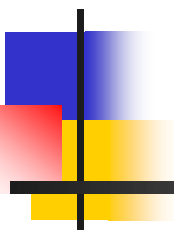
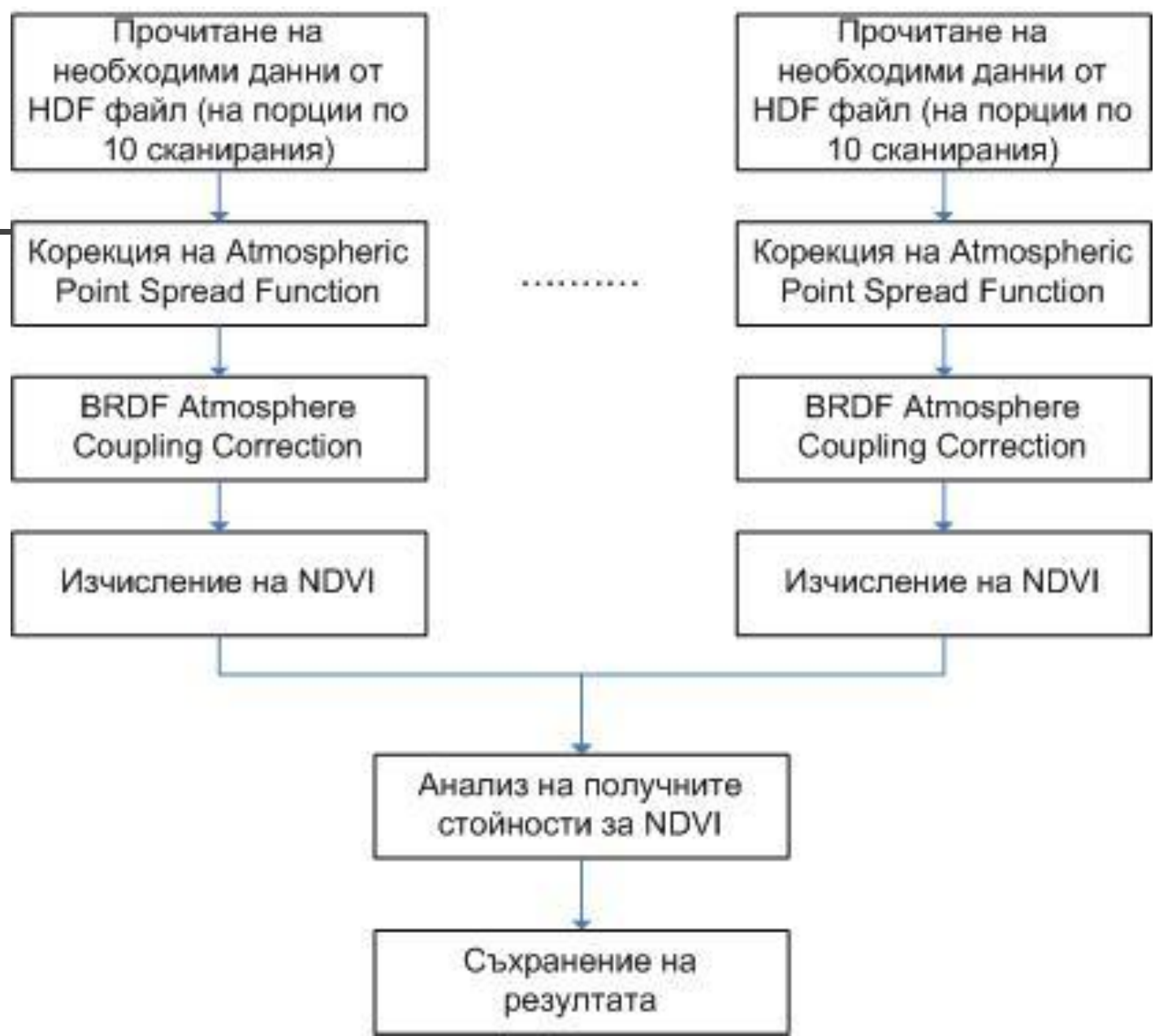
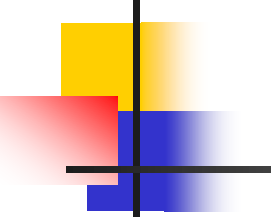
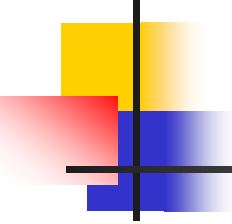


Алгоритъм за откриване на обезлесени райони





Прочитане на данни от HDF файл



- канал 1 ($0.65\mu\text{m}$) - червена светлина
- канал 2 ($0.86\mu\text{m}$) - близка до инфрачервената светлина
- solar/sensor zenith angle
- solar/sensor azimuth angle
- longitude
- latitude

