

Uporaba vesoljskih tehnologij v zemeljskih aplikacijah

Krištof Oštir^{1,2}, Jože Rakovec^{1,3}, Nedjeljka Žagar^{1,3} in Tomaž Rodič^{1,4}

Povzetek

Vesoljske tehnologije so v procesu revolucionarnega prehoda, ki je posebej izrazit na področju mikro in nano satelitov. Konzorcij slovenskih znanstvenikov in inženirjev iz akademskih ustanov ter visoko tehnoloških malih in srednje velikih podjetij, združen v Centru odličnosti Vesolje-SI, je spoznal velik potencial porajajočih se tehnologij in aplikacij. Svoje raziskovalno tehnološke aktivnosti usmerja v mikropotisne sisteme, kontrolo pozicije satelitov, komunikacije, samodejno obdelavo in distribucijo daljinsko zaznanih podatkov ter virtualne in eksperimentalne raziskave mikro in nano satelitskih sistemov. Razvite tehnologije bodo uporabne pri opazovanju Zemlje, v meteorologiji in astrofiziki.

Tehnologije

Ko so se v sedemdesetih in osemdesetih letih preteklega stoletja pričeli pojavljati osebni računalniki, jim je le redko kdo napovedoval svetlo prihodnost. Veliki računalniki so bili na višku svojih moči in osebni računalniki so bili v primerjavi z njimi videti igrače. Vendar pa je miniaturizacija dosegla svoje in razvoj mikropocesorjev je osebne računalnike naredil dostopne širšim množicam. Podoben proces revolucionarnega prehoda se dogaja na področju vesoljske tehnologije. Na področju majhnih, tako imenovanih mikro in nano satelitov je z radikalno miniaturizacijo integriranih podsistemov in relativno ugodnimi komercialnimi komponentami prišlo do občutnega znižanja stroškov razvoja, izstrelitve in uporabe satelitov. Vesolje zaradi teh korenitih sprememb ni več rezervirano samo za velike organizacije iz ekonomsko močnih držav.

Konzorcij slovenskih znanstvenikov in inženirjev, združenih v *Centru odličnosti Vesolje, znanost in tehnologije (Vesolje-SI)*, je spoznal velik potencial porajajočih se tehnologij in aplikacij na področju majhnih satelitov. Center odličnosti, ki je bil ustanovljen leta 2010, ima raziskovalno tehnološki potencial za razvoj mikro potisnih sistemov, kontrole satelitov, komunikacije, obdelavo posnetkov ter virtualnih in eksperimentalnih raziskav mikro in nano satelitskih sistemov. Večdisciplinarnost področja pokrivajo predstavniki petih raziskovalnih inštitucij (Naravoslovnotehniške fakultete, Fakultete za elektrotehniko ter Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU in Instituta Jožef Stefan), šestih visokotehnoloških podjetij (DEWESoft, Sinergise, TIC – LENS, Impol in Iskra TELA) in končnega uporabnika (Zavarovalnice Maribor).

Raziskave, razvoj in uporaba mikro in nano satelitskih tehnologij zagotovo predstavljajo eno od najperspektivnejših strateških področij za vključevanje slovenskih raziskovalnih inštitucij in podjetij v mednarodne razvojne in komercialne aktivnosti, povezane z vesoljem. Center odličnosti Vesolje-SI se je glede na potenciale in pričakovani dolgoročni

¹ Center odličnosti Vesolje-SI, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana

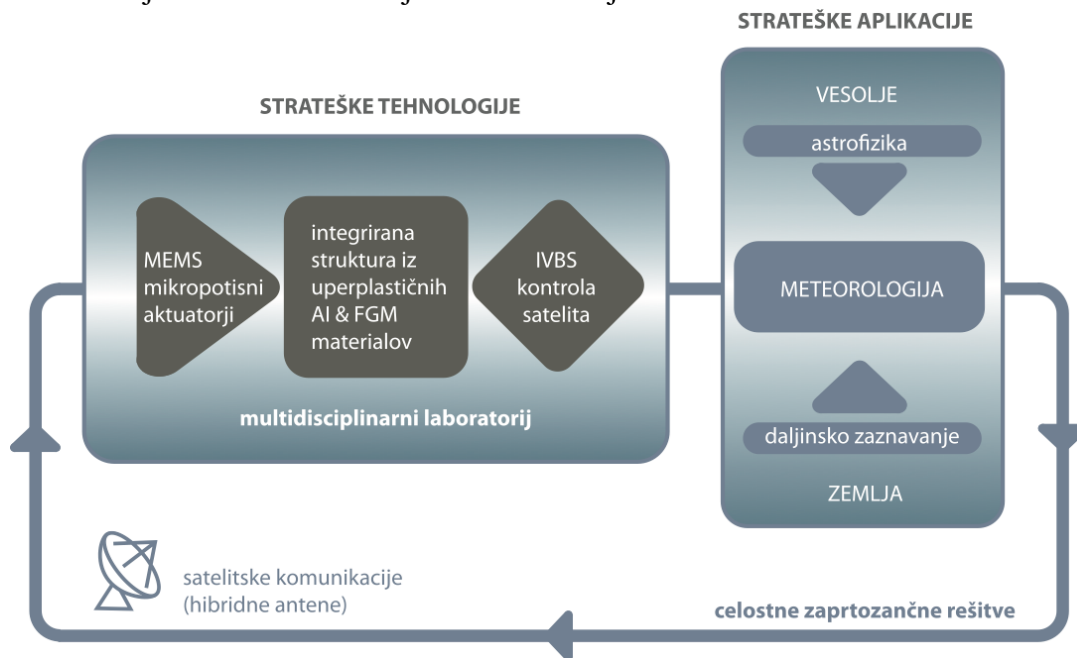
² Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Novi trg 2, Ljubljana

³ Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, Katedra za meteorologijo, Jadranska cesta 19, Ljubljana

⁴ Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana

razvoj osredotočil na tiste aplikacije, pri katerih so pričakovane prednosti mikro in nano satelitskih tehnologij izrazito visoke, in sicer:

- natančno manevriranje orbitalnih platform,
- konstelacije, letenje v formacijah,
- orbitalni pregledi in servisiranje satelitov ter
- visokoločljivo interaktivno daljinsko zaznavanje.



