

DIGITÁLIS KARTOGRÁFIA: JELEN ÉS JÖVŐ

*Jesús Reyes Nuñez, jesus@ludens.elte.hu
ELTE, Térképtudományi Tanszék*

Abstract

In the first part of this paper we gave a summary about the training of Digital Cartography in our Department, including a list of the subjects related with this training. In the second part we explained some ideas in connection with the present and future of Digital Cartography: characteristics and a tentative classification of digital maps, relation between electronic atlases and geographic information systems, present-day questions and perspective of these maps. Finally, we wrote about what a role could be played for the latest softwares and computational technologies in the future development of digital maps.

1. Digitális kartográfia oktatása a Térképtudományi Tanszéken.

A digitális kartográfia oktatása *Számítógéppel segített térképkészítés* szakmai tárgy néven történik. Ez a tárgy a képzés 2. év első szemeszterében kezdődik és az 5. év első szemeszterében fejeződik be. A *Számítógéppel segített térképkészítés* en belül oktatandó tantárgyakat négy csoportba osztjuk:

- Számítógépes alapismeretek.
- Vetülettani számítógépes megoldások.
- Térinformatika.
- Egyéb számítógépes ismeretek.

Az 1. táblázatban összefoglalva mutatjuk, milyen témákat oktatunk a hallgatóknak az egyes csoportokban:

SZÁMÍTÓGÉPPEL SEGÍTETT TÉRKÉPKÉSZÍTÉS
Számítógépes alapismeretek (3. és 4. félév)
- Személyi számítógépek architektúrája, MS-DOS rendszer, Norton Commander, Windows 3.1 és Windows 95 . - Corel Draw, Adobe Photoshop alapjai, vektorizáló programok (AutoImage Professional, Corel Trace)
Vetülettani számítógépes megoldások (4.-6. félév)
- Vetületek kiszámításához szükséges programok megírása. - Vetületek rajzolása számítógépen.
Térinformatika (5.-7. félév)
- Földrajzi információs rendszerek és asztali térképező rendszerek elmélete. - ArcInfo, ArcView, Intergraph, Mapinfo gyakorlatok. - AutoCad, ADE gyakorlat.
Egyéb számítógépes ismeretek (5.-9. félév, szemináriumok, speciális kollégiumok)
- UNIX rendszerek alapfogalmai. - Hálózati alapismeretek. (Internet, World Wide Web) - System 7: a MacIntosh-gépek operációs rendszere. Fontosabb szoftverek bemutatása.

- GPS.
- Távérzékelés.
- Szöveg- és kiadványszerkesztés. (diplomamunkához)

1. táblázat

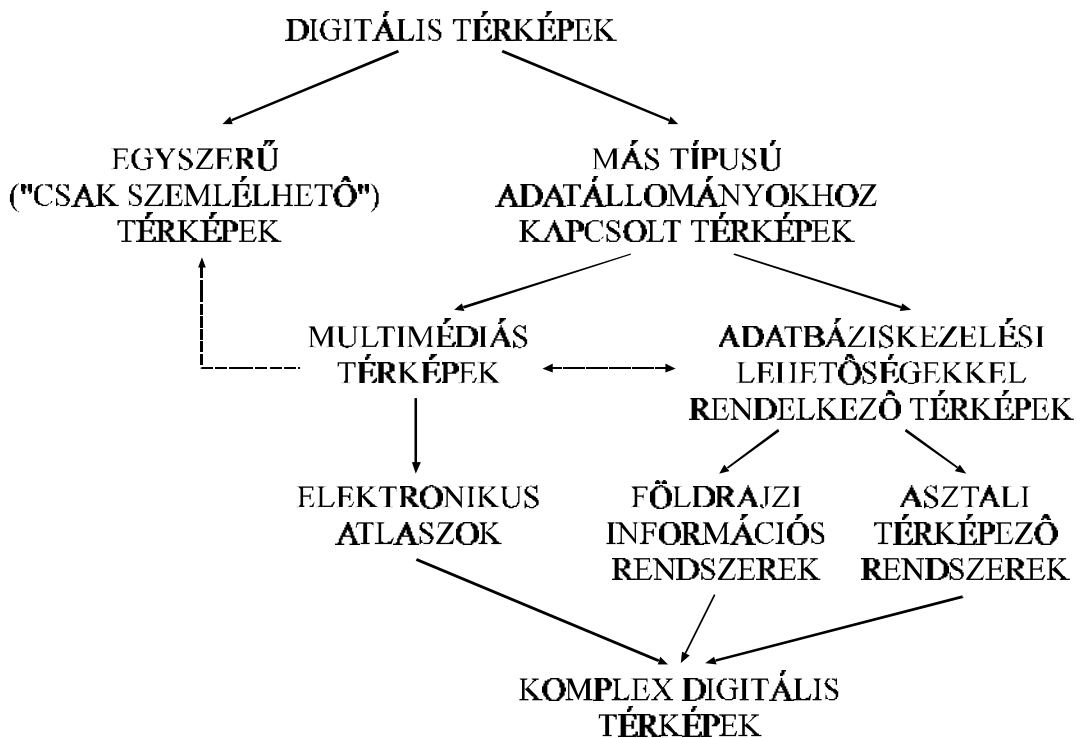
A Térképtudományi Tanszéken már a hetvenes évek közepétől különböző irányú számítástechnikai tantárgyakkal találkozhattak az akkori hallgatók. Azt mondhatjuk, hogy a rohamos műszaki fejlődés következtében a nyolcvanas évek második felétől zajló térképészeti paradigmaváltás nem érte váratlanul tanszékünket, mégis az új technikák megjelenése a mindennapos térképészeti tevékenységekben több olyan kérdést vetett fel, amelyekre szükséges volt minél előbb választ találni. Ezek közül talán a legfontosabb hogyan alkalmazzuk a hagyományos kartográfia törvényszerűségeit és alapszabályait az új, számítógéppel készült térképeken. Nekünk, oktatóknak kellett erre megoldást keresni hogy az “átmeneti” időszakban végzett hallgatóink minél jobb minőségű térképeket tudjanak készíteni az új eszközökkel.

