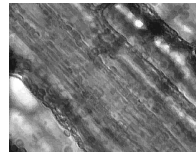


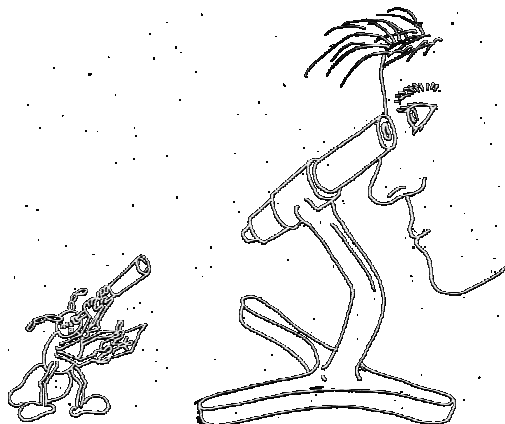
Attālā izpēte



Kas ir „attālā izpēte”?

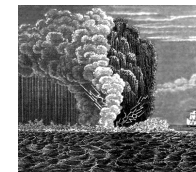
- Angļu valodā:
Remote sensing
- Krievu valodā:
Дистанционное Исследование
- Skaidrojums:
Objektu pastarpināta izpēte

Kas ir „attālā izpēte”?



Kad lieto „attālo izpēti”?

Kad pētāmais objekts ir ļoti liels, vai ļoti mazs, kad tas ir ļoti tālu, vai ir pārāk bīstams, kad pētāmie procesi ir ļoti ilgstoši vai pārāk ātri, kad ...







Geogrāfiskās informācijas sistēmu pielietojums bioloģijā, Geog5028

Meteosatelītu uzņēmumi

Notingamas Universitātes serveri:
<http://satpix.nottingham.ac.uk/>

© Kārlis Kalviškis, 2006.

The slide contains a title, a small satellite image, a URL, and a copyright notice.

Saliktie attēli



<http://www.fourmilab.ch/cgi-bin/uncgi/Earth>

© Kārlis Kalviškis, 2006.

Saliktie attēli

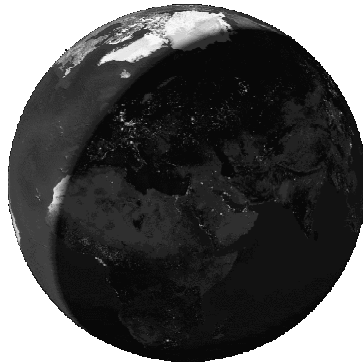


<http://www.fourmilab.ch/cgi-bin/uncgi/Earth>

© Kārlis Kalviškis, 2006.

Saliktie attēli

<http://www.fourmilab.ch/cgi-bin/uncgi/Earth>



© Kārlis Kalviškis, 2006.

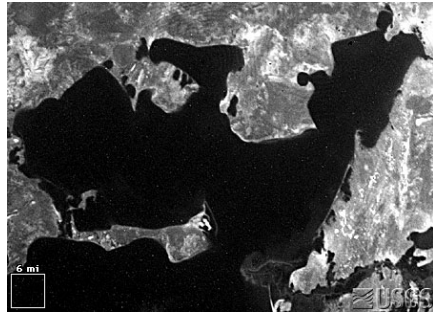


<http://earthshots.usgs.gov/>

© Kārlis Kalviškis, 2006.

