



Természetföldrajzi
és
Geoinformatikai
Tanszék



Webkartográfia, webes oktató alkalmazások megvalósítása a felsőoktatásban

Szerző:

Balla Dániel

Geográfus MSc

Debreceni Egyetem, TTK- Földtudományi Intézet
Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék

Témavezető:

Boda Judit

egyetemi tanársegéd

Debreceni Egyetem, TTK – Földtudományi Intézet
Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék



Debrecen

2012. november 12.

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOMJEGYZÉK.....	1
ABSTRACT.....	3
BEVEZETÉS	4
1. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	5
1.1 Számítógépes térképészet kialakulása	5
1.2 GIS.....	6
1.3 Webkartográfia	7
1.3.1 A hálózatok hálózata és a Webkartográfia	7
1.3.2 Webtérképek típusai	11
2. CÉLKITŰZÉS	14
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	15
3.1 Topográfiai ismeretek oktatása a DE Földrajz BSc képzésén	15
3.2 Vaktérképes térképjátékok	15
3.3 Alkalmazott vaktérképek	19
3.3.1 Analóg vaktérképek használata	19
3.3.2 Digitális vaktérképek kialakítása.....	19
3.4 Programozási nyelvek, használt fejlesztőeszközök	22
3.5 Az alkalmazás megvalósításának főbb lépései:	24
4. EREDMÉNYEK	26
4.1 A topográfiai névjegyzék összeállítása.....	26
4.2 Az alkalmazás bemutatása.....	28
4.2.1 Az alkalmazás felépítése	28
4.2.1.1 Adatbevitel menüpont	29
4.2.1.2 Vizsgakiírás menüpont.....	30
4.2.1.3 Vizsgák menüpont	31

4.2.1.4	Eredmények menüpont	31
4.2.1.5	Oktatóprogram indítása menüpont.....	32
4.2.1.6	Vizsgák menüpont	33
4.3	Próbateszt eredmények	35
4.3.1	Kontrollcsoport kialakítása	35
4.3.2	Hagyományos papír alapú teszteredmények	36
4.3.3	J 1.0 teszteredmények	37
4.4	Továbbfejlesztési lehetőségek	38
5.	DISZKUSSZIÓ	39
	ÖSSZEFOGLALÁS	40
	KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS	41
	IRODALOMJEGYZÉK	42
	INTERNETES HIVATKOZÁSOK.....	43
	MELLÉKLET	44

ABSTRACT

A topográfia oktatás szerves része a Debreceni Egyetem Geográfus képzésének. Számos tantárgy abszolválásának előfeltétele valamilyen típusú topográfiai teszt kitöltése, mely nehézséget jelent a diákság jelentős hányadának. Ezért úgy gondoltam egy webes felületen elérhető, integrált topográfiai alkalmazás elkészítése megkönnyíti a diákok és a tanárok munkáját.

Először egy társadalomföldrajzi vaktérképes topográfiai teszt megvalósítása volt célszerű. Az ilyen vaktérképes térképrejtvényeknél elegendő pontszerű objektumokat felhasználni. A kijelölt téregység (mintaterület) a Dél-Amerikai kontinens lett, tematikailag pedig a fővárosok és néhány nagyobb városra esett a választás.

Az alkalmazás kialakítása során törekedtem olyan megoldást keresni, mely lehetőleg nyílt forráskódú és széles körben elterjedt. A választásom az alábbi programozási nyelvekre és fejlesztőeszközökre esett: HTML, PHP, ActionScript, FlashDevelop, Adobe Flex SDK, Notepad++. A térképek elkészítéséhez ArcMap 9.3 geoinformatikai szoftvert használtam. A weben való megjelenítés XAMPP szoftvercsomag által biztosított ingyenes Apache webserverral történik.

A webes felületen elérhető J 1.0 bejelentkezési felülete megkülönbözteti a diák és a tanár felhasználói szerepkört. A tanár oldali felületen lehetőség van vizsgakiírásra, az adatbázis bővítésére térképi pontok felvétele által. A diák felülete gyakorlásra és vizsgázásra egyaránt alkalmas. A hallgatók eredményei személyenként tárolódnak, így később is visszakereshetők.

Az elkészült oktatóprogram célja, hogy a hallgató egy, az alkalmazás által beolvasott térképen helyesen elhelyezze a képernyőn megjelenő földrajzi neveket. Az elemek kiválasztása során nem különítettem el nehézségi szinteket, de a szelektálás lehetősége adott.

BEVEZETÉS

Az információs technológia korába születő generáció a számítógépet nem újításnak gondolja, hanem az élet természetes velejárójának. „Ösztönösen” kezelik a legkülönbözőbb informatikai termékeket legyen az hardver vagy szoftver. Éppen ezért fontos a 21. században az oktatás színvonalának és eredményességének növelése érdekében lehetőség szerint minél több innovatív informatikai fejlesztés bevezetése és alkalmazása a magyar oktatásban. Példának okáért Nyugat-Európában illetve az USA-ban már évekkel ezelőtt elterjedt a PC előtti tanulás (otthon vagy különböző oktatási központokban). Az interaktív programok a legkülönbözőbb módon szolgálják az emberek tanulását. Hanganyagok, tesztek, videók segítik a tananyag elsajátítását.

Az elmúlt időszakban az GIS térnyerése következtében a rendelkezésre álló lehetőségek megnöttek, ezért egy mai geográfus-geoinformatikusnak nélkülözhetetlen bizonyos szoftverek-eljárások ismeret mely nem csak az adatgyűjtést, elemzés és modellezést szolgálja.

Dolgozatomban egy olyan oktató-vizsgáztató rendszer kerül bemutatásra és tesztelésre mely a modern felsőoktatásban a tanulók és a tanárok munkáját könnyítik meg.

1. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A térképtörténetet a rajzi hordozók szempontjából három korszakra oszthatjuk: a kézzel „írt” térképek, a nyomtatott térképek és a digitális térképek korára.¹

Az első térképek elkészítése az ősi kultúrákhoz, természeti népekhez köthető. Igazából nyugodtan nevezhetjük „ábrázolásnak”, mivel ezek a térképek kövek, kavicsok és faágak segítségével készítették. A térképek alapanyaga legtöbbször az adott területeken specifikusak voltak. A barlangokba kavicssal és kövekkel vésett ábrázolásai vagy éppen az egyiptomi papirusz térképek. Az emberi kultúra fejlődésével és az ismeretlen területek felfedezésével a térképek alapanyaga homogenizálódott, mégis döntő jelentőségű volt a papírkészítés és a könyvnyomtatás elterjedése a XV. században. A nyomtatási technikák fejlődése lehetővé tette a térképek gyorsabb előállítását és terjesztését.

A számítástechnika robbanásszerű fejlődésének (PC, notebook, laptop, PDA, tablet, okostelefon) köszönhetően a XX. század végétől elérhetővé váltak azok a térképészeti-térkép szerkesztő alkalmazások melyek kezdik kiszorítani a „hagyományos” analóg térképeket és egyúttal a térkép készítés és megjelenítés új eszközeivé váltak.

1.1 Számítógépes térképészet kialakulása

A számítógépek fejlődésével új lehetőségek nyíltak a térképészet előtt. A cél a térképek digitalizálása, számítógéppel történő előállítása volt. Ez egy már meglévő papír alapú vagy digitális térkép, raszteres állomány digitális reprezentációját jelenti – pl. vektorizálás, vagy a térképek primer előállítását, melyet geodéziai és távérzékelési munka előz meg. Ennek alapját az első mikroprocesszorok megjelenése tette lehetővé. Ekkortól már megvolt az a technikai háttér, ami biztosította a feldolgozás gyorsaságát. Előnyt jelentett, hogy az 1980-as években terjedtek el a személyi számítógépek (továbbiakban PC-k), így a nagyközönség számára is elérhetőek lettek a legkülönbözőbb programok. Míg korábban egy mainframe szuperszámítógép kezeléséhez komoly szakértelemre volt szükség, addig ma egy asztali PC-t néhány hetes tanulás után is könnyen lehet kezelni.

Megváltozott az a környezet is, amelyben a felhasználók értelmezik a térképeket. A hagyományos (sokszorosított) papírtérkép, mint információközlő az eddig ismertek közül a legjobb. A térképek megjelenítésében betöltött szerepét a digitális (monitoron megjelenő) térkép nem tudta felváltani. Az internet széleskörű elterjedésével a digitális kartográfia egy új

¹ Stegena Lajos: Térképtörténet. Tankönyvkiadó. Budapest 1985, pp. 168.

ága, a webkartográfia alakult ki, s ezzel valamint a számítástechnika fejlődésével egyre bővülnek a térképész lehetőségei az interakció kifejezésére (Dombóvári 2005).

A monitoron megjelenő digitális térkép és a különböző térképszerkesztő szoftverek (grafikus, térinformatikai, speciális térképészeti vagy CAD-szoftverek) megjelenésével kezdődött el a számítógépes térképészet (digitális kartográfia) térhódítása.

„Digitális kartográfia alatt egy olyan koncepciót kell értenünk, amely lefedi, és számítógépes alapra helyezi a térképezés teljes folyamatát a felméréstől a kész térkép elkészítéséig.”²

1.2 GIS

A térinformatika vagy más néven földrajzi információs rendszerek (GIS=Geographic Information System) a 60-as évektől kezdve jelent meg. A növekvő adatmennyiség, a feldolgozás alacsony hatékonysága miatt szükség volt az adatok megfelelő rendszerezését, tárolását és megfelelő szintű feldolgozását biztosító rendszerre. Az információ iránti igény megkövetelte az információs rendszerek felállítását és a rendszereket kiszolgáló számítógépes szoftverek kidolgozását.

Az információs rendszerben lehetőség van a földfelszínhez tartozó több tematikus adatállomány együttes kiértékeléséhez. A felhasználók igényeinek megfelelően modellezhetőek és elemezhetőek az adatok. A GIS a magyar szakirodalomban FIR (Földrajzi Információs Rendszer) néven is elterjedt. Azonban a térinformatikát bővebb fogalomnak tartják, mint a GIS-t.(Lóki J. 2002). Meghatározása a szakirodalomban így olvashatjuk:

„A térinformatika a Föld felszínén és annak közvetlen környezetében elhelyezkedő objektumok és a földrajzi jelenségek, valamint a folyamatok hely- és állapot rögzítésére, változásai és hatásai időben és térben való nyomon követésére, továbbá a különböző formában és tartalommal rendelkezésre álló attribútum és kiegészítő adatok befogadására, tárolására, kezelésére, elemzésére, megjelenítésére egyaránt alkalmas eljárás és eszköz.”(Remetei G. 1993)

A rendszer alkotóelemei:

- Eszközök (hardver)
- Programok (szoftver)
- Adatok (data)
- Felhasználók (user) ≈ lifeware: a rendszer tervezője és létrehozója

² Zentai László: Számítógépes térképészet. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest 2000, pp. 15.

Lényeges kérdés az adatok tárolása. A számítástechnika korának hajnalán még elképzelhetetlen lett volna a „terrabájtos” tárolókapacitás. Kezdetben mágneses elven működő háttértárak (pl. hajlékonylemez, merevlemez) majd későbbiekben azt optikai elven működő CD-k és DVD-k váltak az adatrögzítés elterjedt eszközeivé. A mágneses háttértárak közül a floppy lemezek tárolókapacitása 1,44 megabyte-os, míg a merevlemezek pedig már elérték az 1 terabyte-os álmot is. Az optikai lemezek pedig kezdetben 700 megabyte-os, a DVD-k pedig 4,7 gigabyte-os kapacitást tettek lehetővé. A 21. századra elterjedt egy másik adattárolási forma. A hordozható pendriveok mára közel olyan magas tárolókapacitást biztosítanak, mint a merevlemezek, biztonságban pedig jóval a mágneses háttértárak előtt járnak.

Az adatok kezelése vektoros, raszteres vagy hibrid rendszerben történhet. A vektoros rendszerek objektumorientáltak. Az objektumok geometriáját vektorok segítségével írják le. Kezdő és végpontjuk rendezett párjával, az irányított szakasszal lehet előállítani. Legismertebb grafikai megjelenítési formája a vonalas térkép. A vektor alapú rendszerek alapegysége a pont és annak koordinátái. Vektor alapú rendszerben a pontokat általában egyenes szakaszokkal kötik össze. A vektor alapú rendszerek harmadik geometriai alakzata a felület. Polygon esetében a felületet határoló vonalak egyenesek.

