



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

Τηλεανίχνευση - Φωτογεωλογία και Μαθηματική Γεωγραφία

Ενότητα 2: Αεροφωτογραφίες - Φωτογεωλογία

Γιώργος Σκιάνης
Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος

Περιεχόμενα ενότητας

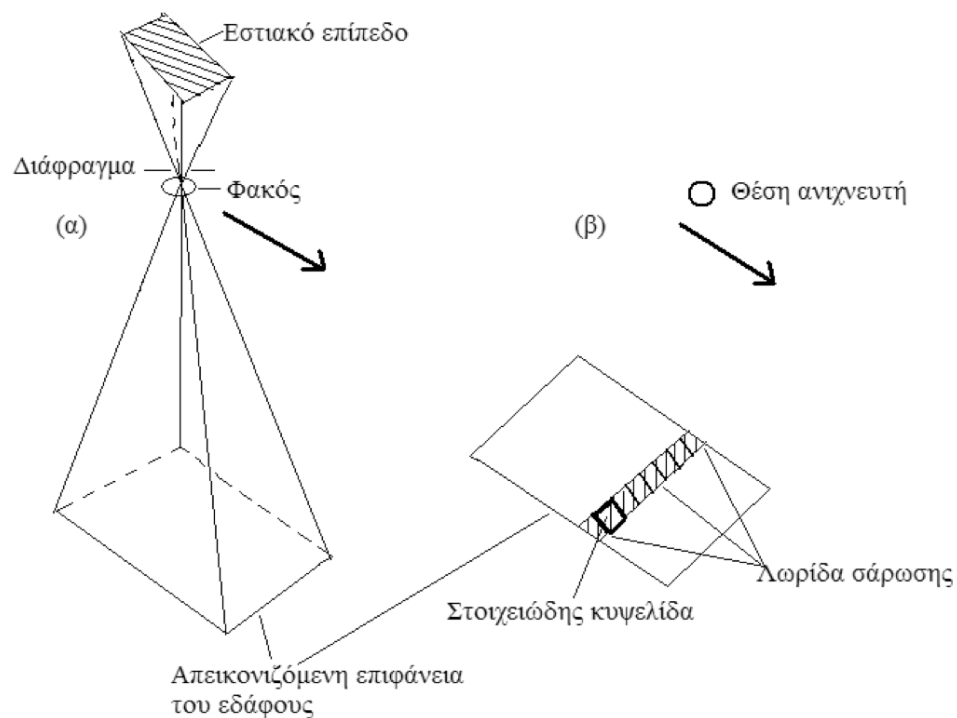
Εισαγωγή και γενικές έννοιες στη Φωτογεωλογία. Αεροφωτογραφίες. Οργανολογία. Ποσοτικές πληροφορίες: κλίμακες, μετρήσεις μηκών και γωνιών σε αεροφωτογραφίες. Φωτοερμηνεία. Ποιοτικές πληροφορίες (λιθολογικές, τεκτονικές, γεωμορφολογικές). Φωτογεωλογική και φωτογεωμορφολογική χαρτογράφηση.



Αεροφωτογραφίες - Φωτογεωλογία

Αεροφωτογραφίες

Αεροφωτογραφίες



Γεωμετρία λήψης εικόνας από φωτογραφική κάμερα πλαισίου (α) και από οπτικό-μηχανικό σαρωτή (β).

Πλεονεκτήματα (1 από 2)

- Χαμηλό κόστος λήψης.
- Υψηλή χωρική διακριτική ικανότητα και υψηλή πιστότητα ως προς την απεικόνιση των επιφανειακών σχηματισμών.
- Υψηλή γεωμετρική πιστότητα της απεικονιζόμενης περιοχής, κυρίως όταν το οπτικό πεδίο λήψης είναι μικρό.
- Δυνατότητα ευκρινούς αποτύπωσης του αναγλύφου, όταν το ύψος του ηλίου είναι χαμηλό και το αζιμούθιο τέτοιο ώστε οι ηλιακές ακτίνες να συναντούν κάθετα τους επιμήκεις σχηματισμούς.



Πλεονεκτήματα (2 από 2)

- Δυνατότητα παραγωγής στερεοεικόνων, στο βαθμό που υπάρχει μεγάλη επικάλυψη μεταξύ των διαδοχικών φωτογραφιών που απεικονίζουν την περιοχή έρευνας. Περισσότερα για τις στερεοεικόνες παρουσιάζονται σε επόμενη παράγραφο.



Μειονεκτήματα (1 από 2)

- Περιορισμένη φασματική ευαισθησία του φωτογραφικού φιλμ, που επικεντρώνεται στο ορατό φάσμα και, σε κάποιο βαθμό, στο υπεριώδες και στο εγγύς υπέρυθρο, δηλαδή σε μια συνολική ζώνη μηκών κύματος μεταξύ 0.3 και 0.9 μm .
- Αδυναμία τηλεμετρικής μετάδοσης της πληροφορίας που έχει αποτυπωθεί στο φιλμ. Απεναντίας η δυνατότητα αυτή υπάρχει σε συστήματα με ηλεκτρονικούς καταγραφείς, όπως οι διάφοροι σαρωτές που παρουσιάστηκαν στο κεφ. 2, στα οποία η πληροφορία καταγράφεται σε ηλεκτρικά σήματα και μπορεί να μεταδοθεί ταχέως, μέσω ΗΜ κυμάτων, σε δέκτες που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους.



Μειονεκτήματα (2 από 2)

- Φθορά του φιλμ με την πάροδο του χρόνου, επομένως υποβάθμιση ή και απώλεια της πληροφορίας που περιέχει αυτό.
- Απώλεια πληροφορίας, σε κάποιο βαθμό, κατά την αναπαραγωγή της φωτογραφίας.
- Σε κακές καιρικές συνθήκες, με νεφοκάλυψη και με ομιχλώδη ατμόσφαιρα, δεν είναι δυνατόν να ληφθούν αεροφωτογραφίες καλής ποιότητας.



Ταξινόμηση με βάση τη φασματική ζώνη (1 από 6)



Έγχρωμη αεροφωτογραφία, στο ορατό φάσμα, πάνω από τους Στύλους του Ολυμπίου Διός, Αθήνα



Ταξινόμηση με βάση τη φασματική ζώνη (2 από 6)



Έγχρωμη αεροφωτογραφία, στο ορατό φάσμα, πάνω από το ρήγμα του Αγίου Ανδρέα, Καλιφόρνια, ΗΠΑ



Ταξινόμηση με βάση τη φασματική ζώνη (3 από 6)



Έγχρωμη αεροφωτογραφία στο ορατό φάσμα από την περιοχή North Labrador, Καναδάς, στην οποία αποτυπώνεται μια κατολίσθηση



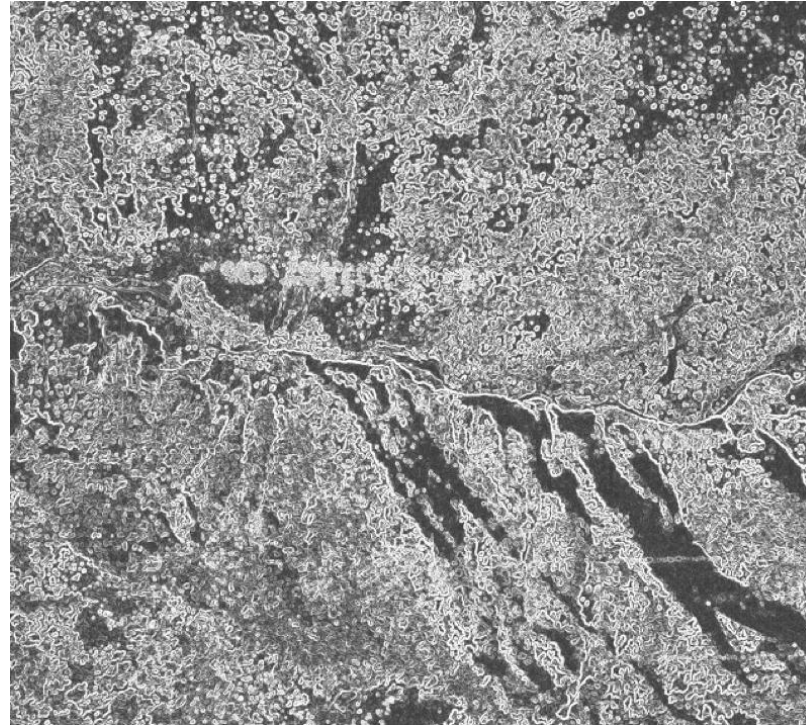
Ταξινόμηση με βάση τη φασματική ζώνη (4 από 6)



