

Fúze multimodálních dat v dálkovém průzkumu Země

Šimon Greško

Ústav teorie informace a automatizace AV ČR, v.v.i.

V dnešní době, kdy se družicová data stala pro koncového uživatele snadno dostupná, se rozvíjí i pole působnosti pro jejich využití. Pomocí družic můžeme monitorovat nejenom zemský povrch ve viditelném spektru, ale také teplotu, atmosférické vlivy, kvalitu mořské vody nebo třeba změny v klimatu. Právě s klimatickými změnami se zvyšuje poptávka po sledování teploty zemského povrchu. Tepelná data, dodávaná jako součást produktu družice Sentinel-3 programu Copernicus však mají nízké prostorové rozlišení. Toto rozlišení nemusí být pro některé aplikační oblasti dostatečné. Proto byly vyvinuty metody zaostřování družicových dat o nízkém rozlišení za pomoci fúze s jinými daty o vyšším rozlišení. Pomocí družice Sentinel-3 získáme tepelný snímek o prostorovém rozlišení 1000x1000 m a chceme jeho rozlišení zvýšit na hodnoty platné pro spektrální odrazivosti z družice Sentinel-2 -rozlišení 10x10 m. Tak velký rozdíl v rozlišení není v běžné fúzi družicových snímků za účelem zvýšení jejich rozlišení standardní. Proto začaly vznikat metody, které se specifikují právě na fúzi tepelných dat, tzv. thermal sharpening. Implementovány proto byly jak metody, které se obvykle využívají k fúzi družicových snímků, jako například zaostřování pomocí transformace IHS, Broveyovy transformace a waveletové dekompozice [2], [3], tak i metody zaměřující se právě na fúzi tepelných dat o velmi nízkém rozlišení využívající strojové učení. V prezentované práci byla jedna z metod, takzvaný "data mining sharpening" (DMS) [1], modifikována za pomoci hlubokých neuronových sítí ve snaze docílit lepších výsledků fúze. Funkčnost metody byla testována a porovnána s ukázkami výsledků fúze existujících metod. Pomocí modifikace metody DMS bylo dosaženo nejlepších výsledků. Výsledky byly vyhodnoceny a porovnány pomocí indexů kvality fúze ERGAS, RMSE, PSNR a UQI [4]. Kvalita výsledků byla vizuálně porovnána se snímky z Landsat.

[1]Gao, Feng and Kustas, William P. and Anderson, Martha C.: Data Mining Approach for Sharpening Thermal Satellite Imagery over Land, Remote Sensing, Volume: 4, Number: 11, Pages: 3287-3319, Year: 2012, DOI: 10.3390/rs4113287.

[2]Gonzalo Pajares and Jesús Manuel de la Cruz: A wavelet-based image fusion tutorial, Pattern Recognition, Volume: 37, Number: 9, Pages: 1855-1872, Year: 2004, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2004.03.010>.

[3]Te-Ming Tu and Shun-Chi Su and Hsuen-Chyun Shyu and Ping S.Huang: A new look at IHS-like image fusion methods, Information Fusion, Volume: 2, Number: 3, Pages: 177-186, Year: 2001, DOI: [https://doi.org/10.1016/S1566-2535\(01\)00036-7](https://doi.org/10.1016/S1566-2535(01)00036-7).

[4]Raimundo Javier and Lopez-Cuervo Medina, Serafin and Prieto, JuanF. and Aguirre de Mata, Julian: Super Resolution Infrared Thermal Imaging Using Pansharpening Algorithms, Quantitative Assessment and Application to UAV Thermal Imaging, Sensors, Volume: 21, Number: 4, Year: 2021, DOI: 10.3390/s21041265