A raszter alapú rendszerek a valós világ geometriáját a vizsgált terület egészét lefedő idomok felhasználásával tükrözik. A lefedő idomok általában téglalapok vagy négyszögek, de lehetnek háromszögek vagy hatszögek is. A raszter alapú rendszerek keletkeznek vonalas térképek szkennelésakor, digitális űr- és légi fényképek alkalmazásakor, valamint raszter nyomtatók felhasználásakor. Valamely terület egészének vizsgálatánál. Lefedő idomait képelemeknek (pixeleknek) nevezzük. A rendszerek jellemzője a rendszer felbontása. Az attribútumokat az egyes képelemekhez rendelik hozzá. Legnagyobb hátránya nagyításkor a képpontokra esik szét a kép, kicsinyítésnél pedig a fontos részek vesznek el.³

1.3 Webkartográfia

1.3.1 A hálózatok hálózata és a Webkartográfia

A mai modern kommunikáció elengedhetetlen elem az internet megfelelő szintű ismerete. Felhasználók (userek) milliói ma már a grafikus felhasználói felületeket használva egy böngésző programon keresztül elérhetik a világ bármely pontját. A lehetőségek tárháza szinte korlátlan, ha csak nem a sávszélesség vagy saját node-unk (csomópontunk) korlátozza az

³ Detrekői Ákos-Szabó György: Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest, 1995.

információ elérésében. Hogy megértsük mi is az internet vagy nevezhetjük a *hálózatok hálózatának* meg kell ismerkednünk az egyik legalapvetőbb fogalommal, a hálózattal.

*„Számítógép hálózaton autonóm (független) számítógépek valamilyen adatátviteli technológiával (vezetékes vagy vezeték nélküli) összekapcsolt (információcserére képes) rendszerét értjük.”*⁴

Alapvető funkciói:

- Erőforrás megosztás (hardveres/szoftveres)
- Kommunikáció
- Adatcsere
- Nagy megbízhatóság
- Adatbiztonság
- Adatvédelem

1. táblázat: Kiterjedés alapján a hálózatok csoportosítása (Forrás: Saját szerkesztés)

Kiterjedés	Megnevezés
<1km	Multicomputer
1 km	Helyi hálózat (LAN)
10km	Városi hálózat (MAN)
100 km <	Nagykiterjedésű hálózat (WAN)

⁴ Csontó Béla-Varga Sándor: Hálózatokról (nem csak) középiskolásoknak. PEDELLUS NOVITAS KFT. Debrecen 1999, pp.9

Az internet előzménye az ARPANET volt, melyet katonai célokra fejlesztettek ki. A fent említett funkcióknak tökéletesen meg kellett felelnie. Az ARPANET-nek a csomópontok közötti kommunikáció és a vész/segélyútvonalak kialakítása mellett magas szintű forgalomirányítást kellett megoldania már az 1960-as évek végén. Ezért tekinthetjük a mai internet elődjének.

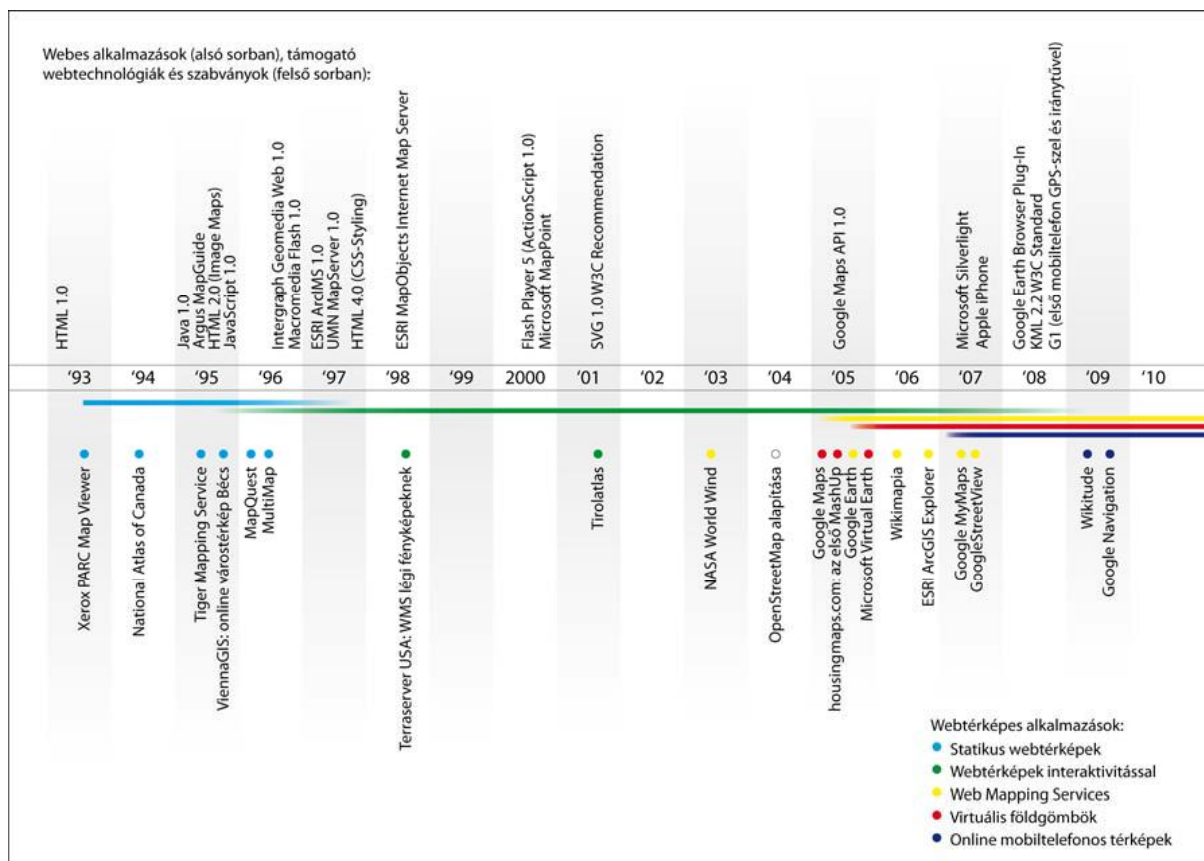
Tim Berners-Lee egy hipertext alapú grafikus felületet fejlesztett, a programot „World Wide Web”-nek nevezte el. A World Wide Web gépek olyan hálózata, amelyek egy speciális protokollt (HTTP) használva képesek egymással kommunikálni. A szoftverfejlesztő szakember által megalkotott böngésző- és szerkesztőprogram ingyenesen hozzáférhető minden felhasználó számára.

A WWW elterjedése az 1990-es évek elejére tehető. 1993-ban Mark Andreessen az NCSA-nal (National Center for SuperComputing Applications, Illinois) elkészíti a Mosaic X nevű böngészőprogramot. Egyszerű volt a telepítése, könnyű volt használni, és napi 24 órás terméktámogatás járt hozzá. A szakemberek a grafikus lehetőségeket jelentős mértékben bővítették. A Mosaic-ből fejlődött ki a Netscape program, illetve bizonyos tekintetben az Internet Explorer is.

Mint sok hasonló fejlesztés esetében, a Mosaic próbaváltozatait is ingyenesen használhatták az oktatásban. 1994-ben már több tízezer példányban telepítették a programot a világ sok országában. A HTML erejét egyszerűsége és a grafikai képességei jelentették. A böngészőprogramok újabb változatai lehetővé tették a HTML folyamatos fejlesztését.⁵

Az internet hatalmas és újszerű perspektívákat nyitott a térképészet számára is. A számítógépen megjeleníthető, szerkeszthető térképek a webtérképek, melyek a világhálóra kikerülve kialakították a térképészet egy új területét, a webtérképészetet vagy más néven webkartográfiát. A webGIS lényegében tárgyak és jelenségek webes ábrázolásával, technológiai kérdésekkel, a webtérképek használatával és használhatóságával, a különböző technikák értékelésével és optimalizálással foglalkozik. (DOMBÓVÁRI 2005). Ezen kívül magába foglalja a térbeli adatok webes ábrázolását és elemzését.(NEUMANN 2008). Az így ábrázolt térképek a hagyományos térképekhez hasonlóan segítik a tájékozódást, továbbá alkalmasak egy adott térrészlet információinak bemutatására. Az ábrázolás monitoron vagy interaktív táblán történik. Az interneten az adott weblapot betöltve funkciótól függően választhatunk a felkínált lehetőségek között.

⁵ lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/zentail/publ/mate-webkartografia.ppt



1. ábra: A webkartográfia fejlődése (Forrás: Interaktív webes alkalmazások lehetőségei a térképészeti alapismeretek oktatásában (4-6-8 osztályos középiskolák számára))

A GIS térnyerése és a technológia felkészültség ma már biztosítja azt a hátteret, ami elegendő ahhoz, hogy akár egy user digitális térképet szerkesszen és publikáljon az interneten. Ehhez nem kell más, mint egy térinformatikai szoftver és az programot futtató hardver (megfelelően konfigurált és elegendő erőforrással rendelkező node) és a user aki kezeli az alkalmazást. A munkatevékenység befejezésével lehetősége nyílik az interneten közzétenni az elkészült digitális térképet.

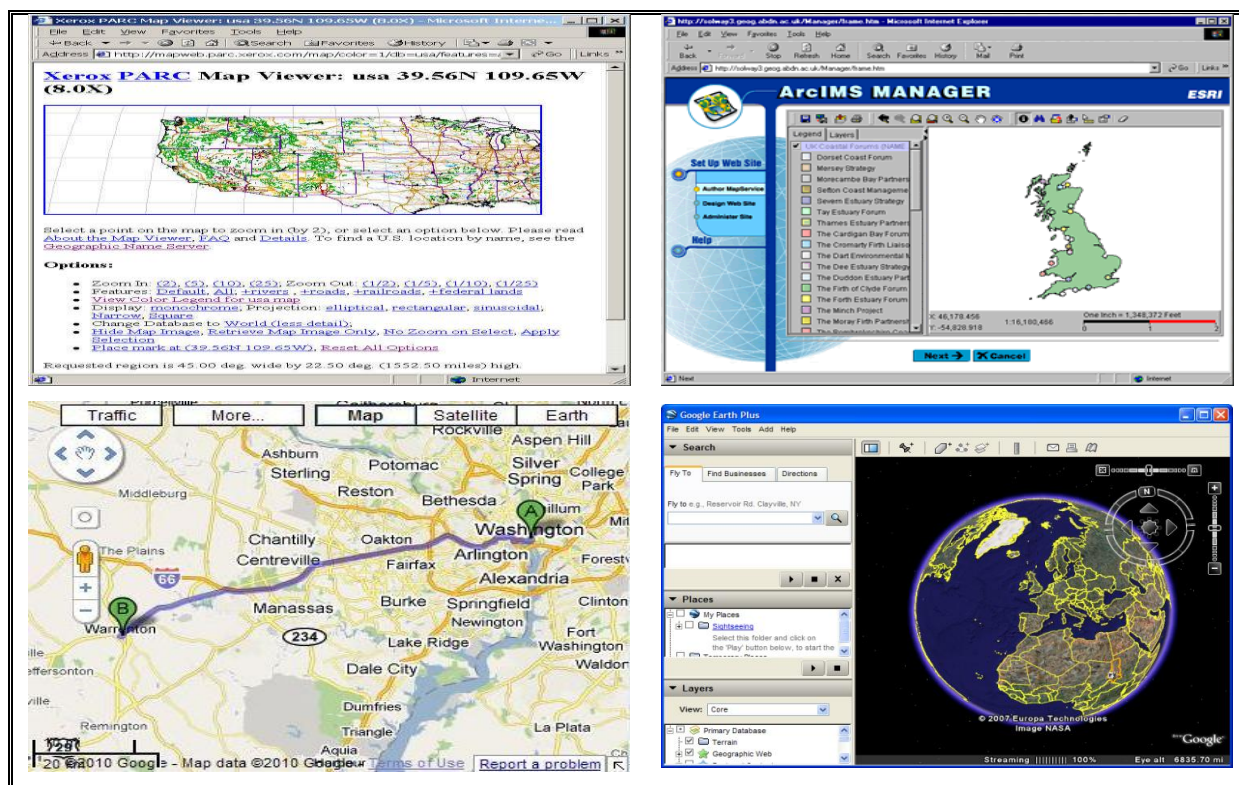
Plewe (2007) négy generációra osztotta (2. ábra) a webkartográfia fejlődését, amelyet Simonné Dombóvári Eszter 2011-ben a "Interaktív webes alkalmazások lehetőségei a térképészeti alapismeretek oktatásában (4-6-8 osztályos középiskolák számára)" című doktori értekezésében további egy csoporttal, a mobiltelefonokra készített online térképekkel egészítette ki.

Az első generáció a HTML alapú statikus webtérképek tartoznak, mint a Xerox Parc Map Viewer (1993).

A második generációba már a dinamikus HTML, Java és ActiveX programozással segítették az interaktivitást a lekérdezhetőséget. Ilyenek például az első igazán webGIS (térkép) szerverek (pl.: ESRI ArcIMS (1997))

A harmadik- negyedik generáció indulását a Google Maps 2005-ös megjelenése indította. Egyik oldalról új dinamikus interaktív felhasználói felület a másik oldalról pedig a nagyközönség számára elérhetővé vált térképek editálására- megosztására a világhálón volt újszerű a WebGIS-ben.

A harmadik generációs webtérképhez soroljuk az ingyenes térképszolgáltatók és az általuk létrehozott nyílt programozási felületekkel készített térképeket. A negyedik generáció tagjai a virtuális földgömbök, amelyet felhasználó orientáltság, dinamikus navigáció, könnyű szerkesztés, a saját tartalmak még könnyebb létrehozása és – programozás nélküli beillesztése jellemzi. Az első közismert képviselője a Google Earth.



