

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

Középiskolás tanulók részére készített térinformatikai  
honlap modernizálása

SZAKDOLGOZAT  
FÖLDTUDOMÁNYI ALAPSZAK  
TÉRKÉPÉSZ ÉS GEOINFORMATIKA SPECIALIZÁCIÓ

*Készítette:*

Major Bertalan

*Témavezető:*

José Jesús Reyes Nunez

egyetemi docens

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet



Budapest, 2021

# Tartalomjegyzék

1. Bevezetés .....	2
2. Tematikus kutatás .....	3
2.1 Meglévő tartalom bemutatása .....	3
2.2 Hozzáadott tartalom bemutatása .....	13
2.2.1 Webtérképek.....	13
2.2.1.1 Google Maps (magyar neve: Google Térkép) .....	13
2.2.1.2 OpenStreetMap .....	15
2.2.1.3 ArcGIS Online .....	16
2.2.2 Grafikai végtermékek.....	17
2.2.2.1 Kiterjesztett valóság .....	17
2.2.2.2 Háromdimenziós (3D) modellezés .....	17
2.2.2.3 ArcGIS .....	18
3. Informatikai kutatás .....	20
3.1 HTML jelentése, felépítése és felhasználása .....	20
4. Bootstrap.....	21
4.1 Bootstrap .....	21
4.2.1 Reszponzív fejlesztés .....	21
4.2.2 Töréspont.....	22
4.2.3 Container .....	22
5. Honlapkészítés.....	24
5.1 Tervezési fázis .....	24
5.2 Honlapkészítés a gyakorlatban .....	24
5.3 Felhasznált eszközök .....	27
6. Összefoglalás.....	28
7. Hivatkozások .....	29
9. Köszönetnyilvánítás .....	30

# 1. BEVEZETÉS

Az internet a 20. század utolsó évtizedében indult világhódító útjára, mára pedig az emberek életének szerves részévé vált. Az internet segítségével fizetjük be a számlákat, tartjuk a kapcsolatot a külföldön élő rokonainkkal vagy jutunk új információkhoz. Korunk változó világában a fiatal korosztály az információkat már leginkább a világhálón keresztül szerzi meg, az edukáció egyre inkább zajlik az online térben. De nemcsak a fiatalok, hanem az X és Y generáció tagjai is leginkább a telefonjukat használják, ha valamilyen kérdés merül fel bennük.

A kamaszkorom kezdete óta foglalkoztat a programozás. Mindig rácsodálkozom a programozási nyelvek sokféleségére és széleskörű felhasználására.

A gimnázium alatt elsősorban az előző század már-már elfeledett programozási nyelveivel (Pascal, Assembly) foglalkoztam szívesen. Az egyetem során viszont felkeltette az érdeklődésemet a webfejlesztés, ez elsősorban az ilyen tematikájú kurzusoknak volt köszönhető. A szabadidőmben is szívesen foglalkozom különböző Linux-disztribúciók forráskódjainak elemzésével valamint Android-applikációk fejlesztésével. Tavaly szeptemberben elkezdtem egy online etikus hacker tanfolyamot, hogy bővítsem a megszerzett információmat a programozás témakörében valamint, hogy tisztába legyek a legújabb technológiákkal.

A munkám célja egy régi honlap tartalmának naprakésszé tétele valamint a design (tervezés) megfeleltetése a kor követelményeinek. A folyamat során HTML és CSS leíró nyelveket használtam, a honlapot pedig a Bootstrap CSS-keretrendszerrel keltettem életre. A dolgozatban bemutatom a honlapkészítés főbb fázisait valamint a Bootstrap keretrendszer előnyeit és legfontosabb funkcióit.

A szakdolgozati munkám eredménye elsősorban a középiskolás diákok számára lesz hasznos; egy honlap amely bemutatja a térinformatika történetének főbb állomásait, forrásait, felhasználási területeit, valamint térinformatikai munkák során által legtöbbször használt szoftvereket és a web növekvő szerepét a térinformatikában. Ezzel együtt remélhetőleg a laikusok is sok új információt találnak benne.

## 2. TEMATIKUS KUTATÁS

A dolgozatomban ebben a fejezetben bemutatom a régi honlap már meglévő tartalmát, valamint kifejtem, hogy milyen új tartalmakkal frissítettem a honlapot.