Arāla jūra

1964. gads

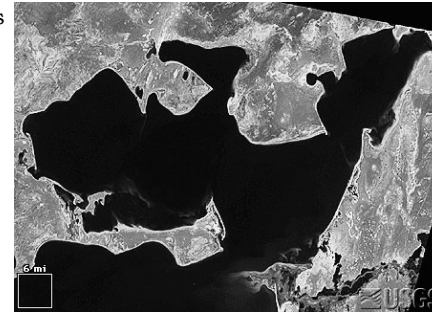


<http://earthshots.usgs.gov/>

© Kārlis Kalviškis, 2006. 21 August 1964, Argon satellite photo

Arāla jūra

1973. gads

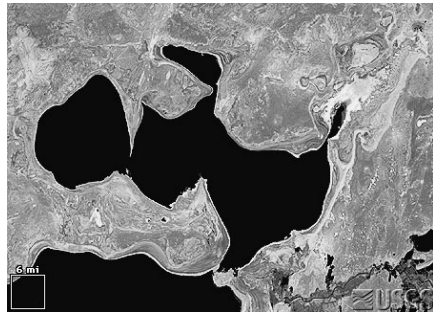


<http://earthshots.usgs.gov/>

© Kārlis Kalviškis, 2006. 29 May 1973, Landsat 1 MSS bands 4 2 1

Arāla jūra

1987. gads

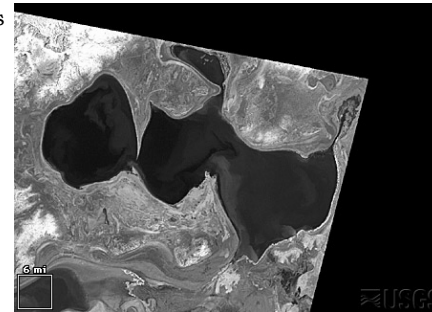


<http://earthshots.usgs.gov/>

© Kārlis Kalviškis, 2006. 19 August 1987, Landsat 5 MSS bands 4 2 1

Arāla jūra

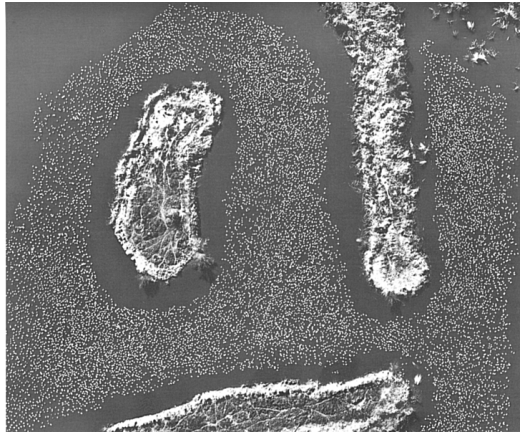
1999. gads



<http://earthshots.usgs.gov/>

© Kārlis Kalviškis, 2006. 16 November 1999, Landsat 7 ETM+ bands 4 3 2

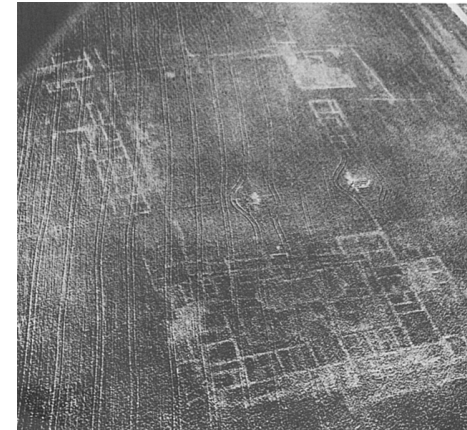
Kustīgu būtnu skaitīšana



© Kārlis Kalviškis, 2006.

Lillesand, 2004

No tāluma redz vairāk kā no tuvuma

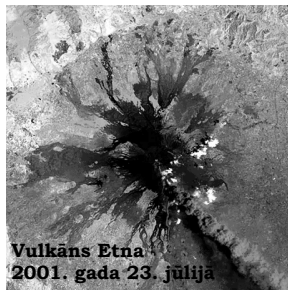


© Kārlis Kalviškis, 2006.

Lillesand, 2004

Galvenās priekšrocības salīdzinot ar kartēm

Uzņēmumi ir piesaistīti noteiktam laika brīdim. Jebkura karte ir subjektīva interpretācija un tā jau ir novecojusi izdošanas brīdī.

