

A térképet szerkesztő geoinformatikusok figyelmébe: a térképi modellképzés és a generalizálás szüksége

KLINGHAMMER István

DOI: 10.30921/GK.73.2021.3.1

Absztrakt: A tértudományok képviselői számára elengedhetetlen bizonyos objektumok és folyamatok térbeli és/vagy időbeli jellemzőinek rögzítése, ezen adatok elemzése és megjelenítése. Az adatrepresentáció legelterjedtebb formája a térkép. A geoinformatika tudományágának kialakulásával a térképszerkesztő szakmai feladatát a térképi információk megformálásának folyamata jelenti. A térkép a valóságról alkotott térbeli információk mértékhez (méretarány és vetület) kötött és rendezett grafikus modellje.

Abstract: The representatives of spatial sciences have to register the characteristics of certain objects and processes in space and/or time, analyse and visualize these data. The most widespread form of representing data is the map. With the development of geoinformatics as a discipline, the professional task of the map editor is to put the map data into shape. The map is a systematic graphic model of the spatial information on realities limited by scale and projection.

Kulcsszavak: geoinformatika, generalizálás, térképi modell, grafikai tartalom

Keywords: geoinformatics, generalization, cartographic model, graphical content

A tértudományok képviselői számára elengedhetetlen bizonyos objektumok és folyamatok térbeli és/vagy időbeli jellemzőinek rögzítése, ezen adatok elemzése és megjelenítése. Általános, hogy ezeket az adatokat valamilyen többdimenziós vonatkoztatási rendszerben tüntetik fel.

Az adatrepresentáció legelterjedtebb formája a térkép, ami térbeli elemek konvencionális kódokkal rögzített és megjelenített együttese. Az együttműködés a kartográfusokkal főleg a szakadatok tárolásától (tárgymodell) az adatok térképi feldolgozásáig (térképszéti modell) terjedő munkaszakaszra vonatkozik, de az eszközök, programok és módszerek együttesét átfogó megjelenítési eljárástól függően, ezt megelőzően, illetve ez után is szükség van egyeztetésekre. Ezek az egyeztetéseken olyan kérdéseket kell tisztázni, majd eldönteni, mint az adatok összetettségének mértéke, a generalizálás foka, a kötött jelkulus kialakítása vagy a grafikai megoldások jellege.

*

A geoinformatika tudományágának kialakulásával – a rendszerbe foglalt digitális információgyűjtés, -tárolás és -feldolgozás révén – a térképszerkesztő szakmai feladatát a térképi információk megformálásának folyamata jelenti.

A térhez kötött információk digitális feldolgozása során a folyamat

maga térhez kötött ismeretnyerési modellként működik. Tehát a térkép a valóságról alkotott térbeli információk mértékhez (méretarány és vetület) kötött és rendezett grafikus modellje. A térképszéti modell soha nem hagyja figyelmen kívül a készítőjéhez, a használójához, a modelltartalom érvényességi időtartamához, az eredeti megjelenítéséhez és a felhasználás céljához való kötődését. A térképet szerkesztő szempontjából ez azt jelenti, hogy a térképkészítés kezdetén el kell döntenie, hogy milyen témát, milyen célra, mely térképhasználói kör számára és a grafikus ábrázolási lehetőségek milyen formájával kívánja elkészíteni.

A modellek konstruált valóságot reprezentálnak. Ez azt jelenti, hogy a számunkra hozzáférhető entitások, akár már elmúltak, akár értelmileg közvetlenül hozzáférhetők és érzékelhetők, mindig csak modellként felfogható konstrukciók, amelyek vagy kiállják a valóság próbáját, vagy nem.

A térkép modelltulajdonságát három ismérv jellemzi:

Az első, a *leképezési ismérv* szerint a térképek mindig a térben és időben lehatárolt környezet modelljei, mindig visszatükrözések, természetes vagy érzékileg észlelhető entitások képviselői. A térkép modellkarakterére jellemző, hogy az a leképezési fogalmat halmazelméleti összefüggés

értelmében határozza meg. Úgy, mint a modell ismertetőjegyeinek az eredeti ismertetőjelekhez való hozzárendelését.