### 2.1 Meglévő tartalom bemutatása

Bár a weboldalt 2005-ben készítette Jesús Reyes egyetemi docens, a honlap tartalmának nagy része a mai napig naprakész. A honlap tartalmának a szerkezete fejezetekre és alfejezetekre tagolódik; a fejezetek egy-egy nagyobb témát takarnak le (pl.: A térinformatika történetéről), ezekben a fejezetekben pedig több alfejezet található, amelyek a témának egy kisebb szegmensét tartalmazzák (pl.: A számítástechnika kezdetei). A fejezetek és az alfejezetek között logikus kapcsolat áll fenn, a felhasználó könnyedén megtalálhatja azt a témát ami őt érdekli. A weboldal 6 nagyobb fejezetre és 4-9 kisebb fejezetre tagolódik. Az alábbiakban bemutatom a weboldal fejezeteit és alfejezeteit, miközben egyes alfejezetek tartalmát bővebben is kifejtem, saját kiegészítéseimmel frissítem vagy teljesebbé teszem.

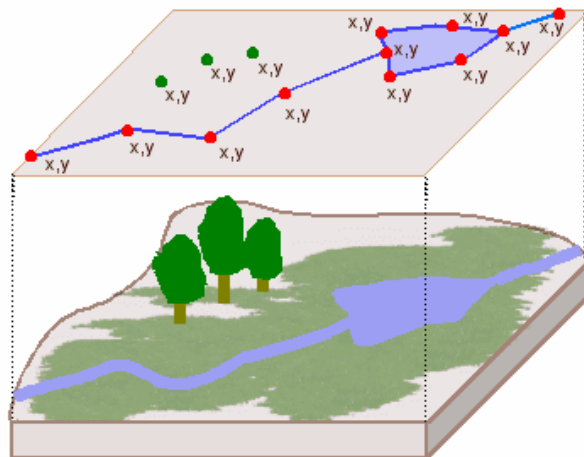
Az első fejezet „A térinformatika történetéről” címet viseli. A térinformatika történetét kilenc alfejezetben mutatta be. Az első alfejezet a „Mi a térinformatika?” kérdéskörét tárgyalja, itt megismerhetjük a térinformatika legfontosabb forrásait, funkciót, céljait. A további alfejezetekben találhatóak a számítástechnika valamint a térinformatika történelmének legfontosabb állomásai, mint például a Canada Land Inventory 1963-as kifejlesztése, amely Roger Tomlinson kezei alatt ment végbe. A projekt fő célja egy olyan rendszer kiépítése volt, amely térbeli adatokat kezel és ezeket az adatokat össze lehessen kapcsolni olyan adatbázisokkal, mint amilyen például a népszámlálás intézménye. (Tomlinson, 2012)

A fejezet utolsó témaköreiben az előző század legnagyobb hatású térinformatikai kapcsolódású vállalatairól és szoftvereiről esik szó. A legfontosabb cégek csoportjába tartozik az ESRI az Intergraph valamint a MapInfo. Az ESRI fejlesztette le korunk egyik legszélesebb körben alkalmazott szoftverét az ArcGIS-t. Érdeemes még megemlíteni az Autodesk nevű céget is, amely 1982 decemberében (Kennedy, 2014) piacra dobta a rendkívül sikeres 3D modellező szoftverét, az AutoCAD-et.

Az utolsó alfejezetben pedig a Térinformatika Világnapjáról lehet olvasni, melyet a fentebb említett ESRI hívott életre. Az esemény célja a fiatalok körében népszerűsíteni a térinformatikát, ezt különböző rendezvények szervezésével igyekeznek elérni a szervezők.

A második fejezet címe az „Adatok a térinformatikában”. Ez a fejezet elsősorban a térinformatikai adatmodelleket, az adatbázisok legfőbb alapelveit mutatja be, de szó esik még a térinformatikai munkák során előforduló definíciókról, mint például a réteg és a geokódolás fogalma. A következőkben a fenti fogalmak közül néhánynak az egyszerűsített leírását szeretném bemutatni:

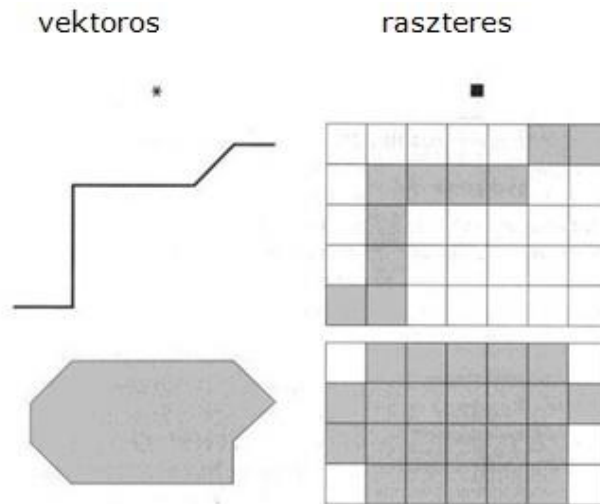
Vektoros adatmodell: A vektoros adatmodell esetén egy térbeli objektumnak az  $x,y$  esetleg  $z$  koordinátáját tároljuk el egy adatbázisban a következőféleképpen: fel kell venni az objektumnak a jellegzetes pontjainak (töréspontjainak) a koordinátáit, ezeket eltároljuk egy adatbázisban. Ezenkívül meg kell adnunk a szoftvernek, hogy a töréspontokat milyen sorrendben húzzuk össze vonalakkal valamint, hogy mely töréspontok alkotnak egy objektumot. (Elek, 2006)



