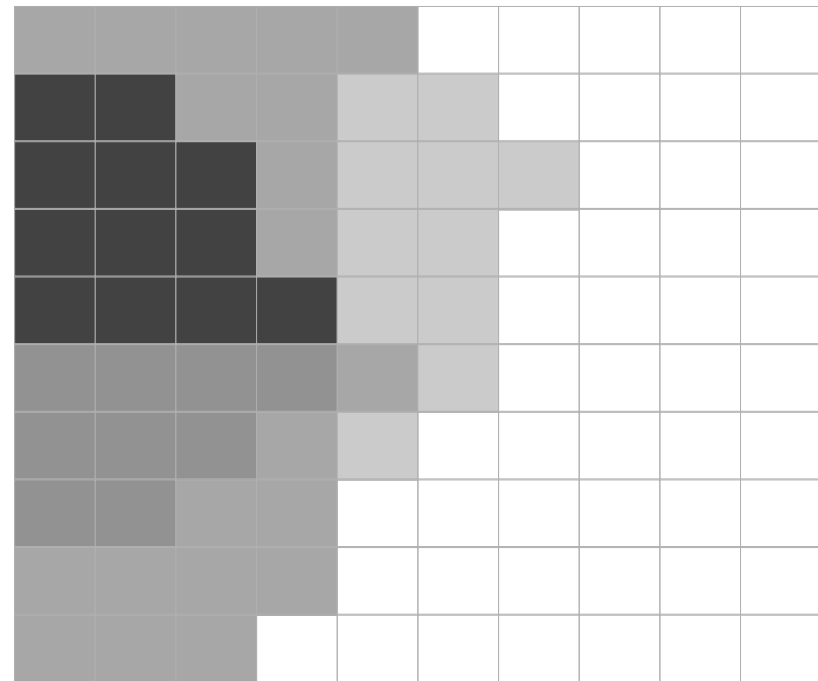
2222200000442211000044421110004442110000  
4444110000333321000033321000003322000000  
22220000002220000000

Εικόνα με διαστάσεις 10×10;

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Εικόνα παραδείγματος (10×10)

2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
4	4	2	2	1	1	0	0	0	0
4	4	4	2	1	1	1	0	0	0
4	4	4	2	1	1	0	0	0	0
4	4	4	4	1	1	0	0	0	0
3	3	3	3	2	1	0	0	0	0
3	3	3	2	1	0	0	0	0	0
3	3	2	2	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0



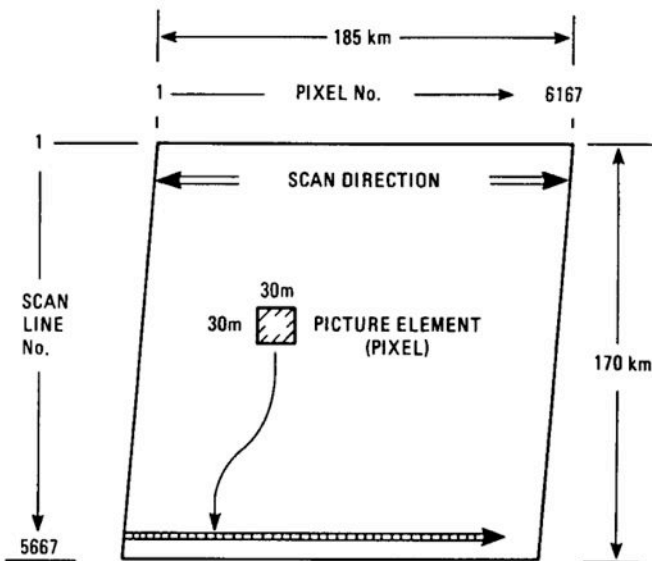
# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



- Πληροφορίες από ένα στενό μήκος κύματος συλλέγονται και αποθηκεύονται σε ένα κανάλι (channel), ή μπάντα (band), ή δίαυλο.
- Ασπρόμαυρη εικόνα.
- Συνδυασμός των καναλιών με τα τρία βασικά χρώματα (μπλε, πράσινο και κόκκινο),
- Ανάλογα με τη φωτεινότητα (ψηφιακή τιμή) του κάθε εικονοστοιχείου σε κάθε κανάλι,
- Έγχρωμη εικόνα.



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



5667 scan lines x 6167 pixels =  $34.9 \times 10^6$  pixels per band  
 $34.9 \times 10^6$  pixels x 7 bands =  $244.3 \times 10^6$  pixels per scene

B. THEMATIC MAPPER.

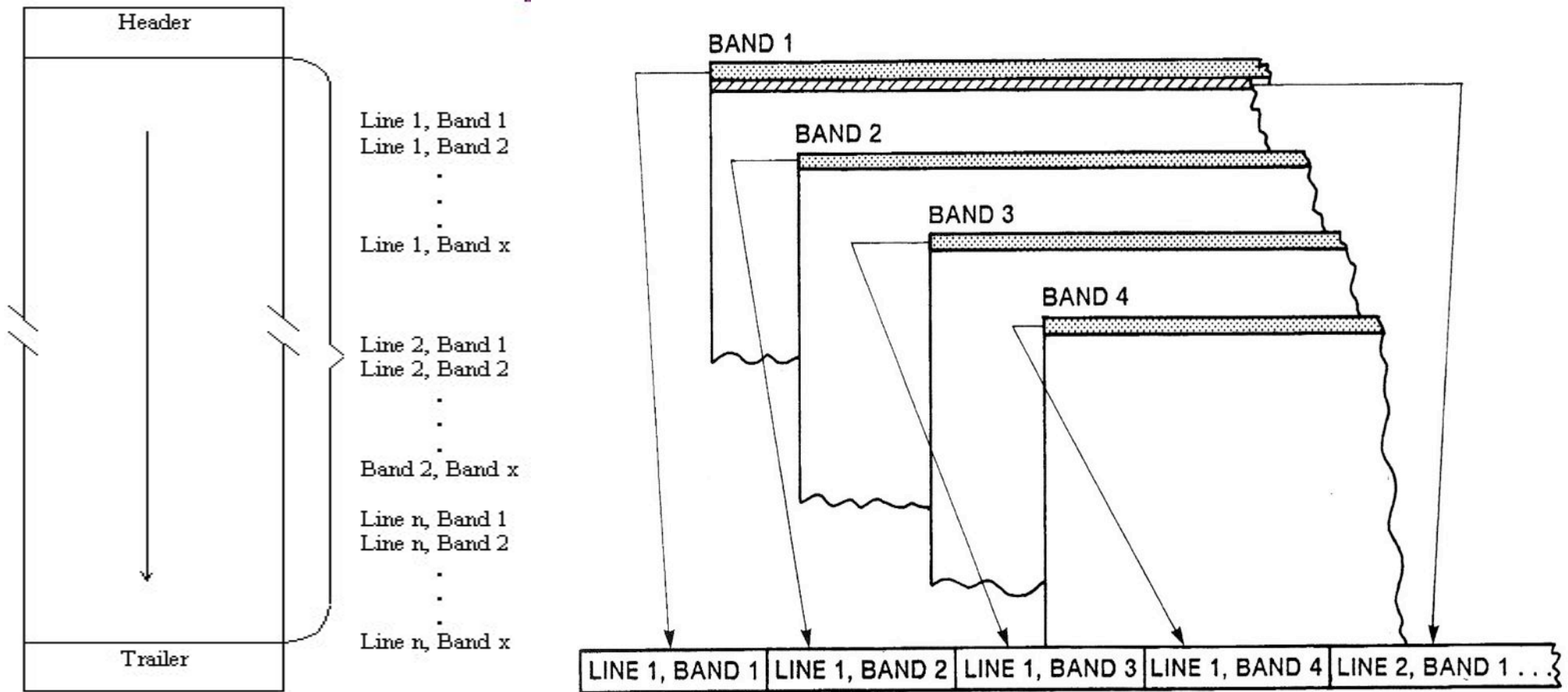
- Οι αισθητήρες καταγράφουν ηλεκτρονικά την ηλεκτρομαγνητική ενέργεια σε μορφή πίνακα.

