



Farabi University



CARTOGRAPHYGEOINFORMATICS

«6B07302 – Геоинформатика» білім беру бағдарламасы

АРАҚАШЫҚТЫҚТАН ЗЕРДЕЛЕУ НЕГІЗДЕРІ

2-курс

9-дәріс

Ғарыштық суреттердің сегментациясы

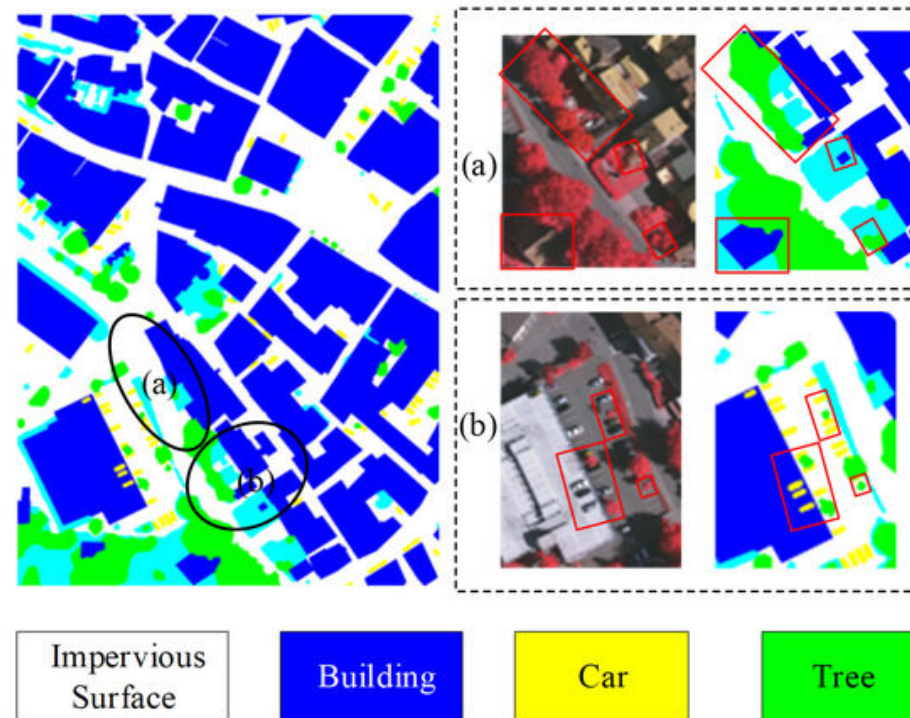
Мақсаты:

Студенттерге ғарыштық суреттерді сегментациялау принциптерін, негізгі әдістерін және олардың классификация алдындағы рөлін түсіндіру. Сонымен қатар, пиксельдік және объектілік (иерархиялық) сегментация түрлерін, олардың артықшылықтарын, параметрлерін және қолдану салаларын үйрету.

Негізгі сұрақтар:

1. Сегментация дегеніміз не және ол қашықтан зондтауда не үшін қажет?
2. Пиксельдік және объектілік сегментацияның айырмашылығы неде?
3. Multiresolution Segmentation әдісінің негізгі параметрлері қандай?
4. Region Growing және Watershed әдістері қалай жұмыс істейді?
5. Сегментация сапасын бағалау критерийлері қандай?
6. ArcGIS Pro және eCognition жүйелерінде сегментация қалай жүзеге асырылады?
7. Сегментация нәтижелері классификацияда қалай қолданылады?

Сегментация ұғымы және маңызы



<https://www.mdpi.com/2072-4292/17/11/1880>

Сегментация дегеніміз не?

- Сурет пиксельдерін олардың спектрлік, құрылымдық және геометриялық ұқсастығына қарай біртекті объектілерге (сегменттерге) біріктіру процесі.