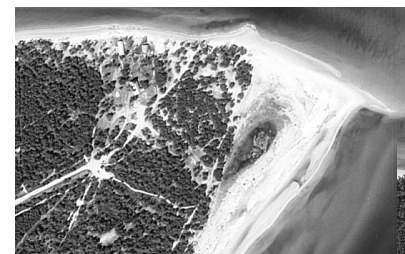


Vulkāns Etna
2001. gada 23. jūlija

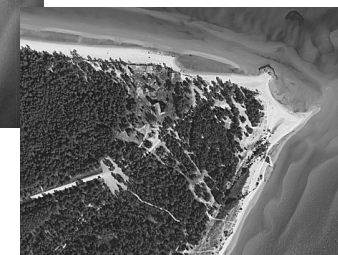
SPOT Satellite,
2001

© Kārlis Kalviškis, 2006.

Kolkas raga izmaiņas pēc 2001. gada rudens vētras



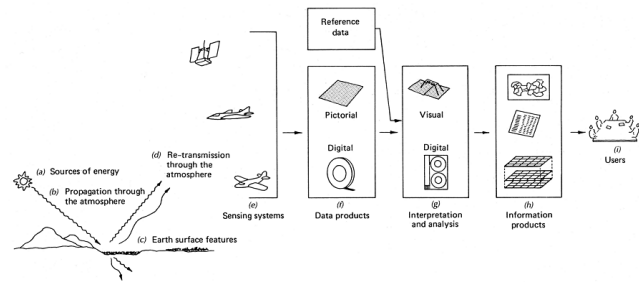
VZD Ortofotogrāfija, 1994



JVK, 2002

© Kārlis Kalviškis, 2006.

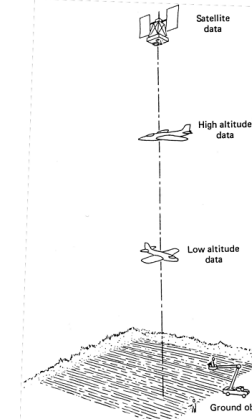
Attālā izpēte – no atainošanas līdz lietotājam



© Kārlis Kalviškis, 2006.

Lillesand, 2004

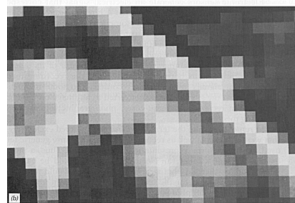
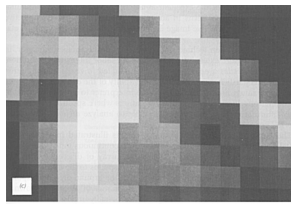
Skatupunkti



© KĀRLIS KALVIŠKIS, 2006.

Lillesand, 2004

Attēla pieraksts datorā

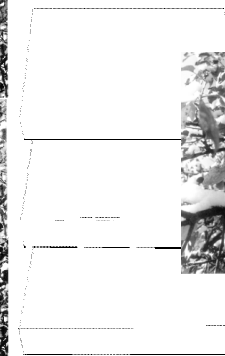


54	40	31	27	27	28	39	51	52	50	45	25	24	24	23
55	37	37	35	31	27	26	35	58	66	38	13	17	21	19
56	40	39	45	39	32	27	26	36	52	50	28	14	13	14
52	39	33	42	49	48	36	31	26	33	51	51	31	16	16
42	34	24	30	60	67	49	33	27	28	31	47	51	35	24
26	29	26	44	76	76	49	37	33	30	29	29	44	52	44
14	31	36	50	85	70	36	37	38	30	25	29	28	40	52
20	31	39	51	72	56	35	35	37	35	31	27	29	31	36
21	26	36	46	58	49	37	35	36	37	34	33	26	29	30
21	20	29	43	54	53	40	31	30	32	30	29	24	22	27

© Kārlis Kalviškis, 2006.