A második jellemző a *kiválogatási (generalizálási) ismérv*. A modellek nem ölelik fel az összes eredeti attribútumot, hanem csak azokat, amelyek a modellképző (térképszerkesztő), vagy a modellt alkalmazó (térképhasználó) számára lényegesek. Mivel az eredeti és a modell közötti viszony kartográfiai szempontból egyértelműen értelmezhető, ezért a kiválogatási ismérv mértékhez való kötöttséget tartalmaz.

A *helyettesítési ismérv* a térkép modelltulajdonságának harmadik jellemzője. Eszerint a modellek nem rendelhetők hozzá *per se* egyértelműen eredetijeikhez, ezért helyettesítő funkciójukat bizonyos megismerő vagy cselekvő alanyok számára, az eredeti reprezentáció bizonyos időintervallumán belül és bizonyos célkitűzésekhez viszonyítva látják el.

A modellképzés tehát a következő kérdéssémának alávetett: miről, kinek, mikor és mihez készül a térkép? Szemiotikai megfogalmazással élve a térképmo­ dell pragmatikus entitás, és így egy többjegyű állítmány megvalósulása: a térkép az eredeti (a valóság) egy modellje, egy térképkészítőtől, egy térképhasználónak, egy bizonyos időben és egy bizonyos intencióra vonatkoztatva.

Pontosabb képet kapunk, ha a modellértelmezést ketté bontjuk, és világosan szétválasztjuk az adatnyerés (-feltárás, -gyűjtés, -felvétel) és az adatfeldolgozás folyamatát: az adatnyerés folyamata a térbeli vonatkozások digitális feltárását, azaz *digitális tárgymodellek* képzését, az adatfeldolgozás folyamata pedig a térbeli vonatkozású (szak)adatok feldolgozását, azaz *digitális térképi modellek* képzését jelenti.

Ez azért fontos, mert a térbeli vonatkozások digitális feltárásának nem kell feltétlenül kapcsolatban állnia térképészeti tevékenységgel. Főképpen akkor nem, ha az adatgyűjtés nem térképészeti célú felhasználásra irányul (pl.: a népszámlálásnál, a talajértékelésnél vagy az időjárás megfigyelések alkalmával). Az ilyen adatgyűjtés független lehet a grafikus módszerektől, és ez a folyamat a digitális tárgymodell felépítéséhez vezet.

A digitális tárgymodell a következő adatfajtákat tartalmazza: a térbeli vonatkoztatási rendszer adatait (geometria), minőségi vagy/és mennyiségi adatokat (tematika) és az időbeli vonatkozásokat (statika vagy dinamika). (1., 2. és 3. ábra)

A tartalmi információhordozást tekintve a tárgymodell két típusa: a digitális terepmodell és a digitális szaktartalmi modell. (A terepmodell esetében teljes topográfiai modellről van szó, amely síkrajzi és domborzati modelltől áll.) A digitális szaktartalmi modell esetében térbeli vonatkozásokkal rendelkező tematika modelljéről beszélünk (pl.: a nehézségi erőter anomáliái, a foglalkoztatási térszerkezet, levegőszennyezési adatok). A szaktartalmi modell egy többé-kevésbé egyszerűsített digitális terepmodellből és a tulajdonképpeni tematikus információkból áll, ahol a terepmodell a szaktartalom elhelyezéséhez topográfiai alapként szolgál.

A digitális térképi modell az összes tárgyi (topográfiai és tematikus) információ rajzi szerkezetbe való összegzése – pl. a tárgyi azonosító kódok (koordináták és alfanumerikus adatok) összekötve rajzi utasításokkal, vonalvastagsági adatokkal,

A minőség ismertetőjegye	A folyamat	Példák
egyenértékű/ekvivalens	kiválasztás (részben értékelés / minősítés és összevonás is)	út, ház, erdő, tó
rendezett	kiválasztás és összevonás	patak – folyó – folyam – tenger – út – országút – autópálya
hierarchikus	klasszifikálás és összevonás	lombos, túlevelű, kevert lomboszatú → erdő település → kistérség megye → régió