Παγχρωματική αεροφωτογραφία από την περιοχή του φαραγγιού της Σαμαριάς (πηγή: ΓΥΣ)



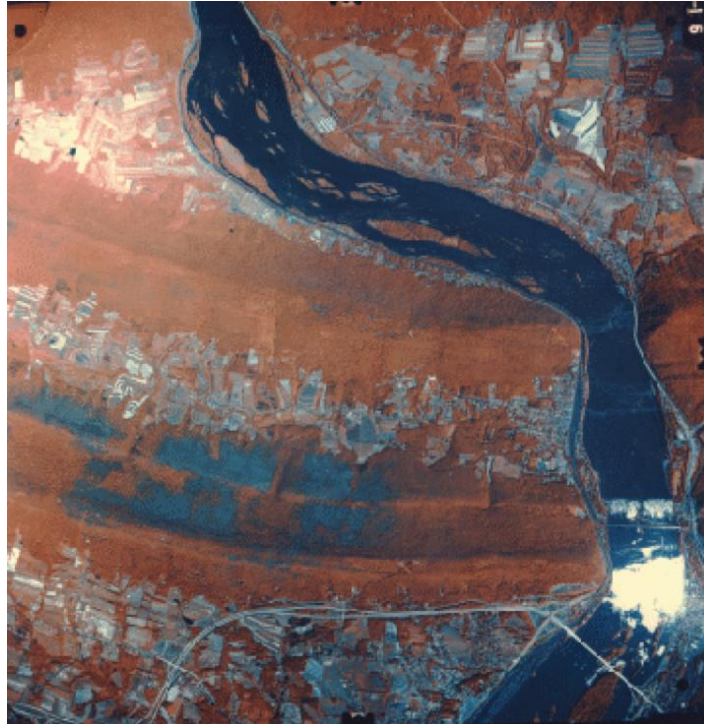
Ταξινόμηση με βάση τη φασματική ζώνη (5 από 6)



Τμήμα της ψηφιοποιημένης συμβατικής αεροφωτογραφίας της περιοχής της Σαμαριάς, στην οποία εφαρμόστηκε φίλτρο ανίχνευσης ακμών



Ταξινόμηση με βάση τη φασματική ζώνη (6 από 6)



Έγχρωμη υπέρυθρη φωτογραφία (FCC)
από την περιοχή Harrisburg, ΗΠΑ



Σύγκριση χαρακτηριστικών έγχρωμης φωτογραφίας σε φυσικά χρώματα και έγχρωμης φωτογραφίας υπερύθρου, σύμφωνα με τον Sabins 1987 (1 από 5)

α/α	Αντικείμενο	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία (φυσικά χρώματα)	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία υπερύθρου
1	Υγιής βλάστηση πλατύφυλλου τύπου	Πράσινο	Ερυθρό προς ματζέντα
2	Υγιής βλάστηση βελονοειδούς τύπου	Πράσινο	Ερυθρό-καφέ προς πορφυρό



Σύγκριση χαρακτηριστικών έγχρωμης φωτογραφίας σε φυσικά χρώματα και έγχρωμης φωτογραφίας υπερύθρου, σύμφωνα με τον Sabins 1987 (2 από 5)

α/α	Αντικείμενο	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία (φυσικά χρώματα)	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία υπερύθρου
3	Βλάστηση σε μαρασμό, πρώιμο στάδιο	Πράσινο	Ροζ προς Κυανό
4	Βλάστηση σε μαρασμό, προχωρημένο στάδιο	Κίτρινο-πράσινο	Κυανό



Σύγκριση χαρακτηριστικών έγχρωμης φωτογραφίας σε φυσικά χρώματα και έγχρωμης φωτογραφίας υπερύθρου, σύμφωνα με τον Sabins 1987 (3 από 5)

α/α	Αντικείμενο	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία (φυσικά χρώματα)	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία υπερύθρου
5	Φθινοπωρινά φύλλα	Κόκκινο – κίτρινο	Κίτρινο – λευκό
6	Καθαρό νερό	Μπλε – πράσινο	Μπλε σκούρο προς μαύρο
7	Λασπώδες νερό	Ελαφρό πράσινο	Ελαφρό μπλε
8	Υγρό έδαφος	Κάπως πιο σκοτεινό	Διάφοροι σκοτεινοί τόνοι



Σύγκριση χαρακτηριστικών έγχρωμης φωτογραφίας σε φυσικά χρώματα και έγχρωμης φωτογραφίας υπερύθρου, σύμφωνα με τον Sabins 1987 (4 από 5)

α/α	Αντικείμενο	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία (φυσικά χρώματα)	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία υπερύθρου
9	Διαπερατότητα στο νερό	Καλή	Διαπερνούν το νερό η ερυθρή και η πράσινη ζώνη, όχι η ζώνη υπερύθρου
10	Σκιές	Μπλε με ορατές λεπτομέρειες	Μαύρο με λίγες ορατές λεπτομέρειες

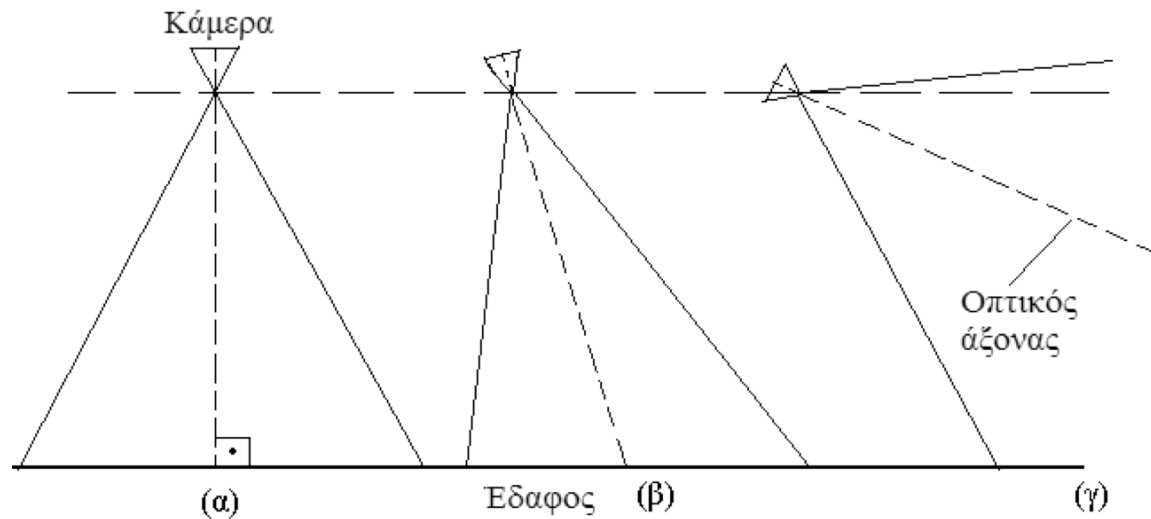


Σύγκριση χαρακτηριστικών έγχρωμης φωτογραφίας σε φυσικά χρώματα και έγχρωμης φωτογραφίας υπερύθρου, σύμφωνα με τον Sabins 1987 (5 από 5)

α/α	Αντικείμενο	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία (φυσικά χρώματα)	Χρωματική απόδοση σε έγχρωμη φωτογραφία υπερύθρου
11	Επαφή μεταξύ ξηράς και υδάτων	Ασαφής και δυσδιάκριτη η οριοθέτηση	Σαφής οριοθέτηση
12	Εμφανίσεις ερυθρών πετρωμάτων	Ερυθρό	Κίτρινο



Ταξινόμηση με βάση την κλίση



Κατακόρυφη (α), χαμηλή πλάγια (β) και υψηλή πλάγια (πανοραμική) αεροφωτογραφία (γ).