2. ábra: A webkartográfia fejlődésének négy generációja (Forrás: Saját szerkesztés)

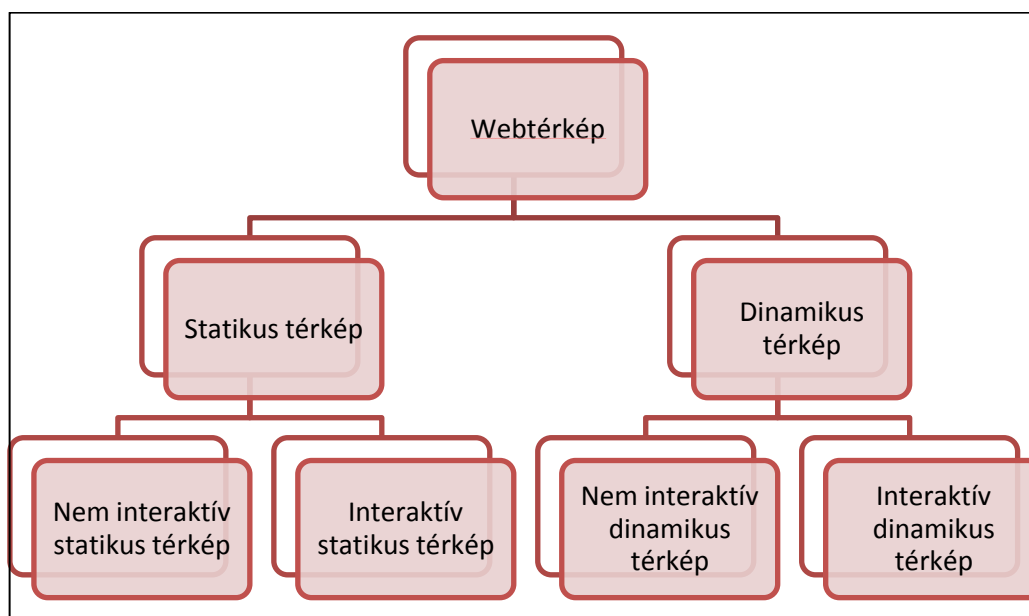
1.3.2 Webtérképek típusai

A webtérképek értelmezése, csoportba sorolása és céljai valamint funkciói meghatározása nem könnyű feladat (3. ábra). Nem tévedünk (most még), ha azt mondjuk az analóg térképek információtartalma még mindig nagyobb, mint a digitális térképeké. A

folyamatos fejlesztések és a primer és szekunder forrásból származó adatok feldolgozása a digitális világban egyre csökkenti a két kategória között a differenciát.

Webtérképek célja lényegében megegyezik a hagyományos papír alapú térképekkel (tájékozódás, általános bemutatás, stb.). Annyi a különbség, hogy az output nem egy papírlap, hanem egy kimeneti periféria, mint a monitor, PDA vagy okostelefon kijelzője. Ezeknek a térképeknek a megjelenítéséhez elengedhetetlenek az interaktív és multimédiás elemek. Elérésükhöz internetkapcsolatra van szükség. Figyelembe kell venni a képernyő felbontását és méretét, hogy nem váljon a megjelenítés a térképi ábrázolás kárára.

A térképi szemléltetés szempontjából megkülönböztetünk statikus és dinamikus térképeket aszerint, hogy a pillanatnyi állapotot vagy valamilyen időbeli-térbeli változást, mozgó elemeket (pl. tengeráramlás) mutat be. Ezen belül pedig beszélhetünk interaktív és nem interaktív térképekről (KRAAK 2001).



3. ábra: A webtérképek típusai (KRAAK 2001) (Forrás: Saját szerkesztés)

A statikus térképek a térképészeti folyamatok végtermékeként jöttek létre és ezeket szkennelik, hogy digitális formában is megjeleníthetők legyenek. Ma már nem igazán korszerű, mégis kivételt jelenthetnek a történelmi térképek a nagyközönséggel történő megismerése, melyek az interneten való publikálásával mindenki számára elérhető. Megjelenési formái leginkább egyszerű képek weboldalakba ágyazva és legtöbbször csak böngészhetők.

A statikus térképek esetén is lehetséges interaktív funkciók alkalmazása. Ilyen például, amikor a térképet mozgatni, kicsinyíteni és nagyítani tudjuk, továbbá hivatkozás is

hozzáadható. Ezek a klikkelhető térképek, a térbeli adatok csatolóiként is működhetnek (Dr.Pődör Andrea 2010).

A dinamikus térképek meghatározó tulajdonsága, hogy támogatják a különböző multimédiás megjelenési formákat. Például egy jelenség bemutatása az interaktivitás felhasználásával, hasonlít az első mozgóképek prezentálásához. A folyamat nagyon egyszerű mivel térképeket (képeket) egymás után vetítünk le és a prezentálni kívánt jelenség ábrázolható. Ezeket a képeket összefűzzük egy animált gif-é. Ilyen például a népvándorlást bemutató gif vagy avi kiterjesztésű fájl elkészítése. Ma már dinamikus térképeket egyre több webhelyen találhatunk, de kifejezetten jellemző a meteorológiai szervezetek weboldalaira, ahol az időnek nagyon fontos szerepe van. A dinamikus térképek másik fajtájánál maga a tartalom is dinamikus. Ezeknél a térképeknél a tartalmat térképszerverek szolgáltatják, amelyhez tartozik egy háttéradatbázis (RDBMS). A dinamikus tartalom mellett sokféle térképi funkció elérhető az egyes alkalmazásokon belül, amelyek HTML, JavaScript, AJAX, Java, ASP, ASP. NET, PHP nyelven programozhatók. Ezekre lehet példa: ArcIMS, Image Server, ArcGIS Server.

Mégis az elmúlt években a webkartográfia fejlődése folyamán elkészültek olyan térképek melyek besorolása a fent említett csoportokba egyre problémásabb. Andreas Neumann 2008-ban éppen ezért kiegészítette a már meglévő típusokat (4 ábra).

Szabadon szerkeszthető webtérképek (OpenStreetMap)	Ö S Z E T E T S É G
Analitikus webtérkép (GIS elemzések)	
Interaktív webtérkép	
Testre szabható webtérkép (felhasználó által definiált stílus és tartalom – API, MapsUps)	
Valós idejű webtérkép (pl. időjárás vagy közlekedés)	
Animált webtérkép	
Megosztott webtérkép (különböző adatforrások, WMS)	
Dinamikusan előállított webtérkép (pl. adatbázisból)	
Statikus webtérkép	

4. ábra: A webtérképek típusai (NEUMANN 2008)(Forrás: Saját szerkesztés)

2. CÉLKITŰZÉS

Dolgozatom során informatika-geoinformatika eszközök felhasználásával elkészíték egy webes felületen elérhető vaktérképes térképrejtvényt, valamint egy az oktatásban használható oktató-vizsgáztató rendszert.

Célom, egy olyan egyszerű, a felhasználók számára könnyen elsajátítható vaktérképes térképrejtvény alkalmazás megvalósítása, amely a tanulás-tanítás folyamatát segíti.

Dolgozatomat két fő részre tagolható. Az egyik az alaptérkép rétegei meghatározása utáni térkép előállítás, amely Dél-Amerika városait tartalmazza (a névjegyzék alapján), a másik rész pedig a programozási feladatok elvégzése, valamint a webszerver beüzemelése után az alkalmazás tesztelése és további fejlesztések meghatározása.

Alapvető elvárások az alkalmazással szemben:

- Földrajzi objektumok elhelyezése egy vaktérképen
- Az objektumokhoz rendelt attribútumok megjeleníthetők legyenek
- Jelszóval védett bejelentkezési lehetőség
- A nap 24 órájában való rendelkezésre állás
- Jogkör szerinti a felhasználók elkülönítése
- könnyen elsajátítható grafikus interfész
- Visszafelé kompatibilitás
- Integrálhatóság
- Az oktatás teljes körű kiszolgálás
- Továbbfejleszthetőség

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 Topográfiai ismeretek oktatása a DE Földrajz BSc képzésén

A Debreceni Egyetem Földrajz BSc képzésének meghatározó része az egyes tantárgyakhoz kapcsolódó topográfiai névanyag elsajátítása. Minden esetben papír alapú teszt kitöltése a feladat az oktató által meghatározott névanyagból. Sok tantárgy esetében a topográfiai teszt előfeltétele a kollokviumnak. Tehát ha valaki nem készül fel megfelelően a kiadott névanyagból, az nem mehet vizsgázni.

A Debreceni Egyetem Földtudományi Intézet Földrajz BSc képzés keretein belül a következő alapozó tárgyakhoz kapcsolódik a topográfiai névanyag számonkérése.

2. táblázat: A topográfiai tesztet tartalmazó tantárgyak listája a 2008-as Földrajz BSc mintatanterve alapján
(Forrás: Saját szerkesztés)

Tantárgyak	Tantárgykód	Félév
Topográfia	TGBG0105-K0	I.
Az általános társadalomföldrajz alapjai I.	TGBE0401-K3	I.
Az általános gazdaságföldrajz alapjai	TGBE0403	III.
Magyarország természetföldrajza	TGBE0501	IV.
Magyarország társadalomföldrajza	TGBE0502	IV.
Európa természetföldrajza	TGBE0503	IV.
Európa társadalomföldrajza	TGBE0504	IV.
A világ természet és társadalomföldrajza I.	TGBE0505	V.
A világ természet és társadalomföldrajza II.	TGBE0506	V.

Az vaktérképes alkalmazás megvalósításánál az volt a fő szempont, hogy a Debreceni Egyetem Földtudományi Intézet munkáját segítse. Gyakorlati hasznosítása esetén nem kell a tanárnak a javítás fáradságos munkájával vesződni, ugyanis az ellenőrzést és a kiértékelést az alkalmazás pár másodperc alatt elvégzi. Ezen felül nem kell papírt felhasználni, mivel számítógépen történik a teszt kitöltése. Az eredmények a számítógép webszerverén tárolódnak, ezzel is óvva a környezetet a felesleges papír- és nyomtatófesték felhasználástól!

3.2 Vaktérképes térképjátékok

Mára egyre jobban növekszik a weben elérhető térképek száma. A hozzájuk kapcsolt alkalmazások lehetőséget nyújtanak különböző módon a játékokra illetve a tanulásra.

A digitális térképi oktató játékoknál az alábbi típusokat különböztetjük meg: ⁶

⁶ Dombóvári Eszter: Interaktív térképrejtvények. ELTE, 2005 pp.25

Kirakójátékok: az adott térképet-térképrészletet kell összerakni. A méretek és a kirakó darabjai a felhasználó által kiválasztott nehézségi szinttől függenek, illetve kapcsolódhatnak valamely közigazgatási egységhez.

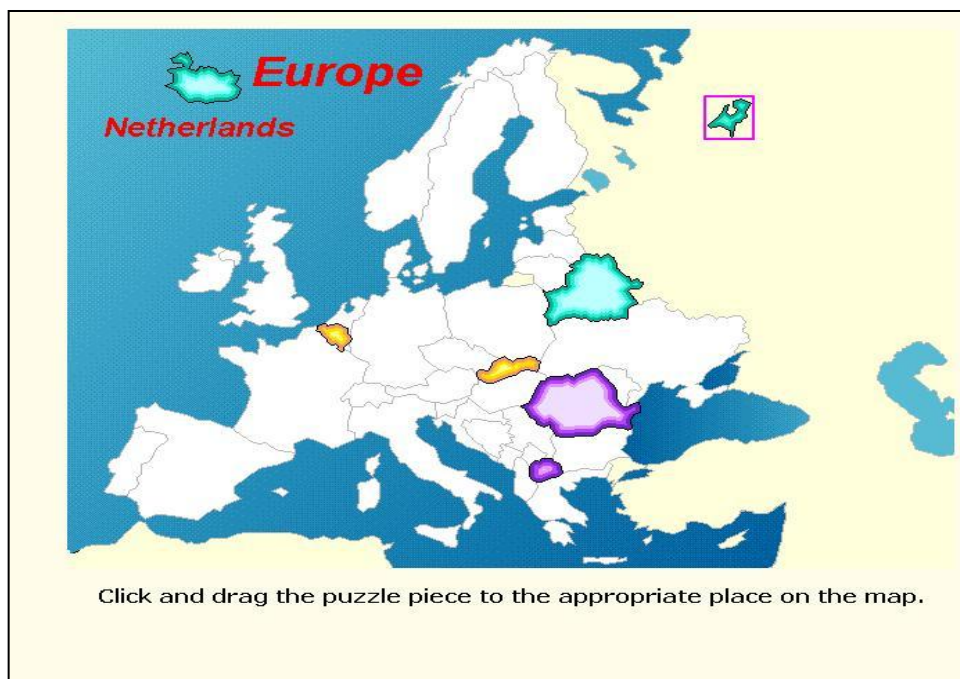
Vaktérképes játékok: különböző objektumokat (pont, vonal, poligon) kell a megadott térképen elhelyezni.

Rejtvényes játék: A rejtvény alapja a térkép, amelyen az egyes objektumokat kell felismerni, és így kell megoldani a feladványt.