1. ábra: A vektoros adatmodell felépítése (Forrás: [www.indikatrix.hu/terinformatikai-alapok/teradatok-megjelenitese/](http://www.indikatrix.hu/terinformatikai-alapok/teradatok-megjelenitese/))

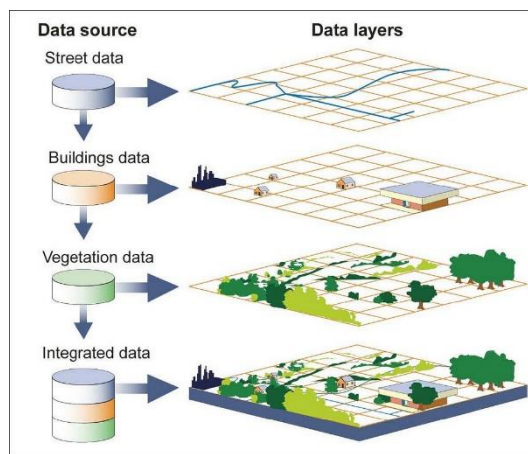
Raszteres adatmodell: A raszteres adatmodell esetén a térbeli objektumot nem a töréspontjai alapján definiáljuk, hanem a pixelei alapján. Ennél az adatmodellnél az elemi részek (pixelek) önállóan nem definiálnak egy teljes objektumot ugyanis a pixelek többedmagukkal ábrázolnak egy tereptárgyat. Ezzel szemben a vektoros adatmodell esetén egy önálló más törésponthoz nem kapcsolódó töréspont is jelenthet egy tereptárgyat (pl.: egy bokor állhat egy töréspontból). A pixeleknek fontos jellemzőjük az állapotuk azaz a színük. A pixelek színének segítségével pedig az ember fel tudja ismerni az adott objektumot amit a pixelek

összesége kirajzol. Fontos még megemlíteni, hogy a pixeleknek nincsen egy előre meghatározott mérete, amely érvényes az összes raszteres adatmodellre. A pixelek méretét mindig a forráskép felbontása határozza meg. Egy műholdfelvétel esetén lehetséges, hogy egy pixel 50x50 métert jelent míg egy hőlégballonos légifelvétel esetén egy pixel az csak 1x1 métert jelent. (Elek, 2006)



2. ábra: Vektoros és raszteres adatmodell összehasonlítása (Forrás: [www.regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027\\_TEI3/ch01s06.html](http://www.regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_TEI3/ch01s06.html))

Rétegek a térinformatikában: A térinformatikai ábrázolás során a különböző típusú információkat különböző rétegeken ún. fedvényeken helyezzük el. Ezeket az információkat egy adott tematika mentén csoportosítjuk. Ilyen csoport lehet például a domborzat, vízrajz, vasút stb. Ezek a rétegek egy meghatározott sorrendben helyezkednek el egymáson, gyakorlatilag ezek a rétegek olyanok, mintha átlátszó fóliákat helyeznénk egymásra. A rétegeket a munka céljától függően ki és bekapcsolhatjuk így az adott pillanatban csak azt a réteget látjuk magunk előtt amelyikkel dolgozni szeretnénk.



Source: GAO.

3. ábra: Rétegek bemutatása különböző tematika mentén (Forrás: [www.national-geographic.org/encyclopedia/geographic-information-system-gis/](http://www.national-geographic.org/encyclopedia/geographic-information-system-gis/))