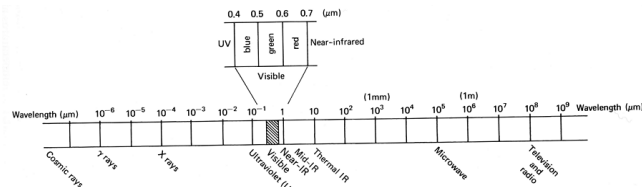
Lillesand, 2004

Krasaina attēla veidošana no sarkanā, zaļā un zilā slāņa

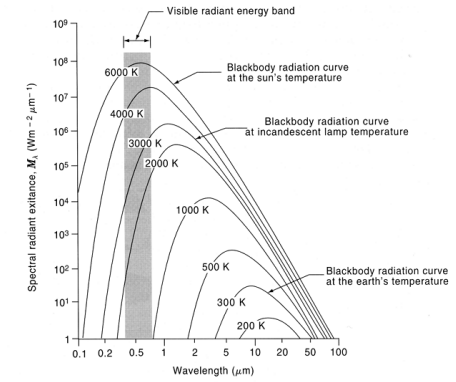


© Kārlis Kalviškis, 2006.

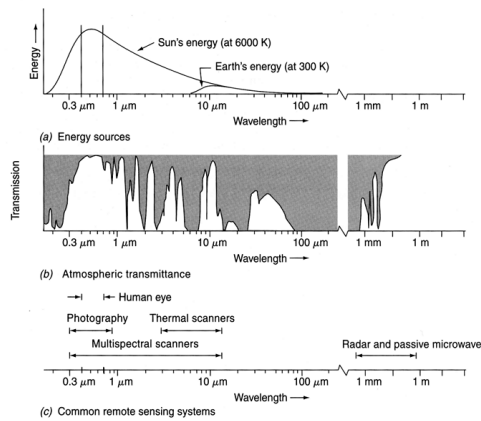
Elektromagnētiskie viļņi



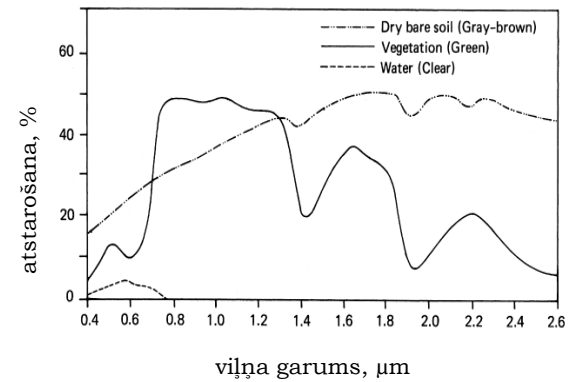
Melnā ķermeņa izstarojums



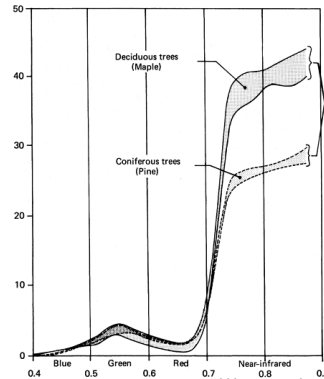
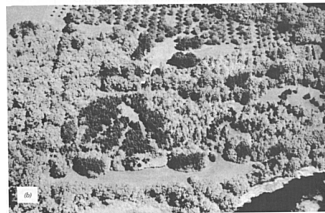
Elektromagnētisko viļņu izstarošana un uztveršana



Dažādu virsmu atstarošana



Lapu koki un skuju koki



© Kārlis Kalviškis, 2006. Lillesand, 2004

Dabīgs un mākslīgs zālājs

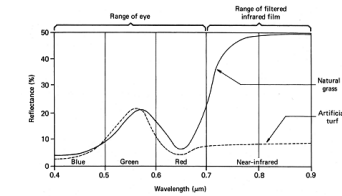
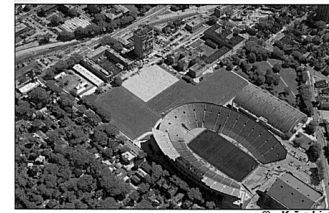
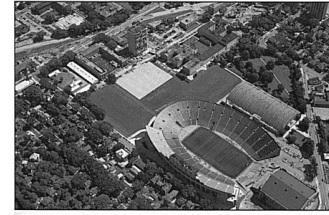


Figure 2.24 Generalized spectral reflectance curves for natural grass and artificial turf.