Πλεονεκτήματα κατακόρυφων αεροφωτογραφιών (1 από 2)

- Σχεδόν ομοιόμορφη κλίμακα σε όλη την έκταση της φωτογραφίες, σε αντίθεση με τις πλάγιες αεροφωτογραφίες όπου η κλίμακα μεταβάλλεται τοπικά. Η σταθερή κλίμακα διευκολύνει τις μετρήσεις και τους υπολογισμούς πάνω στη φωτογραφία και οι απαιτούμενες φωτογραμμετρικές διορθώσεις είναι πιο εύκολα πραγματοποιήσιμες σε σχέση με αυτές των πλάγιων αεροφωτογραφιών, καθώς βασίζονται σε απλούστερους μαθηματικούς τύπους.
- Η στερεοσκοπική μελέτη είναι πιο αξιόπιστη στην κατακόρυφη απόσο στην πλάγια αεροφωτογραφία.



Πλεονεκτήματα κατακόρυφων αεροφωτογραφιών (2 από 2)

- Λόγω της σταθερής κλίμακας, η ερμηνεία των κατακόρυφων αεροφωτογραφιών είναι ευκολότερη από αυτήν των πλάγιων. Επί πλέον, στις κατακόρυφες αεροφωτογραφίες, αντικείμενα μεγάλου ύψους, όπως κτίρια, λόφοι κ.α. δεν καλύπτουν άλλα αντικείμενα, στο βαθμό που συμβαίνει στις πλάγιες αεροφωτογραφίες.
- Αν η απεικονιζόμενη επιφάνεια είναι επίπεδη, τότε η κατακόρυφη αεροφωτογραφία μπορεί να αξιοποιηθεί ως χάρτης, αν προστεθούν χαρτογραφικός κάρναβος και κατάλληλο υπόμνημα.



Πλεονεκτήματα των πλάγιων αεροφωτογραφιών (1 από 2)

- Για το ίδιο ύψος κάμερας και την ίδια εστιακή απόσταση, η πλάγια αεροφωτογραφία καλύπτει μεγαλύτερη επιφάνεια απ'όσο η κατακόρυφη.
- Η νεφοκάλυψη αποτρέπει τη λήψη καθαρών κατακόρυφων αεροφωτογραφιών, όχι όμως και τη λήψη καθαρών πλάγιων αεροφωτογραφιών. Επίσης, αντικείμενα που είναι κάτω από άλλα αντικείμενα μεγαλύτερων διαστάσεων, μπορούν να διακριθούν σε μια πλάγια, αλλά όχι σε μια κατακόρυφη αεροφωτογραφία. Ακόμα, γεωμορφές όπως ράχες (ridges) ή σπήλαια δεν διακρίνονται ευκρινώς σε κατακόρυφη αεροφωτογραφία, όταν είναι αμέσως κάτω από την κάμερα.

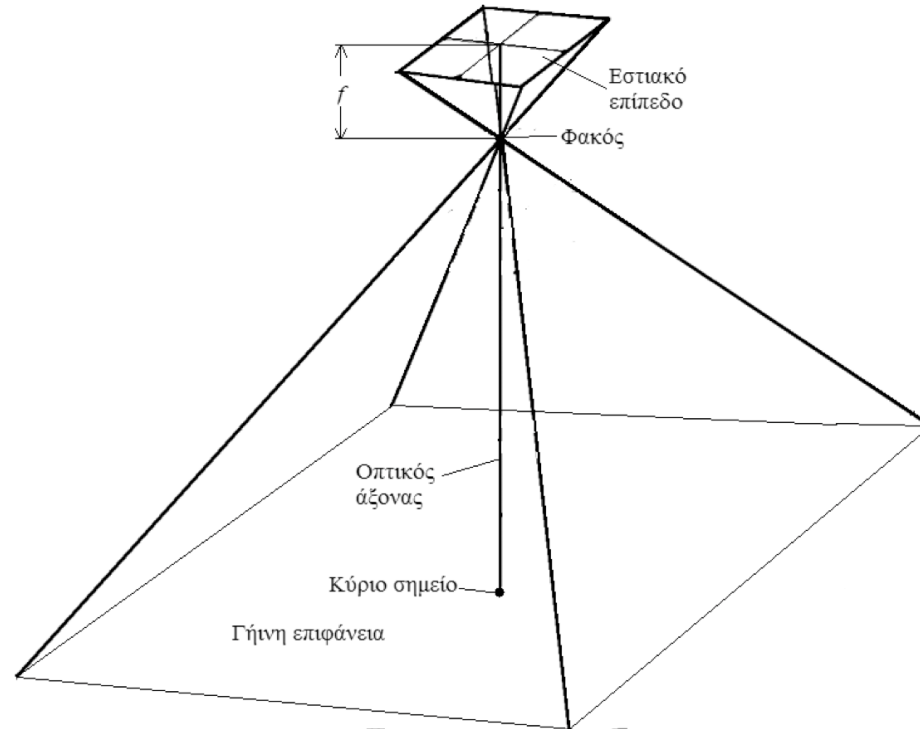


Πλεονεκτήματα των πλάγιων αεροφωτογραφιών (2 από 2)

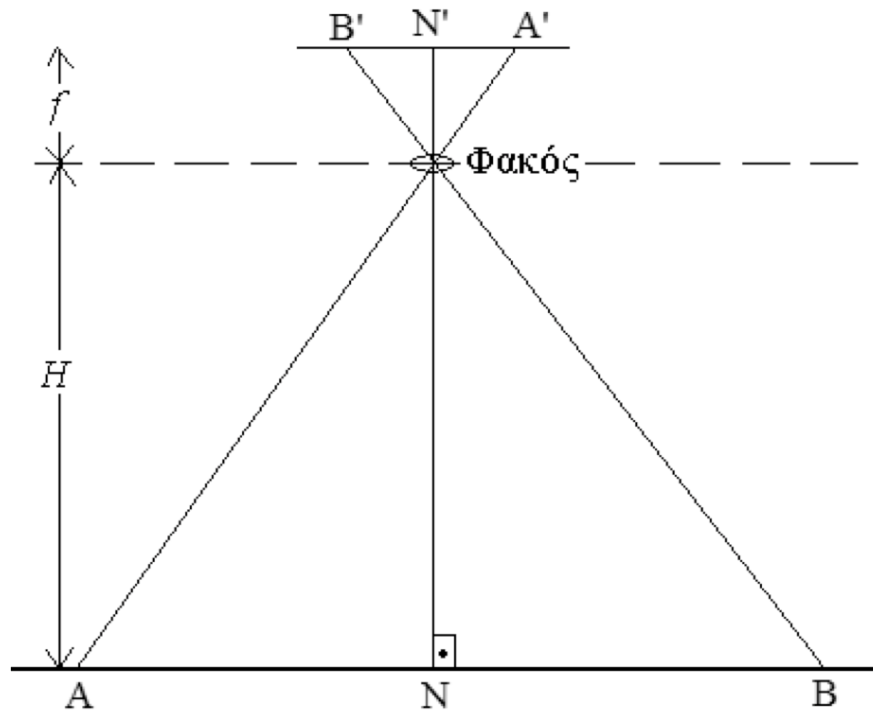
- Καθώς ο άνθρωπος από το έδαφος συνηθίζει να παρατηρεί αντικείμενα μεγάλου ύψους υπό κλίση, οι πλάγιες αεροφωτογραφίες έχουν ένα οπτικό αποτέλεσμα περισσότερο οικείο προς τον παρατηρητή απ'όσο οι κατακόρυφες.
- Ο υπολογισμός υψών από πλάγιες αεροφωτογραφίες είναι ακριβέστερος απ'όσο από κατακόρυφες.
- Στο βαθμό που οι πλάγιες αεροφωτογραφίες δεν αξιοποιούνται στη φωτογραμμετρία υψηλής ακρίβειας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κάμερες χαμηλού κόστους.