- BIL (Band Interleaved by Line)
- BSQ (Band Sequential)
- BIP (Band Interleaved by Pixel)

```

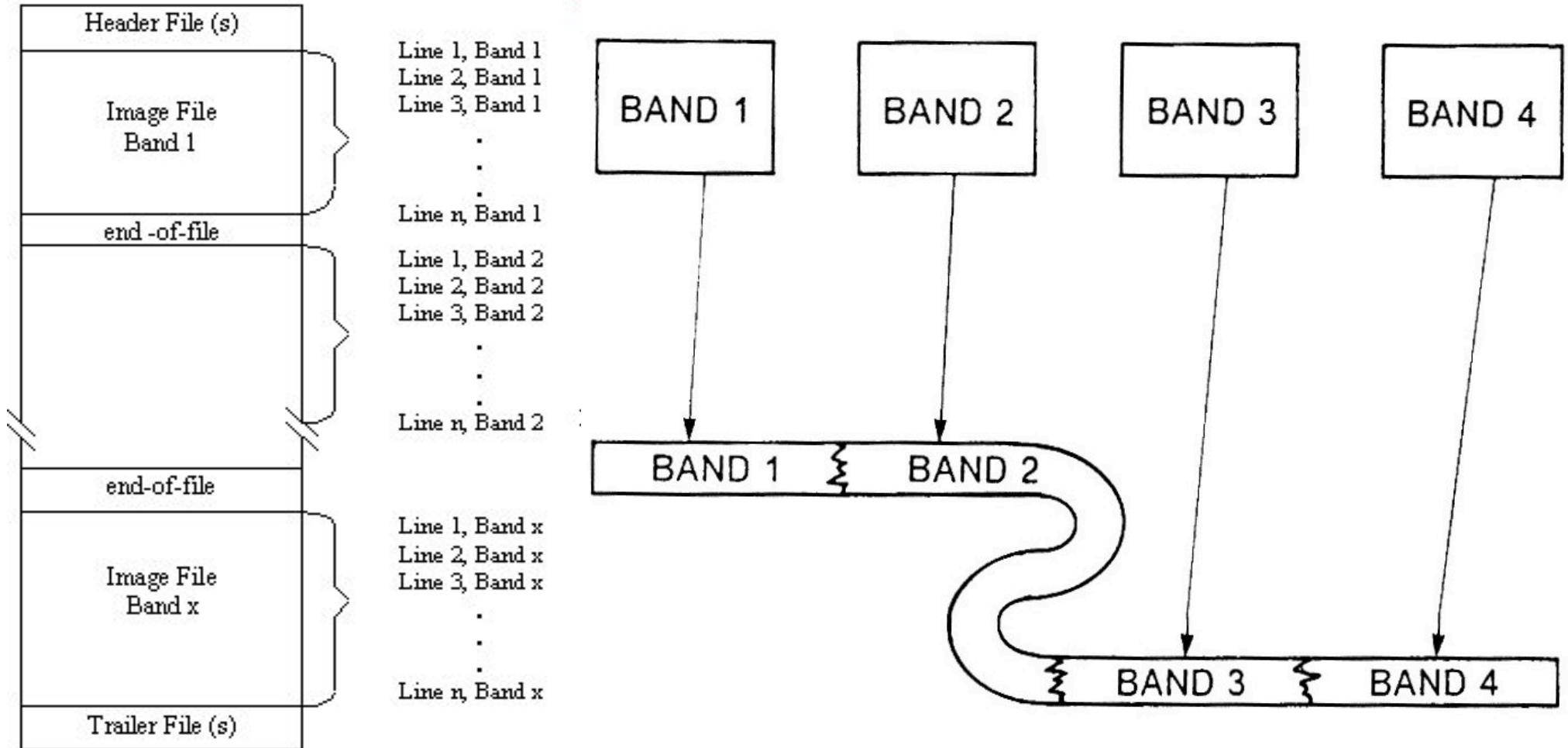
NDF_REVISION=0.00;
PRODUCT_NUMBER=0119703210033000S;
DATA_FILE_INTERLEAVING=BSQ;
TAPE_SPANNING_FLAG=1/1;
START_LINE_NUMBER=1;
START_DATA_FILE=1;
BLOCKING_FACTOR=1;
MAP_PROJECTION_NAME=SPACE_OBLIQUE_MERC;
USGS_PROJECTION_NUMBER=22;
USGS_MAP_ZONE=62;
USGS_PROJECTION_PARAMETERS=6378206.4000000000400000,6356583.7999999999800000,5.0000000000000000
.37.0000000000000000,5.0000000000000000,0.0000000000000000,1.0000000000000000,0.0000000000000000,0.00000000
00000000,0.0000000000000000,0.0000000000000000,0.0000000000000000,1.0000000000000000,0.0000000000000000,0.00
000000000000;
HORIZONTAL_DATUM=WGS84;
EARTH_ELLIPSOID_SEMI-MAJOR_AXIS=6378137.000;
EARTH_ELLIPSOID_SEMI-MINOR_AXIS=6356752.314;
EARTH_ELLIPSOID_ORIGIN_OFFSET=0.000,0.000,0.000;
EARTH_ELLIPSOID_ROTATION_OFFSET=0.000000,0.000000,0.000000;
PRODUCT_SIZE=FULL_SCENE;
RESAMPLING=NN;
PROCESSING_DATE/TIME=032497/13181000;
PROCESSING_SOFTWARE=NLAPS_3_0_2;
DATA_SET_TYPE=EDC_TM;
    
```

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



**Band Interleaved by Line (BIL)**

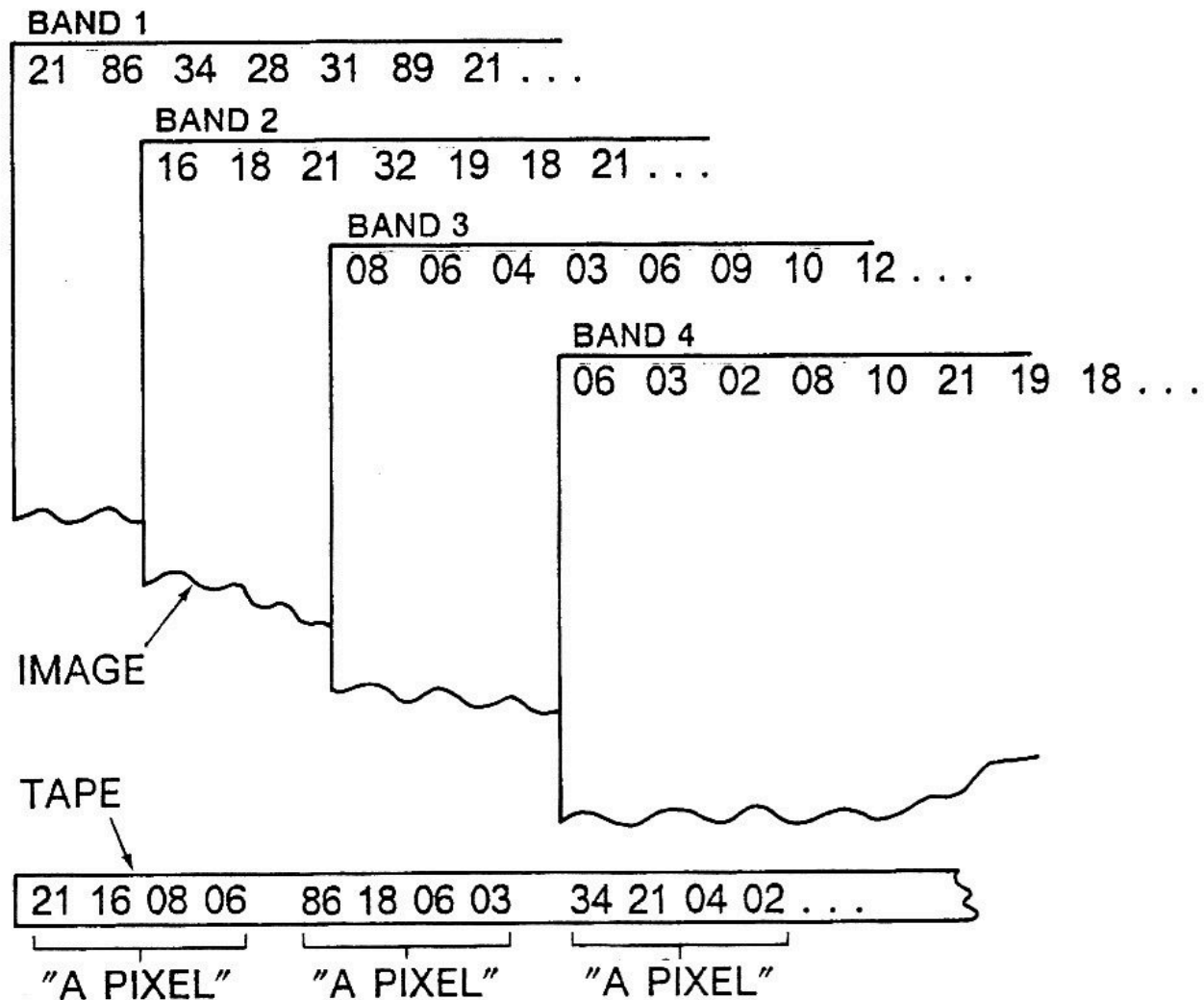
# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



**Band Sequential (BSQ)**

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

**BIP**  
(Band Interleaved  
by Pixel)

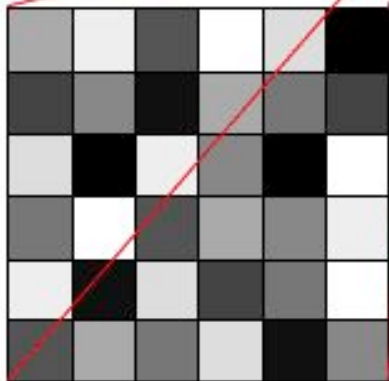
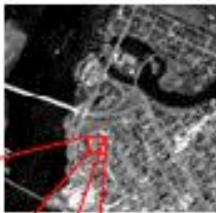


# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Ενίσχυση εικόνας (image enhancement)

Πίνακας μετασχηματισμού (lookup table) και ιστόγραμμα (histogram)

© CCRS / CCT



170	238	85	255	221	0
68	136	17	170	119	68
221	0	238	136	0	255
119	255	85	170	136	238
238	17	221	68	119	255
85	170	119	221	17	136

Ψηφιακές τιμές αρχείου

≠

επίπεδα του γκρι της εικόνας

Ψηφιακή τιμή (digital number, DN):

- η τιμή που αποδίδεται σε ένα εικονοστοιχείο ανάλογα από τα bits στο byte του αρχείου (8 bits → 256 τιμές).
- Εξαρτάται από την ραδιομετρική διακριτική ικανότητα του δέκτη.