Az interneten fellelhető játékoknál az egyik legfontosabb követelmény az egyszerűség és a közérthetőség, valamint a könnyen elsajátítható felhasználói interfész. A térképes játékok általában függetlenek a korhatártól, céljuk az általános térképészeti –lexikális tudás fejlesztése. A következőkben a fent definiált 3 típushoz fogok példákat bemutatni a teljesség igénye nélkül. Dolgozatom ennek a részének célja nem az interneten fellelhető összes játék bemutatása, hanem csak a weben található sok száznyi térképi alkalmazás általános lefedése néhány példával.

A *kirakójátékokat* általában poligon típusú objektumokkal szokás reprezentálni. Természetesen lehetséges pont vagy vonal segítségével kialakítani. A legelterjedtebb ilyen játék országok, megyék összeillesztésére alkalmas. A feladat roppant egyszerű. Az adott grafikus térképi alapra kell ráhelyezni a megfelelő objektumokat. Például egy vaktérképre Magyarország megyéit kell illeszteni vagy esetlegesen Afrika országait kell elhelyezni és puzzleként kirakni.

Egy Európa országait kirakó játékot találtam az interneten (5. ábra). A játék célja kirakni Európát úgy, hogy a vaktérképen a megfelelő poligont kell az adott országhoz rendelni. Könnyítést adhat, hogy a képernyő bal sarkában megjelenő poligon mellett megnézhetjük, hogy melyik országhoz tartozik. Így egyszerűen megjegyezhetjük, hogy az adott európai ország a kontinensen hol található. Többnyire ez a játéktípus a kisgyermeknek szól, mintsem a felnőtteknek.

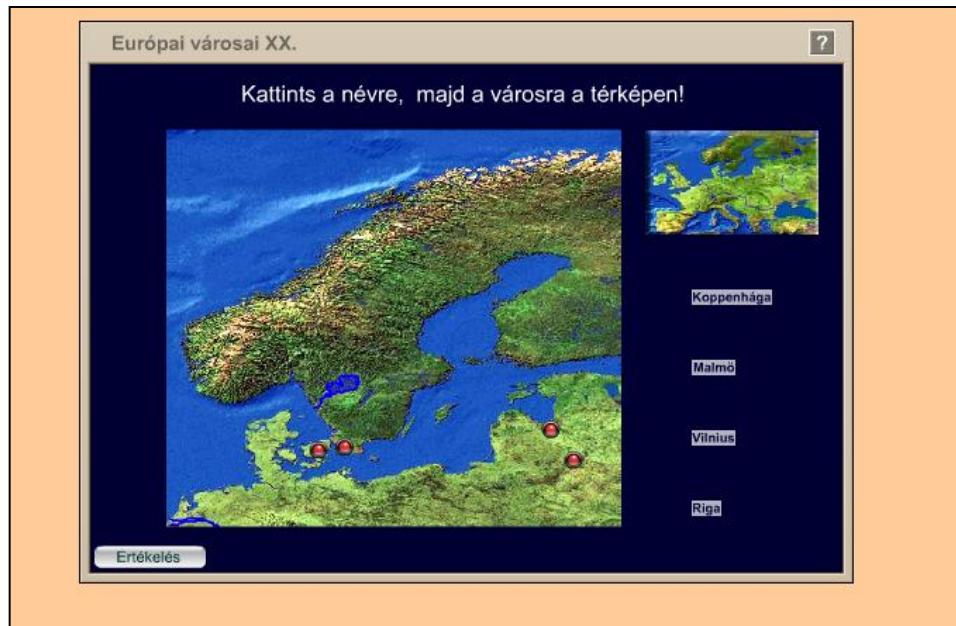


5. ábra: Europe Map puzzle internetes interaktív térképjáték

(Forrás: <http://www.yourchildlearns.com/mappuzzle/europe-puzzle.html>)

A vaktérképes játékok legegyszerűbb és a dolgozatom szempontjából leghasznosabb térképi játéktípus. A térképen kijelölt objektumhoz kell információt (jelen esetben földrajzi nevet) kapcsolni, vagy az információt kell a térképen elhelyezni.

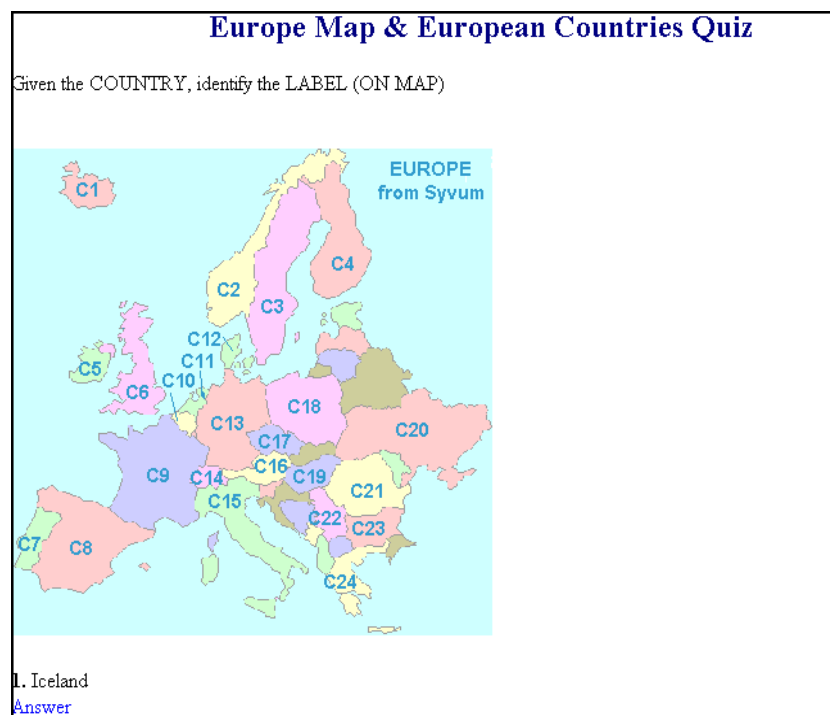
Ilyen játékok találhatók például a Rigóczky Csaba - Kriska György által létrehozott weblapon. Tetszés szerint választhatunk, hogy melyik kontinensen szeretnénk játszani. A megjelenő térkép (6. ábra) mellet jobb oldalt található információs sávon szereplő városokat kell a térképen megkeresni és bejelölni. Nagy segítséget jelent, hogy a térképen villogó piros pontok jelzik a választási lehetőségeinket.



6. ábra: Vaktérképes feladat: Európa városai

(Forrás: <http://kriskagy.freeweb.hu/zasz.htm>)

A *rejtvényes* játékok lényege a topográfiai ismeret növelése. A megjelenő vaktérképen Európa országai láthatóak (7. ábra). Mindegyik ország külön egyedi azonosítóval rendelkezik, és az azonosítót kell a megfelelő országhoz rendelni. A felsorolt és megjelölt országokhoz tartozik az „Answer” linkre kattintva az ország fővárosa is leírva. Ez a típusú játék a lexikális tudás növelésére alkalmas.



7. ábra: European countries quiz rejtvényjáték

(Forrás: http://www.syvum.com/cgi/online/serve.cgi/quiz/europe/euomap.html?question_hide)

3.3 Alkalmazott vaktérképek

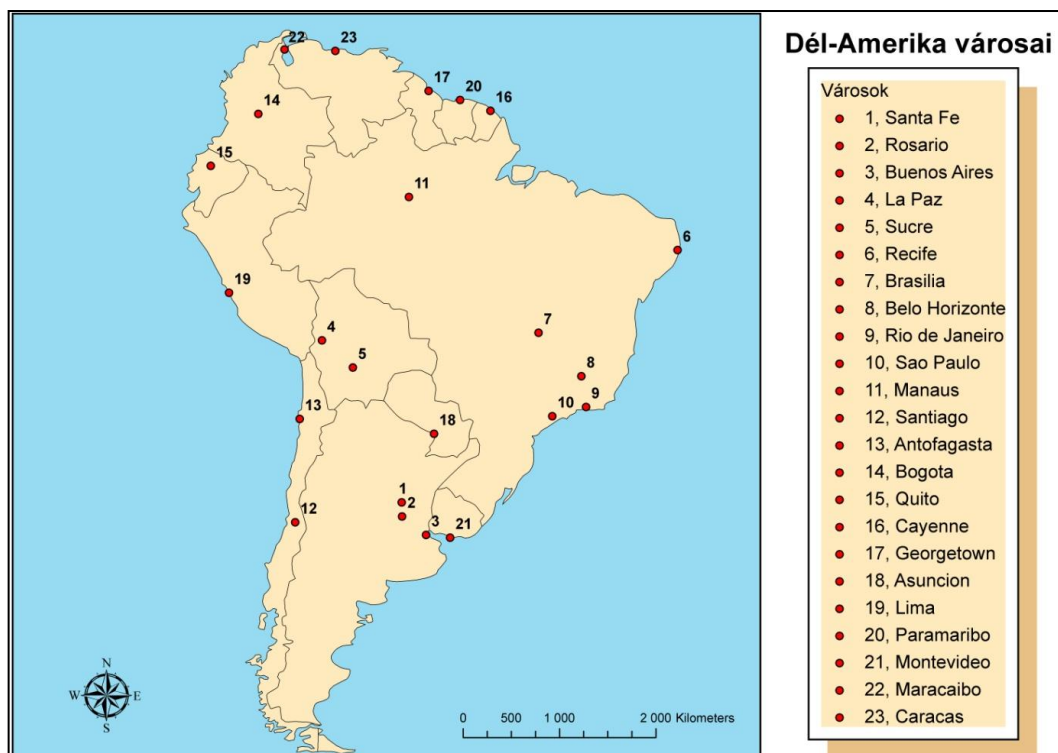
3.3.1 Analóg vaktérképek használata

Ahogy azt az előző fejezetekben említettem a teszt kitöltése papíron történik. Sok esetben viszont nagyon pontatlanul helyezik el a diákok a számon kérendő objektumokat. Ennek oka elsősorban a térképészeti-térképolvasási ismeretek hiánya. Mivel a gyakorlótérképeket a hallgatók dolgozzák ki sokszor az elhelyezett és megtanult objektumok az atlasz és a gyakorló térképek eltérő vetülete miatt pontatlanul jelölik (tárgyfüggő a különböző hibahatárok megadása). A vaktérképek információ tartalma/információ sűrűsége sem egységes. Természetföldrajzi egységek kijelölésénél segítséget adhat például egy folyó, esetleg egy hegység a helyes térbeli azonosításánál, míg társadalomföldrajzi tesztek (települések, vonzaskörzetek) esetében pedig nem csak a természeti téregységek, hanem a határok figyelembevétele is fontos.

3.3.2 Digitális vaktérképek kialakítása

Az első lépés az ábrázolni kívánt terület meghatározása. Dolgozatomban a Topográfia című kurzushoz tartozó egyik vaktérképet készítettem el, amely a Dél-Amerika kontinens fontosabba tananyagban szereplő városait tartalmazó vaktérképet. A kialakítás során szekunder forrásból származó adatokkal dolgoztam (ESRI ”gyári shapek”). A szerkesztéseket és a vaktérkép kialakítását az ArcMap 9.3 verziójú térinformatikai szoftverrel végeztem. Munkám során több vektoros réteggel dolgoztam, melyekből különböző eredménytérképeket készítettem (a felhasznált térképet a mellékletben csatolom) és mentettem ki JPEG formátumba.

A kontinens alapját képző terület típusú objektum valamint a városokat tartalmazó pont típusú objektumokat a fedvények leválogatása után kaptam meg. A városokat tartalmazó fedvény adatbázisát kiegészítettem egy új mezővel, amely a sorszámokat tartalmazza.



8. ábra: Dél-Amerika városai *(Forrás: Saját szerkesztés)*



9-10. ábra: Az elkészült vaktérképek *(Forrás: Saját szerkesztés)*

3.4 Programozási nyelvek, használt fejlesztőeszközök

A szoftveres felhasználásnál törekedtem olyan megoldást találni, ami az egyes részeknél nyílt forráskódú és ezért széles körben elterjedt. Fontos szempont volt az alkalmazott szoftvereknél hogy ingyenesen hozzáférhetőek és letölthetőek. A használt szoftvereknél feltüntettem a gyártó/kiadó/forgalmazó internetes elérési címét. Az alkalmazás elkészítése a PHP (PHP Hypertext Preprocessor) és a Flash programozási, valamint a HTML (Hyper Text Markup Language) leíró nyelvvel történt. A térkép előállításához az ArcGIS szoftvercsalád Arc Map 9.3-as verzióját használtam fel.

HTML

A weboldalalak HTML leíró nyelven készülnek, amellyel szöveget, grafikát, stb. lehet a dokumentumba beilleszteni. A HTML egyszerű, platform független ASCII-szöveg, melyben minden szerkesztő elem szöveges formában található meg, így bármilyen szövegszerkesztővel elkészíthető.

