

Predlog evropskega standarda za časovne podatke

Izvleček

Članek podaja podrobnejši opis predloga za novi evropski standard za časovne geografske podatke, ki je nastal v sklopu CEN TC 287. Podana sta namen in sestava posebnega standarda za čas, ki bo ob sprejetju prevzet tudi kot slovenski nacionalni standard za prenos prostorskih podatkov.

Ključne besede: CEN prEN 12xxx – Čas, CEN TC 287, čas

Abstract

This paper gives a detailed description of the new European standard proposal for temporal geographic data, which was developed under the auspices of CEN TC 287. The objective and structure of this standard are presented. It is foreseen that when accepted it will be adopted as the Slovenian national standard for temporal geographic information as well.

Keywords: CEN prEN 12xxx – Time, CEN TC 287, time

1 UVOD

Predlog evropskega standarda (oziroma na kratko ta standard) je kot delovni odstavek 287012 – Čas v CEN TC 287 – Geografske informacije prevzet po delovnem predlogu, ki je nastal v drugi delovni skupini (WG2) – Geoprostorski podatkovni modeli in operatorji, ISO-tehničnega odbora 211 – Geografske informacije in geomatika, kot delovni odstavek NP 15046-8 Časovna podshema. Osnovni namen tega delovnega predloga standarda je izdelava konceptualne sheme za podajanje časovnih značilnosti geografskih informacij. Temelji na sedanjih mednarodnih standardih informacijske tehnologije, ki obravnavajo čas in izmenjavo časovnih podatkov. Vzpostavljen bo logično usklajen pristop obravnave časa za prostorske potrebe.

Široko razvejane računalniške aplikacije in geografski informacijski sistemi (GIS) podpirajo mnoge analize geografskih podatkov, ki se izvajajo v različnih disciplinah. Geografske informacije niso omejene zgolj na tridimenzionalno prostorsko domeno. Mnogi geografski sistemi zahtevajo tudi podatke, ki imajo časovne značilnosti. Standardizirana konceptualna shema časovnih karakteristik naj omogoči povečano uporabo geografskih podatkov tudi za določene posebne tipe aplikacij, kot so denimo različne simulacije ali modeli za napovedovanje, kjer ima čas bistveni pomen.

Kot osnovna fizična danost je čas pomemben za celo vrsto znanstvenih in tehničnih disciplin. Tako osnovna naloga tega delovnega predloga ni razvoj neodvisnega evropskega standarda za opis časa, ampak standardizacija načinov za podajanje časovnih značilnosti geografskih podatkovnih nizov oziroma prostorskih pojavov.

Opređeljeno in standardizirano časovno konceptualno shemo bodo lahko uporabljali razvijalci programske opreme in uporabniki GIS-ov za zagotovitev usklajene in razumljive časovne strukture podatkov.

Zgodovinsko se je čas v podatkovnih bazah GIS-ov obravnaval večinoma kot poseben opis geografskih pojavov. V sodobnih obdelavah geografskih informacij obstaja naraščajoča potreba po opisovanju procesnega obnašanja prostorskih pojavov kot funkcije časa. Takšna obravnava je v omejenem obsegu možna, tudi če se čas obravnava kot neodvisna prostorska dimenzija, ki je povezana z ostalimi sestavinami prostora ter podana v enotnem štirirazsežnem referenčnem sistemu. Delovna skupina tehničnega odbora 287 zato meni, da se morata časovni in prostorski del standardizacije ustrezno kombinirati ter povezati. Tako bo vzpostavljena tudi podlaga za standardno opredeljevanje časovnih opisov geografskih pojavov in hkrati tudi standardni način za podajanje časovnih vidikov v metapodatkih.

2 ČASOVNA RAZSEŽNOST

Čas je razsežnost, ki je analogna katerikoli drugi prostorski dimenziji. Čas ima prav tako posebno geometrijo in topološke lastnosti kot ostali prostorski podatki. V nasprotju s prostorskimi razsežnostmi pa ima čas le absolutno vnaprej pogojeno smer. Dejanski premiki po času so vedno usmerjeni le naprej v prihodnost. Vsak časovni trenutek, ki se lahko pojmuje kot časovna točka, zaseda ustrezen časovni položaj. Takšen položaj se lahko opredeli glede na izbran časovni referenčni sistem. Zato je možno opisati geografske pojave kot niz posebnih geometričnih in/ali topoloških gradnikov v enotnem prostorsko-časovnem referenčnem sistemu. Vendar pa večina sodobnih aplikacij GIS-ov obravnava časovno razsežnost pogosto le kot posebno lastnost, ki je neodvisna od prostorskih dimenzij. Tradicionalno se časovni vidiki prostorskih podatkov pojmujejo zgolj kot poseben opis geografskih pojavov, katerega domena je čas. Takšen način podajanja časovnih podatkov je ustrezen zgolj za geografske pojave, ki so sorazmerno stabilni v prostoru in času, ter neprimeren za obravnavo in analize dinamičnih sistemov.