Slika 1: Tehnologije in aplikacije, s katerimi se ukvarja Center odličnosti Vesolje-SI.

Aktivnosti Centra odličnosti so razdeljene v sedem delovnih paketov, ki jih dopolnjujeta sklopa, namenjena prenosu tehnologij in razširjanju rezultatov:

- DP1 Daljinsko zaznavanje,
- DP2 Meteorologija,
- DP3 Astrofizika,
- DP4 Tehnologije mikro in nano satelitov,
- DP5 Satelitske komunikacije, hibridne antene in radarske tehnologije,
- DP6 Razvoj multidisciplinarnega laboratorija za testiranje vesoljskih tehnologij,
- DP7 Sodelovanje v mednarodnih vesoljskih misijah,
- DP8 Prenos vesoljskih tehnologij na zemeljske aplikacije ter
- DP9 Razširjanje rezultatov RTD.

Center odličnosti bo ustvaril pogoje za razumevanje pomena vesoljskih tehnologij za širši družbeno-ekonomski kontekst. To bo tudi omogočilo vzpostavitev pogojev za ustanovitev koordinacijskega telesa, ki bi moralo postati centralna točka za delovanje na področju RTD vesoljskih tehnologij in znanosti v regiji. Skupina se bo vključila v popularizacijo znanosti, ki jih je z velikim uspehom Mednarodnega leta astronomije (www.astronomija2009.si) začela skupina za astrofiziko.

Naravoslovna področja raziskav

Delovanje centra odličnosti posega tudi na raznolika naravoslovna znanstvena področja, ki jih je nemogoče v celoti opisati na kratko. Astronomi na primer, so pri proučevanju celostne podobe vesolja močno vezani na satelitsko tehnologijo, saj je Zemljina atmosfera neprozorna za velik del valovnih dolžin elektromagnetnega valovanja. Že vrsto let so člani skupine vključeni v uspešne vesoljske programe, kot so Rave, GAIA, Kepler, Planck, Swift in Fermi, pri katerih so ravno satelitski podatki in njihova obdelava ključni za pridobitev novega znanja o astrofizikalnih pojavih in vesolju nasploh. Skupina ima široko razpredene interese – od preučevanja najbolj energetskih eksplozij v vesolju do njegovega nastanka. Ukvarjajo se z izbruhi sevanja gama in opazovanjem njihovega izseva v optičnih in bližnjih infrardečih valovnih dolžinah, zanimajo jih kemična sestava in fizikalne lastnosti zvezd v naši galaksiji, ker to pomaga pri razkritju njenega nastanka. Lastnosti skupin tisočev galaksij in celostno podobo vesolja, njegov nastanek in evolucijo proučujejo s primerjavo simuliranih modelov vesolja z realnimi opazovanji.

Meteorologi so tudi redni in operativni uporabniki ogromne količine podatkov, pridobljenih s satelitov: npr. za vsako napoved vremena jih je uporabljenih več kot milijon – o tem glej članka Rakovec in Žagar, Oštir in sod. ter Žagar in sod. (2011, v tem zborniku). Podatke daljinskega zaznavanja uporabljamo tudi za opazovanje površja Zemlje, recimo pri spremljanju vegetacije in njenega razvojnega cikla, ocenjevanju rasti pridelkov in posledic suš, opazovanju stanja gozdov, opazovanju človeških posegov v prostor, ocenjevanju škode v okolju, spremljanju razvoja urbanih površin, opazovanju legalnih in nelegalnih odlagališč odpadkov, izdelavi digitalnih modelov višin in reliefa, kartiranju, izdelavi in hitremu posodabljanju topografskih in tematskih kart, opazovanju vodnih teles ter poplav (Oštir in sod., 2011, v tem zborniku), ocenjevanju posledic naravnih in antropogenih nesreč (npr. plazov, poplav, gozdnih požarov) itd.

Zahvala

Članek je uvod v tri tematske prispevke v tem zborniku, ki so bili pripravljani v okviru Centra odličnosti Vesolje-SI, ki je financiran s sredstvi Evropskih strukturnih skladov.

Literatura

- Oštir, K., Kokalj Ž., Veljanovski T., Rakovec J., Žagar N. (2011): Uporaba satelitskega daljinskega zaznavanja za napovedovanje in opazovanje poplav, Zbornik predavanj, 16. strokovno srečanje SZGG, Ljubljana, str. 87-93.
- Rakovec, J. in Žagar N. (2011): Kaj vse za potrebe napovedovanja in opazovanja vremena in klime merimo s satelitov? Zbornik predavanj, 16. strokovno srečanje SZGG, Ljubljana, str. 69-78.
- Žagar N., J. Rakovec, G. Skok in L. Honzak (2011): Izzivi regionalnega klimatskega modeliranja. Zbornik predavanj, 16. strokovno srečanje SZGG, Ljubljana, str 79-86.