Έννοιες και μεγέθη

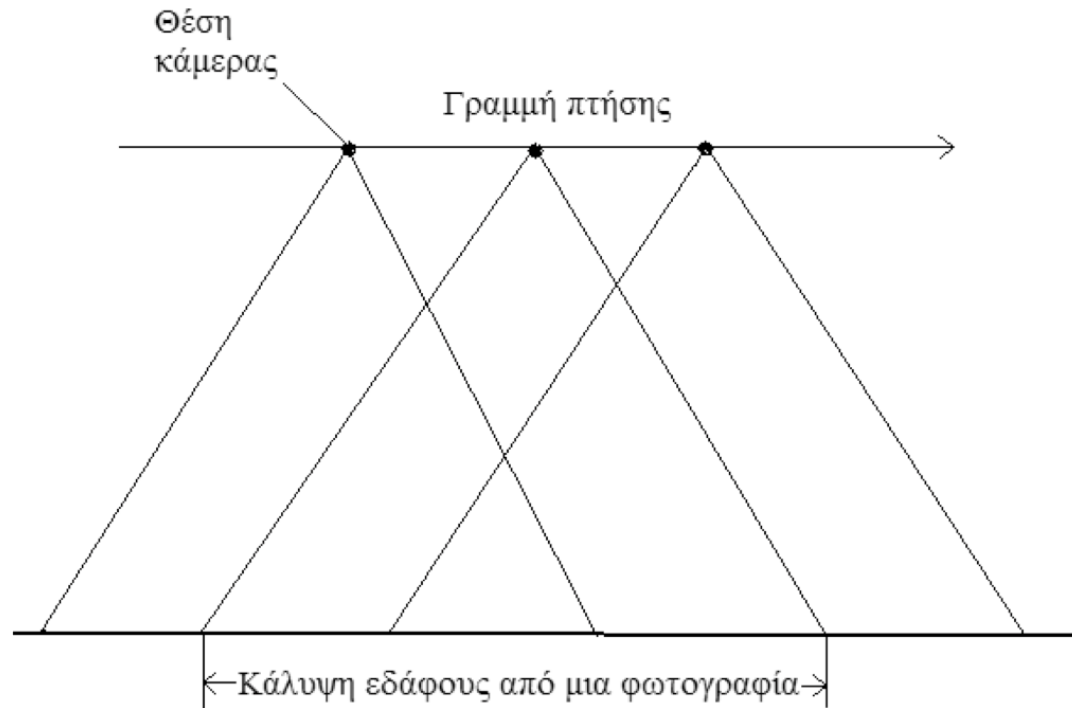


Προβολές σημείων της επιφάνειας του εδάφους στο επίπεδο του φιλμ

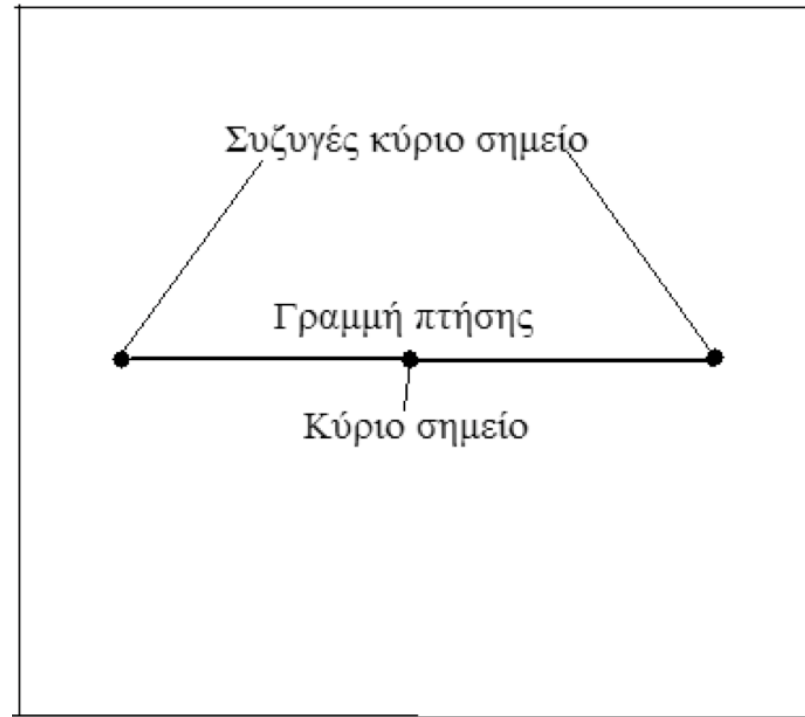


Το σημείο N είναι το ναδίρ και, καθώς ο οπτικός άξονας είναι κατακόρυφος, συμπίπτει με το κύριο σημείο της φωτογραφίας.