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Το **bit** (μπιτ, b) είναι η στοιχειώδης μονάδα πληροφορίας στην Επιστήμη Υπολογιστών και στις Τηλεπικοινωνίες.



ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ  
Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια

Υπολογιστές: ένα bit = μεταβλητή με δύο πιθανές τιμές.

Αυτές οι δύο τιμές συνήθως ερμηνεύονται ως δυαδικά ψηφία και αναπαριστούνται με τους αριθμούς 0 και 1.

Η λέξη bit στα αγγλικά προκύπτει από των λέξεων Binary digit, αλλά κυριολεκτικά σημαίνει και «μικροσκοπικό τμήμα, κομματάκι». Στα ελληνικά έχει αποδοθεί δυφίο από τη σύντμηση των λέξεων ΔΥαδικό ψηΦΙΟ.

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Το **byte** (μπάιτ, B) είναι μονάδα μέτρησης ποσότητας πληροφορίας στα υπολογιστικά συστήματα (μνήμη).



ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ  
Η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια

Ένα byte ισοδυναμεί με 8 bit. Το byte μπορεί να αντιπροσωπεύσει τιμές από 0 έως και 255 στο δεκαδικό σύστημα ( $2^8=256$  τιμές).

Το byte είναι και η βασική μονάδα μέτρησης (χώρου και πληροφορίας) στα υπολογιστικά συστήματα.

Kilobyte (Κιλομπάιτ), 1 kB = 1.024 bytes =  $2^{10}$  bytes

Megabyte (Μεγαμπάιτ), 1 MB = 1.048.576 bytes =  $2^{20}$  bytes

Gigabyte (Γιγαμπάιτ), 1 GB = 1.073.741.824 bytes =  $2^{30}$  bytes

Terabyte (Τεραμπάιτ), 1 TB = 1.099.511.627.776 bytes =  $2^{40}$  bytes

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Ενίσχυση εικόνας (image enhancement)

Πίνακας μετασχηματισμού (lookup table) και ιστόγραμμα (histogram)

Ψηφιακή τιμή (DN)  $\leftrightarrow$

Ραδιομετρική διακριτική ικανότητα  $\leftrightarrow$

Τιμές ακέραιες δυνάμεις του 2:

$$DN=2^k$$

DN = αριθμός επιπέδων του γκρι

K= βαθμός της διαβάθμισης (bit).

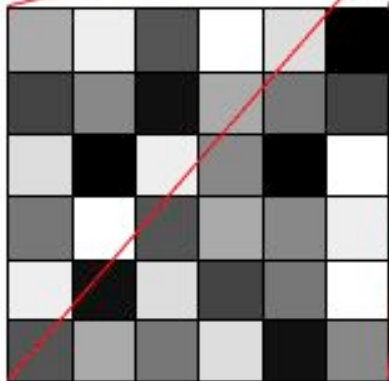
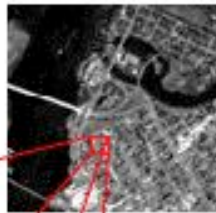
8-bit εικόνα έχει  $DN = 2^8 = 256$  διαβαθμίσεις όπου 0= μαύρο, 255=άσπρο.

2-bit, 3-bit, 4-bit εικόνα;

10-bit = 1.024, 16-bit=65.536,

32-bit= 4.294.967.296

© CCRS / CCT



170	238	85	255	221	0
68	136	17	170	119	68
221	0	238	136	0	255
119	255	85	170	136	238
238	17	221	68	119	255
85	170	119	221	17	136

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Ενίσχυση εικόνας (image enhancement)

Πίνακας μετασχηματισμού (lookup table) και ιστόγραμμα (histogram)

Οθόνη υπολογιστή = απόχρωση του γκρι (grey level) (GL)  
= 8-bit (0-256) ή 10-bit (0-1024),

Αντιστοίχιση τιμών απεικονίσεων με τιμές στην οθόνη του υπολογιστή  
= Πίνακας μετασχηματισμού (lookup table).

Ψηφιακές τιμές αρχείου

56	85	5	86	70	0
13	38	4	64	40	23
74	0	85	38	0	85
64	55	28	64	44	79
85	17	70	23	119	86
28	64	38	70	6	38

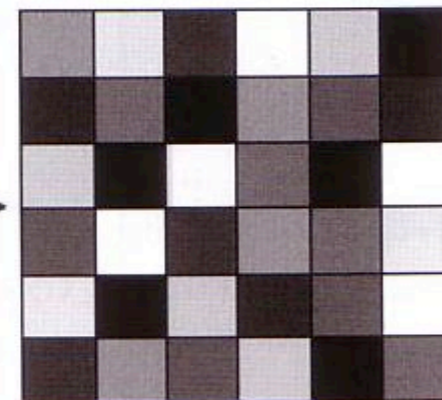
LUT

0	0
1	3
2	6
3	9
4	12
5	15
6	18

Επίπεδα του γκρι

170	238	85	255	221	0
68	136	17	170	119	68
221	0	238	136	0	255
119	255	85	170	136	238
238	17	221	68	119	255
85	170	119	221	17	136

Εικόνα



Πηγή: Καρτάλης κ Φεΐδας, 2006

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Ενίσχυση εικόνας (image enhancement)

Πίνακας μετασχηματισμού (lookup table) και ιστόγραμμα (histogram)

Οι ψηφιακές τιμές του αρχείου: δεν μεταβάλλονται και περιέχουν την ποσοτική πληροφορία.

Τα επίπεδα του γκρι της απεικόνισης: μεταβάλλονται ανάλογα με την μέθοδο ενίσχυσης της αντίθεσης = ανάλογα με τον πίνακα αντιστοίχισης, περιέχουν ποιοτική πληροφορία.





# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Πίνακας αντιστοίχισης χρωμάτων (Look-Up Table, LUT)

TABLE 4.2. Example of Look-Up Table for 3-Bit Frame Buffer

Color on screen	Values from bit plane		
	Red	Green	Blue
Black	0	0	0
Red	1	0	0
Green	0	1	0
Blue	0	0	1
Yellow	1	1	0
Cyan	0	1	1
Magenta	1	0	1
White	1	1	1

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Παράδειγμα ψευδόχρωμης (pseudocolour) παρουσίασης εικόνας

Παράδειγμα Look Up Table (LUT) για 3-bit εικόνα(1bit για κάθε χρώμα)

2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
4	4	2	2	1	1	0	0	0	0
4	4	4	2	1	1	1	0	0	0
4	4	4	2	1	1	0	0	0	0
4	4	4	4	1	1	0	0	0	0
3	3	3	3	2	1	0	0	0	0
3	3	3	2	1	0	0	0	0	0
3	3	2	2	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0

Pixel value	R	G	B	Color
0	0	1	1	Cyan
1	1	1	0	Yellow
2	0	0	1	Blue
3	0	1	0	Green
4	1	0	0	Red

Παράδειγμα LUT για 24-bit εικόνα(8bit για κάθε χρώμα)

Pixel value	R	G	B	Color
0	0	255	255	Cyan
1	255	255	0	Yellow
2	0	0	255	Blue
3	0	255	0	Green
4	255	0	0	Red