© Kārlis Kalviškis, 2006. Lillesand, 2004

Objektu klasifikācija

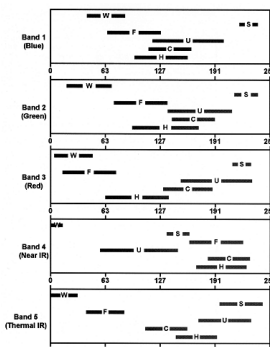
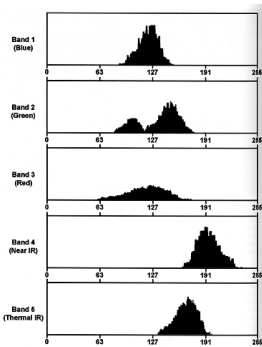
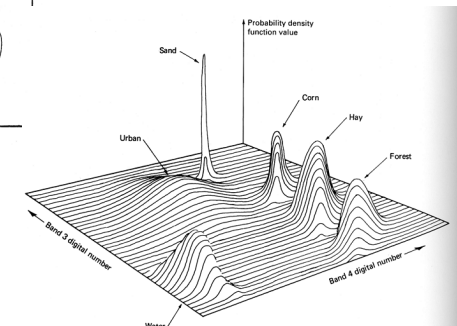
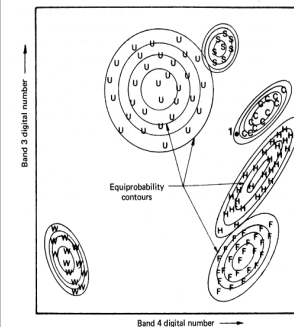


Figure 7.41 Equiprobability contours for the probability density function for the five bands.

© Kārlis Kalviškis, 2006. Lillesand, 2004

Objektu klasifikācija

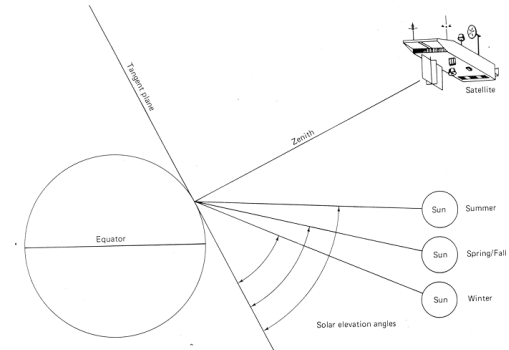


© Kārlis Kalviškis, 2006. Lillesand, 2004

Landsat TM spektra joslas

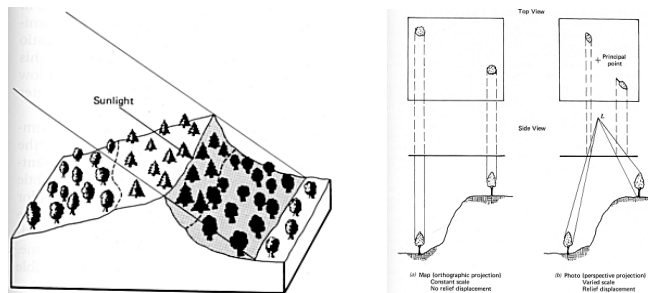
Josla	Viļņu garums (μm)	Spektra nosaukums	Izmantošana
1	0.45-0.52	Zilā gaisma	Ūdens baseinu izpēte Augsnes/augāja atšķiršana Mežu tipu kartēšana Cilvēku radīto būvju uzpazīšana
2	0.52-0.60	Zaļā gaisma	Augāju tipu un stāvokļa kartēšana Cilvēku radīto būvju uzpazīšana
3	0.63-0.69	Sarkanā gaisma	Augu sugu noteikšana Cilvēku radīto būvju uzpazīšana
4	0.76-0.90	Tuvējais infrasarkanais spektrs	Augāja tipu un stāvokļa noteikšana Biomases noteikšana Ūdenstilpju robežu noteikšana Augsnes mitruma noteikšana
5	1.55-1.75	Vidējais infrasarkanais spektrs	Ūdens daudzuma noteikšana augos un augsnē
6	10.4-12.5	Termiskais starojums	Sniega atšķiršana no mākoņiem Augāja labsajūtas analīze Augsnes mitruma noteikšana Siltumstarojuma mērīšana
7	2.08-2.35	Vidējais infrasarkanais spektrs	Mirālu un klintāju noteikšana Ūdens daudzuma noteikšana augos

© Kārlis Kalviškis, 2006.