Επικάλυψη αεροφωτογραφιών κατά μήκος της γραμμής πτήσης



Κύριο σημείο και συζυγή κύρια σημεία σε μια αεροφωτογραφία



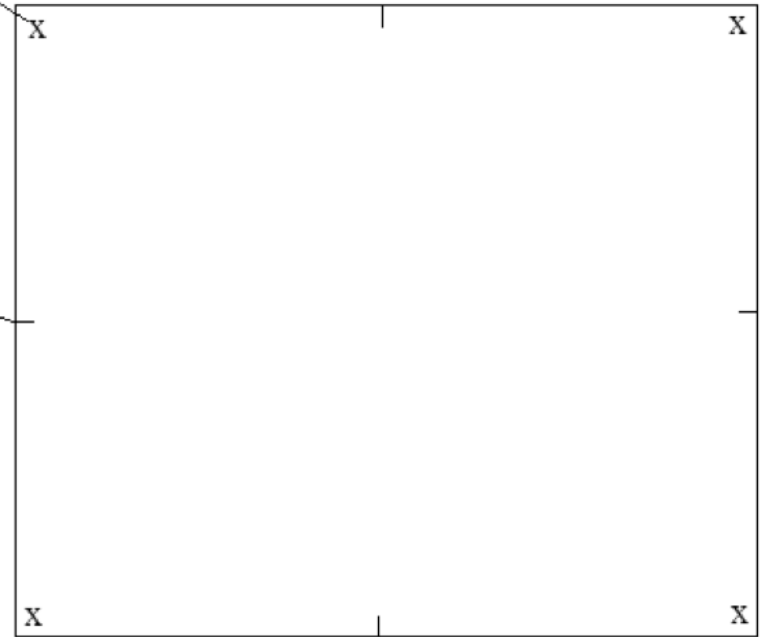
Ενδεικτικά σημεία σε μια αεροφωτογραφία

Κλίμακα

$$K = \frac{A'B'}{AB} = \frac{f}{H}$$

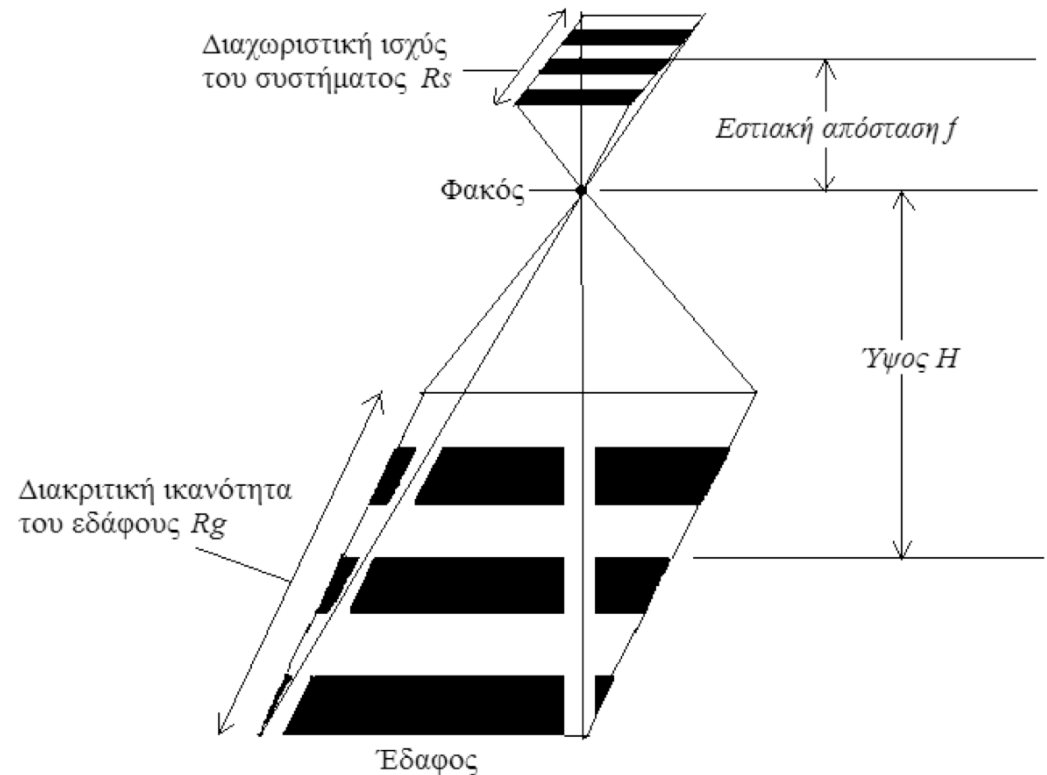
Ενδεικτικό σημείο, τύπος 1

Ενδεικτικό σημείο, τύπος 2

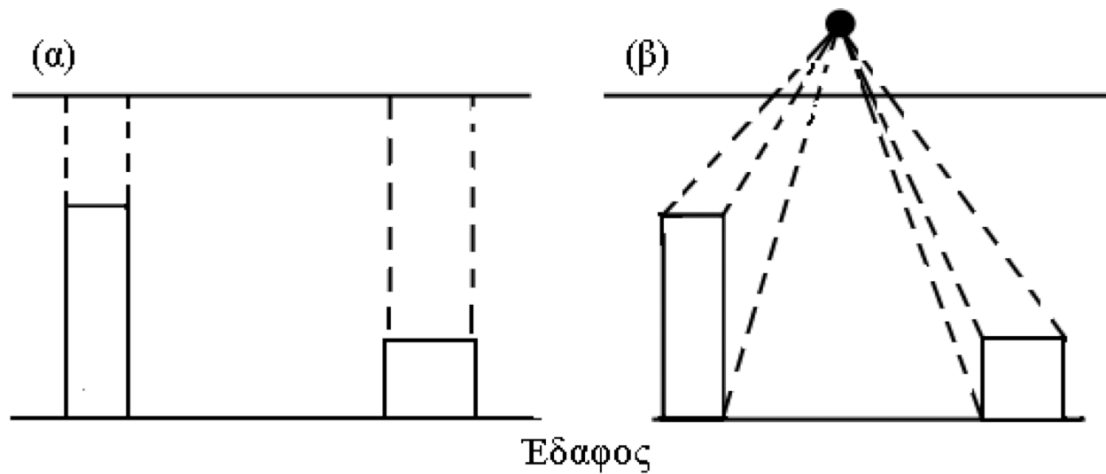


Διακριτική ικανότητα εδάφους (ground resolution)

$$R_g = \frac{H}{R_s f}$$



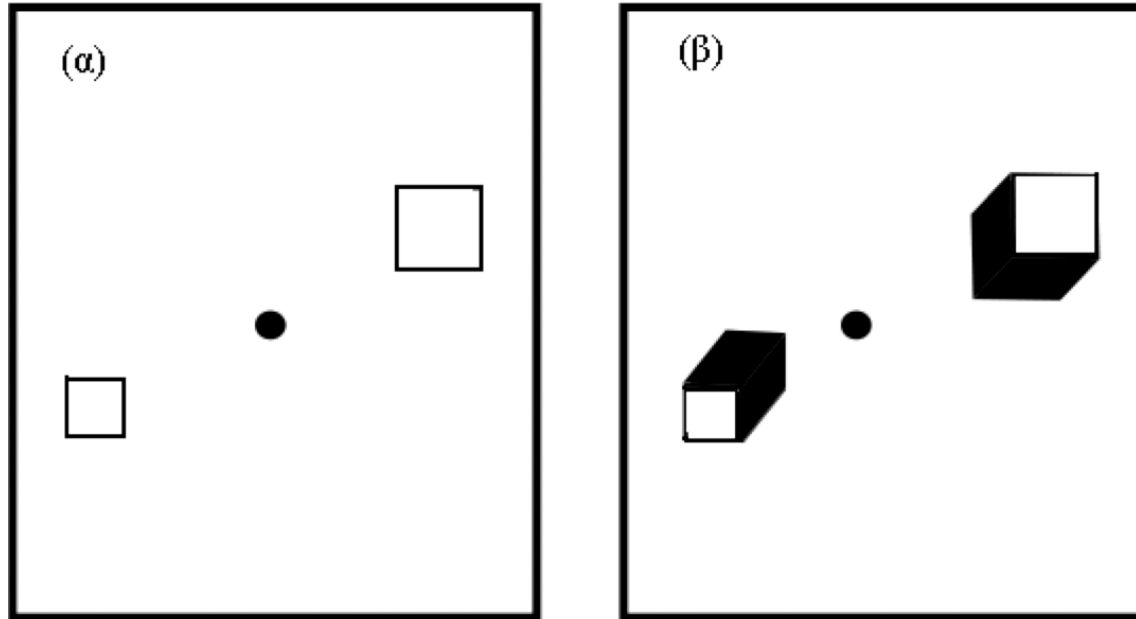
Μετατόπιση (1 από 3)



Ορθή προβολή (α) και φωτογραφική
προβολή (β)



Μετατόπιση (2 από 3)



Ορθή προβολή (α) και φωτογραφία με προοπτική (β), στην οποία εκδηλώνεται μετατόπιση.