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

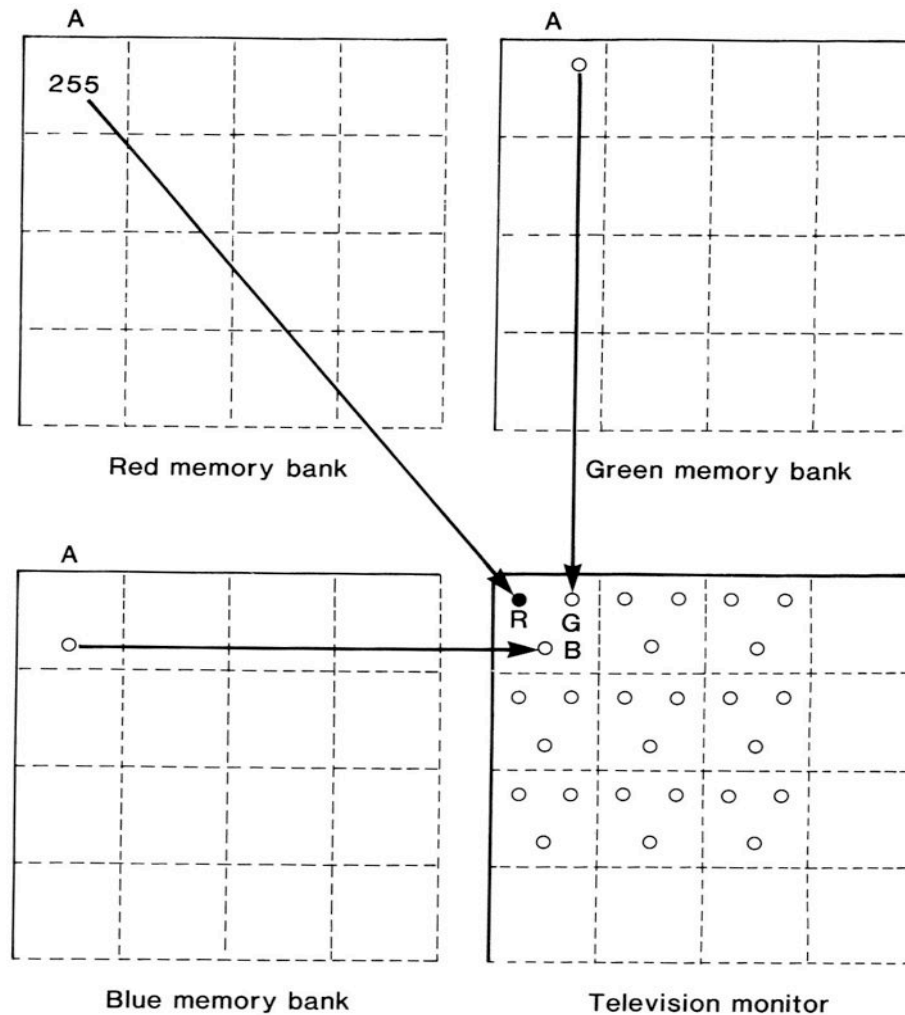
## Ψηφιακές τιμές και χρώματα

Pixel value			Perceived colour
Red	Green	Blue	
255	255	000	Brightest yellow
127	127	000	Mid-yellow
000	127	127	Mid-cyan (turquoise)
255	000	255	Brightest magenta (pink)
100	000	000	Dull red
100	000	100	Dull purple
255	180	120	Bright beige
255	255	255	White
127	127	127	Mid-grey
000	000	000	Black
000	255	000	Brightest green
000	000	255	Brightest blue

The figures used in the table assume 8 bits (1 byte) per pixel in each memory bank, giving 256 brightness levels (0–255) per pixel.

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

Παρουσίαση εικόνας με πραγματικά χρώματα



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

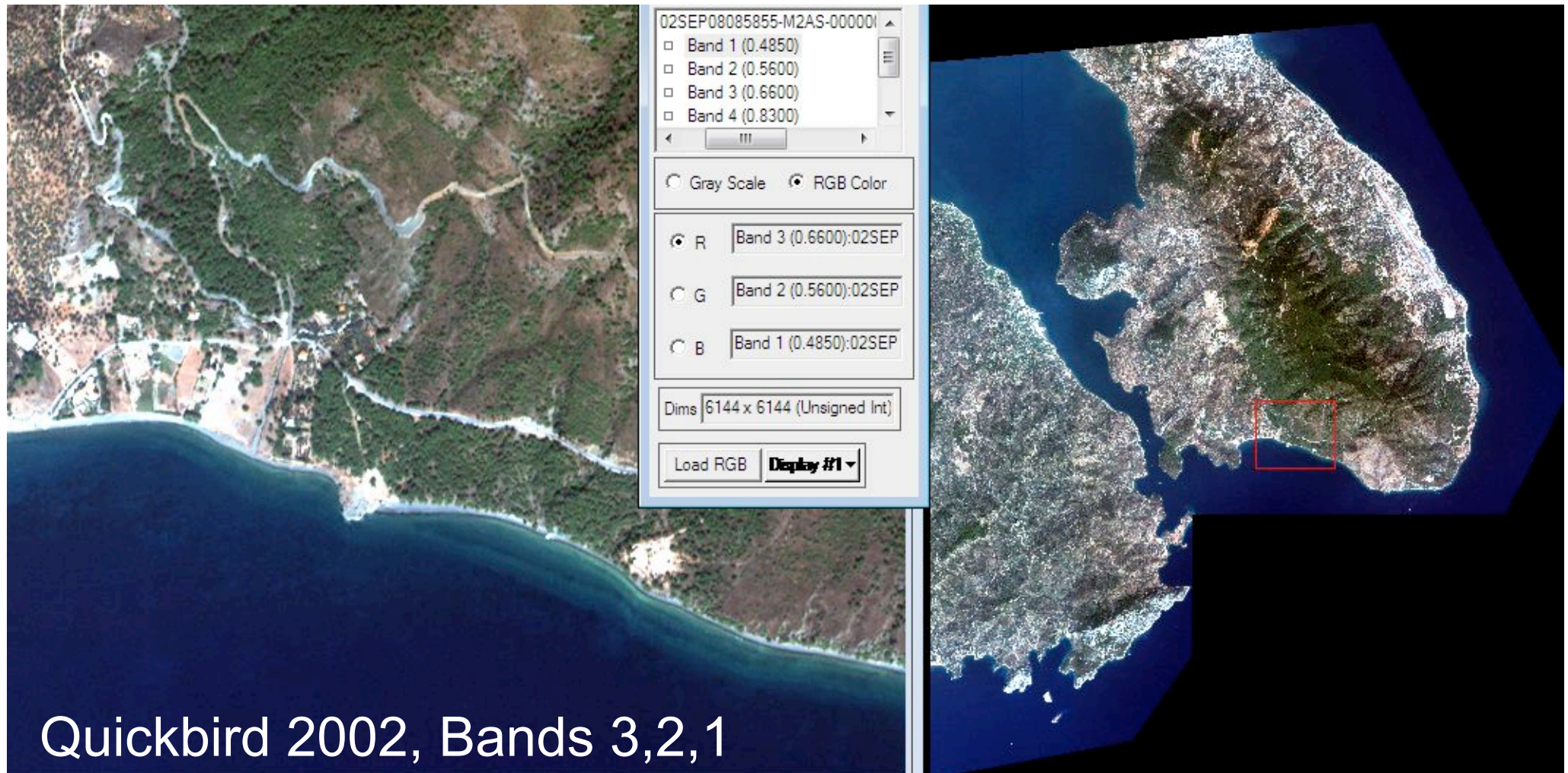
Παρουσίαση εικόνας με πραγματικά χρώματα



Close-up of red, green, and blue LEDs that form a single pixel  
in a large scale LED screen