Корекция на Atmospheric Point Spread Function

- сигналът, получен от сателита, е комбинация от отражението на изследвания пиксел и отраженията на заобикалящите го пиксели
- В случай на безкрайно непрекъснато Ламбертово отражение на изследвания пиксел ρ_s^μ , отражението на повърхността на атмосферата ρ_{TOA} ще бъде

$$\rho_{TOA} = \rho_{R+A} + \frac{\rho_s^\mu T_{R+A}(\mu_s) T_{R+A}(\mu_v)}{1 - \rho_s^\mu S_{R+A}} \quad (1)$$

- ρ_{R+A} - вътрешното атмосферно отражение, дължащо се на разсейване на Рейли и аерозолно разсейване
- $T_{R+A}(\mu_s)$ (съотв. $T_{R+A}(\mu_v)$) - общото атмосферно излъчване от атмосферната повърхност към земята (и обратно)
- S_{R+A} - сферичната отражателна способност на атмосферата
- μ_s (съотв. μ_v) - косинуса на solar zenith angle (съотв. на косинуса на sensor zenith angle)

Корекция на Atmospheric Point Spread Function

- Отчитайки прилежащия ефект, формулата за сигнала на повърхността на атмосферата е:

$$\rho_{TOA} = \rho_{R+A} + \frac{\rho_s T_{R+A}(\mu_s) e^{-\tau/\mu_v} + \langle \rho_s \rangle T_{R+A}(\mu_s) t_d(\mu_w)}{1 - \langle \rho_s \rangle S_{R+A}}. \quad (2)$$

$e^{-\tau/\mu}$ - фотони, идващи директно от изследвания пиксел

τ - атмосферната оптична плътност

$t_d(\mu\nu)$ - разпространеното излъчване от земята към повърхността на атмосферата

ρ_s - отразената светлина от пиксела

$\langle \rho_s \rangle$ - приносът на фона към сигнала

$$\langle \rho_s \rangle = \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} f(r(x, y)) \rho(x, y) dx dy, \quad (3)$$

x и y - координатите на центъра от изследвания пиксел

$f(r)$ - atmospheric point spread function

Корекция на Atmospheric Point Spread Function

- допуска се, че

$$1/(1 - \langle \rho_s \rangle S_{R+A}) \cong 1/(1 - \rho_s^\mu S_{R+A})$$

- тогава връзката м/у ρ_s и ρ_s^μ е

$$\rho_s^\mu = \rho_s \frac{e^{-\tau/\mu_v}}{T_{R+A}(\mu_v)} + \langle \rho_s \rangle \frac{t_d(\mu_v)}{T_{R+A}(\mu_v)}. \quad (4)$$

- отражението, получено от (1) се коригира чрез:

$$\rho_s = \frac{\rho_s^\mu T_{R+A}(\mu_v) - \langle \rho_s \rangle t_d(\mu_v)}{e^{-\tau/\mu_v}}. \quad (5)$$

BRDF Atmosphere Coupling Correction

- Ако повърхността не е Ламбертова, резултатът от корекцията с (1) не е точна поради сдвояването между повърхностната BRDF и атмосферната BRDF
- повърхността на атмосферата се разлага на сума от четири събираеми:

$$\rho_{\text{TOA}}(\mu_s, \mu_v, \phi_s - \phi_v) = \rho_{R+A}$$

(1)

$$+ \overbrace{e^{-\tau/\mu_v} e^{-\tau/\mu_s} \rho_s(\mu_s, \mu_v, \phi_s - \phi_v)}$$

(2)

(3)

$$+ \overbrace{e^{-\tau/\mu_v} t_d(\mu_s) \bar{\rho}} + \overbrace{e^{-\tau/\mu_s} t_d(\mu_v) \bar{\rho}'}$$

(4)

$$+ \overbrace{t_d(\mu_s) t_d(\mu_v) \bar{\rho}} + \frac{T_{R+A}(\mu_s) T_{R+A}(\mu_v) S(\bar{\rho})^2}{1 - S\bar{\rho}}, \quad (7)$$

BRDF Atmosphere Coupling Correction



- (1) фотоните директно предадени от слънцето към изследвания пиксел и директно отразени до сензора
- (2) фотоните разпръснати от атмосферата, след което отразени от изследвания пиксел и директно предадени към сензора
- (3) фотоните директно предадени към изследвания пиксел, но разпръснати от атмосферата по пътя им към сензора
- (4) фотоните, имащи две допирни точки с атмосферата и една с изследвания пиксел



Изчисление на NDVI

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

- NIR – спектрално отражение в близките до инфрачервената светлина региони
- R – спектрално отражение в регионите на инфрачервената светлина

Анализ на получените стойности за NDVI

Покритие на земната повърхност	червена светлина	близка до инфрачервената светлина	NDVI
растителност	0.1	0.5	0.7
гола почва, скали, пясък	0.269	0.283	0.025
облаци	0.227	0.228	0.002
сняг и лед	0.375	0.342	-0.046
вода	0.022	0.013	-0.257



Анализ на получените стойности за NDVI

- сравняват се във времето получените данни за покритие на земната повърхност
- определят се обезлесените райони



Съхранение на резултата

- Получените резултати се записват в подходящ за по нататъшна обработка формат



Благодаря за вниманието!