Μετατόπιση (3 από 3)

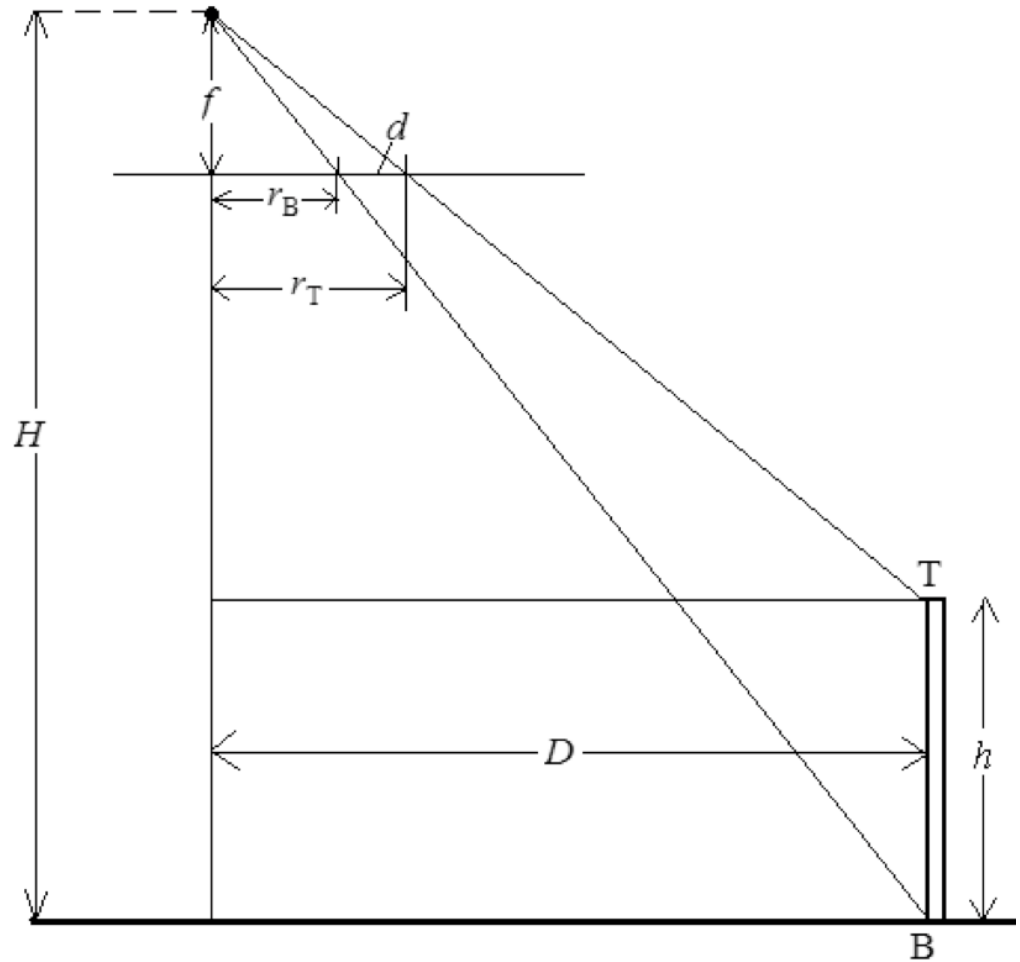


Αεροφωτογραφία από αστικό κέντρο στην οποία είναι έκδηλη η μετατόπιση των κτιρίων.