3 MERITVE IN PODAJANJE ČASA

Čas se lahko meri v dveh različnih razdelbah, in sicer v vrstilni in intervalni. Vrstilna razdelba zagotavlja samo informacije o relativnem časovnem položaju, medtem ko intervalna razdelba ponuja podlago tudi za celovite meritve ter primerjavo dogodkov in časovnih intervalov.

- Vrstilna časovna razdelba je izvedena kot zaporedna serija ali pa kot zaporedno oštevilčeni seznam dogodkov, ki se lahko kronološko primerjajo in razvrščajo. Glavna pomanjkljivost vrstilnih časovnih podatkov je v tem, da ima vsaka takšna lega svojo lastno enovito časovno lestvico. Časovni odnosi med dogodki na različnih lokacijah v prostoru se lahko določijo samo, če se lahko takšni dogodki na različnih lokacijah povežejo med seboj ali korelirajo na podlagi dodatnih nečasovnih značilnosti oziroma opisov takšnih dogodkov.
- Intervalna časovna razdelba je opredeljena z izhodiščem in enim ali več standardnim intervalom, ki se uporabljajo kot enote za časovno opredeljevanje in meritve. Enote služijo za podajanje razmikov med

časovnimi točkami. Standardni intervali so izbrani tako, da razdelba zagotavlja ustrezno časovno ločljivost, ki je potrebna za določeno aplikacijo. Standardni intervali so običajno podniz ali ustrezen izbor časovnih merskih enot, ki so opredeljene v mednarodnem standardu ISO 31-1:1992. Lahko pa so tudi časovni intervali izpeljani ali določeni na podlagi takšnih standardnih časovnih enot.

4 ČASOVNA GEOMETRIJA IN TOPOLOGIJA

V časovni razsežnosti obstajata dva osnovna geometrična gradnika, to sta trenutek in obdobje. Ker sta meritev in določanje absolutnih razmikov nemogoča na vrstilni časovni lestvici, je možno podajati časovno geometrijo in topologijo le na intervalnih razdelbah. Ta dva gradnika se lahko pri podajanju časa s pomočjo intervalne razdelbe podajata povsem analitično. Pri časovni opredelitvi v smislu vrstilne razdelbe pa se lahko oba temeljna časovna gradnika obravnavata zgolj prek analogije z uporabo drugih koreliranih opisov.

Trenutek je ničdimenzionalen (0D) časovni gradnik, ki je geometrično enakovreden točki v prostoru. Dejansko je tudi vsak trenutek zgolj časovni interval, katerega dolžina je manjša od obravnavane časovne resolucije oziroma enote časovne razdelbe. Prav tako kot ima vsaka točka prostorske koordinate, se lahko tudi časovna lega trenutka opredeli kot časovna koordinata, ki leži nekje med intervali na časovni lestvici.

Obdobje je enorazsežen (1D) časovni element, ki je enakovreden liniji oziroma dolžini v prostoru. Prav tako kot usmerjena razdalja ali vektor ima tudi obdobje svoj začetek in konec, ki sta oba trenutka, ter dolžino ali razmik, ki podaja njegovo trajanje. Relativni položaj obdobja glede na časovno skalo se lahko poda s časovnima koordinatama obeh trenutkov, ki določata začetek in konec ter vse izpeljane vrednosti obravnavanega obdobja.

Topološki odnosi med trenutki in obdobji so prav tako enostavni za opredeljevanje. Trenutek je lahko enak, predhoden ali pa kasnejši od nekega drugega trenutka. Trenutki so topološko analogni vozliščem v prostoru. Vsa obdobja so vedno (absolutno) usmerjena od začetnega proti končnemu trenutku. Obdobja so tudi analogna segmentom v prostoru. Splošen odnos med trenutki in obdobji je prav tako enostaven. Trenutek lahko začenja ali končuje obdobje, lahko pa (izjemoma) leži tudi v nekem obdobju.

5 ZAHTEVE ČASOVNIH ZNAČILNOSTI GEOGRAFSKIH INFORMACIJ

5.1 Razdelba izmere

Čas je lahko izražen z intervalno ali vrstilno razdelbo. Tip razdelbe ali lestvice naj bo določen v posamezni opredelitvi katerekoli časovne značilnosti geografskih informacij.

5.2 Vrsta časovnih značilnosti

Ločimo naslednje tri vrste časovnih značilnosti geografskih podatkov nizov in pojavov: dogodki, stanja in operacije. Vrsta lastnosti naj bo opredeljena v katerikoli definiciji časovnih značilnosti geografskih informacij.

5.2.1 Dogodki

Ime in definicija časovnih značilnosti vrste dogodka naj opisujeta, kako je povezan s časovnim obdobjem. Tako naj bosta identificirana tudi časovni referenčni sistem, ki se uporablja za opisovanje časovne lege ustreznega trenutka dogodka, in način, kako je časovna lega začetnega in končnega trenutka določena.

5.2.2 Stanje

Ime in definicija časovnih značilnosti tega tipa naj opišeta, kakšne so njegove povezave s časovnim obdobjem. Tako naj bosta identificirana tudi časovni referenčni sistem, ki je uporabljen za opis časovne lege ustreznega trenutka stanja, in način, kako je časovna lega takšnega trenutka določena.