Adatbázisok alapelvei: A térinformatikában az adatok tárolását ún. adatbázisokban oldjuk meg. Ezekben az adatbázisokban az adatok rendszerezve vannak. Egy adatbázis leírható az alapvető tulajdonságai alapján, ezek a következők: Az adatbázisokban egyedeket és az egyedeknek a jellemzőit tároljuk el. Az adatbázis sorait rekordoknak nevezzük, ezek a rekordok tartalmazzák az egymással összefüggő információkat. Az adatbázisok oszlopait pedig mezőknek hívjuk. A mezők tartalmazzák az egyedek egy bizonyos téma szerinti tulajdonságait. Térinformatikai példával bemutatva a fentieket a következőféleképpen kell elképzelni: Egy egyed lehet például egy vasúti pálya, a vasúti pályának pedig megadható többféle tulajdonság (pl.: villamosított-villamosítatlan, városi-nagyvasúti, maximális megengedett sebesség), ezeket a tulajdonságokat tartalmazzák a mezők. A rekordokban pedig az egyedek és a hozzájuk rendelt tulajdonságait találhatjuk. Az egyednek egy bizonyos tulajdonságát attribútumnak nevezzük. Fontos megemlíteni még az elsődleges és az idegen kulcs fogalmát. Az elsődleges kulcs egy rekordnak az önálló-egyedi azonosítója, amely alapján egy rekord egyértelműen azonosítható. Az idegen kulcs akkor válik a hasznunkra mikor egyszerre több adatbázissal dolgozunk. Az idegen kulcs használata esetén az egyik adatbázisban egy olyan azonosítót helyezünk el, amely egy a másik táblában található elsődleges kulcsra hivatkozik. A térinformatikában is gyakran van használatban az idegen kulcs, ilyen eset például az, amikor az egyik adatbázisban a vasúti pályák tulajdonságai találhatóak meg, a másik adatbázisban pedig a vasúti szerelvények tulajdonságai. Ezzel párhuzamosan a vasúti szerelvénynek meg van adva, hogy csak villamosított pályán mehet-e vagy nem és ez a kulcs pedig idegen kulcsként megmutatja a másik adatbázisra és könnyen leellenőrizhető, hogy az adott szerelvény képes-e haladni egy bizonyos pályán vagy nem. Az ilyen egymással összekapcsolt adatbázisokat relációs adatbázisnak nevezzük.

A harmadik fejezetben a térinformatika legfontosabb forrásairól olvashatunk egy összefoglalót. Ezen források közül néhányat én is bemutatok a dolgozatom következő részében.

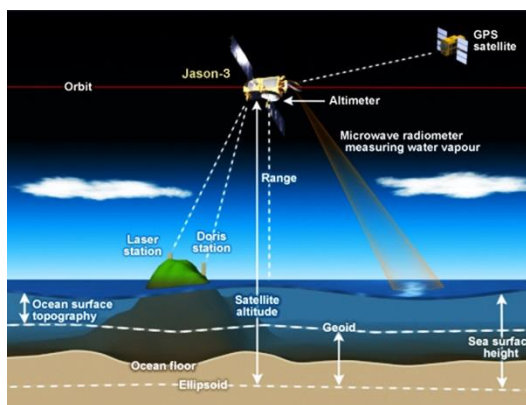
Terepi felmérések: Ez az egyik legrégebbi módja, hogy térbeli objektumoknak a helyzetét megismerjük. A felmérés folyamata többféleképpen történhet: a legegyszerűbb mód a szemrevételezés, azaz a terepen a szemünk segítségével beazonosítjuk és feljegyezzük a tereptárgyak egymáshoz viszonyított helyzetét, tulajdonságait. A terepi felmérés egy másik módja lehet, amikor különböző eszközök segítségét vesszük igénybe a munkák során. Ezek az eszközök segíthetnek meghatározni a tereptárgyak egymáshoz viszonyított helyzetét a szögérték vonatkozásában, ilyen eszköz például a teodolit. Ha nagy pontosságú térképre van szükségünk és kis területet kell felmérni akkor a műszeres terepi mérés a legjobb választás. Egy másik megoldás, hogy térbeli adatok tulajdonságainak a meghatározásához a légi felvételek használata. A légi felvételezés során egy adott területről készítenek repülőgép segítségével fényképeket vagy fényképsorozatokat. A fényképezés egy speciálisan erre a célra kifejlesztett kamerákkal történik, ilyen légifényképező kamera például az OMERA vagy a Leica RC-30-as kamerarendszer (Temesvári, 2010). Ennek a módszernek az az előnye, hogy kevesebb idő alatt nagyobb területet lehet felmérni, mint a terepi felmérés esetében, a hátrányai közé sorolható viszont, hogy rendkívül drága valamint törvényileg szigorúan szabályozva van, hogy ki milyen okból és hol készíthet légifelvételeket, ezentúl, hogy a felvett adatokat milyen módon lehet felhasználni.



