



CARTOGRAPHYGEOINFORMATICS

«6B07302 – Геоинформатика» білім беру бағдарламасы

АРАҚАШЫҚТЫҚТАН ЗЕРДЕЛЕУ НЕГІЗДЕРІ

2-курс

11-дәріс

ЖҚЗ деректерін өңдеуге және талдауға арналған платформалар

11

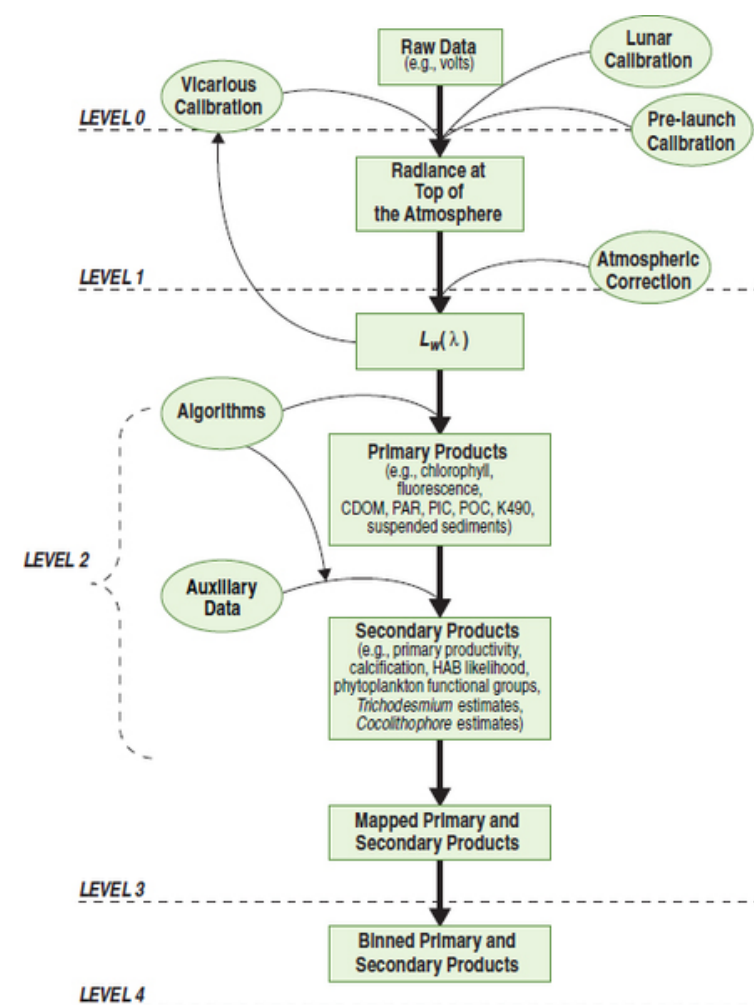
Мақсаты:

Студенттерге Жерді қашықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін алу, өңдеу және талдау үшін қолданылатын заманауи платформалар мен құралдарды таныстыру. Sentinel және Landsat миссияларынан алынған деректердің өңдеу деңгейлерін, файл құрылымын, атау ережелерін және негізгі бағдарламалық орталарды түсіндіру арқылы практикалық деректерді тиімді пайдалану дағдыларын қалыптастыру.

ілік (иерархиялық) сегментация түрлерін, олардың артықшылықтарын, параметрлерін және қолдану салаларын үйрету.

Негізгі сұрақтар:

1. Спутниктік деректердің өңдеу деңгейлері қандай және олардың айырмашылығы неде?
2. Sentinel-2 және Landsat 8 өнімдерінің атау ережелері қалай ұйымдастырылған?
3. ЖҚЗ деректерін жүктеу мен өңдеудің негізгі платформалары қандай?
4. Атмосфералық түзетулердің (2A деңгейі) рөлі қандай?
5. Зерттеу аумағын және уақыт кезеңін анықтау не үшін маңызды?
6. Мультиспектралды суреттермен жұмыс істеуге арналған қандай бағдарламалар бар?
7. Бұлттылықтың оптикалық спутниктік суреттер сапасына әсері қандай?
8. ЖҚЗ деректерін алу кезінде кездесетін практикалық мәселелер қандай?