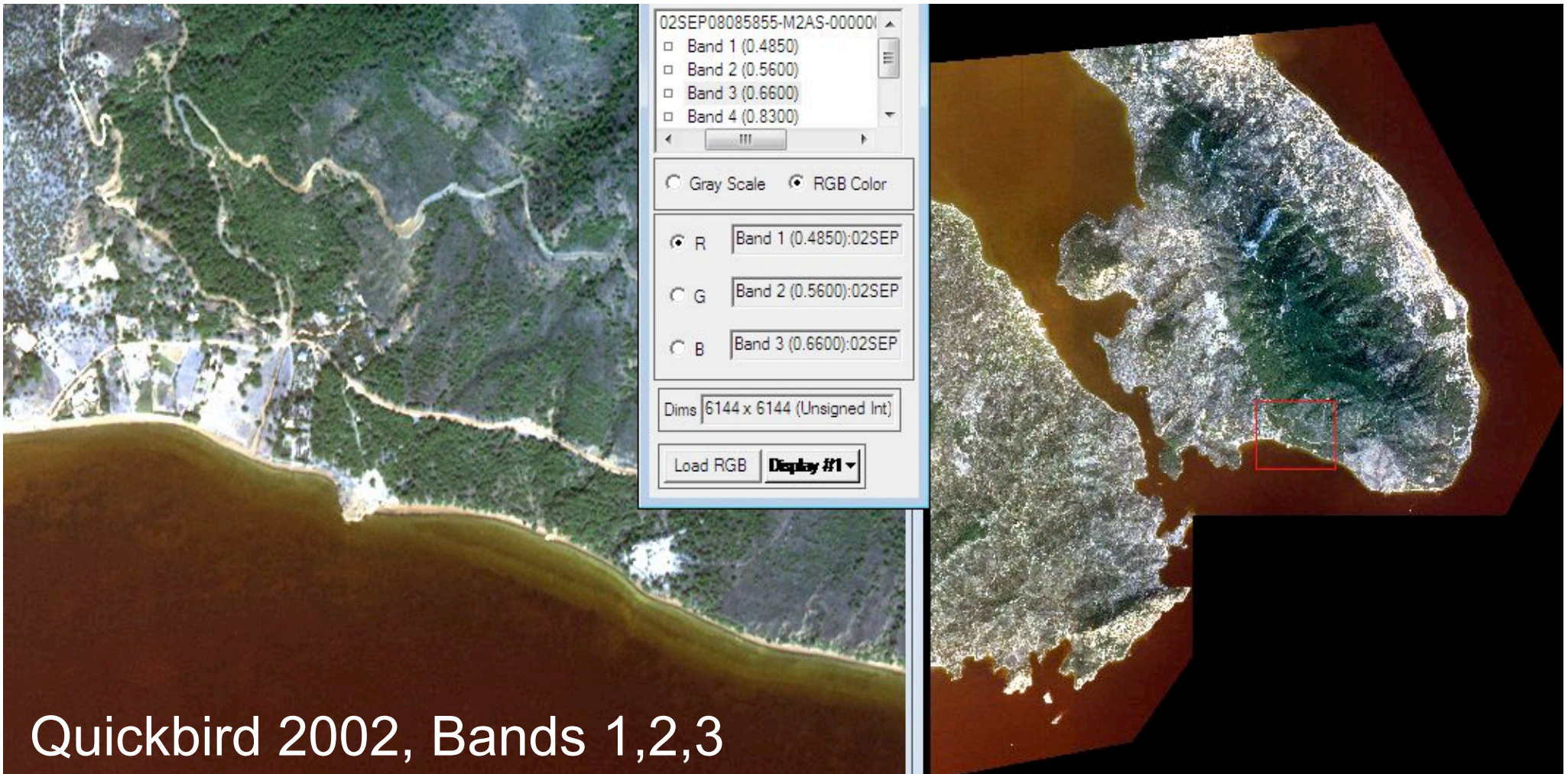


# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



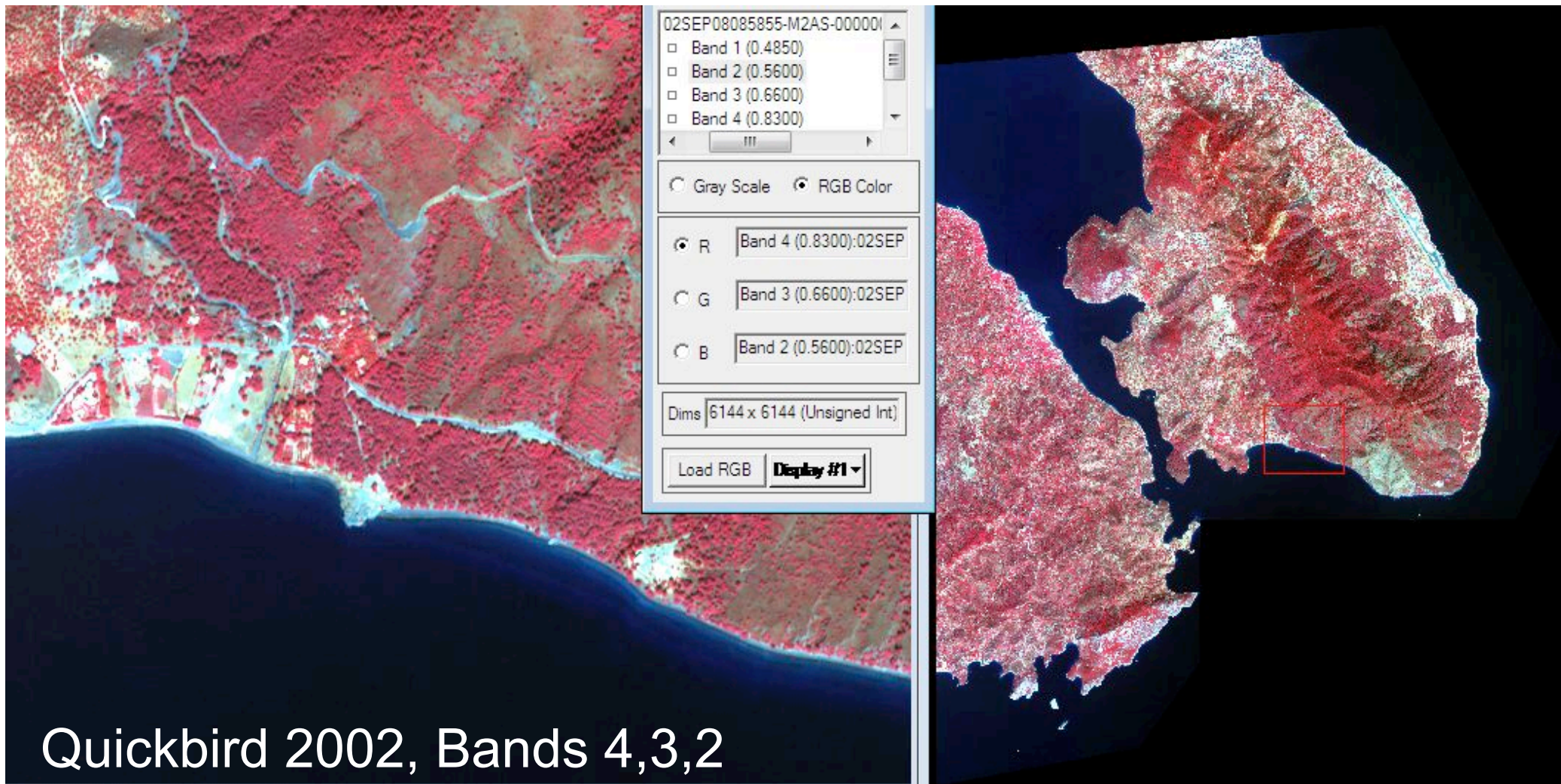


# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



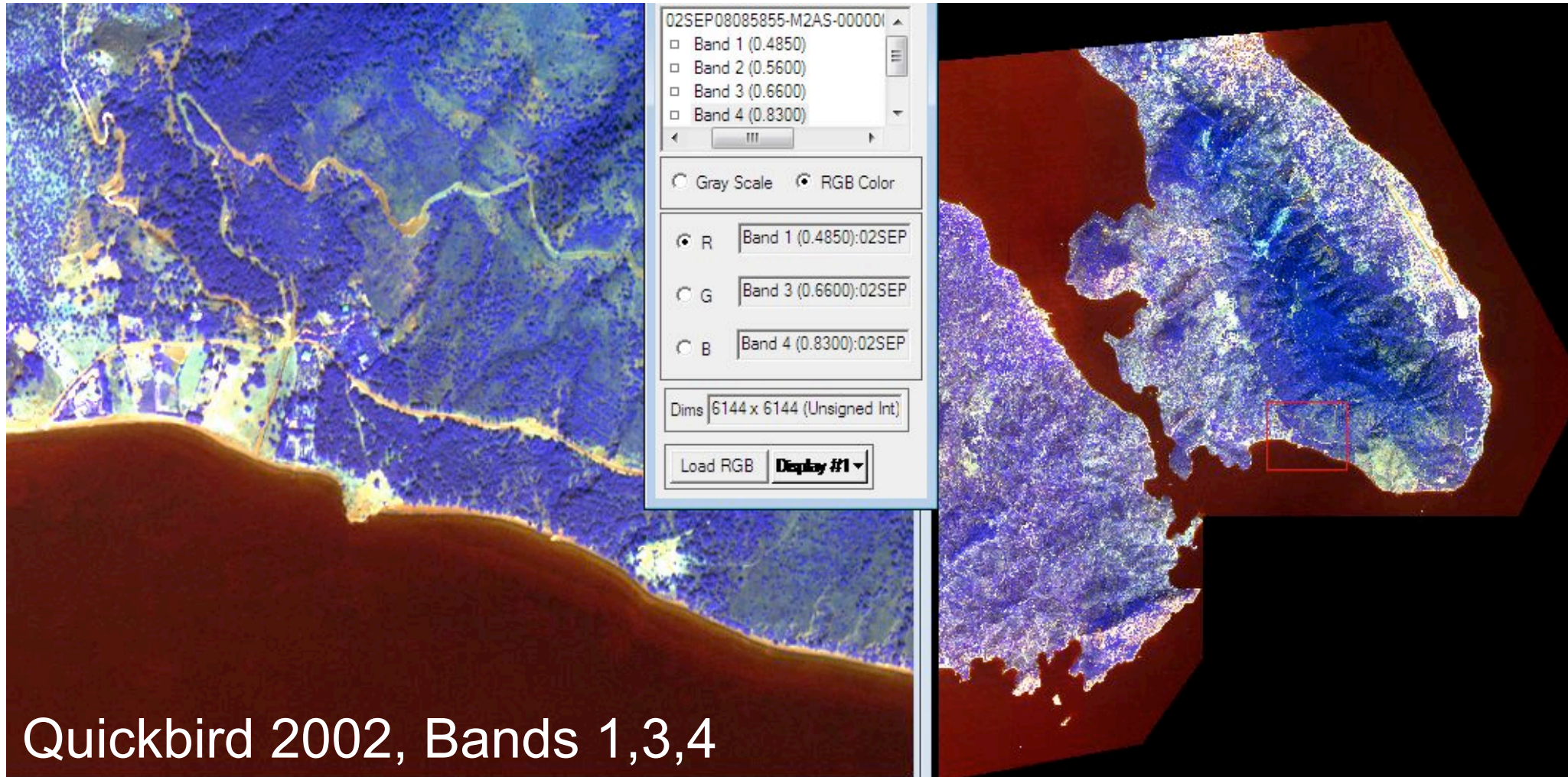


# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

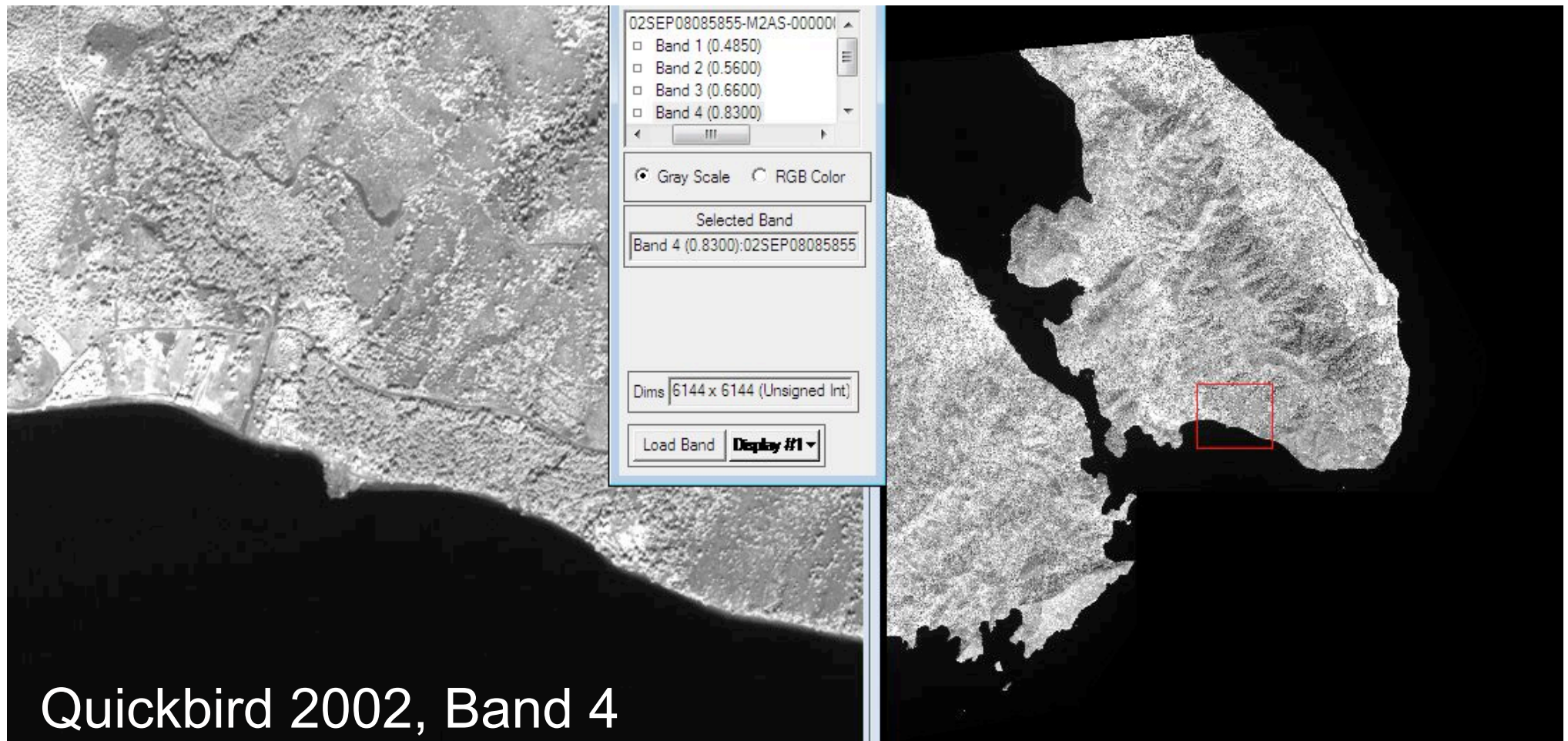




# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



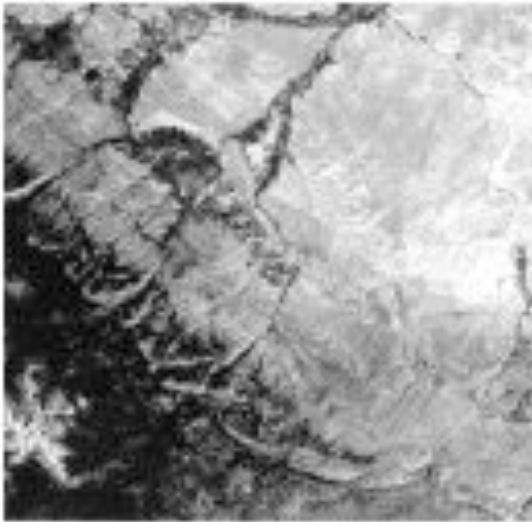


# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

