



Nacionalni geoprostorski digitalni dvojčki - izzivi za uradno prostorsko informacijsko infrastrukturo

National Geospatial Digital Twin - Challenges for Official Geospatial Information Infrastructure

Anka Lisec, Jernej Tekavec, Katja Šušteršič, Mojca Volk

POVZETEK

Geoprostorska informacijska infrastruktura podaja pomembno povezovalno platformo za večino digitalnih podatkov, ki so vezani na prostorsko oziroma lokacijsko razsežnost. Ti podatki in iz podatkov pridobljene informacije so ključnega pomena za sprejemanje odločitev v prostoru – bodisi strateških ali pa operativnih. Poleg informacijske vloge prostorskih podatkov o stanju prostora, kjer so vse pomembnejši tudi podatki o stanju v realnem času, je vse večja potreba po prostorski analitiki, ki je namenjena spremljanju ali simulaciji procesov v prostoru. Vse te zahteve naslavlja koncept geoprostorskega digitalnega dvojčka. Geoprostorski digitalni dvojček pri tem razumemo kot obogateno digitalno repliko fizičnega stvarnega prostora, in sicer kot dinamičen model, ki ponazarja preteklo, trenutno in bodoče stanje opazovanega okolja in katerega namen je podpreti odločitve v prostoru, lokacijske storitve in simulacije različnih scenarijev.

Temeljni koncept digitalnega dvojčka je torej realistična digitalna predstavitev fizične stvari, ki vključuje tudi dvosmerni pretok informacij od fizičnega sveta do digitalnega modela in obratno. Koncept geoprostorskega digitalnega dvojčka ni nov, še več, lokacijski atribut se zdi ključen v digitalnih replikah stvarnega sveta. Kljub temu je tudi na mednarodni ravni zaznati veliko pomanjkanje razumevanja, kaj sploh geoprostorski digitalni dvojček je, kakšne so pričakovane funkcionalnosti in v kolikšni meri se naj ta koncept vključi v javno (državno) geoprostorsko informacijsko infrastrukturo. Poleg samega koncepta je velik izziv operativna izvedba vzpostavitve geoprostorskih digitalnih dvojčkov v posamezni državi, kjer je še veliko razvojnih izzivov tako na področju kompleksnega modeliranja prostora, posodabljanja podatkovnih modelov v realnem času, kot na področju vzpostavitve sodobnega sistema za prostorsko analitiko in komunikacijo v realnem času.

Namen prispevka je predstaviti trenutno stanje na področju razvoja nacionalnih geoprostorskih digitalnih dvojčkov v Evropi, kjer bomo izpostavili predvsem tehnološke izzive, s katerimi se obravnavane države srečujejo na tem področju. V predstavitev bodo vključeni vmesni rezultati razvojnega projekta »Priprava koncepta razvoja geoprostorskega digitalnega dvojčka Slovenije za potrebe kompleksnih prostorskih odločitev države« (2024-2026), ki ga v okviru Ciljnih raziskovalnih projektov (CRP) izvajajo Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo ter Fakulteta za elektrotehniko pri Univerzi v Ljubljani in podjetje Flycom Technologies; projekt financirata Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost RS (ARIS) ter Ministrstvo za naravne vire in prostor RS, Geodetska uprava RS (MNVP-GURS).

KLJUČNE BESEDE: geoprostorska informacijska infrastruktura, 3D modeliranje, geoprostorski digitalni dvojček, prostorske simulacije, prostorska analitika

ABSTRACT

Geospatial information infrastructure is a major integration platform for most digital data that is associated with a spatial dimension or location. This data and the information derived from it are crucial for spatial decision-making – whether strategic or operational. In addition to the informational role of spatial data, where real-time data are also becoming increasingly important, there is a growing need for spatial analytics to monitor and simulate processes in our living spaces. The concept of a geospatial digital twin addresses all these requirements. Here, we consider geospatial digital twins (DTs) as enriched digital replicas of physical living environments, dynamic models that represent the past, current, and future states of the surveyed environment to support geospatial decision-making, location-based services, and simulations of various scenarios.

The basic concept of a Digital Twin (DT) is a realistic digital representation of a physical entity, characterised by a two-way flow of information between the physical world and the model. Within the geospatial information community, DT concepts are not new; indeed, the location foundations of a DT may seem obvious. Nevertheless, there is also a significant lack of understanding at the international level of what a geospatial digital twin is, what the expected functionalities are, and to what extent this concept should be integrated into the public (state) geospatial information infrastructure. In addition to the concept itself, a significant challenge is the operational implementation of realising geospatial digital twins in a country, including development challenges in the field of complex spatial modelling, updating data models in real-time, complex spatial analytics, and real-time communication.

The purpose of this presentation is to outline the current state of development of national geospatial digital twins in Europe, highlighting the technological challenges faced by the selected countries. The presentation will include the interim results of the research and development project "*The concept of the geospatial digital twin of Slovenia for supporting complex spatial decisions of the state*" (2024-2026), which is conducted by the Faculty of Civil and Geodetic Engineering and the Faculty of Electrical Engineering at the University of Ljubljana and Flycom Technologies as part of the Targeted Research Projects (CRP); The project is financed by the Slovenian Research and Innovation Agency (ARIS) and the Ministry of Natural Resources and Spatial Planning of the Republic of Slovenia with the Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia (MNVP-GURS).

KEYWORDS: geospatial information infrastructure, 3D modelling, geospatial digital twin, spatial simulation, spatial analytics

Prof. dr. Anka Lisec, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: anka.lisec@fgg.uni-lj.si

Doc. dr. Jernej Tekavec, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: anka.lisec@fgg.uni-lj.si

Katja Šušteršič, univ. dipl. inž. geod.

Flycom Technologies d.o.o., Celovška cesta 520, SI-1210 Ljubljana - Šentvid

e-naslov: katja.sustersic@flycom.si

Doc. dr. Mojca Volk

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Tržaška cesta 25, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: mojca.volk@fe.uni-lj.si