PHP

A PHP általános célú szkriptnyelv, képes webalkalmazások fejlesztésére. Kifejezetten alkalmas űrlapok adatainak feldolgozására, elmentésére. A szerver oldali programozáshoz szükség van PHP értelmezőre, webszerverre és egy böngészőre. A PHP program kimenete lehet HTML, melyet (a szerveren keresztül elérve a scriptet) a webböngészővel lehet megtekinteni. A PHP előnye, hogy könnyű a más webprogramozási nyelvvel való kommunikáció.

ActionScript⁷

Ennek a nyelvnek a segítségével lehet interaktív Flash alkalmazásokat létrehozni. Segítségével hoztam létre a térképes programot.

FlashDevelop⁸

A FlashDevelop egy ingyenesen elérhető IDE (Integrated Development Environment (Integrált Fejlesztőkörnyezet)), amely támogatást nyújt a flash tartalmak létrehozásához szükséges AS3 nyelvhez.

⁷ <http://livedocs.adobe.com/flash/9.0/ActionScriptLangRefV3/>

⁸ <http://flashdevelop.org>

Adobe Flex SDK⁹

Segítségével ActionScript-ben készült programokat fordíthatunk le. Flex alkalmazásokat lehet írni az Adobe Flash Builder segítségével.

XAMPP¹⁰

A XAMPP egy olyan szoftvercsomag, amely megkönnyíti a web- és adatbázisszerverek létrehozását. Egyetlen közös konfigurációs felületet biztosít a MySQL adatbázisszerver, a PHP scriptek futtatását lehetővé tevő PHP értelmező és az Apache webszerver számára.

A konfigurációs felületen igénybe vett szoftver a phpMyAdmin, melynek segítségével grafikus felületen keresztül kezelhetjük a MySQL adatbáziskezelő rendszert. Adatbázisokat, táblákat hozhatunk létre és módosíthatunk, illetve tölthetünk fel adatrekordokkal, valamint SQL parancsokat futtathatunk segítségével.

Notepad++¹¹

Egy szövegszerkesztő, hasonló a Windows-os jegyzettömbhöz. Annyi eltérés van, hogy képes forráskódban kulcsszavakat színezzni, kódot kiegészíteni. Ebben fejlesztettem az alkalmazás PHP-s részét.

Microsoft Office 2010

A Microsoft Office irodai szoftvercsomag segítségével (Excel) végeztem alapszintű statisztikai műveleteket a teszteredmények kiértékeléséhez

IBM SPSS Statistics 19

Az SPSS statisztikai, elemzési és üzleti előrejelzési szoftverrel készítettem el a használt névjegyzék országokénti összesítését.

ArcGIS 9 ArcMap 9.3

A szerkesztéseket és a vaktérkép kialakítását az ArcMap 9.3 verziójú térinformatikai szoftverrel végeztem.

⁹ <http://opensource.adobe.com/wiki/display/flexsdk/Flex+SDK>

¹⁰ <http://www.apachefriends.org/en/xampp-windows.html>

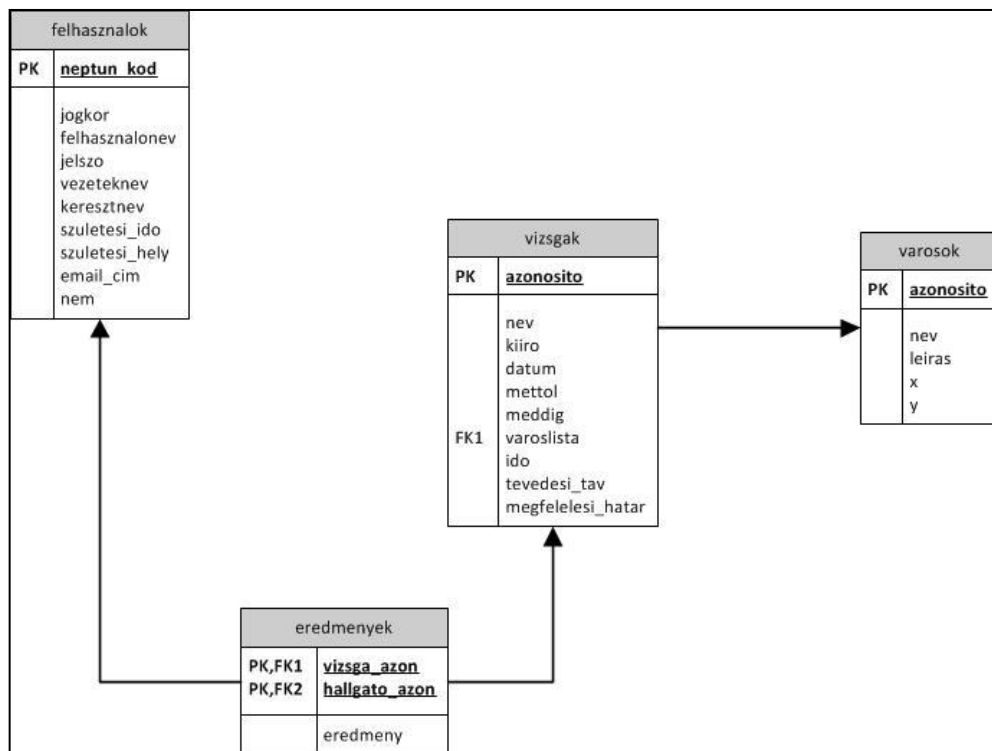
¹¹ <http://notepad-plus-plus.org/>

3.5 Az alkalmazás megvalósításának főbb lépései:

1. Főoldal létrehozása, amivel a felhasználó először találkozik. (*index.php*)
2. A felhasználók tárolandó adatainak összegyűjtése. Ezekből adatbázistábla szervezése.
3. A bejelentkezési felület megtervezése (felhasználónév, jelszó szükséges az azonosításhoz). A bejelentkezést megvalósító HTML kód megírása. / *login.php* /. Az adatok ellenőrzését az adatbázisban tárolt azonosítók és jelszavak alapján elvégző php kód létrehozása. Az adatbázis eléréséhez szükséges adatok külön fájlba kiemelése, ezekből konstansok kialakítása. / *kapcsolat_adatok.php* /
4. Ha nincs senki bejelentkezve, ne lehessen a bejelentkezési és főoldalon kívül mást elérni. / *jogosultsag.php* /. Ezt be kell hívni minden olyan fájlban, ami olyan oldalt generál, ami nem a fenti 2 közül valamelyik.
5. Szükséges funkciók elérését megvalósító menüoldal létrehozása. A bejelentkezett felhasználó szerepkörétől függően más menüpontok megjelenítése (hallgató, oktató) / *menu.php* /. Ez jelenik meg a bejelentkezést követően, illetve bármely egyéb oldalon végzett művelet befejezését követően. Minden oldalon lesz egy link elhelyezve, ami visszavisz erre az oldalra.
6. A városok tárolandó adatainak összegyűjtése, hozzájuk a megfelelő táblaszerkezet kialakítása. Újabb városok felvételét lehetővé tevő felület létrehozása Flash-ben. / *adatfelvevő modul* /. A városok adatainak adatbázisba küldéséhez szükséges formátum megtervezése. A Flash program által küldött szöveg átalakítása és adatbázisba írása. / *varoskezekelo.php* /
7. A városok adatainak és elhelyezkedésének megjelenítését végző program létrehozása. / *oktató modul* /. Az adatbázisban tárolt városok adatait lekérdező és az oktató modul számára átadó php kód megírása. / *varoskezekelo.php* /
8. Vizsgák kiírását végző felület kialakítása. / *vizsgakiíró modul* /. A vizsgák adatainak összegyűjtése, ebből adatbázistábla szervezése. A vizsgák adatainak a program és az adatbázis közti formátumának megtervezése. A vizsga adatait adatbázisba író script létrehozása. / *vizsgakezekelo.php* /
9. A hallgatók és oktatók számára a vizsgával kapcsolatban fontos információk kigyűjtése. Ez alapján a kiírt vizsgák megjelenítését végző oldal megszerkesztése. / *vizsgalista.php* /. A kiírt vizsgákkal műveletek végzését lehetővé tevő linkek hozzáadása, a szerepkörtől függően. (törlés, módosítás, indítás) Időkorlátozások

hozzáadása (csak a kezdő időpont előtt módosítható, csak a megadott időpontok között indítható stb.) az aktuális idő alapján.

10. A vizsga lebonyolítását végző Flash program létrehozása. / vizsgakezelő modul /. A vizsga azonosítójának átadása, ez alapján a vizsga adatainak lekérdezése és megjelenítése. A vizsga eredményét a felhasználóval tudatja, majd az adatbázisba írásra elküldi a megfelelő php scriptnek. (eredmenykezelolo.php)
11. A vizsgaeredmények megtekintését lehetővé tevő oldal létrehozása. / eredmények.php /. A hallgató csak a saját befejezett vizsgáit látja. Az oktató az általa kiírt vizsgákon részt vett összes diák eredményeit.



11. ábra: Az adatbázis UML diagramja (Forrás: Saját szerkesztés)

4. EREDMÉNYEK

4.1 A topográfiai névjegyzék összeállítása

Ahogy azt az Anyag és Módszertan című fejezetben említettem számos tantárgy teljesítésének előfeltétele különböző topográfiai tesztek megvalósítása. A lebonyolítás minden tantárgy esetében más. A közös tulajdonságuk az, hogy minden esetben analóg módon, papíron történik a teszt kitöltése. Például Magyarország társadalomföldrajza című kollokvium topográfia tesztjénél nem csak névjegyzék elemei kerülnek számonkérésre, de az egyes földrajzi objektumokat is jellemezni kell.

Dolgozatomban a Topográfia (tantárgykód: TGBG0105-K0) című szeminárium zárthelyi dolgozatához tartozó Dél-Amerika című társadalomföldrajzi tesztje került kialakításra. Az elkészült adatbázist a Debreceni Egyetem által kiadott Topográfiai névjegyzék: elsőéves földrajz és geográfus szakos hallgatók számára című névjegyzéket használtam (ISBN:978 963 473 254 9) fel és egészítettem ki további attribútumokkal (azon, ország, népesség, főváros).

A városokat és többi jellemző adatokat tartalmazó adatbázis (népesség, ország, azonosító) 23 rekordot tartalmaz, melynek országonkénti százalékos eloszlását a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: Az országokhoz tartozó városok száma és százalékos eloszlásuk (Forrás: Saját szerkesztés)

Ország		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Argentína	3	13,0	13,0	13,0
	Bolívia	2	8,7	8,7	21,7
	Brazília	6	26,1	26,1	47,8
	Chile	2	8,7	8,7	56,5
	Kolumbia	1	4,3	4,3	60,9
	Ecuador	1	4,3	4,3	65,2
	Fr Guiana	1	4,3	4,3	69,6
	Guyana	1	4,3	4,3	73,9
	Paraguay	1	4,3	4,3	78,3
	Peru	1	4,3	4,3	82,6
	Suriname	1	4,3	4,3	87,0
	Uruguay	1	4,3	4,3	91,3
	Venezuela	2	8,7	8,7	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

A táblázatból jól látható, hogy nyolc ország (Kolumbia, Ecuador, Francia Guiana, Guyana, Paraguay, Peru, Suriname, Uruguay) esetében az ismeretszerzés csak a fővárosokra korlátozódik. Argentína, Bolívia, Chile és Venezuela esetében pedig még 1-2 objektum került kiválasztásra. Dél-Amerika névanyagának közel 1/5-ét pedig brazil városok adják.

A névanyag összeállításánál az elsődleges szempont a diákok földrajzi ismeretének fejlesztése, úgy hogy az egész kontinenst lefedje és a későbbiekben további tantárgyak keretében (A világ természet és társadalomföldrajza I-II.) is felhasználhassák ezt a megszerzett tudást.

4. táblázat: A teszt névanyaga (Forrás: Saját szerkesztés)

ID	Település	Ország	Főváros
1	Santa Fe	Argentína	Nem
2	Rosario	Argentína	Nem
3	Buenos Aires	Argentína	Igen
4	La Paz	Bolívia	Igen
5	Sucre	Bolívia	Nem
6	Recife	Brazília	Nem
7	Brasília	Brazília	Igen
8	Belo Horizonte	Brazília	Nem
9	Rio de Janeiro	Brazília	Nem
10	Sao Paulo	Brazília	Nem
11	Manaus	Brazília	Nem
12	Santiago	Chile	Igen
13	Antofagasta	Chile	Nem
14	Bogota	Kolumbia	Igen
15	Quito	Ecuador	Igen
16	Cayenne	Fr Guiana	Igen
17	Georgetown	Guyana	Igen
18	Asuncion	Paraguay	Igen
19	Lima	Peru	Igen
20	Paramaribo	Suriname	Igen
21	Montevideo	Uruguay	Igen
22	Maracaibo	Venezuela	Nem
23	Caracas	Venezuela	Igen

4.2 Az alkalmazás bemutatása

Az elkészült oktatóprogram lényege, hogy a hallgatók egy beolvasott térképből a képernyőn megjelenő földrajzi neveket a térképen megfelelő módon elhelyezzék. Pontszerű objektumokat választottam a városok ábrázolására. A térképi elemek kiválasztása során nem különítettem el nehézségi szinteket, de a szelektálás lehetősége megvan.