## Ιστόγραμμα (histogram) απεικόνισης



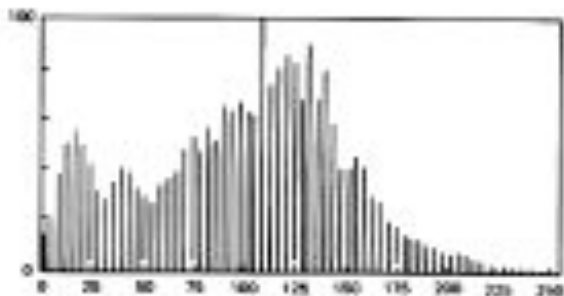
Ιστόγραμμα (histogram): η κατανομή του πλήθους των εικονοστοιχείων για τις διάφορες ψηφιακές τιμές.

Κατακόρυφος άξονας: αριθμός των εικονοστοιχείων  
Οριζόντιος άξονας : ψηφιακές τιμές.

Ερμηνεία ιστογράμματος = αντιπροσώπευση εικονοστοιχείων σε φαινόμενα ή στόχους.

Αντίθεση (contrast): Εύρος των τόνων του γκρι των εικονοστοιχείων της απεικόνισης.

Υψηλή αντίθεση = μεγάλο εύρος επιπέδων του γκρι,  
Χαμηλή αντίθεση = μικρό εύρος επιπέδων του γκρι.