Saules augstums virs horizonta atkarībā no gadalaika

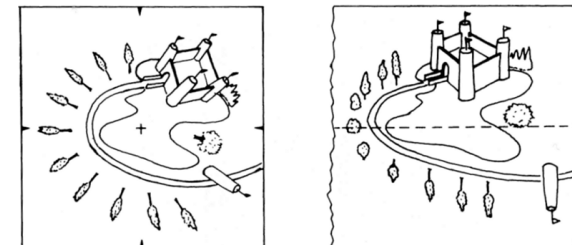
© Kārlis Kalviškis, 2006.

Lillesand, 2004

Nogāžu ietekme uz attēlu

© Kārlis Kalviškis, 2006.

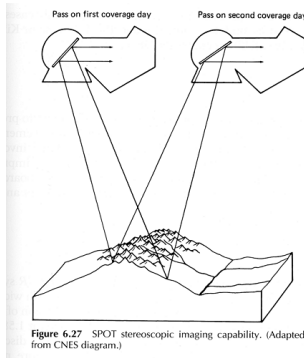
Lillesand, 2004

Objekta malu redzamība

© Kārlis Kalviškis, 2006.

Lillesand, 2004

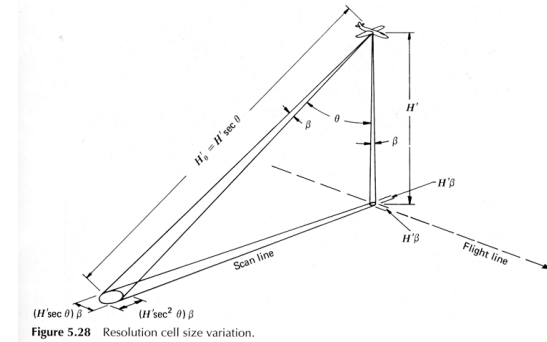
Telpiska attēla iegūšana



© Kārlis Kalviškis, 2006.

Lillesand, 2004

Šūnas izmēra izmaiņas



© Kārlis Kalviškis, 2006.

Lillesand, 2004

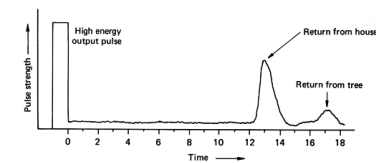
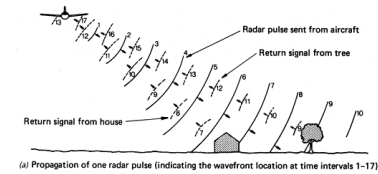
Latvijā daudz dienu gadā ir apmākušās



- ~100 dienu ir pilnībā apmākušās
- apmākušās 154 – 178 dienas
- mākoņainas 166 – 181 dienas
- skaidras 21 – 30 dienas

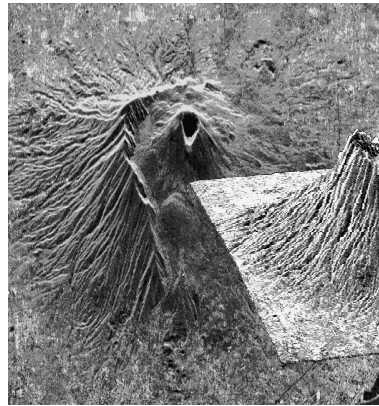
© Kārlis Kalviškis, 2006.