Спутниктік кескіндерді өңдеу деңгейлері

Спутниктік деректер бірнеше өңдеу деңгейінен өтеді, осылайша бастапқы түсірілімнен талдауға дайын өнімдерге айналады:

- 0-деңгей: Сенсордан алынған өңделмеген деректер; кең өңдеусіз қолдануға жарамсыз.
- 1А-деңгей: Радиометриялық калибрленген, метадеректері бар, бірақ геометриялық түзетулер қолданылмаған деректер.
- 1В-деңгей: Сандық мәндер шағылысу бірліктеріне айналдырылған, кейбір геометриялық түзетулер енгізілген.
- 1С-деңгей: Геометриялық бұрмаланулары түзетілген, пиксель өлшемі біркелкі, талдауға дайын деректер.
- 2А-деңгей: Атмосфералық әсерлер (бұлт, аэрозоль, су буы) түзетілген, Жер беті шағылысуын көрсететін деректер.
- 3-4 деңгейлер: Модельдеу немесе жинақтауға негізделген жоғары деңгейлі өнімдер (тақырыптық карталар және т.б.).

Өңдеу деңгейлерін білу талдау мақсатына сай дұрыс деректерді таңдауға мүмкіндік береді.

Файл құрылымы және атау ережелері



<https://www.artefact.com/blog/applying-machine-learning-algorithms-to-satellite-imagery-for-agriculture-applications/>

Көпспектрлі спутниктік деректер белгілі бір файл құрылымдарында ұйымдастырылған және олардың мазмұны мен өңдеу деңгейлерін бірден анықтауға мүмкіндік беретін стандартталған атау ережелерін ұстанады:

Sentinel-2 атау ережесі:

Мысалы: S2A_MSIL1C_20231115T104021_N0204_R065_T32TQM.

Компоненттер:

- S2A: Спутник идентификаторы (Sentinel-2A).
- MSIL1C: Өңдеу деңгейі (1C-деңгей, орторектификацияланған).
- 20231115T104021: Түсірілімнің күні мен уақыты.
- N0204: Өңдеу базалық нұсқасы.
- R065: Орбитаның салыстырмалы нөмірі.
- T32TQM: Кескін аймағын көрсететін тайл идентификаторы.

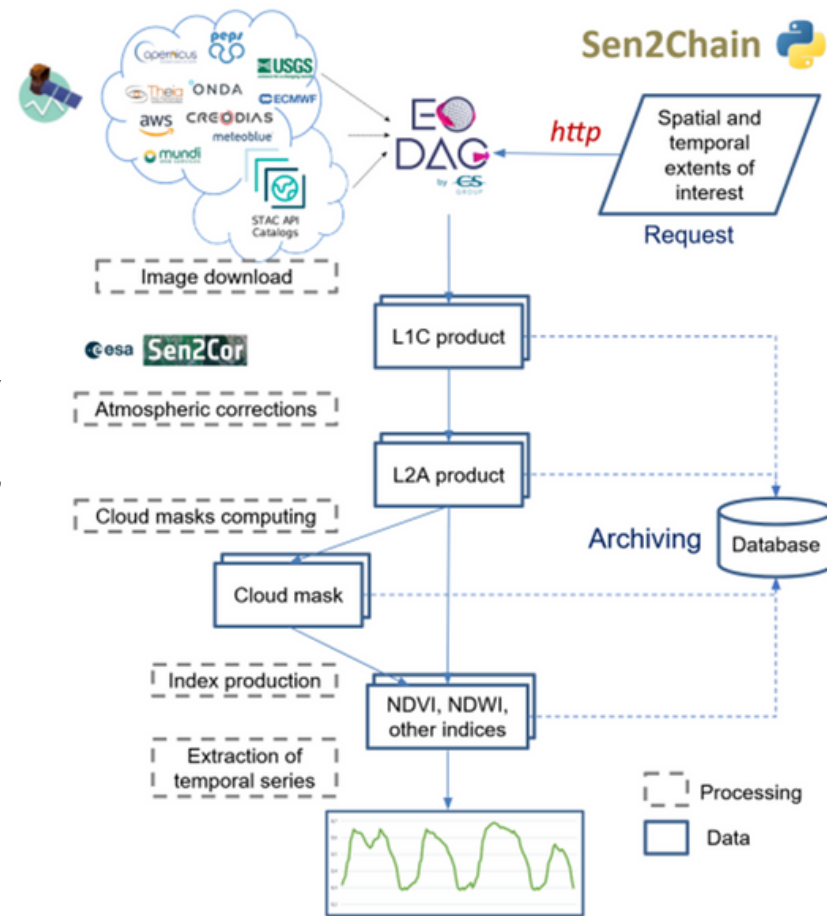
Landsat 8 атау ережесі:

Мысалы: LC08_L1TP_012034_20231115_20231117_01_T1. Компоненттер:

- LC08: Landsat 8 (OLI және TIRS сенсорларын қолданады).
- L1TP: 1-деңгей, дәлдікпен түзетілген өнім.
- 012034: Жол және кадр нөмірлері (орналасу аймағы).
- 20231115: Түсірілім күні.
- 20231117: Өңдеу күні.
- T1: Деректер сапасын көрсететін жіктеу деңгейі.

Платформалар мен құралдар

Sentinel-2 кескіндерін және олардың өнімдерін Sen2 тізбегімен жүктеу, өңдеу және сақтаудың негізгі кезеңдері (Révillion et al., 2024)



Спутниктік деректерді алу платформалары мен құралдары

1. Copernicus Open Access Hub:

- Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3 деректеріне тегін қолжетімділік береді.
- Аймақты, уақыт ауқымын және деректердің өңдеу деңгейін таңдауға мүмкіндік береді.

2. USGS EarthExplorer:

- Landsat миссияларынан алынған мұрағаттық деректерді ұсынады.
- Орналасу, бұлт жамылғысы және сапа критерийлері бойынша іздеуді қолдайды.

3. Google Earth Engine (GEE):

- Үлкен көлемдегі геокеңістік талдау үшін бұлттық платформа.
- Sentinel, Landsat, MODIS деректер жиынтығына қолжетімділік пен өңдеуді қамтамасыз етеді.

Кескіндерді өңдеу және визуализациялау құралдары

1. QGIS:

- Ашық бастапқы GIS құралы, Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) плагині арқылы көпспектрлі кескіндерді өңдеуді қолдайды.

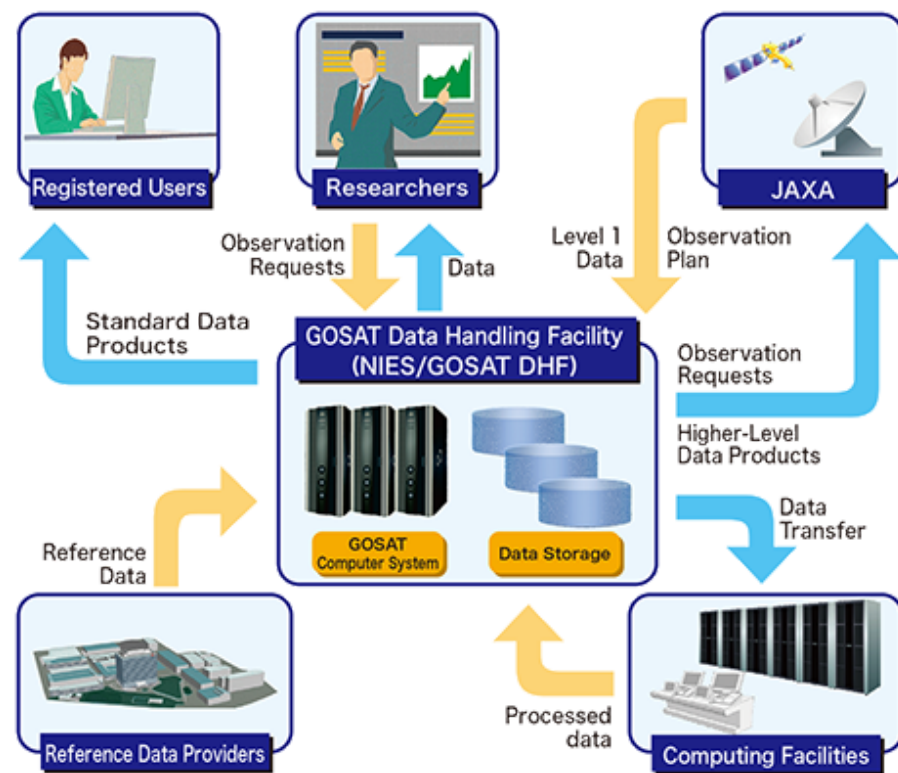
2. ESA's SNAP:

- Sentinel миссияларынан алынған деректерді өңдеуге арналған платформа.
- Атмосфералық түзету және кескінді жақсарту модульдерін қамтиды.

3. Python және Geemap:

- Google Earth Engine-мен біріктірілген Python кітапханасы, үлкен деректер жиынтығын тиімді өңдеу үшін қолайлы.

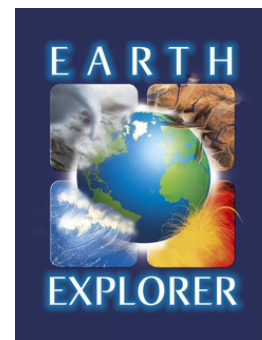
Практикалық деректерді сатып алу мәселелері



https://www.gosat.nies.go.jp/en/about_4_data.html

Қысқартылған нұсқа:

Жерсеріктік деректерді жүктеуді жоспарлағанда зерттеу аумағын нақты белгілеу, маусымдылыққа сай уақыт кезеңін таңдау және бұлттылық пайызын тексеру маңызды. Дұрыс жоспарлау өңделетін дерек көлемін азайтып, уақыт пен ресурсты үнемдейді. Деректер деңгейлері мен файл құрылымдарын түсіну, сондай-ақ Copernicus Open Access Hub, EarthExplorer, QGIS, SNAP сияқты құралдарды қолдану мультиспектралды суреттерді тиімді алуға және өңдеуге мүмкіндік береді.



Бақылау сұрақтары:

1. Жерсеріктік деректерді өңдеудің әртүрлі деңгейлері қандай және олар қалай ерекшеленеді?
2. Sentinel-2 және Landsat 8 өнімдерінде қолданылатын атау ережелерінің маңыздылығын түсіндіріңіз.
3. Мультиспектралды жерсеріктік деректерді жүктеудің негізгі құралдары қандай?
4. 2A-деңгейіндегі атмосфералық түзетудің мақсаты неде?
5. Жерсеріктік деректерді жүктемес бұрын зерттеу аумағын және уақыт кезеңін анықтау неге маңызды?
6. Мультиспектралды суреттерді көру және өңдеу үшін қандай бағдарламалық құралдар қолданылады?
7. Бұлттылық оптикалық жерсеріктік кескіндердің сапасына қалай әсер етеді?
8. Жерсеріктік деректерді алу процесін жоспарлау кезінде қандай үш практикалық мәселені атауға және түсіндіруге болады?

Ұсынылатын әдебиеттер тізімі:

1. Sentinel-2 User Guide. (2023). Data Formats and Processing Levels. Retrieved from <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/user-guides>.
2. USGS Landsat Program. (2023). Landsat Data Access and Processing Levels. Retrieved from <https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat>.
3. Google Earth Engine. (2024). Introduction to Google Earth Engine. Retrieved from <https://developers.google.com/earth-engine>.
4. Earth Observation Lab. Politecnico di Milano, Dept. of Civil and Environmental Engineering.
5. Révillion, C., Mouquet, P., Commins, J., Miranville, J., Wolff, C., Germain, T., Jégo, S., Longour, L., Girond, F., Bouche, D., Devillers, R., Pennober, G., & Herbreteau, V. (2024). Sen2Chain: An open-source toolbox for processing Sentinel-2 satellite images and producing time-series of spectral indices. arXiv. <https://arxiv.org/pdf/2404.04305>

Назарларыңызға рақмет!