DLAŽDICA PO DLAŽDICI: SPRACOVANIE VEĽKOPLOŠNÝCH RASTROV POMOCOU POČÍTAČOVÉHO VIDENIA

TILE BY TILE: COMPUTER VISION FOR LARGE-SCALE GEOSPATIAL RASTER PROCESSING

Jakub ŠPERKA[1], Renata ĎURAČIOVÁ[2]

Abstrakt

Veľkoplošné geopriestorové rastrové dáta, ako sú napríklad ortofotomozaiky, digitálne modely reliéfu alebo ich odvodené produkty a vizualizácie, predstavujú významný zdroj informácií pre mapovanie, priestorové analýzy či aktualizáciu databáz. Ich manuálna interpretácia je však pri rozsiahlych územiach časovo náročná, subjektívna a z hľadiska opakovateľnosti často problematická. Metódy počítačového videnia, najmä detekčné modely založené na hlbokom učení, ponúkajú možnosť do veľkej miery automatizovať alebo poloautomatizovať vyhľadávanie vybraných geoobjektov v rastrových dátach. Pri ich použití v geopriestorovom kontexte však vzniká viacero metodických a technických problémov. Medzi najvýznamnejšie patrí rozdiel medzi veľkosťou pôvodných rastrov a fixnou veľkosťou vstupu modelov, potreba spracovania dát po menších obrazových dlaždiciach, zachovanie priestorovej referencie výsledkov a následná integrácia výstupov do prostredia GIS.

Príspevok sa zameriava na všeobecný pracovný postup a metodiku spracovania veľkoplošných geopriestorových rastrov pomocou modelov YOLO. Vstupné rastrové dáta sú rozdelené na menšie dlaždice, ktoré zodpovedajú požadovanému vstupnému rozmeru detekčného modelu. Nad jednotlivými dlaždicami je následne vykonaná inferencia, pričom výsledkom sú detegované objekty reprezentované ohraničujúcimi rámčekmi/obálkami. Tieto výstupy sú spätne transformované z obrazových súradníc do požadovaného súradnicového systému a ukladané vo forme georeferencovaných vektorových dát. Osobitná pozornosť je venovaná spracovaniu prekrytov medzi dlaždicami, filtrovaniu duplicitných detekcií a zachovaniu väzby medzi pôvodným rastrom, dlaždicami a výslednými geometriami.

Navrhnutý prístup predstavuje všeobecne použiteľný rámec pre detekciu objektov vo veľkých geopriestorových rastrových dátach. Dá sa využiť pri mapovaní objektov v krajine, aktualizácii priestorových databáz, environmentálnych analýzach, archeologickej prospekcii, alebo iných úlohách, kde treba efektívne spracovať rozsiahle rastrové dáta a previesť výsledky počítačového videnia do podoby využiteľnej v GIS.

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja č. APVV-22-0151 a projektom Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaM SR a SAV, VEGA č. 1/0626/25.

Kľúčové slová: YOLO, počítačové videnie, strojové učenie, geopriestorové rastre, detekcia objektov, dlaždicovanie

Keywords: YOLO, computer vision, machine learning, geospatial rasters, object detection, tiling

[1] Ing. Jakub ŠPERKA, Katedra globálnej geodézie a geoinformatiky, Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, jakub.sperka@stuba.sk

[2] doc. Ing. Renata ĎURAČIOVÁ, Katedra globálnej geodézie a geoinformatiky, Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, renata.duraciova@stuba.sk