*4. ábra: Terepi felméréséhez használt műszer, a teodolit (Forrás: [www.foldmeres-dunantul.hu](http://www.foldmeres-dunantul.hu))*

Műholdképek: A hidegháború folyamán az űrkutatás addig soha nem látott méreteket öltött. Az űrkutatás egyik célja az volt, hogy a műholdak segítségével megfigyeljék az ellenséges országok katonai létesítményeinek az elhelyezkedését. Az újabb típusú műholdak képesek nem csak felvételeket készíteni, hanem többek között képesek vizsgálni pl. a tengerszint magasságát is.





5. ábra: Vízmélység meghatározása műhold segítségével (Forrás: [www.usna.edu/Users/oceano/pguth/md\\_help/html/altimeter\\_fundamentals.htm](http://www.usna.edu/Users/oceano/pguth/md_help/html/altimeter_fundamentals.htm))

Ezeket az adatokat a műhold a következőféleképpen határozza meg: Elindít egy impulzust a Föld felszíne felé, majd ez az impulzus a Föld felszínéről visszaverődik a műhold felé. Ennek az impulzusnak ismerjük a sebességét valamint van információnk arról is, hogy mennyi idő alatt tette az oda-vissza távot, és a műhold magasságának a függvényében ki tudjuk számolni az óceánok és tengerek tengerszint feletti magasságát. (National Oceanic and Atmospheric Administration, n.d.) A műholdképek felhasználása rendkívül szerteágazó, alkalmazzák őket a nyersanyag lelőhelyek kutatásától kezdve a természeti katasztrófák nyomon követésén át az állattenyésztést segítő rendszerekig, a globális felmelegedéstől kezdve a precíziós mezőgazdaságon át a közlemezkek mozgásának a vizsgálatáig. A műholdas képkészítés folyamatának érdekes módon az előnye és a hátránya „ellentmond” egymásnak: egyszerre drága és olcsó. Egy műhold megépítése és a világűrbe juttatása nagyon költséges feladat azonban egy világűrbe lévő műhold fenntartási költsége viszonylag kevés pénzből kivitelezhető művelet (ha az építési összeget a feljuttatási összeghez viszonyítjuk). További előnye még a műholdaknak, hogy nagy területekről képes relatívén nagy felbontású képet készíteni. Az első teljesen magyar gyártmányú műholdja a Masat-1 volt, melyet a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem hallgatói, doktoranduszai és oktatói terveztek és építettek meg, a Masat-1 2012-ben lett kilőve az űrbe. (Botha, 2015)



6. ábra: Masat-1 magyar készítésű műhold (Forrás: hu.wikipedia.org/wiki/Masat-1)

Ha tematikus térképet szeretnénk készíteni akkor elengedhetetlenek a tematikus adatgyűjtemények használata. Manapság az interneten számos adatgyűjtemény érhető el, akár ingyen, költségtérítés nélkül. A legismertebb magyar adatszolgáltató szervezet a Központi Statisztikai Hivatal, amely az élet minden területére kiterjedő adatgyűjtést és kutatásokat végez. De tematikus adatforrást szolgáltató még a Magyar Rendőrség is bűnügyi és közlekedésrendészeti vonatkozásban illetve bizonyos kormányzati szervek is elérhetővé teszik a tematikus adataikat számunkra. Ilyen kormányzati adatforrás például a koronavírussal kapcsolatos statisztikák és adatok, amelyeket napi frissítésben tesz közzé az illetékes hatóság.