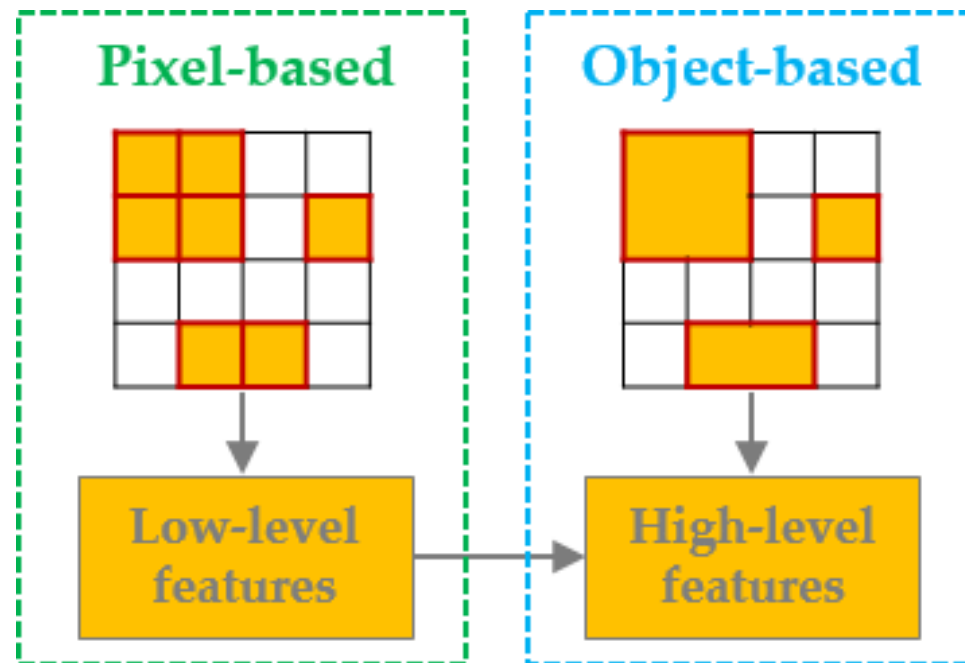
Негізгі рөлі

- Сегментация объектіге бағытталған талдаудың (OBIA) негізі болып табылады. Ол пиксельдік жіктеудегі "соқыр шуды" (salt-and-pepper) азайтады және нысандардың табиғи шекараларын сақтауға мүмкіндік береді.

Нәтижесі

- Әрбір сегменттің өзіндік спектралдық, геометриялық және текстуралық сипаттамалары бар көптеген пиксельдерден тұратын біртұтас нысан ретінде қарастырылуы.

Пиксельдік және Объектілік сегментация



https://www.researchgate.net/figure/Pixel-based-and-object-based-feature-extraction-approaches-aim-to-derive-low-level-and_fig3_306364175

Пиксельдік сегментация (Pixel-based)

- Жеке пиксельдерді олардың спектрлік мәндерінің негізінде топтастырады.
- Жылдам, бірақ кеңістіктік ақпаратты (пішін, текстура) ескермейді. Жоғары ажыратымдылықта шу көп болады.

Объектілік сегментация (Object-based)

- Пиксельдерді біртекті аумақтарға (объектілерге) біріктіреді, спектрлік және кеңістіктік сипаттамаларды (пішін, өлшем) ескереді.
- Жоғары ажыратымдылықтағы кескіндер үшін тиімді. Классификацияның дәлдігін арттырады.

Иерархиялық сегментация

- Сегменттерді әртүрлі масштабта, кіші объектіден үлкен объектіге дейін біріктіреді. Бұл бір кескіннен әртүрлі масштабтағы ақпаратты алуға мүмкіндік береді.