4.2.1 Az alkalmazás felépítése

A játék eléréséhez először el kell indítani a webszervert, hogy a hálózaton keresztül a felhasználók, elérhessék az alkalmazást (<http://localhost/terkep>).

A program az URL beírásával (lásd fent) indítható el, először egy úgynevezett köszönőoldal érhető el. Ha tovább akarunk lépni és használni az alkalmazást, akkor a bejelentkezés linkre kattintva tehetjük meg.

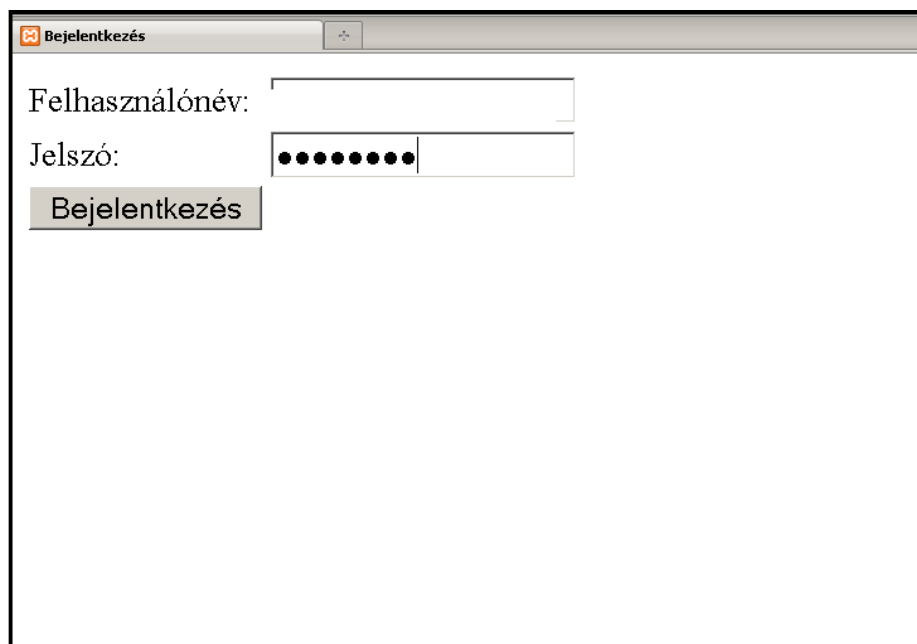


12. ábra: Az alkalmazás nyitóoldala (Forrás: Saját szerkesztés)

Az elkészítésnél törekedtem arra, hogy a programot mind a tanárok, mind a diákok könnyedén tudják kezelni. Éppen ezért a felhasználók, valamint a felhasználói jogok kiosztásakor meg kellett határoznom, hogy ki milyen formában használhatja az alkalmazást. Alapvetően 2 felhasználói csoport létrehozását támogattam. Az egyik azoknak a csoportja, akik az adatbázist, valamint az adatbázishoz kapcsolódó objektumhoz információkat rendelhetnek, illetve vizsgákat írhatnak ki. A másik csoport pedig azoké, akik gyakorolni vagy vizsgázni szeretnének. Így létrehoztam a **hallgato** és az **oktato** csoportot.

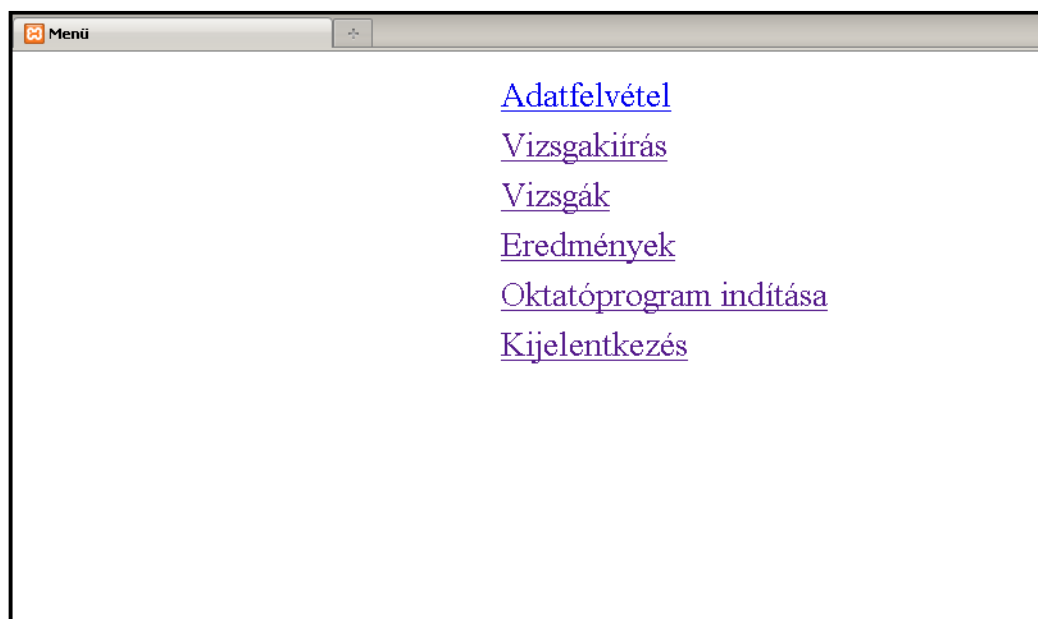
Az alkalmazáshoz felhasználói névvel és jelszóval férhetünk hozzá, amit vagy az adminisztrátor (admin), vagy az oktató oszthat ki.

A bejelentkezést és a hozzákapcsolódó egyszerű menürendszert először az oktatói felületen vizsgáljuk meg.



13. ábra: Az alkalmazás bejelentkező felülete (Forrás: Saját szerkesztés)

A bejelentkezés után láthatjuk, hogy milyen lehetőségei vannak egy oktátónak. A felület hat részre tagolódik, természetesen funkcióként elkülönítve.



14. ábra: Az alkalmazás oktatói felülete (Forrás: Saját szerkesztés)

4.2.1.1 Adatbevitel menüpont

Az alkalmazás azon része, mely során az oktató a beolvasott képen (egy térképen vagy térképszerű ábrázolású képen) pontokat jelölhet ki és azokhoz információkat rendelhet. (a Magyarország társadalomföldrajza című tantárgy keretein belül volt ilyenre példa). A megvalósítás igen egyszerű. Az egér kurzorát mozgatva pontokat rakunk le, ami tárolódik az adatbázis táblájában. A pontokhoz különböző információkat rendelhetünk. Például a városhoz

tartozó népességszámot vagy a népsűrűséget. Ha elvégeztük az objektumok kijelölését, akkor a „Felvesz” gombra kattintva már használni is tudjuk a pontot a mentés után.



15. ábra: Az alkalmazás adatfelvételre alkalmas része (Forrás: Saját szerkesztés)

4.2.1.2 Vizsgakiírás menüpont

Az oktató ezen a felületen keresztül írhat ki vizsgát. A vizsgaidőpont kiírása előtt szükséges néhány lényeges információ kiválasztása. Először az aktuális tantárgy topográfiai teszt nevét kell megadni. A teszt elnevezése tetszőleges, az oktató határozza meg. Előfordulhat, hogy nem csak egy oktató, hanem három-négy oktató is használja az alkalmazást. Ebben az esetben a diáknak ki kell választania a megfelelő kurzushoz tartozó tesztet, de ez csak úgy lehetséges, ha az oktató már előre megadta a teszt nevét.

Be kell állítani a teszt megírásához szükséges időt, valamint a megfelelési szintet, amit természetesen az oktató határoz meg. Egy olyan teszt kitöltéséhez, melyben 20 objektumot kell bejelölni (pl. a Topográfia tantárgy tesztjei), átlagosan 30 percet szoktak adni az oktatók. A megfelelési szint a Debreceni Egyetem földrajz és földtudományi BSc-képzésében a topográfiai névanyag számonkérése során nem jeggyel értékelik a diákokat, hanem megfelelt és nem megfelelt minősítéssel - változó, általában 60%. Véleményem szerint az alkalmazás leghasználatóbb része a vizsgakiírásnál a tévedési távolság beállítása. Az oktató 4 és 14 pixel közötti intervallumban tudja lehatárolni, hogy a diák mekkorát tévedhet. Ha a megadott értéken belül van, akkor elfogadja, ellenkező esetben hibának veszi. Ezzel is elősegítve az

objektív javítást és az emberi hibák kiküszöbölését. A vizsgakiíró modul lehetőséget ad a számonkérés időtartamának megadására. A névanyag számonkérése kétféleképpen határozható meg. Az első esetben az oktató választja ki a számonkérésre kerülő objektumokat. A második esetben pedig véletlenszerűen kerülnek kiválasztásra.

Vizsgakiírás

Vizsga elnevezése: Vizsga

Vizsga időtartama: 1 perc

Megfelelés: 5 %

Tévedési távolság:

Érvényesség
Dátum

Év: 2011 Hónap: Január Nap: 1

Idő

Mettől => Óra: 8 Perc: 0

Meddig => Óra: 8 Perc: 0

Városok

☒ Véletlenszerű

Darabszám: 1

Vizsga kiírása

16. ábra: Az alkalmazás vizsgakiíró modulja (Forrás: Saját szerkesztés)

4.2.1.3 Vizsgák menüpont

Itt az aktuális vizsgáról kaphatunk általános információkat. A vizsga megnevezése, a vizsga kiírója, dátuma és időtartama, valamint városok száma.

Vizsga elnevezése	Vizsga kiírója	Vizsga dátuma	Vizsga ideje	Időtartam	Városok száma	Tevékenység
Vizsga	Okta Tó	2011-04-24	08:00:00 - 12:00:00	3	3	-

[<<< Vissza a menübe <<<](#)

17. ábra: A vizsgákkal kapcsolatos információk (Forrás: Saját szerkesztés)

4.2.1.4 Eredmények menüpont

A kiírt vizsga nevét, a vizsga időpontját és a résztvevők számát láthatjuk ebben a menüpontban. Az adminisztrációs feladatok megoldásánál és a későbbi eredmények

visszaellenőrzésénél van jelentősége. A résztvevők oszlop elemeire rákattintva egy újabb oldal lesz elérhető. Az oldal tartalmazza a vizsgát befejezett diákok eredményeit.

Eredmények				
Elnevezés	Oktató	Dátum	Eredmény	Megfelelt
Vizsga	oktato	2011-04-24	100.0%	igen
Vizsga	oktato	2011-04-10	40.0%	igen

[<<< Vissza a menübe <<<](#)

18. ábra: Az eredmények menüpont tartalma (Forrás: Saját szerkesztés)

4.2.1.5 Oktatóprogram indítása menüpont

A topográfiai névanyag elsajátítására alkalmas. Az oktató által előre felvett objektumokat tartalmazza. A listában felsorolt elemeket vagyunk képesek megjeleníteni a képernyőn a hozzá rendelt információval együtt.



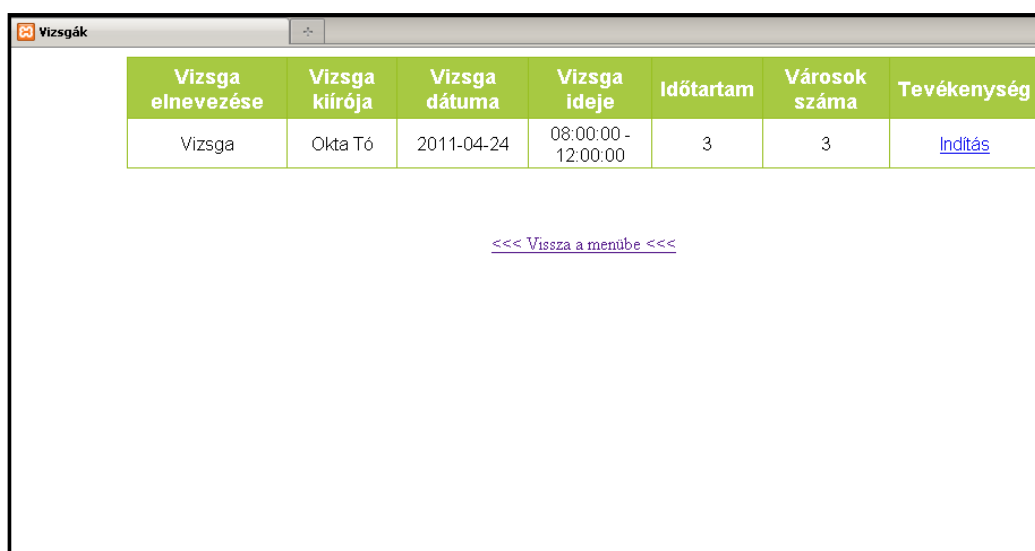
19. ábra: A J 1.0 oktató modulja (Forrás: Saját szerkesztés)

A diákok kezelői felülete lényegében megegyezik az oktatóival, csak jogosultságbeli különbségek vannak. A diák nem írhat ki vizsgát, nem vehet fel objektumokat, nem tölthet fel adatbázist adattal, valamint csak a saját eredményeiket láthatják.