Radars



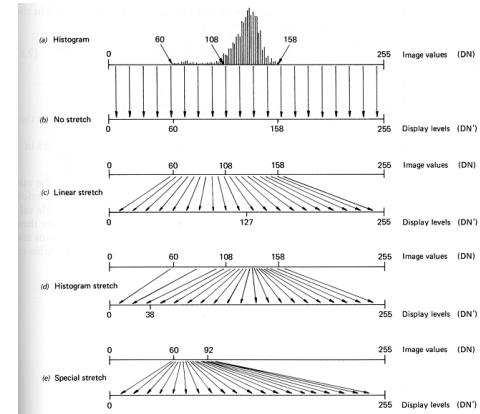
© Kārlis Kalviškis, 2006.

Radars

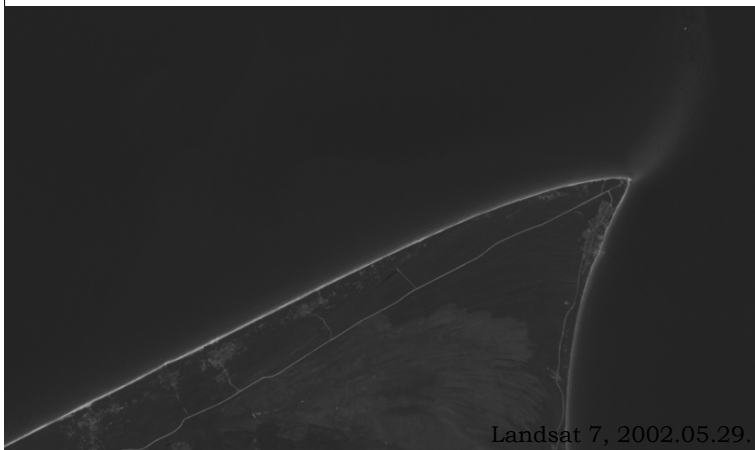


ERS-1 SAR, Vesuvius, Italy
© Eurimage

Attēla vizuālās izšķirtspējas uzlabošana



Attēla vizuālās izšķirtspējas uzlabošana



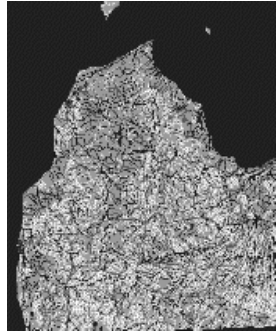
Landsat 7, 2002.05.29.

Attēla vizuālās izšķirtspējas uzlabošana

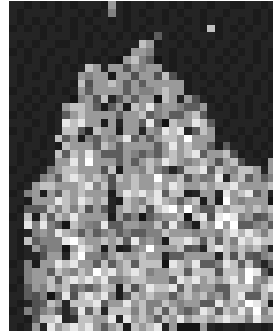


Landsat 7, 2002.05.29.

Telpiskā izšķirtspēja

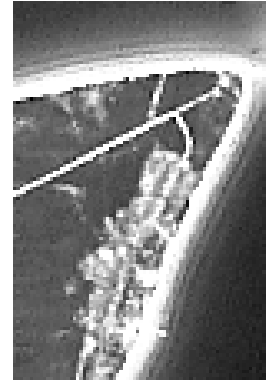


Sīkākā attēla sastāvdaļa šūna grauds, (picture element, pixel)



© Kārlis Kalviškis, 2006.

Telpiskā izšķirtspēja



Landsat



OrtoFoto

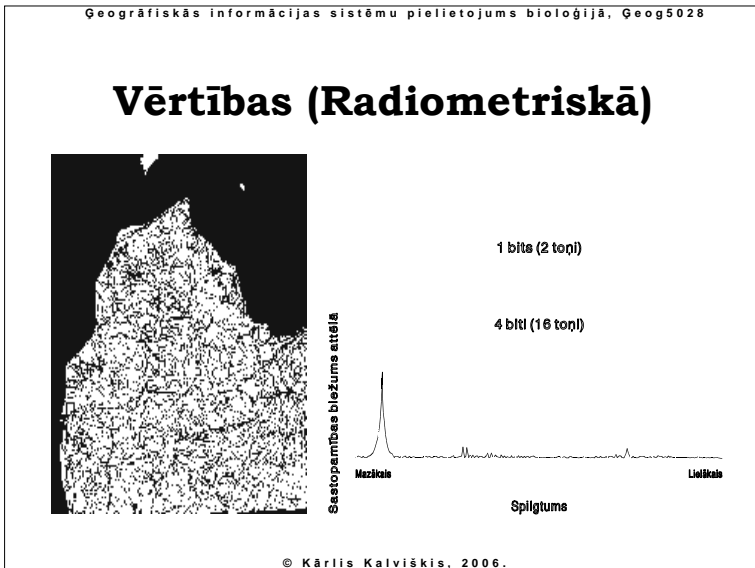
© Kārlis Kalviškis, 2006.