Témakörök	Adatok, kiadványok	Szolgáltatások	Módszertan	Osztályozások	Adatszolgáltatóknak	Rólunk
<b>Összefoglaló táblák témakörei</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Árak</li> <li>2. Belkereskedelem</li> <li>3. Beruházás</li> <li>4. Egészségügy, baleset</li> <li>5. Életkörülmények</li> <li>6. Energiagazdálkodás</li> <li>7. Építőipar</li> <li>8. Földrajzi helyzet, településszerkezet</li> <li>9. Gazdasági és nonprofit szervezetek</li> <li>10. Időfelhasználás, időmérleg</li> <li>11. Igazságszolgáltatás</li> <li>12. Információ, kommunikáció</li> <li>13. Ipar</li> <li>14. Jövedelem és fogyasztás</li> <li>15. Környezet, kommunális ellátás</li> <li>16. Kultúra, sport</li> <li>17. Külkereskedelem és fizetési mérleg</li> <li>18. Lakás</li> <li>19. Mezőgazdaság</li> <li>20. Munkaerő</li> <li>21. Nemzeti számlák, GDP</li> <li>22. Népeség és népmozgalom</li> <li>23. Oktatás</li> <li>24. Szállítás, közlekedés</li> <li>25. Szociális ellátás</li> <li>26. Tudomány és technológia</li> <li>27. Turizmus, vendéglátás</li> </ol>		<b>Összefoglaló táblák (STADAT)</b> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <input type="text" value="keresés az Összefoglaló táblákban..."/> </div> <p><b>Üdvözljük a STADAT-táblakészlet megújult felületén!</b></p> <p>2021. április 6-tól a felhasználók <b>bővebb tartalommal, megváltozott szerkezettel és új funkciókkal</b> érhetik el a legfontosabb statisztikai adatokat, mutatókat összefoglaló (STADAT) tábláinkat. A <b>mobilra optimalizált, akadálymentesített táblarendszer</b> számos kényelmi szolgáltatással bővült. A KSH a <b>régi STADAT-táblákat</b> használók eligazodását az új rendszerben a régi táblák elérhetőségéhez rendelt fordítókulcsokkal, illetve egy, a változásokat ismertető <b>segédlettel</b> szolgálja.</p> <p>A <b>kész táblákat tartalmazó összefoglaló táblagyűjtemény</b> (STADAT) a KSH által gyűjtött, illetve más szervezetektől átvett főbb statisztikai adatokat, mutatókat tartalmazza, jellemzően <b>idősoroson</b>.</p> <p>Az egyes témakörök kiválasztása után a <b>táblákban lehet keresni, továbbá az alábbi szűrési lehetőségek közül lehet választani:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• időszakok (éves és évközi),</li> <li>• területi szintek (országos, területi, nemzetközi),</li> <li>• valamint tartalom (aktív, archív) szerinti szűrés.</li> </ul> <p><b>Területi</b> adatainkat megye és régió, esetenként településtípus szerint közöljük. A főbb <b>nemzetközi</b> mutatók az Európai Unió tagországaira, illetve néhány további országra vonatkozóan érhetők el.</p> <p>A tábláknál található jobb oldali <b>menü</b> megnyitásával további funkciók, információk érhetők el:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• visszatérhetünk a kiválasztott <b>témakör táblajegyzékéhez</b>,</li> <li>• letölthetők a tábla további feldolgozására alkalmas <b>XLSX és CSV</b> fájlok,</li> <li>• megtalálható a jelmagyarázat (pl. számok színezése mit jelent),</li> <li>• elérhetők az adatok értelmezéséhez szükséges <b>módszertani információk</b>,</li> <li>• letölthetők a témához <b>kapcsolódó további publikációk</b> (táblák, Tájékoztatósi adatbázis adatkörei, kiadványok).</li> </ul> <p>Kérjük, hogy a táblák megtekintése után kattintson az oldal alján lévő „<b>Hasznos volt ez a tartalom?</b>” gombra és <b>értékelje az adatok hasznosságát, értelmezhetőségét, tegyen javaslatot!</b> Segítsen, hogy segíthessünk!</p>				

7. ábra: A Központi Statisztikai Hivatal honlapja. A jobb oldalt tudjuk kiválasztani, hogy milyen témában keresünk adatokat. (forrás: Saját kép)

Fontos adatforrásként érdemes még megemlíteni a globális navigációs műholdrendszert (angolul: Global Navigation Satellite System, GNSS), amely műholdak segítségével szolgáltathat számunkra adatokat a mi helyzetünkről vagy egy másik személy, tárgy helyzetéről a nap 24 órájában. A GNSS tagjai: Galileo (Európa), NAVSTAR Global Positioning System (GPS, Amerikai Egyesült Államok), Russia's Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema (GLONASS, Oroszország) és a BeiDou Navigation Satellite System (Kína).

Ahhoz, hogy ezt a szolgáltatást igénybe tudjuk venni, mindössze egy olyan eszközre van szükségünk, amely képes együttműködni a műholdakkal. Az eszköz tulajdonságaitól függően a pontosság 100 méter és néhány centiméter/milliméter között található. Az okostelefonokban lévő GPS vevőegység általában 10 méteres pontossággal tudja meghatározni a helyzetünket. A pontosság függ különböző környezeti behatásoktól valamint a vevőegység helyétől. Például, ha egy hasadékból szeretnénk bemérni a helyzetünket, akkor nagyobb lesz a pontatlanság, mintha egy minden oldalról nyitott pusztában használnánk a műszert. Ugyanígy egy zivatarban pontatlanabb értékeket fogunk kapni, mint tiszta szélcsendes időben, ugyanis a csapadék zavarja a műholdak és a vevő közötti kapcsolatot. A legújabb GPS-vevőegységek képesek meghatározni a magasságunkat is, a műholdképekkel részletezett módszer segítségével.