A Tanszék oktatói olyan tanrendet állították össze, amelyikben a hagyományos és a számítógépes tantárgyak nemcsak megfelelő arányban jelennek meg hanem egymást ki is egészítik. Az első két évben a hallgatók megkapják a hagyományos és a digitális kartográfiahoz szükséges alapismereteket. Ezután a “Térképszerkesztés és tervezés” valamint a “Tematikus kartográfia” elméleti előadásain szerzett ismereteket a gyakorlatokon alkalmazzák, olyan térképszerkesztési utasítások összeállításában amelyeknek végtermékei különböző típusú és tematikájú digitális térképek lesznek. Ezt úgy kell tekinteni hogy a 3. és 4. félévben tanult számítógépes alapismereteket a hallgatók önállóan tovább fejlesztik és a hagyományos térképészeti anyagával ötvözik. Vagyis (és ezt nagyon szeretnénk hangsúlyozni) olyan számítógépes térképeket kell szerkeszteniük és rajzolniuk, amelyek a hagyományos kartográfia legszigorúbb követelményeinek is megfelelnek.

2. Néhány gondolat a digitális kartográfiával kapcsolatban.

2.1 Digitális (számítógépes) térképek.

Bár a digitális kartográfiáról már a hatvanas évek óta beszélhetünk (gondoljuk pld. a SYMAP-rendszerre és az első, fekete-fehér nyomtatóval készült térképekre), reális térhódítása 10-12 évvel ezelőtt kezdődött. Ha a mai digitális térképeket az információ közlésének módja szerint osztályoznánk, ezt az osztályozást a következő ábrával tudnánk érzékeltetni:



1. ábra

Az egyszerű (“csak szemléltető”) térképeknek tartalmilag nincs különbsége a hagyományos térképekkel szemben: a számítógépes programok eszközei nagyon megkönnyítik a térképkészítő munkáját (rajzadási hibák kijavítása, színreosztás, stb.), de lényegében ez a térkép nem gazdagodik új, a hagyományos kartográfiának nagyon nehezen vagy egyáltalán nem elérhető elemekkel. E térképek esetében látszólag nem a végtermékben jelennek meg az új technológia előnyei, hanem a létrehozás folyamata során. Azért használtuk a “látszólag” szót mert a térképkészítés során alkalmazott számítógépes eszközök igen is hatással vannak a végeredményre; pl. az automatizált színreosztás mindig sokkal pontosabb a hagyományos színreosztási folyamatnál. Azt mondhatjuk, hogy jelenleg Magyarországon a nagyközönség számára készülő térképek egy nagyon jelentős része ehhez a típushoz tartozik.