A sikeres bejelentkezést követően 4 részre bonthatjuk a grafikus felhasználói felületet, és itt is érvényesül a funkciónak megfelelő elkülönítés.

4.2.1.6 Vizsgák menüpont

Ha a diák ezt a modult választja, akkor lehetősége van a teszt kitöltésére. A diák láthatja a kiírt vizsga nevét, kiíróját, dátumát, időtartamát, a számonkérésre kerülő városok számát. A tevékenység nevű oszlop mutatja, hogy a vizsgaindításra kész, azaz aktív vagy nem.



Vizsga elnevezése	Vizsga kiírója	Vizsga dátuma	Vizsga ideje	Időtartam	Városok száma	Tevékenység
Vizsga	Okta Tó	2011-04-24	08:00:00 - 12:00:00	3	3	Indítás

[<<< Vissza a menübe <<<](#)

20. ábra: A hallgató felület vizsga menüpontja (Forrás: Saját szerkesztés)

Az indítást kiválasztva elkezdődhet a vizsga. Az oktató által előre beállított időintervallum és objektumszám megjelenése után az „Indítás” gombbal kell elindítani a vizsgát. A bal oldali oszlopból a megjelent elemeket kell elhelyezni minél pontosabban a vaktérképen. Ha elkészültünk a feladattal, akkor a „Kiértékel” gombra kattintva megláthatjuk az eredményünket: megfelelt vagy nem felelt meg.



21. ábra: Egy aktív vizsga felülete (Forrás: Saját szerkesztés)



22. ábra: Egy vizsga eredménye (Forrás: Saját szerkesztés)

4.3 Próbateszt eredmények

4.3.1 Kontrollcsoport kialakítása

A tesztelést egy szemináriumi csoport nagyságának megfelelő kontrollcsoporton végeztem. Két 10 fős csoportokba osztottam melyek az **A** és **D** jelölést kapták(Analóg és Digitális teszt jelölésére).Az **A** jelű csoport hagyományos módon, papír alapon tölti ki a tesztet Az előzetesen kiadott névanyag valamint egy db gyakorló térkép, melye csak a kontinens országait tartalmazta. A **D** jelű csoport az előzetes egyeztetések és az adatfelvétel, rendszerbe történő regisztrálás után, mindenki egyedi account-ot (felhasználói nevet és jelszót a bejelentkezéshez) kapott, mellyel hozzáfért a saját, interneten elérhető webes grafikus felhasználói felületéhez.

Fontos megemlíteni, hogy a csoportok kialakításánál nem vettem figyelembe nemi, tanulmányi átlagbeli és életkorbeli különbségeket.

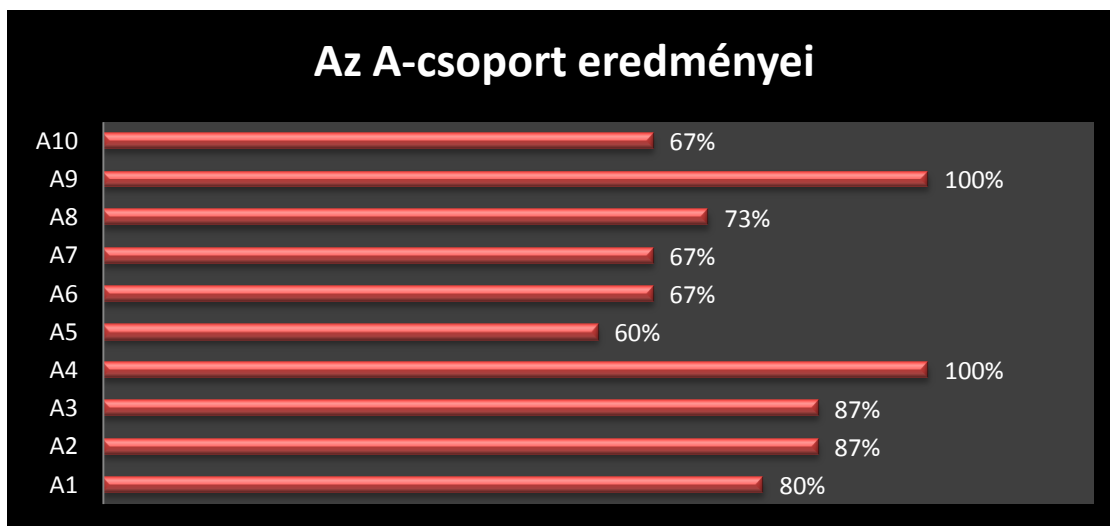
5. táblázat: A számonkérendő városok listája (Forrás: Saját szerkesztés)

Bejelölendő városok
Santa Fe
La Paz
Sucre
Brasília
Rio de Janeiro
Manaus
Santiago
Bogota
Quito
Cayenne
Georgetown
Asuncion
Lima
Montevideo
Maracaibo

Mivel összehasonlítható eredményt akartam kapni mindkét csoport ugyanazt a tesztet írt. Az eredmények kiértékelésénél nem a hallgatók által kitöltött tesztek pontosságán volt a fő hangsúly, hanem a két módszer didaktikai különbségek szemléltetésén és egy „új” modernebb módszer bevezetésének tesztelésén.

4.3.2 Hagyományos papír alapú teszteredmények

Az A -csoport a teszt megírására 30 percet kapott, amely során 15 objektumok kellett bejelölnie minél pontosabban. A megfelelési szint 80%-lett. A pont típusú vaktérképes teszteknel mindenképpen célszerű egy tévedési hibahatár megadása, amelyen kívül a bejelölt objektum nem fogadható el (jelen esetben 0,5 cm sugarú kör).



23. ábra: Az A-csoport százalékos eredményei (Forrás: Saját szerkesztés)

A felállított kritériumok alapján a hallgatók fele abszolválta sikeresen a tesztet, azaz sikerült 80 vagy annál magasabb %-ot elérnie. A legtöbb hiba a pontatlan elhelyezés miatt következett be, amely 3-4 esetben a tévedési távolság megnövelésével elfogadható lett volna.

Átlagosan 11,8 pontot szereztek a hallgatók, amely az összeredmények figyelembe vételével 79%-os teszteredmények felel meg.

6. táblázat: Az A-csoport összesített eredményei (Forrás: Saját szerkesztés)

Hallgató_Azon	Pontszám	Százalék	Megfelelt
A1	12	80%	Megfelelt
A2	13	87%	Megfelelt
A3	13	87%	Megfelelt
A4	15	100%	Megfelelt
A5	9	60%	Nem felelt meg
A6	10	67%	Nem felelt meg
A7	10	67%	Nem felelt meg
A8	11	73%	Nem felelt meg
A9	15	100%	Megfelelt
A10	10	67%	Nem felelt meg
Átlag	11,8	79%	

4.3.3 J 1.0 teszteredmények

Az D-csoport a teszt megírására szintén 30 percet kapott, amely során 15 objektumok kellett bejelölnie minél pontosabban. A megfelelési szint itt is 80%-lett. A tévedési távolság (hibahatár) és a szükséges kritériumok a J1.0 vizsgakiíró moduljába lettek konfigurálva.

Vizsga elnevezése: Vizsga

Vizsga időtartama: 1 perc

Megfelelés: 80 %

Tévedési távolság:

Érvényesség
Dátum

Év: 2012 Hónap: Július Nap: 15

Idő

Mettől => Óra: 10 Perc: 0

Meddig => Óra: 10 Perc: 30

Városok:

☐ Véletlenszerű

Választható

Caracas

Rio de Janeiro

Rosario

Santa Fe

Sao Paulo

Választott

Asuncion

Bogota

Buenos Aires

Cayenne

Georgetown

Vizsga kiírása

<<< Vissza a menübe <<<

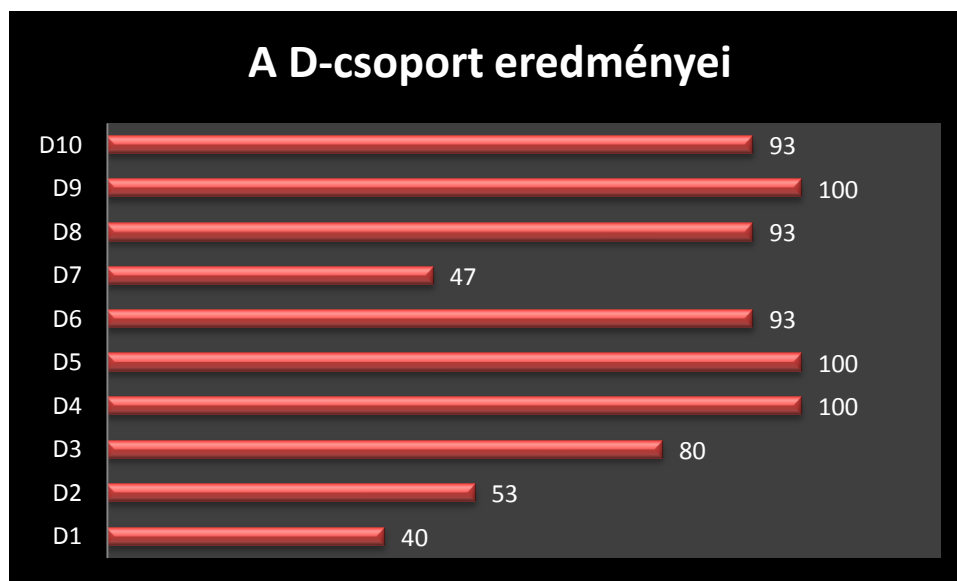
24. ábra: A vizsgakiíró modul beállításai (Forrás: Saját szerkesztés)

7. táblázat: A D-csoport összesített eredményei a J1.0 alapján (Forrás: Saját szerkesztés)

Név	Neptun kód	Eredmény	Megfelelt
D1	000001	40.0	nem
D2	000002	53.0	nem
D3	000003	80	igen
D4	000004	100.0	igen
D5	000005	100.0	igen
D6	000006	93.0	igen
D7	000007	47.0	nem
D8	000008	93.0	igen
D9	000009	100.0	igen
D10	000010	93.0	igen

A felállított kritériumok alapján a hallgatók 70% abszolválta sikeresen a tesztet, az-az sikerült 80 vagy annál magasabb %-ot elérnie. Az eredményekből kiderül, hogy a hallgatók vagy nagyon magas értéket értek el, vagy 60%-nál alacsonyabbat.

Átlagosan 12 pontot szereztek a hallgatók, amely az összeredmények figyelembe vételével 79,9%-os teszteredménynek felel meg, ami egy kicsivel magasabb az A-csoportnál.



25. ábra: A D-csoport százalékos eredményei (Forrás: Saját szerkesztés)

4.4 Továbbfejlesztési lehetőségek

A jövőben terveim között szerepel:

- Korszerű grafikus felhasználói felület kialakítása.
- Olyan térképek készítése geoinformatikai szoftverekkel, melyek a kimentés után mind a rajtuk tárolt információ, mind a térképi elemek sűrűségében megfelelő formában szolgálják az alkalmazhatóságot.
- Az alkalmazás bővítése vonal és poligon típusú objektumok kezelésére.
- A menüszerkezetben elkülöníteni a társadalom- és a természetföldrajz tárgykörébe tartozó teszteket.

5. DISZKUSSZIÓ

A J1.0-ás oktatóprogram tesztelés után kijelenthető, hogy a célkitűzéseknek megfelelően kialakítottam egy integrált webes felületen elérhető vizsgáztató-oktató rendszert, melyet a Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék rendelkezésére bocsátottam.

A teszteredmények biztatónak mondhatóak, a vizsga lebonyolítása, gyakorlása és az eredmények miatt is. A **D- csoportban** a Pc előtti tanulási-vizsgázási módszert használt diákok a megváltozott körülmények miatt (gép előtti környezet, saját grafikus felület) valamivel jobb eredményt értek el, mint a hagyományos papír alapú tesztet kitöltő **A-csoport**. Természetesen szignifikáns eredmény majd akkor kapható, ha több évfolyam diákjain is tesztelni tudom a kialakított rendszer és megfelelő mennyiségű adathalmaz áll majd a rendelkezésemre a további elemzésekhez.

A legfontosabb következtetéseimet három csoportra osztanám.

Az első a rendszer kialakításához kapcsolható **informatikai következtetések**. A rendszer üzemeltetéséhez a jövőben egy komplett hálózattervezési-tervre van szüksége, mely magába foglalja a kialakított laborkörnyezetet, PC-ket, hálózati eszközöket (ISR, switch). A biztonságos és konzisztens hálózat kialakításáról, a tanszék vezetői döntenek (nyilvános vagy magánhálózatban való működtetésről).

A másik csoport a használt **vaktérképek kialakításának problematikája**. A meghatározott területek térinformatikai szoftverek segítségével vaktérképek gyártása. A próbateszt során két réteg felhasználásával (egy poligon és egy pont típusú objektum) került reprezentálásra a vaktérképek. A megfelelő térképi információ mennyiség/sűrűség és a térképek felbontása, és vetületi rendszerek és a használt rétegszámok (pl. vízrajzi elemek,) meghatározása a jövőbeli statikus-dinamikus webtérképek kialakításánál kulcsfontosságú lesz. A próbateszt eredményei során a tévedési távolság beállításait a vaktérképek felbontásának egységesítése után a későbbi teszteknel homogenizálni kell.