Telpiskā izšķirtspēja

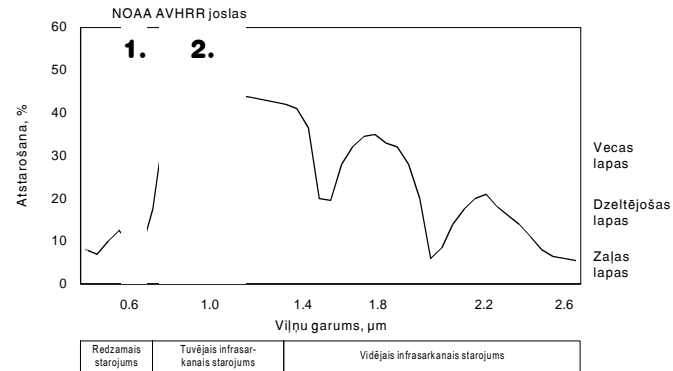


Telpiskā izšķirtspēja



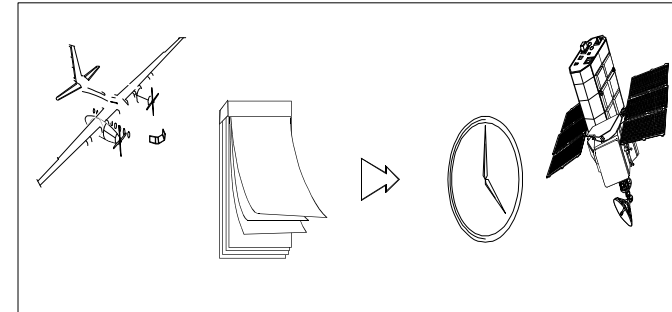


Spektrālā izšķirtspēja



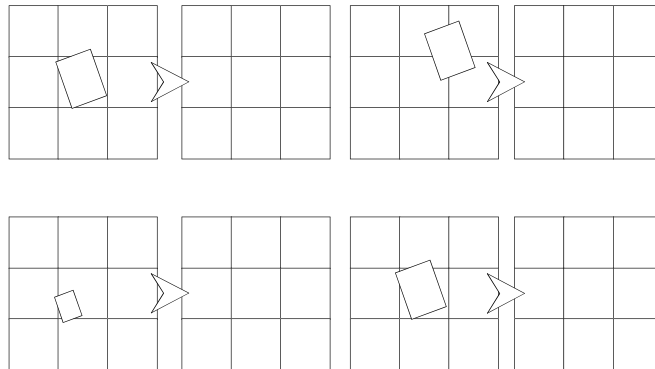
© Kārlis Kalviškis, 2006.

Laika izšķirtspēja



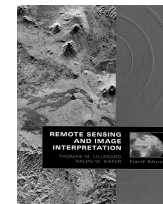
© Kārlis Kalviškis, 2006.

Objektu izšķirtspēja

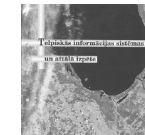


© Kārlis Kalviškis, 2006.

Literatūra



Thomas M. Lillesand, 2004. Remote sensing and image interpretation 5th ed., Hoboken, John Wiley & Sons, 763 lpp.;



Ainārs Auniņš, Kārlis Kalviškis, Erik Prins, 2000. Telpiskās informācijas sistēmas un attālā izpēte, Latvijas Dabas fonds, 20 lpp.;

Virtual Library:Remote Sensing
<http://www.vtt.fi/tte/research/tte1/tte14/virtual/>

© Kārlis Kalviškis, 2006.