Ebbe a csoportba sorolnám azokat a digitális térképeket is, amelyek “alsó szintű” vagy “egyszerű” multimédiás elemekkel rendelkeznek. Pontosabban azokra a térképekre gondolunk amelyeken csak fényképeket, ábrákat vagy egyszerű szövegeket alkalmaznak a térképtartalom kiegészítésére és ezek az elemek általában egyetlen állományban tárolódnak, a térképpel együtt. Ez az egyszerű multimédia szintén nem jelent újítást, mivel ezeket az elemeket a hagyományos térképeken is megtalálhatjuk.

A következő csoport (más típusú adatállományokhoz kapcsolt térképek) egy nagyon széles tartományt foglal magában. A multimédiás térképek abban különböznek az egyszerű térképektől, hogy hagyományos megfelelőinél sokkal több információt kínálnak; ezeket a kiegészítő információkat a legtöbb esetben más, a térképtől független állományokban tárolják. Jelenleg leggyakrabban hang- vagy videoállományokat használnak erre a célra, de meg kell említenünk még a három dimenziós modelleket és a vizuális szimuláció termékeit is. Leíró adatbázisokat is használnak, de ezeknek szerepük kisebb, mint a földrajzi információs rendszerekben. Ma a multimédiás térképek legjelentősebb képviselői az elektronikus atlaszok, de velük párhuzamosan a földrajzi információs rendszerek is “felfedezik” és kezdik hatékonyabban alkalmazni a multimédiában rejlő lehetőségeket.

A földrajzi információs rendszerek és a térképező asztali rendszerek térképeinél a leíró adatbázis információinak a fontossága nyilvánvalóan felülkerekedik a multimédia kínálta információk felett. Az adatbázis "központi" jelentőséggel bír: ha az adatbázist az egész rendszer "lelkének" tekintjük, akkor a térkép lenne a "test" amelyiken keresztül tud megnyilvánulni a lélek. Ezek a térképek a leíró adatbázisokkal való, olyan magas fokú interaktivitással rendelkeznek amely még nincs jelen az elektronikus atlaszoknál.

A komplex digitális térképek nem a jelen, hanem a közeljövő termékei lehetnek. De ezekre csak a következő téma végén szeretnék kitérni.

2.2 A digitális kartográfia problémái és perspektívái.

Véleményünk szerint jelenleg az a legnagyobb gond a számítógépes kartográfiában, hogy kevés a tiszta térképészeti célú rendszer. Ezalatt olyan programot vagy rendszert értünk amelyik a hagyományos térképkészítés számítógépes változatának minden mozzanatát összefoglalná. A "szakpiacon" általában a nagyobb grafikai rendszerekhez (AutoCad, MicroStation) írt modulokkal vagy az egyetemek vagy más intézmények által fejlesztett, konkrét problémák megoldására szolgáló (és így "kartográfiailag" nem elég átfogó) programokkal találkozhatunk. Magyarországon — a legtöbb esetben — a térképkészítők olyan általános rendeltetésű szoftvereket használnak amelyek elég sok, számukra szükségtelen funkciókat tartalmaznak. Eközben jó néhány, az igényes nyomdakész térkép készítésében rendkívül fontos funkciót nélkülöznek.

Néhány szót szeretnénk ejteni az automatizált generalizálásról. Ennek a témakörnek a számítógépes megoldásával kapcsolatban már a hatvanas években végeztek az első, inkább elméleti jellegű kutatásokat. Ennek ellenére, a generalizálás összetett jellege miatt a jelenlegi programok által kínált megoldások közül egyik sem tudja teljesen kielégíteni a kartográfusok igényeit. Ennek oka a generalizálás "szubjektív"-nek nevezett jellegében kell keresnünk. A generalizálásnak öt alapelve van és ezeknek az alkalmazása több tényezőtől függően (méretarány, tematika, terület földrajzi jellege, stb.) minden egyes térképen változik. Néhány program matematikai megoldásokat kínál, pl. egy kontúrvonal (tengerpart, folyó, határ, stb.) esetén mekkora távolságonként helyezünk el egy-egy csomópontot. Az igazi megoldásnak sokkal összetettebbnek kellene lennie, de egyben nyitottabb is: a felhasználó tudja eldönteni mikor, mit változtat és az adott terület melyik tulajdonságai szolgáljanak alapjául az egész folyamatnak. Be kell látnunk hogy ez nem egy könnyű feladat.