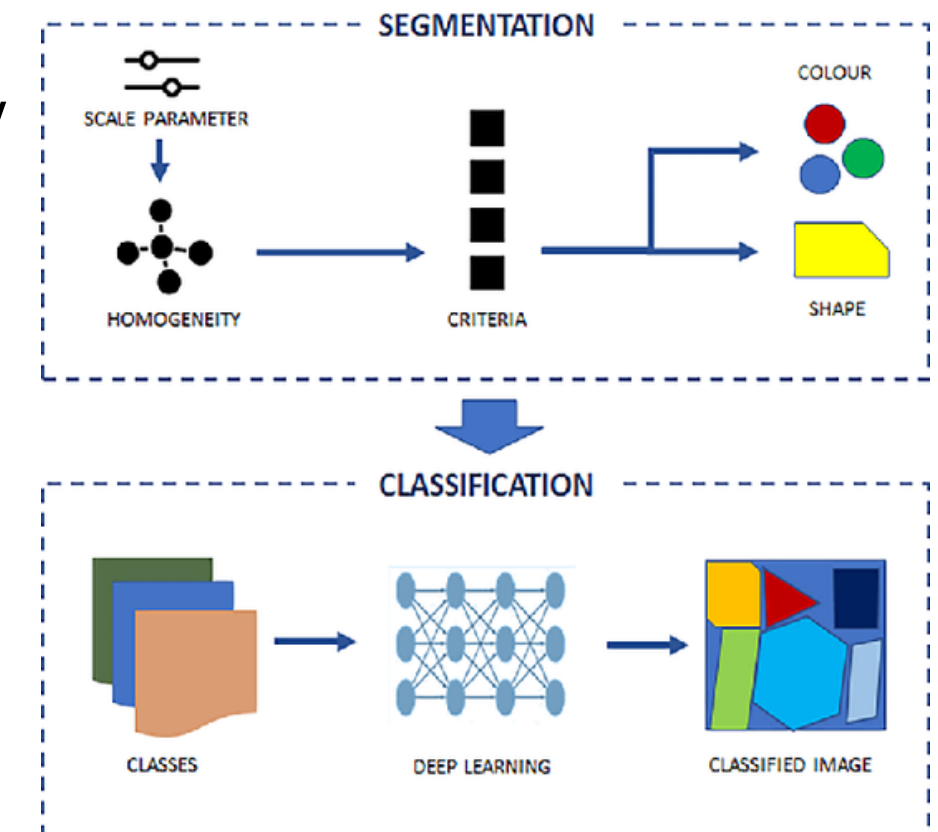
Multiresolution Segmentation әдісі

Жұмыс принципі

- Ең кіші пиксельдерден бастап, оларды бірте-бірте ұқсас көршілес пиксельдермен біріктіру арқылы сегменттерді құрады.

Негізгі параметрлер

- Масштаб параметрі (Scale Parameter): Сегменттің максималды рұқсат етілген өлшемін анықтайды. Мәні неғұрлым жоғары болса, сегменттер соғұрлым үлкен болады.
- Пішін/Түс қатынасы (Shape/Color): Сегментті құруда түс ұқсастығының маңыздылығын (Color) және пішіннің біртектілігінің маңыздылығын (Shape) анықтайды.
- Тығыздық/Кедір-бұдырлық (Compactness/Smoothness): Сегменттің пішінін (дөңгелек немесе сопақша) реттейді.



https://www.researchgate.net/figure/Multiresolution-segmentation-and-supervised-image-classification-process_fig11_370028772