Az utolsó csoport a **tanulási folyamatok megváltoztatása**. A diákok a legtöbb esetben a névanyag elsajátításakor a különböző objektumokat a már ismert objektumokhoz (pl. terepi ismeretek, nyaralások alkalmával járt ott), viszonyítva adják meg. Ebben az esetben érdemes lenne egy többszintű több fokozatra épülő teszt sor és névanyag összeállítása, melynek segítségével a BSc-végére három év alatt mélyítenék el a Földre vonatkozó helyismereteket.

ÖSSZEFOGLALÁS

A webGIS fejlődésének köszönhetően a netet felelhető több ezer térkép a világ megismerését, az emberi tudás kiszéledését eredményezi. A meglévő technikai háttér biztosítja a usereknek a világhálón a világról való tájékozódást. A fejlődés következtében egyre nő a weben elérhető különböző funkcionalitású alkalmazások, amelyek térképekhez (legyen az statikus vagy dinamikus megjelenítésű) kapcsolva megkönnyítik az információszerzést.

Dolgozatomban a célkitűzésnek megfelelően elkészült egy olyan alkalmazás, amely segítheti a Földrajz Intézet munkáját. Az elkészítéséhez szükséges módszereket külön kell választani informatikai és földrajzi (térképészeti- geoinformatikai) megvalósítás szerint. Az informatikához kapcsolható a programozás, a weblapkészítés és az adatbázis-kezelés. Gondos tervezés után jöhetett létre egy összetett rendszer, amely a képzés sokszínűségét dicséri. A földrajzhoz a térképek, térképi információ előállítása kapcsolható. Az oktató- és vizsgaprogramban elsősorban szekunder forrásból szereztem be információt az egyes pontok attribútumának jellemzéséhez

A rendszer tökéletesítése és fejlesztése a jövő feladata lesz. A közeljövőben az interaktivitás fejlesztésére szeretném helyezni a hangsúlyt, és az MSc-s diplomamunkám remélhetőleg már egy kiforrott, integrálható és biztonságos alkalmazással segíti és tehermentesíti az oktatókat. A téma a webkartográfia témaköréhez kapcsolódik így a jövőben a Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék ennek a területnek a kiaknázására is lehetőséget adhat.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek, Boda Juditnak a munkám során nyújtott segítségért, építő kritikaért valamint türelemért. Külön köszönettel tartozom Dr.Szabó Szilárdnak a munkám során nyújtott értékes tanácsokért.

Legnagyobb támogatómnak Bodogán Péter barátomnak szeretném megköszönni a sok türelmet és őszinte véleményét, mellyel folyamatosan jobb munkára ösztönzött.

A dolgozat elkészítését a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024. számú projekt támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

Balla D.[2011]: Egy Topográfiai alkalmazás megvalósítása. Szakdolgozat, Debreceni Egyetem, Természetföldrajzi és Geoinformatika Tanszék, Debrecen

Balla D.[2012]: A J1.0 Topográfiai alkalmazás- - In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában III. , Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás (szerk.: Lóki J.) Universitas Alapítvány, Debrecen. pp 462-463.

Csontó B.-Varga S.[1999]: Hálózatokról (nem csak) középiskolásoknak. PEDELLUS NOVITAS KFT. Debrecen, pp.9.

Detrekői Á.-Szabó Gy.[1995]: Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Detrekői Á. – Szabó Gy. [2002]: Térinformatika. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Dombóvári E.[2005]: Interaktív térképrejtvények. Diplomamunka, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, Budapest.

Dombóvári E.[2011]: Interaktív webes alkalmazások lehetőségei a térképészeti alapismeretek oktatásában (4-6-8 osztályos középiskolák számára). ELTE.

Lóki J. [1996]: Távérzékelés Egyetemi jegyzet KLTE TTK p.113.

Lóki J. [1998]: GIS alapjai. Egyetemi jegyzet Kossuth Egyetemi Kiadó. Debrecen. p.158.

Neumann A. [2008]: Web Mapping and Web Cartography. In: Shekhar, Sh., Xiong, H. (eds.):Encyclopedia of GIS. New York, NY: Springer, pp. 1261-1270.

Remetei G. [1984]: A távérzékelés nemzetközi helyzete és fejlődési irányai Geodéziai és Kartográfiai 6. szám

Stegena L. [1985]: Térképtörténet. Tankönyvkiadó. Budapest, pp. 168

Zentai L. [2000]: Számítógépes térképészet. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest.

Zentai L. [2002]: Webkartográfia. In: Geodézia és Kartográfia, Budapest 2002/5. pp. 17-21.

INTERNETES HIVATKOZÁSOK

- [1].KRAAK, M.J. (2001), *Settings and needs for web cartography*. In: Kraak, M.J., Brown, A. (eds), *Web Cartography*, Francis and Taylor, New York, p. 3–4., [online]
<http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webmaps/classification.htm>
Letöltés dátuma: 2012.06.30.
- [2].PLEWE, B. (2007), *Web cartography in the United States*. *Cartography and Geographic Information Science* 34 (2), pp. 133–136. [online]
Science 34 (2), pp. 133–136. [online]
<http://www.thefreelibrary.com/Web+cartography+in+the+United+States.-a0165781343>
Letöltés dátuma: 2012.08.10.
- [3].ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék weboldala:
<http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/zentail/publ/mate-webkartografia.ppt>
Letöltés dátuma: 2011.03.12
- [4].Digitális Tankönyvtár: Kartográfia + Webmapping 7., 7 Térképek a weben
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_KAR7/ch01s04.html
Letöltés dátuma: 2012.08.25

MELLÉKLET



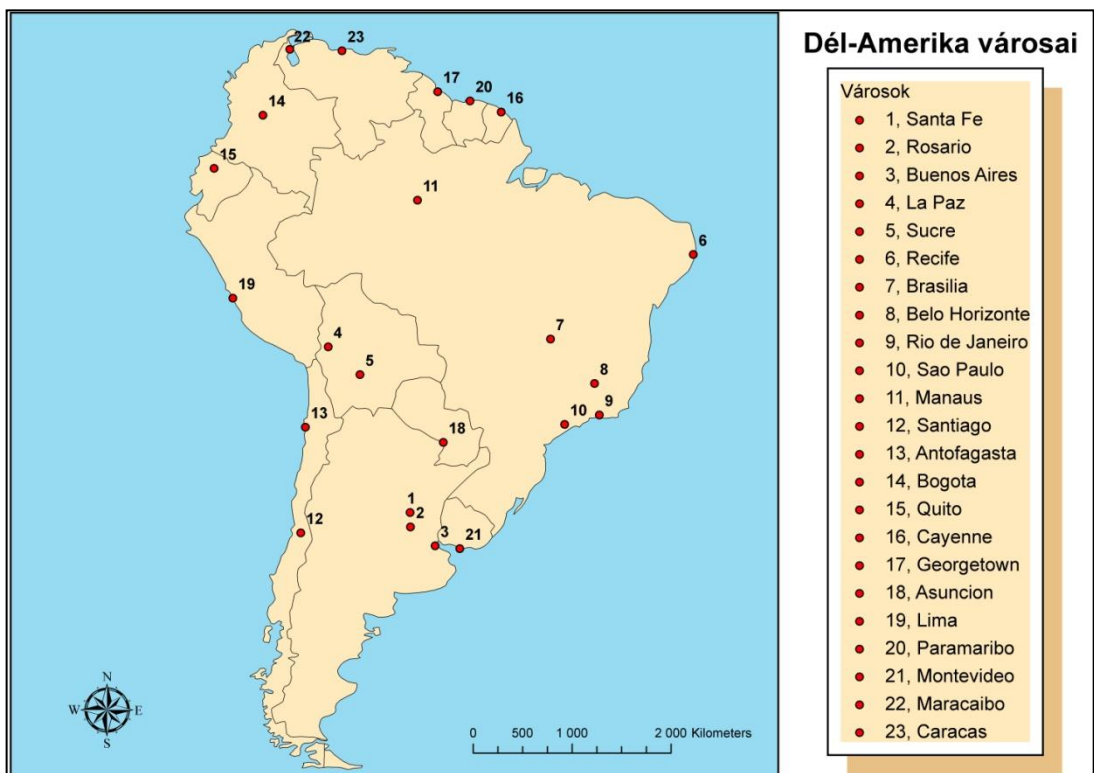
26. ábra: Az A9-es hallgató tesztje (Forrás: Saját szerkesztés)

	Santa Fe	La Paz	Sucre	Brasília	Rio de Janeiro	Manaus	Santiago	Bogotá	Quito	Cayenne	Georgetown	Asuncion	Lima	Montevideo	Maracaibo
Hallgató_Azon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A1	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
A2	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
A4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A5	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-
A6	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+
A7	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+
A8	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
A9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A10	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+
Eredmények	9	8	7	8	7	7	7	9	9	7	9	7	8	9	7

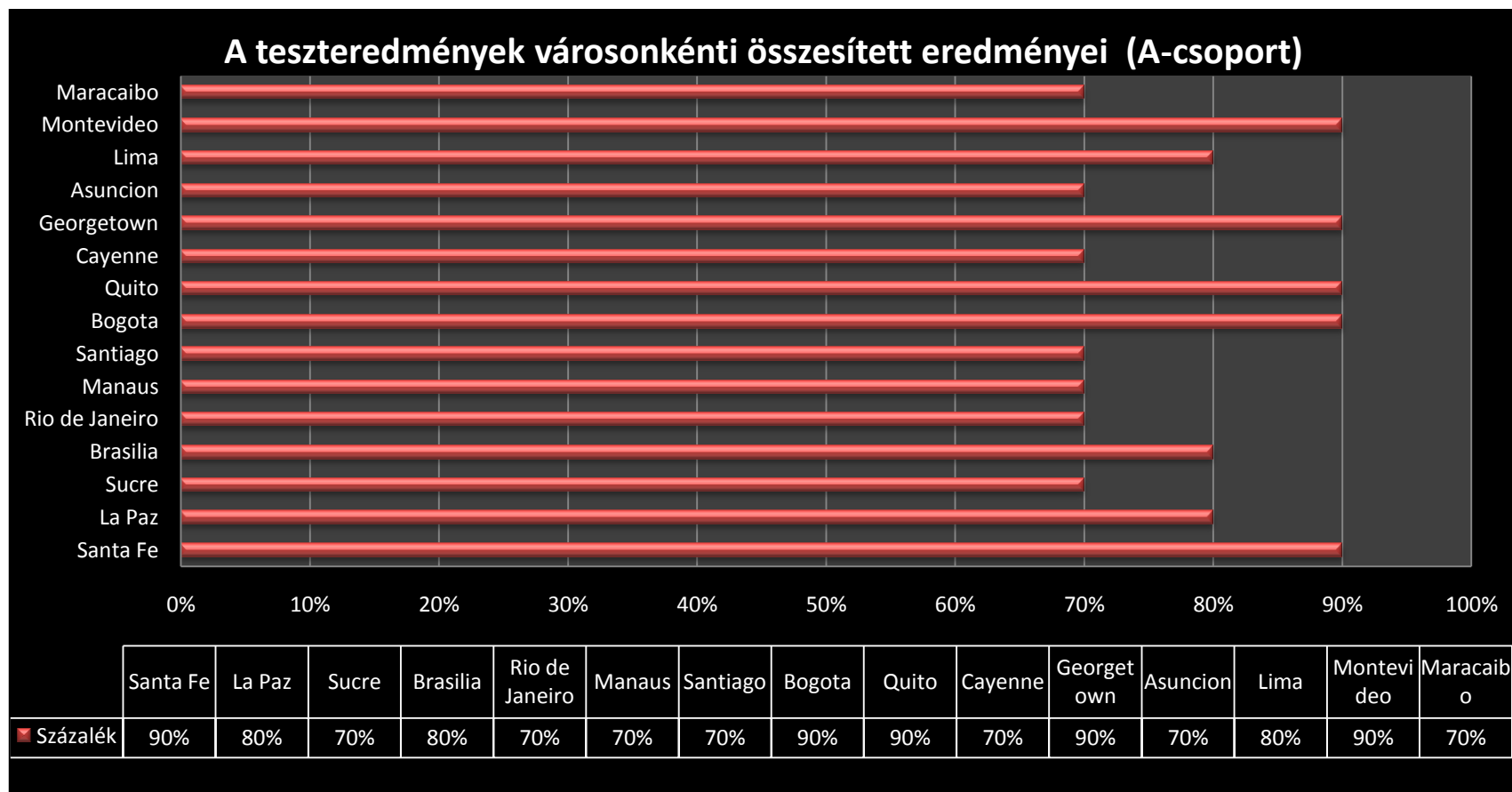
8. táblázat: Az A-csoport összesített eredményei (Forrás: Saját szerkesztés)



27. ábra: Gyakorlótérkép 1 (Forrás: Saját szerkesztés)



28. ábra: Gyakorlótérkép 2 (Forrás: Saját szerkesztés)



29. ábra: A teszteredmények városonkénti összesített eredményei (Forrás Saját szerkesztés)