Az utolsó 4-5 évben nagy fellendülést lehetett tapasztalni az elektronikus atlaszok piacán. Egyre több cég ad ki elektronikus atlaszokat és a nagyközönség is igényt tart ezekre a termékekre, a választék szélesnek mondható. Ezek az atlaszok egyre hatékonyabban használják ki a népszerű multimédiás technikákat a térképtartalom kiegészítéseként, ezzel együtt viszonylag egyszerű adatbázisok segítségével többfajta információhoz juthat a felhasználó. Ezzel vajon kifogytak-e a lehetőségek? Egyszerűen nem. Elméletileg az elektronikus atlaszoknak és a földrajzi információs rendszereknek vannak közös vonásai, de a gyakorlatban két külön, eléggé független világot alkotnak. Az elektronikus atlaszok szolgáltatásai csak akkor válhatnak teljessé, ha a szakemberek képesek átvenni a földrajzi információs rendszerek fejlesztése során felhalmozott tapasztalatokat. Természetesen, nem arról van szó hogy mindegyik GIS-funkciót ültessünk át az elektronikus atlaszokba: csak azokat kellene átvenni, amelyeknek az egyszerű felhasználó is hasznát tudná venni. Az átlagos felhasználó is nagyon szívesen megtekintené az általa kiválasztott terület három dimenziós modelljét, mégpedig különböző terepi pontokról. És még egy, az előzőnél "egyszerűbb" példát említenék: a puffer vagy övezetképzés. A legtöbb elektronikus atlaszban távolságokat mérhetünk, de egy elektronikus autóatlaszban nagyon hasznos lenne megtudni hol található benzinkutat egy adott várostól 100 km-es körzetben.

A GIS-funkciók átvétele, a térkép grafikai sűrűségének és minőségének növelésével párhuzamosan, részletesebb adatbázisok alkalmazását és ezeknek az adatoknak a minél hatékonyabb kezelését jelenti. Így jutunk el a *komplex digitális térkép* -ig, vagyis olyan digitális térképhez amelyik:

- grafikailag megfelel a hagyományos kartográfia követelményeinek, de

- a hagyományos kartográfia grafikai lehetőségein túlmenően multimédiás technikákkal egészíti ki a térkép tartalmát és
- a hagyományos kartográfiánál (és a jelen elektronikus atlaszainál is) sokkal részletesebb, adatkezeléssel párosított adatszolgáltatásokat nyújt.

A leírtak alapján könnyen lehet következtetni, hogy ma még a *komplex digitális térkép* fogalmának a megvalósítása tulajdonképpen nem egy önálló térképre vonatkozik, hanem egy, több térképből álló rendszerre. Ezt a számítógépes térképrendszert szándékosan nem nevezzük elektronikus atlasznak vagy földrajzi információs rendszernek, inkább azt akarjuk elképzelni, hogy mind a kettő közreműködésének eredménye lesz.

2.3 A jelen és a közeli jövő kihívásai.

A térképészek előtt álló feladatok közül az egyik legizgalmasabb a digitális térképek tematikus ábrázolási módszereinek dinamikussá tétele. A hagyományos ábrázolási módszerek változatlanul kerültek át a digitális térképekre, de továbbfejleszthetjük őket számítógépes animációs technikák felhasználásával, ami új távlatokat nyithatna a kartográfia számára, ha pl. egy történelmi esemény menetének vagy egy terület időbeli geomorfológiai változásának a bemutatására lenne szükségünk. Jelenleg a világon több intézményben folytatnak ilyen irányú munkákat, de ezek még nem terjedtek el eléggé.

A térképek tematikus tartalmának kiegészítéseként nem csak az ismert három dimenziós modellekkel hanem a még kezdeti stádiumban levő virtuális valósággal is kell számolnunk. Ennek nagyobb méretű elterjedését még ma a hardware-feltételek korlátozzák, főleg ha nagy területeket akarunk bemutatni. Ha a mostani hardware-fejlesztés üteme megmarad, rövid időn belül a virtuális valóság (önállóan vagy a térképek részeként) biztos helyet fog elfoglalni a digitális kartográfiában.

Néhány mondatot szeretnénk írni a világhálózatról, amely ma már nélkülözhetlenné vált az információközvetítés világában. Még egy pár évvel ezelőtt napokig vagy hetekig kellett várnunk, hogy egy adott témához friss adatokat kapjunk, jelenleg az Internet (és ezen belül a World Wide Web) jelentősen megrövidítette ezt a várakozási időt. Magát a keresést is megkönnyíti az információkeresés globális és feladatorientált jellege. Ha kizárólag ezt az egy feladatot látná el a világhálózat, akkor is jelentősnek nevezhetnénk hozzájárulását az oktatáshoz.