© CCRS / CCT

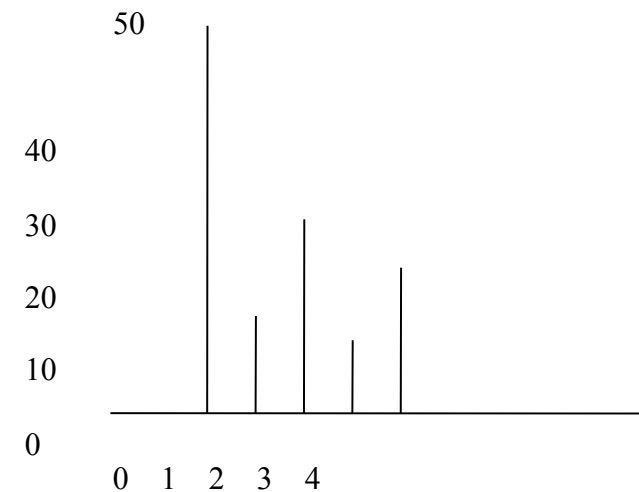


# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

## Ιστόγραμμα (histogram) απεικόνισης

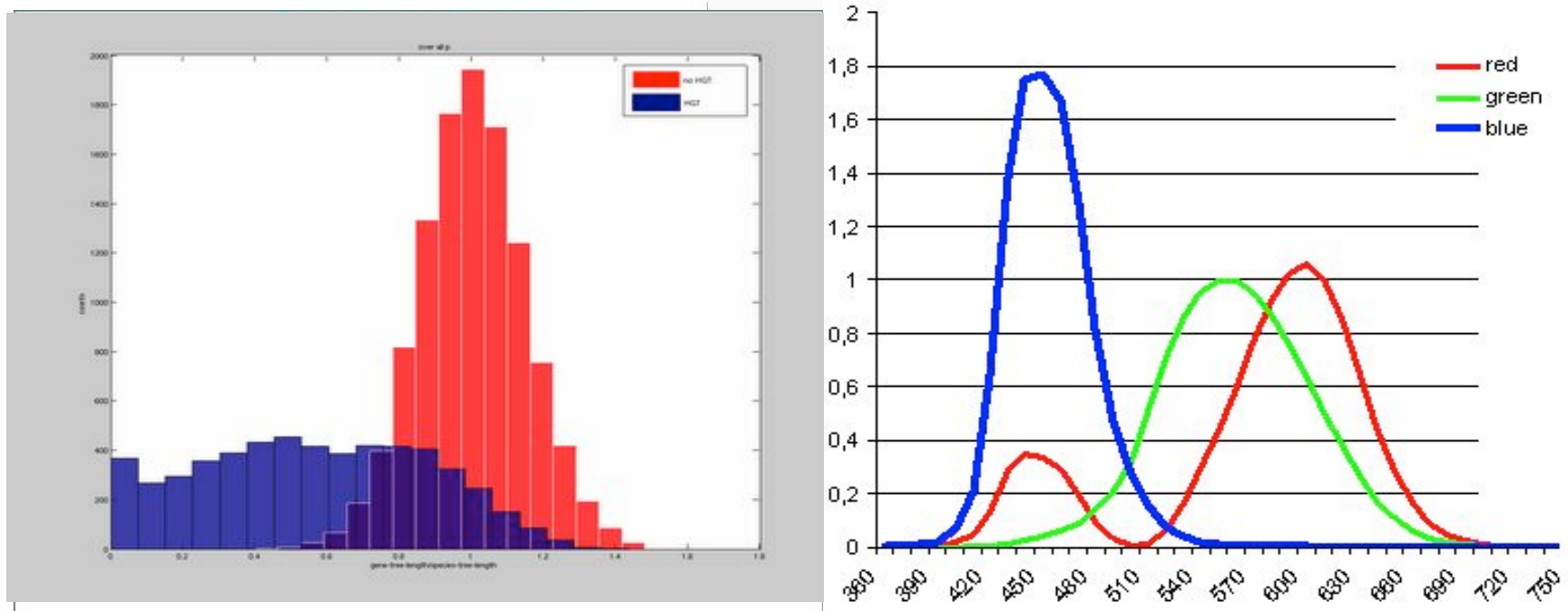
2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
4	4	2	2	1	1	0	0	0	0
4	4	4	2	1	1	1	0	0	0
4	4	4	2	1	1	0	0	0	0
4	4	4	4	1	1	0	0	0	0
3	3	3	3	2	1	0	0	0	0
3	3	3	2	1	0	0	0	0	0
3	3	2	2	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
2	2	2	0	0	0	0	0	0	0

0: 48 φορές  
1: 11 φορές  
2: 20...  
3: 9...  
4: 16...



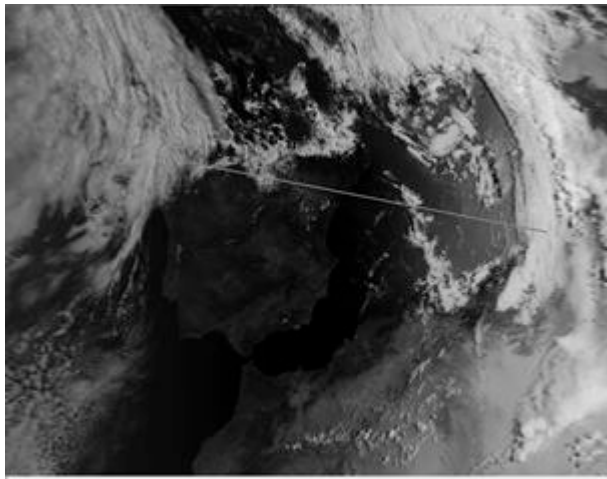
# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

## Ιστόγραμμα (histogram) απεικόνισης



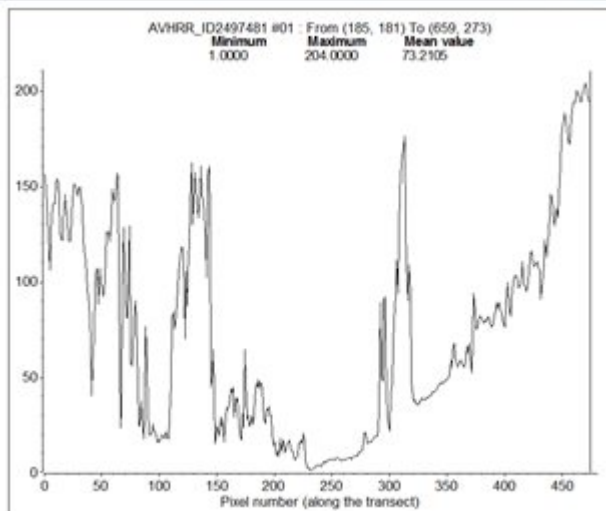
# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

## Τομή απεικόνισης



Τομή απεικόνισης: το διάγραμμα φωτεινότητας των εικονοστοιχείων κατά μήκος ενός συγκεκριμένου γραμμικού τμήματος.

Η τομή περιέχει πληροφορίες για τη τιμή φωτεινότητας των εικονοστοιχείων που περιλαμβάνονται σε αυτή καθώς και για το μέγεθος της εναλλαγής των τιμών φωτεινότητας μεταξύ των κατηγοριών κατά μήκος της.



Το γραμμικό τμήμα της τομής είναι ίδιο στα διάφορα κανάλια μιας απεικόνισης αλλά οι τιμές φωτεινότητας καθώς και οι εναλλαγές τους διαφέρουν.

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

## Άσκηση

Σχήμα 1. Ψηφιακή εικόνα, 2 κανάλια, περιοχή 7x7, BIL format (στρωματοποίηση καναλιών σε γραμμές):

START

5	3	4	5	4	5	5	5	5	4	6	7	7	7	2	2	3	4	4	4	6	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

6	5	5	6	5	2	2	3	3	6	6	8	5	3	5	7	6	6	8	2	2	6	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

9	8	7	3	4	5	6	8	8	7	3	6	8	8	8	7	4	3	5	8	8	8	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	3	6	8	7	2	3	2	4	5	8	7	1	0	0	4	6	7	3	3	2	1	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

6	7	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---

 END

# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

PIXELS

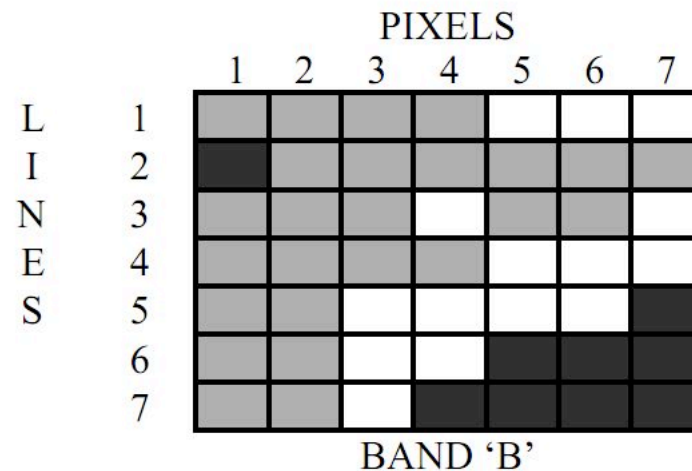
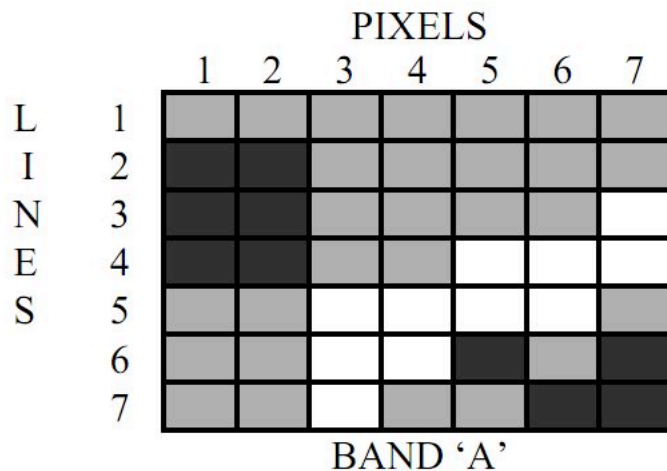
		1	2	3	4	5	6	7
L I N E S	1	5	3	4	5	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	4	6
	3	2	2	3	3	6	6	8
	4	2	2	6	6	9	8	7
	5	3	6	8	8	8	7	4
	6	3	6	8	7	2	3	2
	7	4	6	7	3	3	2	1

BAND 'A'