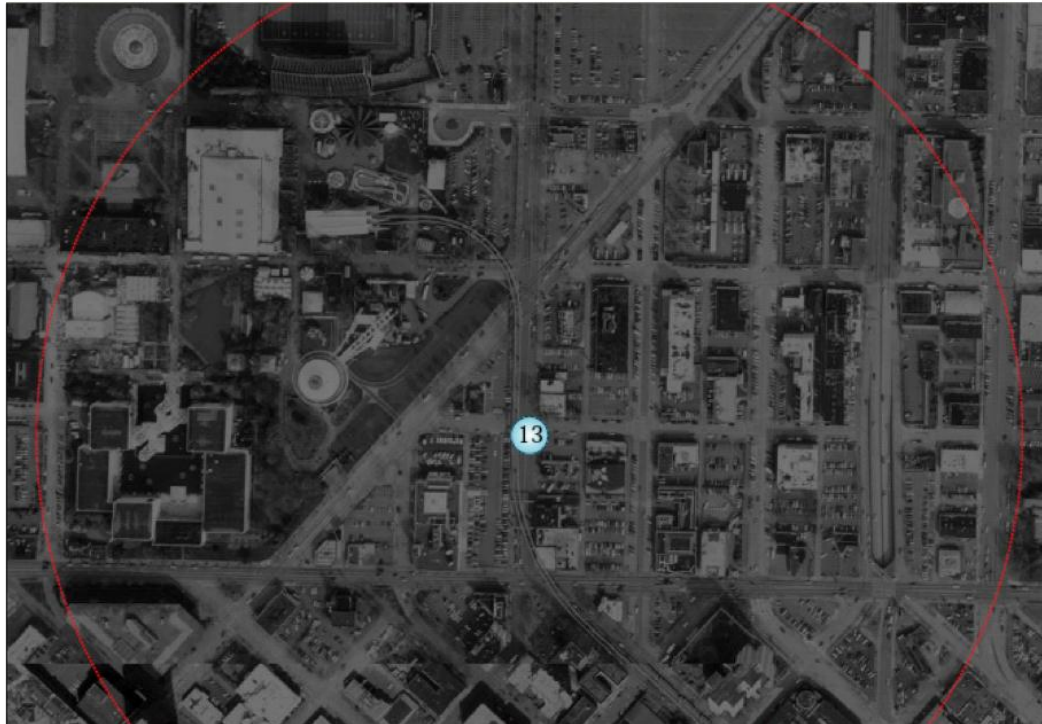


Υπολογισμός ύψους αντικειμένου h από τη μετατόπιση d

$$h = \frac{Hd}{r_T}$$



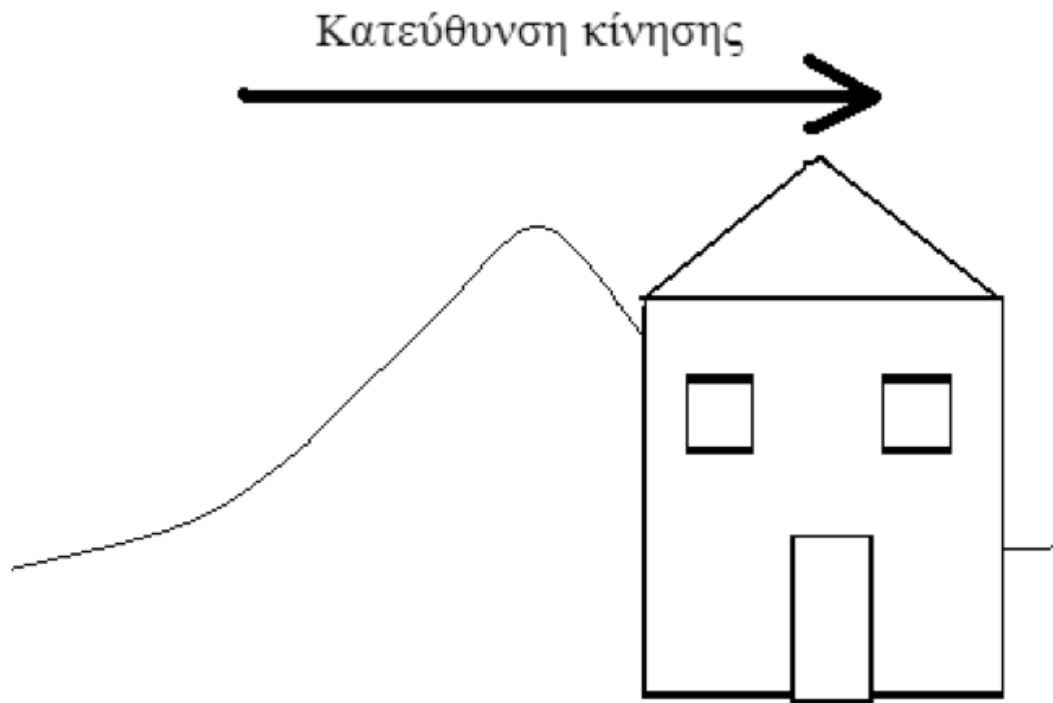
Ορθοφωτοεικόνα



Ορθοφωτοεικόνα από την πόλη Σιάτλ,
ΗΠΑ

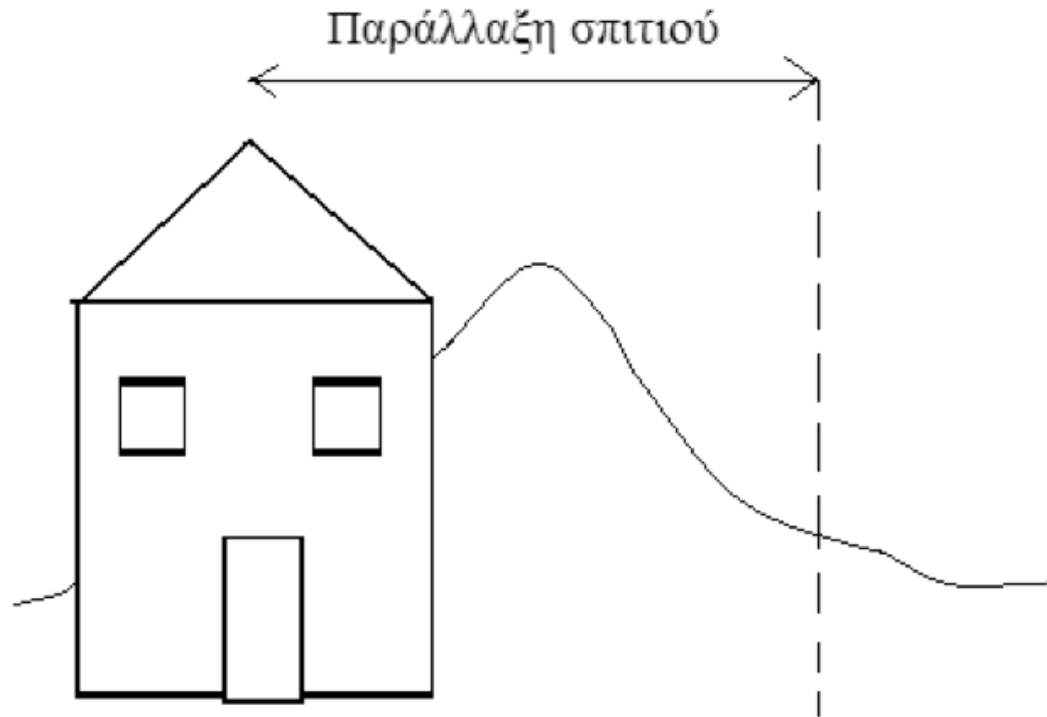


Παράλλαξη (1 από 2)



Αρχική φωτογραφία που λαμβάνεται από κινούμενο παρατηρητή.

Παράλλαξη (2 από 2)

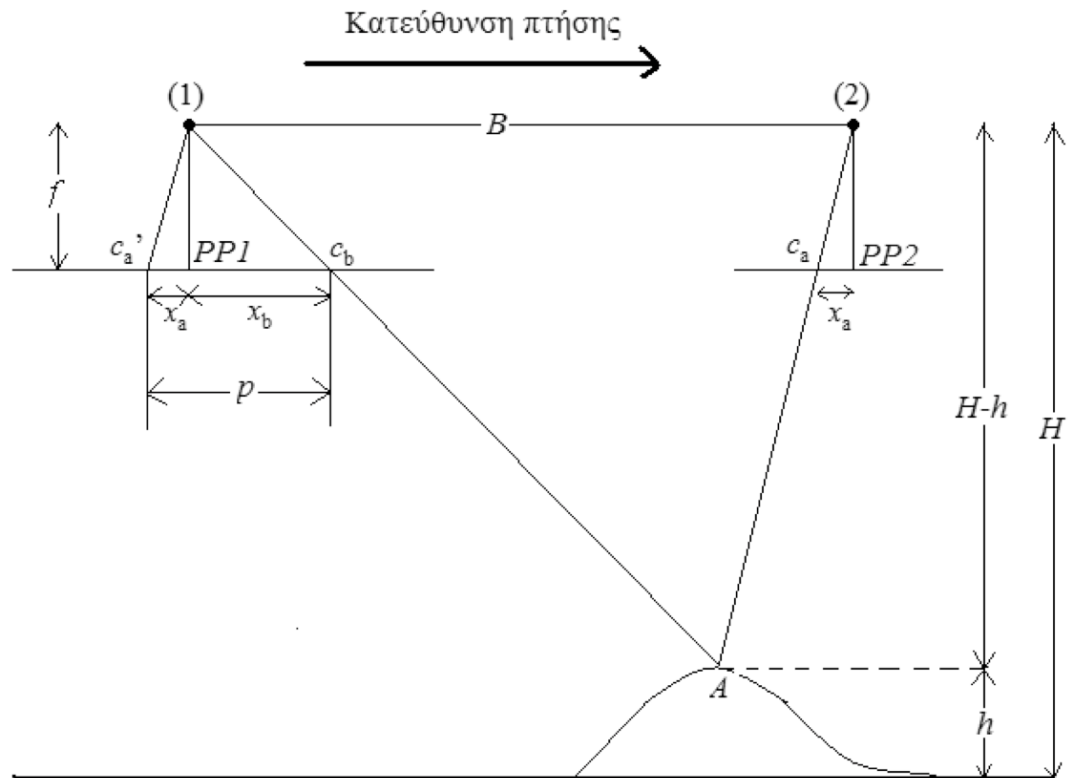


Μεταγενέστερη φωτογραφία, στην οποία φαίνεται η παράλλαξη του κοντινού αντικειμένου.