8. ábra: Az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet Garmin típusú GPS-vevő készüléke (Forrás: Saját kép)

A következő fejezetben „A térinformatikai folyamatai” cím alatt betekintést nyerhetünk egy térinformatikai munkafolyamat egyes fázisaiba, megismerhetjük az adatgyűjtés, adatbevitel, adatelemzés valamint az adatmegjelenítés fogalmát. Az alábbiakban röviden én is bemutatom ezeknek a fogalmaknak a jelentését.

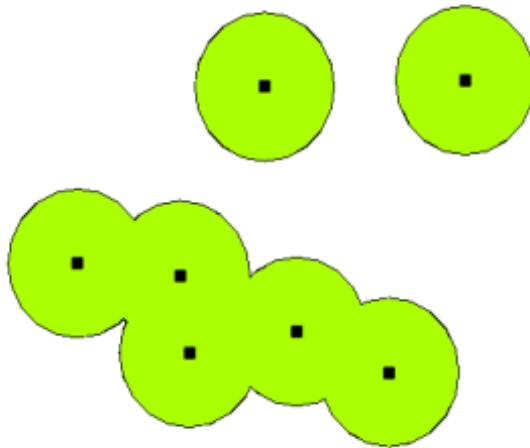
**Adatgyűjtés:** Az adatgyűjtés optimális esetben a produktum elkészítését megelőző folyamat. E folyamat alatt szerezzük be azokat az adatokat amelyek nélkülözhetetlenek a munka következő lépésének megkezdéséhez. Az adatokat a fentebb részletezett forrásokból gyűjthetjük be. Tágabb értelemben az adatgyűjtés folyamatának a része a munkafolyamat megtervezése is.

Miután az adatgyűjtéssel végeztünk, a szükséges adatokat beszereztük, elkezdődhet az adatok bevitele a rendszerbe egy erre specializált szoftvernek a segítségével. Az adatok bevitele a munka legmonotonabb és legidőigényesebb része. Ekkor gyakorlatilag manuálisan kell digitalizálni a forrásainkban található információt. Az adatgyűjtés során összegyűjtött leíró jellegű információknak (pl.: népsűrűség) a bevitele is ebben a munkaszakaszban zajlik. A digitalizálás végeztével következik az adatok „elemzése”.

Az adatelemzés után következik a térinformatikai munka utolsó fázisa, az adatok megjelenítése. A megjelenítés módja többféleképpen történhet meg. Leggyakrabban az eredmény egy térkép, speciális esetekben, ha olyan megrendelés érkezik akkor a munka eredménye lehet egy 3D modell vagy akár egy interaktív mozgó 3D-s animáció (pl.: egy vulkán kitörésének a bemutatása).

Az ötödik fejezetben a térinformatikai munkafolyamat adatelemzési fázisának néhány a gyakorlatban is gyakran használt módszereiről olvashatunk. Ezekből a módszerekből kettőt kiemelnék és mutatnám be a gyakorlati alkalmazásukat.

Talán a legismertebb adatelemzési módszer az övezetképzés (angolul: buffer). A buffer használata esetén egy általunk meghatározott távolságot képezünk egy pont, vonal vagy felület köré. (Dempsey, 2013) Célszerű ezt a módszert használni, ha az ábrázolni kívánt objektumnak van távolság alapú vonatkozása (pl.: Egy aktív vulkán esetén tudjuk, hogy mekkora sugarú körben vannak veszélyeztetve a házak, ezzel a távolsággal buffert képezve pedig meghatározható, hogy kitörés esetén honnan kell kitelepíteni az embereket).



9. ábra: Bufferek képzése pontok körül (Forrás: [docs.qgis.org/3.4/en/docs/gentle\\_gis\\_introduction/vector\\_spatial\\_analysis\\_buffers.html](https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/gentle_gis_introduction/vector_spatial_analysis_buffers.html))

A másik adatelemzési módszer az ún. fedvényezés (angolul: overlay). Fedvényezést akkor célszerű használni, ha egy adott területnek egyszerre több kritériumnak kell megfelelnie. Az egyes fedvényeken különböző típusú adatokat tárolunk el ezáltal egy területre vonatkoztatva többféle információ áll rendelkezésre. A fenti példánál maradva: az egyik fedvényen eltároljuk, hogy mely területek vannak veszélyben a vulkánkitörés esetén, míg a másik fedvényen tároljuk, hogy melyek az árvízveszélyes területek. Ezáltal egyszerre több információ alapján tudjuk leválogatni, hogy hova lehet menekíteni az embereket.

A honlap utolsó fejezete a grafikai végtermékek témakörét taglalja. A dolgozatom következő részében a térinformatika végtermékeiről külön szó esik ezért csak felsorolás szintjén tárgyalom most ezt a témakört.