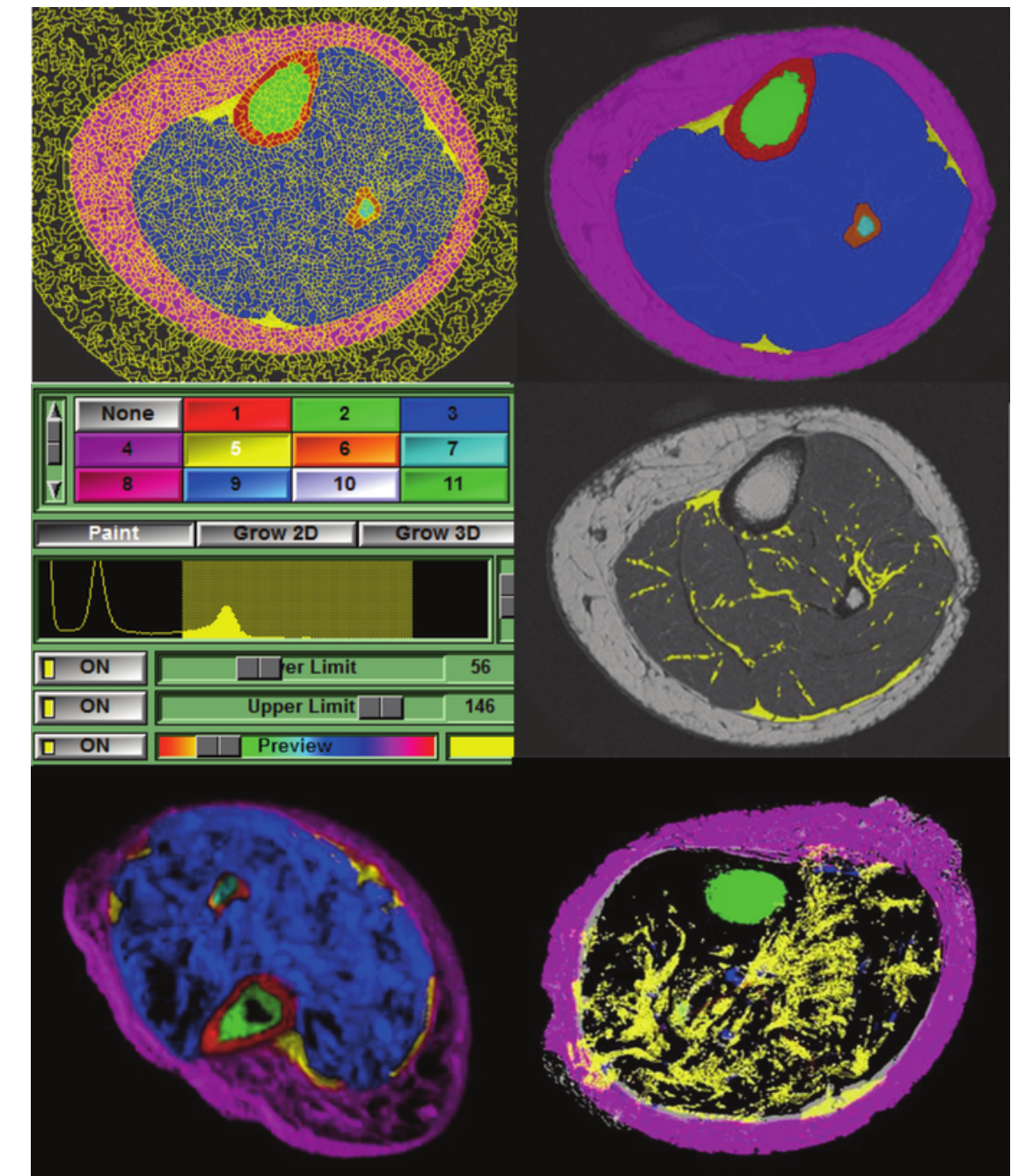
Басқа сегментация әдістері

Region Growing (Аймақты өсіру)

- Бір "тұқымдық" пиксельден бастап, көршілес пиксельдерді олардың спектралдық ұқсастығына (белгілі бір шекті мәннен төмен болса) негізделіп біріктіреді.
- Жөн сілтеу (бақыланатын) сегментация үшін қолайлы.

Watershed (Су айрығы)

- Кескінді биіктік картасы ретінде қарастырады. Жарық мәндері биіктік болып саналады. "Судың" төменгі нүктелерден таралуы арқылы нысандардың арасындағы шекараларды (су айрықтарын) анықтайды.
- Шекараларды (шеттерді) анықтауда тиімді.



https://www.researchgate.net/figure/Watershed-and-region-growing-algorithm-guided-muscle-and-fat-segmentation-Top-row_fig1_269768067