PIXELS

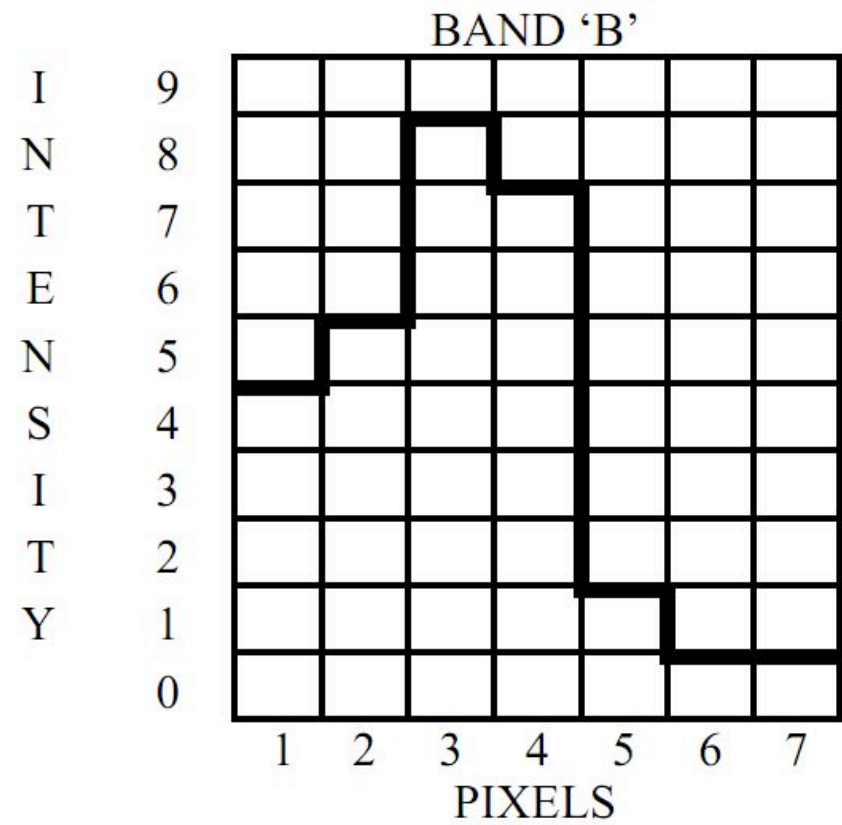
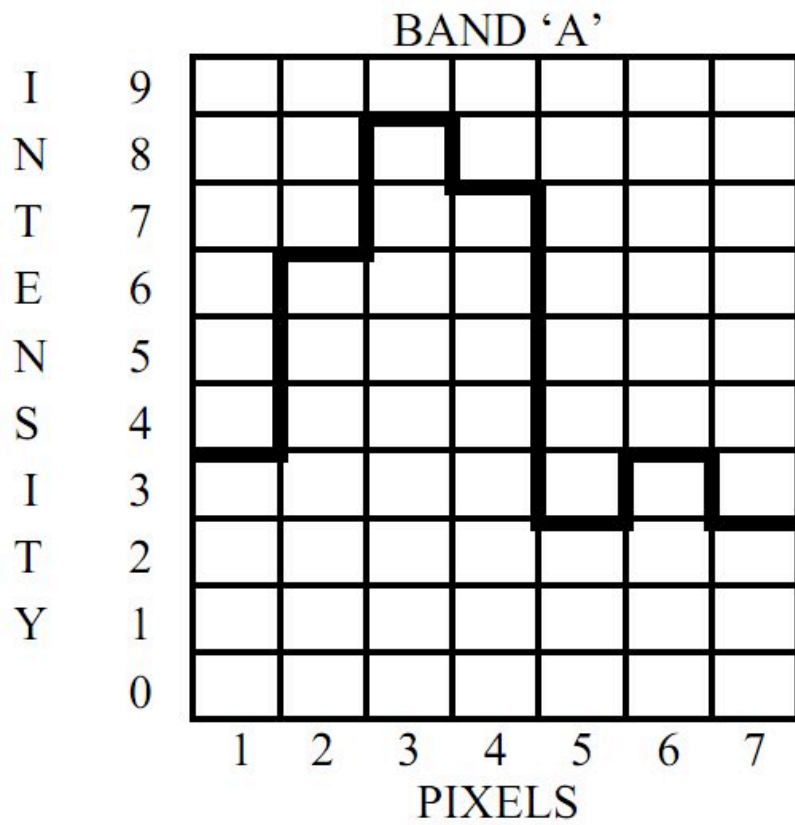
		1	2	3	4	5	6	7
L I N E S	1	5	5	4	6	7	7	7
	2	2	4	6	5	5	6	5
	3	5	3	5	7	6	6	8
	4	3	4	5	6	8	8	7
	5	3	5	8	8	8	7	1
	6	4	5	8	7	1	0	0
	7	3	6	7	0	0	0	0

BAND 'B'



# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

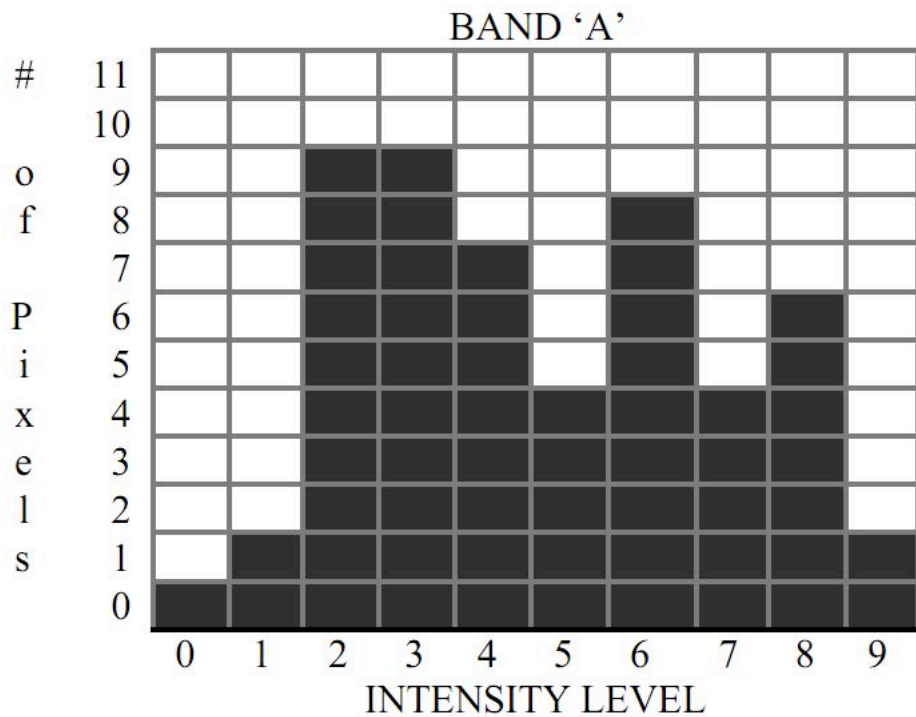
## Άσκηση





# Ψηφιακή δορυφορική τηλεπισκοπική απεικόνιση

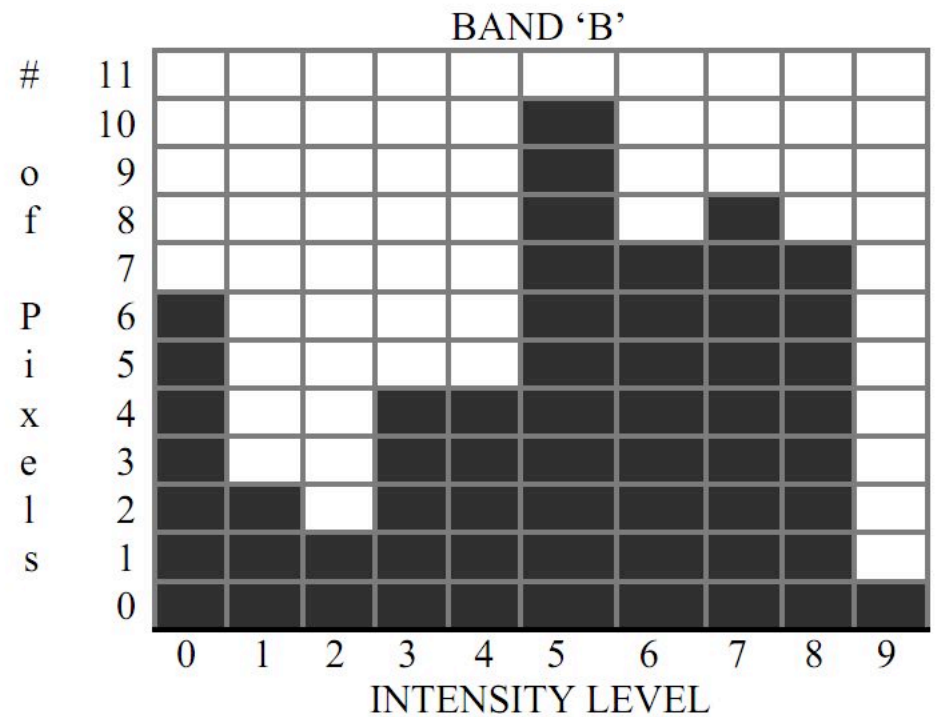
## Άσκηση



Number of pixels:

0	1	9	9	7	4	8	4	6	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sum = 49



Number of pixels:

6	2	1	4	4	10	7	8	7	0
---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

Sum = 49