1. ábra. A minőségi generalizálás folyamata

A mennyiség ismertetőjegye	A folyamat	Példák
abszolút adatok / számok	– egyszerűsítés; – összevonás; – kiválasztás; – tipizálás	– kerekítés (lakosságszám) – összegérték (foglalkozási ágak alapja) – értékek az értékküszöb alatt – középértékek (klímaadatok)
relatív adatok / értékek (viszonyszámok)	– egyszerűsítés; – klasszifikálás és tipizálás; – (kiválasztás)	– kerekítés (gépkocsisűrűség) – értékcsoportok (népsűrűség) – középértékek (irányárak) – indexálás (kereskedelmi árak) – standardizálás (összehasonlítás és kiegyenlítés) – (csak kivételesen, miután a 0 relatív érték is fontos lehet)

2. ábra. A mennyiségi generalizálás folyamata

Az időbeliség (eredet) jellege	A folyamat	Példák
lokális vonatkozás	egyszerűsítés kiválasztás	kerekítés (csak évszám, történelmi esemény esetén) kevésbé jelentős dátum (lokális esemény)
lineáris / vonalas következmény (az egész / összes objektum térbeli változása)	egyszerűsítés kiválasztás összevonás	kerekítés (új határ datálása) kevésbé jelentős dátum (katonai operáció alkalmával) több időintervallum összegzése (népvándorlási adatok esetén)
időbeli kiterjedés (az objektumhatár időbeli változása = genetikus térkép)	egyszerűsítés kiválasztás összevonás	kerekítés (egy expedíció dátummal) kevésbé jelentős dátum (csekély határváltozás) több időintervallum összegzése (geológiai időszak, városfejlődés)
sebesség	egyszerűsítés tipizálás	kerekítés (folyás sebessége kerek m/s értékre) középérték (autópályaforgalom, recens kéregmozgás)

3. ábra. Az időbeli generalizálás folyamata

megírási adatokkal, színmeghatározásokkal –, azaz mindaz, amit a grafikus megjelenésű térkép tartalmaként szokás jelölni. Ezt nevezik digitálisan tárolt térképnek, vagy rövidebben – sokak számára nyelvileg logikusan, mégis ellentmondást rejtően – digitális térképnek.

A generalizálás szüksége

A valósággal való egybevetésben minden, a különböző szakdiszciplínákban alkalmazott térképi modellnek fontos ismertetőjegye a kiválogatás/szűrés többé-kevésbé magas foka. Ezt a kiválogatási/szűrési folyamatot nevezik generalizálásnak, amely minden térképalkotás jellemzője, és egyben a legbonyolultabb és legfontosabb térképszerkesztői tevékenység. Mivel egy adott méretarányú térkép befogadóképességét az alkalmazott ábrázolási módszer határozza meg, a generalizálási eljárásokat is mindig e módszerek figyelembevételével kell kialakítani. A digitális kartográfiában a generalizálás szüksége egyrészt a digitális tárgymodell kialakításában, másrészt a digitális térképi modell kartográfiai megjelenítésében jelentkezik. Az objektumok ismertetőjegyeinek megfelelően különbséget tesznek szemantikai (szaktartalmi), geometriai (térvonatkozású) és temporális (idővonatkozású) generalizálás között.

Ezeknél mindenkor, bár különböző mértékben, a következő elemi folyamatok lépnek fel: egyszerűsítés (simítás) – nagyobbítás (szélesítés) – eltolás – összevonás (aggregálás) – kiválasztás (megtartás vagy elhagyás) – klaszifikálás (tipizálás vagy rendezés) – értékelés/minősítés (hangsúlyozás vagy csökkentés).

A folyamatok értelemszerű alkalmazása során célszerű figyelembe venni, hogy a folyamatok nem függetlenek egymástól, és ezért hatásukban sem különíthetők el teljesen egymástól (ld. nagyobbítás és eltolás). A folyamatok alkalmazásánál az objektumok meghatározott sorrendjét kell követni (a topográfiai alapoknál például a vízrajzzal és a közlekedési hálózattal kezdik a generalizálást, ezt követi a településhálózat átdolgozása, a domborzati

formákra pedig a síkrajzi generalizálás után kerül sor), és a folyamatokat az új térkép méretarányától és céljától függően különböző súllyal és sorrendben kell alkalmazni.