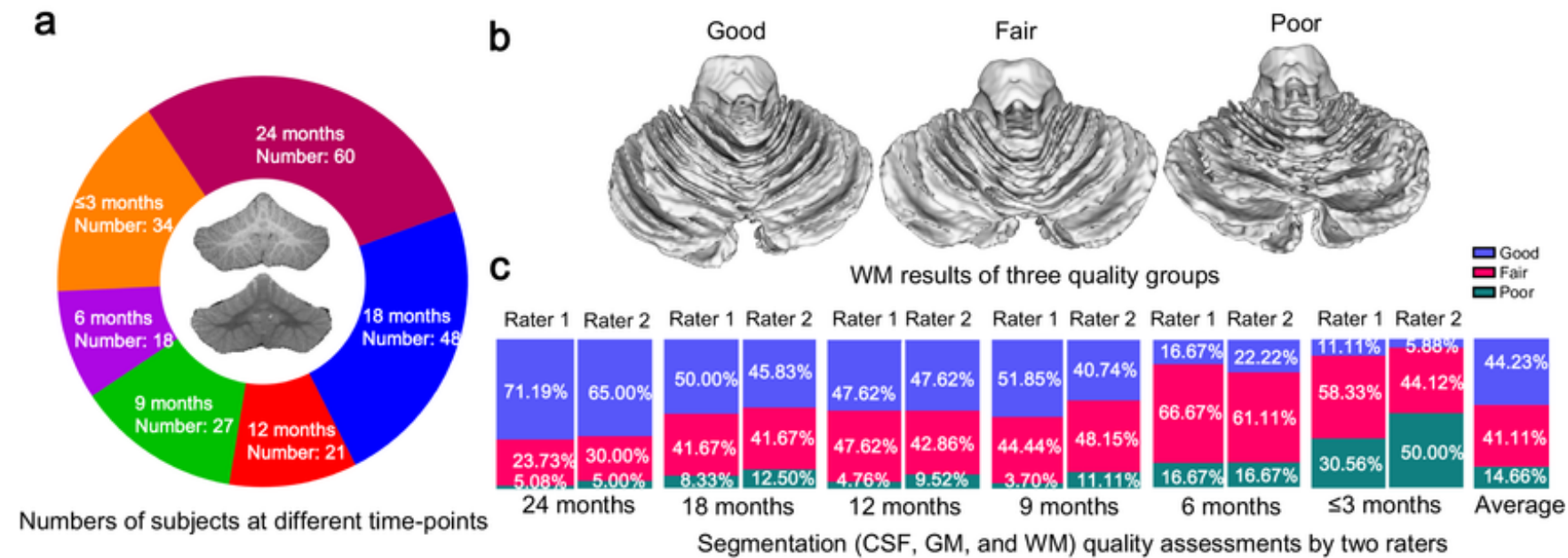
Сегментация сапасын бағалау

Мақсаты

- Алынған сегменттердің нақты нысандардың шекараларымен қаншалықты сәйкес келетінін анықтау.

Бағалау критерийлері

- Спектрлік біртектілік (Spectral Homogeneity): Сегмент ішіндегі пиксель мәндерінің қаншалықты ұқсас екендігі.
- Шекараның сәйкестігі (Boundary Agreement): Сегмент шекарасының нақты нысанның шекарасына қаншалықты жақын екендігі.
- Артық/Аз сегментация (Over/Under Segmentation): Сегменттердің тым ұсақ (артық) немесе тым ірі (аз) болып кету дәрежесі. Екі жағдайда да дәлдік төмендейді.



https://www.researchgate.net/figure/The-segmentation-quality-assessment-on-208-subjects-at-different-time-points-by-two_fig3_372940731

Қорытынды

- Ғарыштық суреттердің сегментациясы — заманауи қашықтан зондтау технологияларында кеңістіктік талдаудың негізгі әдісі.
- Ол классификацияның сапасын арттырып, объектілердің табиғи шекараларын сақтай отырып, дәл және сенімді тақырыптық карталар алуға жағдай жасайды.
- Сегментацияның тиімділігі параметрлерді дұрыс таңдауға, суреттің кеңістіктік ажыратымдылығына және талдау мақсатына байланысты.

Бақылау сұрақтары:

- 1.Сегментация ұғымы және оның қашықтан зондтаудағы рөлі қандай?
- 2.Пиксельдік және объектілік сегментацияның айырмашылығы неде?
- 3.Multiresolution Segmentation әдісінің жұмыс принципін түсіндіріңіз.
- 4.Region Growing және Watershed әдістерінің артықшылықтары қандай?
- 5.Сегментация сапасын бағалаудың негізгі критерийлері қандай?
- 6.ArcGIS және eCognition жүйелерінде сегментация қалай жүзеге асырылады?
- 7.Сегментация нәтижелері классификация процесінде қалай пайдаланылады?

Ұсынылатын әдебиеттер тізімі:

- 1.Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W. Remote Sensing and Image Interpretation. – Wiley, 2015.
- 2.Jensen, J.R. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. – Pearson, 2016.
- 3.Blaschke, T. Object-Based Image Analysis for Remote Sensing. – ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2010.
- 4.Richards, J.A., Jia, X. Remote Sensing Digital Image Analysis. – Springer, 2006.
- 5.Esri. Image Segmentation and Classification Tools in ArcGIS Pro. – Esri Press, 2023.
- 6.Orfeo Toolbox. Segmentation Framework Documentation. – CNES, 2021.
- 7.Campbell, J.B., Wynne, R.H. Introduction to Remote Sensing. – Guilford Press, 2011.

Назарларыңызға рақмет!