Milyen ma egy WWW-térkép? Olyan raszter-állományról van szó amelyiknek különböző részterületeit vagy/és pontjait tudjuk koordináták révén definiálni és ilyen módon összekapcsolni másik térképpel vagy hipertexttel. Sokszor magán a térképen találjuk a hipertextet és ezen keresztül tovább tudunk lépni részletesebb információkért, ugyanazon a szerveren maradván vagy kapcsolatot létesítve a világ egyik pontján levő szerverrel. Ezeket a térképeket már számos WWW-oldalon egyszerű objektumkeresési eszközökkel (pl. várostérképen a kurzor automatikusan rámutat a felhasználó által keresett múzeumra) és "zoom" eszközökkel egészítik ki.

Milyen lehet a közeli jövőben egy WWW-térkép? A mai jellemzői mellett megjelenhet a dinamikus ábrázolás is: a térkép továbbfejlődhet, "interaktívabbá" válhat és az információt nemcsak hipertext segítségével jeleníthető meg. Még sok a nyitott kérdés: fognak-e szerepelni vektoros térképek a WWW-oldalokon? Ki tudjuk-e használni és hogyan a legújabb eszközöket (pl. Java programozási nyelvet) a WWW-térképek fejlesztésében? És még nem beszéltünk az "Oracle WebSystem" termékcsalád által nyújtandó szolgáltatásokról a hálózati adatbáziskezelésben illetve ezeknek lehetséges alkalmazásáról a WWW-térképeken. Vagy a (1996 áprilisában még tervezett), hálózati személyi számítógép megjelenéséről: ha ebben az évben megjelenne és piaci sikere is lenne, ez azt jelentené hogy a digitális kartográfia e kisebb területe olyan emberekhez is eljuthat akik addig nem kerültek közeli kapcsolatba a számítógépes térképekkel. Véleményünk szerint még nem adottak a feltételek a hálózati személyi számítógép nemzetközi szintű elterjesztésére (ma még "elég lassú" az adatátvitel és nem hisszük hogy ezt a problémát egy éven belül meg lehet oldani globális szinten) de a hálózat

tovább fog fejlődni, a mindennapi (otthoni?) tevékenységekbe is fog bekerülni és nekünk erre fel kell készülnünk.

Végezetül, néhány olyan WWW-oldalak címeit közöljük, amelyek értékes információkat, adatokat és természetesen térképeket szolgáltatnak egyaránt szakemberek- és a kartográfia kedvelőinek. A Térképtudományi Tanszék oktatója, Zentai László által összeállított teljes listát (több száz cím) Tanszékünk WWW-oldalán találhatják. Emellett még több érdekes információ is olvasható, többek között a magyar térképészetről , a magyar térinformatikáról és a térképészet hazai oktatásáról. Címünk: **<http://lazarus.elte.hu/hun>**

- Global Land Information Systems.
(<http://sun1.cr.usgs.gov/glis/glis.html>)
- Cartographic Resources on the Web, Virtual Library.
(<http://geog.gmu.edu/gess/jwc/cartogrefs.html>)
- Map Images on the Web.
(<http://www.cadgis.lsu.edu:80/cic/mapsnet.html>)
- Galaxy of maps.
(<http://www.mja.net/galaxymaps>)
- The World Atlas, Contents.
(<http://www.teachers.soft.com/Library/ref/atlas/atlas.htm>)
- The Virginia County Interactive Mapper, USA.
(<http://ptolemy.gis.virginia.edu:1080/tiger.html>)

- Cartographic Communication, Univ. of Texas.
(<http://www.utexas.edu/depts/grg/gcraft/notes/cartocom/toc.html>)
- Europe - Cartographic Addresses.
(<http://gauss.geog.fu-berlin.de/Karto/Addr.html>)
- Virtual Map.
(<http://www.virtualmap.com>)
- Heritage Map Museum
(<http://www.carto.com>)
- Geoname - Worl Wide Geographic Names.
(<http://www.gdesystems.com/IIS/SlipSheets/GEONAME.html>)
- WebMuseum: Map.
(<http://sunsite.doc.ic.ac.uk/louvre/map>)
- Shaded Relief Maps of U.S.
(<http://fermi.jhuapl.edu/states/states.html>)
- Canada - National Atlas on Schoolnet.
(<http://www-nais.cem.emr.ca/schoolnet>)
- Woolley Soft (Landscape Visualization, VR Systems).
(<http://www.stir.ac.uk/~kjl1r/home.html>)
- Map Projection Home Page.
(<http://everest.hunter.cuny.edu/mp/index.html>)