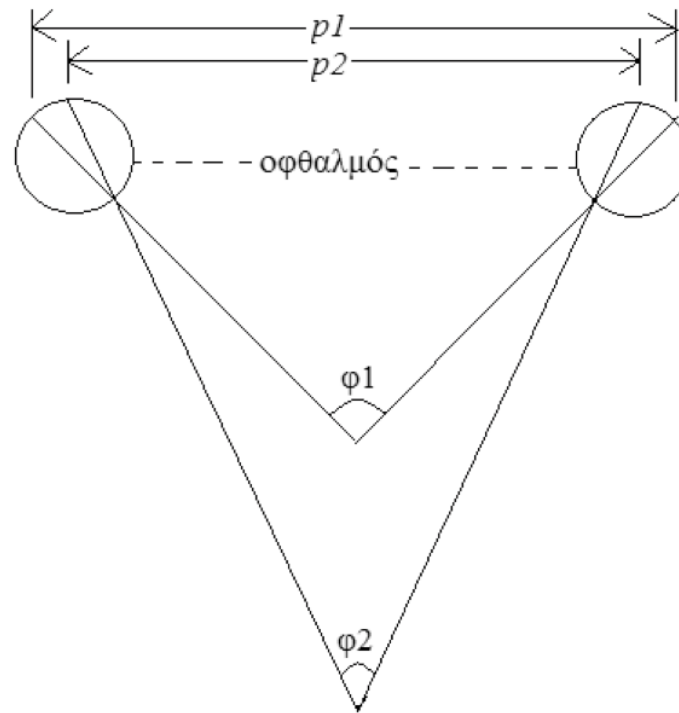


Παράλλαξη σημείου που εμφανίζεται σε δυο αεροφωτογραφίες

$$Dh = \frac{(H - h)Dp}{b}$$



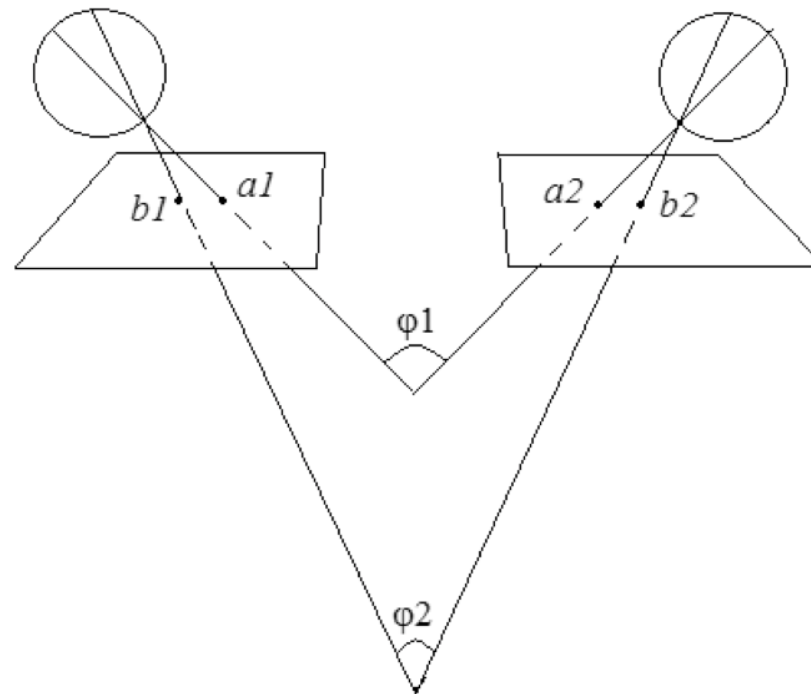
Στερεοσκοπική όραση – στερεοζεύγος (1 από 2)



Η παράλλαξη και το τρισδιάστατο οπτικό αποτέλεσμα



Στερεοσκοπική όραση – στερεοζεύγος (2 από 2)



Στερεοσκοπική όραση που παράγεται από ζεύγος επικαλυπτόμενων φωτογραφιών (στερεοζεύγος).

Φωτομωσαϊκό



Φωτομωσαϊκό από παράκτια περιοχή της
Νήσου Χαβάης



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Γιώργος Σκιάνης 2014. Γιώργος Σκιάνης. «Τηλεανίχνευση - Φωτογεωλογία και Μαθηματική Γεωγραφία. Τηλεανίχνευση - Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/GEOL7>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Σχήμα 1, Σελίδα 4: Γεωμετρία λήψης εικόνας από φωτογραφική κάμερα πλαισίου και οπτικό-μηχανικό σαρωτή / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Φωτογραφία 1, Σελίδα 9: Ακρόπολη (03/2008) / Φωτογραφία: Γρηγόριος Οικονόμου / Copyright Οικονόμου Γρηγόριος / Σύνδεσμος:
<http://www.airphotos.gr/photo5/5801.jpg> / Πηγή: <http://www.airphotos.gr>

Φωτογραφία 2, Σελίδα 10: San Andreas Fault / Φωτογραφία: Jim Wark (15/3/1997) / Copyright "Airphoto-Jim Wark" / Σύνδεσμος:
<http://www.airphotona.com/image.asp?imageid=650> / Πηγή:
<http://www.airphotona.com>



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Φωτογραφία 3, Σελίδα 11: Landslide, Torngat Mountains, Canadian Shield / Φωτογραφία: Jim Wark (23/8/1998) / Copyright “Airphoto-Jim Wark” / Σύνδεσμος: <http://www.airphotona.com/image.asp?imageid=77> / Πηγή: <http://www.airphotona.com>

Φωτογραφία 4, Σελίδα 12: Παγχρωματική αεροφωτογραφία από την περιοχή του φαραγγιού της Σαμαριάς / Copyright ΓΥΣ (Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού) / Σύνδεσμος: <http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?articleid=880329> (D. Vaiopoulos, An. Vassilopoulos, N. Evelpidou, G. Skianis “Geomorphological study of Samaria Gorge (Crete) using remote sensing techniques and GIS”) / Πηγή: ΓΥΣ



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Φωτογραφία 5, Σελίδα 13: Τμήμα της ψηφιοποιημένης συμβατικής αεροφωτογραφίας της περιοχής της Σαμαριάς / Copyright ΓΥΣ (Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού) / Σύνδεσμος:

<http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?articleid=880329> (D. Vaiopoulos, An. Vassilopoulos, N. Evelpidou, G. Skianis “Geomorphological study of Samaria Gorge (Crete) using remote sensing techniques and GIS”) / Πηγή: ΓΥΣ

Φωτογραφία 6, Σελίδα 14: Έγχρωμη υπέρυθρη φωτογραφία (FCC) από την περιοχή Harrisburg, ΗΠΑ / Public Domain / Σύνδεσμος:

http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect10/Sect10_1.html / Πηγή: Nicholas M. Short “Remote Sensing Tutorial” (NASA)

Σχήμα 2, Σελίδα 20: Κατακόρυφη, χαμηλή πλάγια και υψηλή πλάγια (πανοραμική) αεροφωτογραφία / Σχήμα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Σχήμα 3, Σελίδα 25: Έννοιες και μεγέθη / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 4, Σελίδα 26: Προβολές σημείων της επιφάνειας του εδάφους στο επίπεδο του φιλμ / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 5, Σελίδα 27: Επικάλυψη αεροφωτογραφιών κατά μήκος της γραμμής πτήσης / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 6, Σελίδα 28: Κύριο σημείο και συζυγή κύρια σημεία σε μια αεροφωτογραφία / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 7, Σελίδα 29: Ενδεικτικά σημεία σε μια αεροφωτογραφία / Σχήμα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Σχήμα 8, Σελίδα 30: Διακριτική ικανότητα εδάφους / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 9, Σελίδα 31: Ορθή και φωτογραφική προβολή / Σχήματα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 10, Σελίδα 32: Ορθή προβολή και φωτογραφία με προοπτική / Σχήματα άγνωστης προέλευσης

Φωτογραφία 7, Σελίδα 33: Displacement1 / Φωτογραφία: Mcwilliz / Public Domain / Σύνδεσμος:<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Displacement1.jpg> / Πηγή: Mcwilliz

Σχήμα 11, Σελίδα 34: Υπολογισμός ύψους αντικειμένου h από τη μετατόπιση d / Σχήμα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνα 1, Σελίδα 35: Ορθοφωτοεικόνα από την πόλη Σιάτλ, ΗΠΑ / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 2, Σελίδα 36: Αρχική φωτογραφία που λαμβάνεται από κινούμενο παρατηρητή / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 3, Σελίδα 37: Μεταγενέστερη φωτογραφία, στην οποία φαίνεται η παράλλαξη του κοντινού αντικειμένου / Εικόνα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 12, Σελίδα 38: Παράλλαξη σημείου που εμφανίζεται σε δυο αεροφωτογραφίες / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Σχήμα 13, Σελίδα 39: Η παράλλαξη και το τρισδιάστατο οπτικό αποτέλεσμα / Σχήμα άγνωστης προέλευσης



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Σχήμα 14, Σελίδα 40: Στερεοσκοπική όραση που παράγεται από ζεύγος επικαλυπτόμενων φωτογραφιών / Σχήμα άγνωστης προέλευσης

Εικόνα 4, Σελίδα 41: Vertical aerial-photo mosaic of Kalapana and Kaimu Bay before being filled with lava / Φωτογραφία: D. Weisel (20/8/1990, DW120A7 and DW120A11) / D. Weisel, 8/20/90, DW120A7 and DW120A11 U.S. Geological Survey / Public Domain / Σύνδεσμος: <http://pubs.usgs.gov/dds/dds-80/album.html> / Πηγή: US Geological Survey, Hawaiian Volcano Observatory



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/8)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Πίνακες

Πίνακας 1, Σελίδες 15-19: Σύγκριση χαρακτηριστικών έγχρωμης φωτογραφίας σε φυσικά χρώματα και έγχρωμης φωτογραφίας υπερύθρου / Copyright W.H. Freeman & Co., New York City / Πηγή: F.F. Sabins Jr “Remote Sensing: Principles and Interpretation, 2nd Ed.” (1987)