5.2.3 Operacije

Ime in definicija časovnih značilnosti tipa operacije naj opišeta, kakšne so njene povezave s časom. Operacije so lahko opisane v smislu ciklusa, matematične funkcije časa ali preglednih tabel.

5.2.3.1 Ciklus

Ciklusi se lahko podrobneje razdelijo na dve skupini, in sicer na cikle dogodkov ter cikle spremembe stanj. Bolj zapleteni ciklusi se opišejo z matematično funkcijo časa. Metoda ciklusov se tako lahko uporablja za opis operacije, ki jo sestavljajo serije v rednih intervalih pojavljajočih se identičnih dogodkov, ali pa za operacijo, ki jo v rednih intervalih tvorijo preproste spremembe vrednosti značilnih stanj.

5.2.3.2 Funkcije

Vsaka operacija se lahko opiše z matematično enačbo, ki zagotavlja vrednosti časovnih značilnosti kot funkcijo časa.

5.2.3.3 Pregledne tabele

Posamezna operacija se lahko opiše tudi s preglednico, ki določa vrednosti časovnih značilnosti za vsak niz specifičnih trenutkov ali obdobj. Ko preglednica zagotovi vrednosti značilnosti specifičnih dogodkov, naj opis vsebuje tudi pravilo, ki naj se uporabi za interpolacijo vrednosti v točkah na intervalih med takšnimi dogodki.

5.3 Časovni referenčni sistem

Opreделите vsake časovne značilnosti geografskih informacij naj vsebuje ime časovnega referenčnega sistema, ki se uporablja kot podlaga za določitev časovne lege takšne značilnosti. Dodana mora biti tudi navedba literature s podrobnim opisom časovnega referenčnega sistema, ali pa mora biti podana njegova natančna opredelitev. Takšen opis mora pojasniti, ali je uporabljeni časovni referenčni sistem lokalni ali univerzalen. Opis lokalnega časovnega referenčnega sistema naj vsebuje informacije o geografskem obsegu oziroma področju, katerega časovni sistem pokriva. Opis naj vsebuje tudi opis tipa uporabljenega časovnega referenčnega sistema, kot so na primer vrstilni referenčni sistem, koledar ali začasni koordinatni sistem.

5.3.1 Vrstilni referenčni sistem

Opis vrstilnega referenčnega sistema naj podaja vsako obdobje dogajanja glede na njegovo najvišjo hierarhično raven, skupaj s pozicijo posameznih področij na tej ravni. Opis posameznih področij na katerikoli ravni naj vsebuje tudi enolično ime področja ter imena vsebovanih podpodročij na nižji ravni.

5.3.2 Koledarji

ISO 8601:1988 določa uporabo Gregorijanskega koledarja in 24-urni lokalni čas ali koordiniran univerzalni čas (Coordinated Universal Time – UTC) za informacijsko izmenjavo. To naj bi bil osnovni časovni referenčni sistem tudi pri uporabi geografskih informacij. ISO 8601 zagotavlja številne metode za opredelitev koledarskega datuma in dnevne ure.

Drugi koledarji se lahko prav tako uporabljajo v posameznih aplikacijah, vendar pa mora biti zraven navedeno ime takšnega koledarja, če to ni Gregorijanski koledar. Poleg imena mora biti dodan še dokument, ki ta koledar podrobno opisuje, ali pa podan celoten opis uporabljenega koledarja. Opis koledarja naj vsebuje vsaj položaj njegovega izhodišča, kar je ponavadi prvi dan na začetku koledarja, ki naj bo podan tudi kot enakovreden datum v Gregorijanskem koledarju. Podani naj bodo tudi vsi uporabljeni intervali v koledarju, odnosi med takšnimi intervali ter metoda za določitev časovnega položaja v takšnem koledarju.

5.3.3 Časovni koordinatni sistem

Časovni koordinatni sistem naj temelji na intervalni razdelbi, ki je opredeljena v smislu enotnega standardnega intervala. Standardni interval naj bo ena izmed časovnih enot, ki so podane v ISO 31-1:1992 standardu. Časovna koordinata naj pomeni razmik od izhodišča razdelbe, ki je izražena kot realni mnogokratnik standardnega časovnega intervala.

Literatura:

CEN TC 287/WG2 Geographic Information – Referencing – Time (N 505), 1996

ISO 31:1992 – Količine in enote: 1. del: Prostor in čas. 2. del: Periodični in povezani fenomeni, 1992

ISO 8601:1988 – Podatkovni elementi in izmenjalni formati – izmenjava informacij – predstavitev datumov in časa, 1988

Predlog standarda prENV 12009:1996, Geografske informacije – Referenčni model, 1996

Zahvala: Predstavljeni članek je izvleček iz obširnejše raziskave (pogodba MOP 020-00-47/96), ki jo je omogočil Geografsko-informacijski center Ministrstva za okolje in prostor.

*doc.dr. Radoš Šumrada, dr. Miran Ferlan
FGG-Oddelek za geodezijo, Ljubljana*

Prispelo za objavo: 1996-09-20