A térkép olvashatóságát az is meghatározza, hogy a térképszerkesztő hogyan rendezi el a helyesen generalizált tartalmat. Ez a rendezés a térkép grafikai elemeinek logikus kiválogatásában, a pont-, vonal- és területi jelek, színek és megírások kiválasztásában jelentkezik. Ez a jelzésrendszer a térképkód helyes kidolgozásának alapja, ami közvetlenül befolyásolja a térkép befogadóképességét.

A térkép összes grafikai elemét a térképhasználó az észlelés (percepció) sajátosságainak megfelelően olvassa. A megfigyelés érzetének többek között az a tulajdonsága, hogy koncentrálna a figyelmet a hasonló grafikai jelzésekre, és ennek következtében könnyűszerrel olvassuk le a keresett alakokat és jelzéseket. Ezzel egyidejűleg az eltérő grafikai tulajdonságok, alakok és jelek kiesnek a figyelem köréből. (Ha például vörös köröket keresünk, akkor nem fogjuk „meglátni” a zöld háromszögeket.)

A térképet több észlelési szakaszban olvassuk: először az alakzatokat és az irányító jeleket, majd az egyes csoportokon belül a másodlagos megkülönböztető jeleket. Ezek a megállapítások arra készítetik a térképszerkesztőket, hogy a térképen a különböző tartalmi együtteseket eltérő grafikai effektusokkal fejezzék ki. Például más betűtípust alkalmaznak a víznevek megírására és mást a településnevekhez, illetve más színt vagy vezérformát a kitermelő ipar adatainak bemutatására és mást a feldolgozóipar adataihoz.

A térkép olvashatóságát a grafikai tartalom sokszínűsége miatt bizonyos fajta vizuális generalizálás is befolyásolja. Ennek lényege, hogy a bemutatott objektumok súlyától függően fokozatosan növelik a jelek intenzitását. A fontosabb objektumokat intenzívebben ható jelek és színek jelzik. Az eljárás közvetlen eredménye, hogy a térképi tartalom elemeit az olvasás távolságától függően különbözően észleljük. Ez a távolsági generalizálás. (A távolsági generalizálás akkor

is fellép, ha fényképeszeti úton kicsinyítik a térkép rajzát.)

A vizuális generalizálás másik fajtája abból ered, hogy az emberi szem csak korlátozottan képes elkülöníteni az egyes színeket. Ez a megkülönböztetés különösen nehéz a kontrasztos színösszeállításokban. Ez például igazolható. Az egymást követő izovonalak közötti színes felületek, az izokrómok segítségével bemutatott tényállás (pl. egy csapadéktérkép vagy hipszometrikus térkép) mindig könnyebben olvasható a színek sokasága ellenére, mint egy mozaikos elrendezésű nemzetiségi, talaj- vagy növényzeti térkép. Az első példában a térkép-olvasónak módjában van előre látni a jelzés irányát és sorrendjét, mert a színek a spektrum sorrendjét vagy egy intenzitási sorozatot követnek. A második esetben viszont gyakran nem kívánatos kontrasztossággal találkozunk. Ez esetben a térkép olvashatósága rokon színek alkalmazásával javítható, és azzal, hogy a színskála színei a tényállás kronologikus, illetve osztályozási rendjét követik. Például a rétegtani sorrendet a geológiai, vagy a művelés belterjességének növekedését a mezőgazdasági térképeken. Az észlelés először a vezető színekre koncentrálódik, amelyek egy adott fogalmi csoportot képviselnek, majd az illető csoport rokon színeire. Ezt az eljárást a színek generalizálásának nevezik.

Összefoglalva: a helyesen végrehajtott vizuális generalizálás és a színek generalizálása révén növelhető a térkép olvashatósága (azaz a befogadóképessége) anélkül, hogy további érdemi általánosítást kellene végrehajtani.

Irodalom

Klinghammer István (szerk.) 2010. Térképészet és geoinformatika I., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, p. 364



Dr. Klinghammer István
professor emeritus

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet
klinghammer@caesar.elte.hu