A fejezet megismerteti az olvasóval a webtérképek dinamikus világát, valamint a 2000-es évek elején elérhető webtérképek főbb funkcióit.

Szó esik a 3D modellezéshez kapcsolódó legfontosabb fogalmakról és az animációk felhasználási területeiről. Az utolsó két alfejezet pedig a térinformatika iránt érdeklődőknek ajánl néhány weboldalt, mára ezek közül sajnos több is megszűnt.

## 2.2 Hozzáadott tartalom bemutatása

A honlap 2005-ben lett megalkotva és bár a tartalom nagy része a mai napig aktuális, egyes részei az elmúlt másfél évtized alatt elavulttá váltak. Az új honlap készítése mellett feladat volt, hogy újabb témákkal frissítsem valamint, hogy a már meglévő de az évek alatt idejét múlt témákat naprakésszé tegyem. Az alábbiakban részletesen bemutatom a honlap-hoz általam hozzáadott tartalmakat közül két példát, a webes térképszolgáltatások és az ArcGIS Online bemutatását. A hozzáadott tartalmat, az eredeti honlaphoz hasonlóan én is fejezetekben és alfejezetekben tárolva oldottam meg. Így a honlap tartalma 5 fejezetre és számos alfejezetre van felosztva.

### 2.2.1 Webtérképek

#### 2.2.1.1 Google Maps (magyar neve: Google Térkép)

A Google Maps egy 2005-ben indított, a Google cég által fejlesztett webtérképes szolgáltatás, amely többféle funkcióval van ellátva.

Az alkalmazás által megjelenített térképeket szabadon kicsinyíthetjük, nagyíthatjuk. A nagyítás során több és részletesebb információ tárul a felhasználó szeme elé egy adott terület-egységről. A Google Maps többféle megjelenítési módot képes eszközölni: a szolgáltatás elindítása után az alapértelmezett nézet válik elérhetővé. A szolgáltatás 2021 tavaszi verziója alapján az alapértelmezett nézet a beépített területeket fehérrel, a parkokat, szántóföldeket és erdőket pedig zöld színnel ábrázolja.







11. ábra: Google utcakép (Forrás: saját kép)

Az utcakép egy körpanorámafotókkal készített fotósorozat, amelyet közterületeken és bizonyos magánterületeken készítettek. Az utcaképnek egyes országokban majdnem teljes a lefedettsége, máshol csak bizonyos városok területére érhető el, míg vannak olyan országok ahol csak egy-egy kép érhető el vagy még annyi sem. A Google Maps ezeken túl még sok hasznos szolgáltatást nyújt, amelyek megkönnyítik a mindennapi életet. Tartalmaz egy beépített útvonaltervező funkciót, amellyel meg tudjuk tervezni a kívánt utat, ha gyalogosan, autóval vagy tömegközlekedéssel szeretnénk. Bizonyos városok között elérhető a repülővel szándékozott út megtervezése is, ezenkívül bizonyos városokban a biciklis útvonalterv is engedélyezett. Legújabb szolgáltatása az idővonal.

Egyes kutatások szerint a Google Maps piaci megoszlása 67% míg a konkurens Apple navigációs szolgáltatása az Apple Map's csak 11%-on áll. (Sellers, 2018)

Nagy előnye a Google Maps-nek, hogy ingyenes és felhasználóbarát. Hátránya, hogy az adatok nem mindig naprakészek benne (pl.: egy közúti baleset során nem jelzi, hogy le van zárva az adott útszakasz) valamint, hogy nem tartalmazza a lakott területektől távol eső utak mindegyikét.

A fenti tulajdonságoknak köszönhetően a legnépszerűbb webtérképes szolgáltatás az átlagfelhasználók körében.

### 2.2.1.2 OpenStreetMap

Az OpenStreetMap egy 2004-ben alapított közösségi fejlesztésű webtérképes szolgáltatás. A projekt legfőbb célkitűzése egy bárki által szerkeszthető világtérkép fenntartása.

A felhasználók regisztrációt követően állhatnak neki a térkép szerkesztésének. Az adatok bevitelének és szerkesztésének több módja lehetséges: lehet légi fotók alapján, GPS



eszközök használatával terepi felmérés során vagy akár személyes tapasztalat útján. Mindezek mellett felhasználhatók a hivatalos szervektől kapott információk.

A szerkesztés folyamatában a térképhez hozzáadhatók és kijavíthatóak különböző elemek: utcák, turistautak, boltok, kilátók és még további, más típusú objektumok is.

A térkép jobb felső sarkában találunk egy réteg ikont, amire rákattintva kiválaszthatjuk a megjeleníteni kívánt tematikát a térképen. Ilyen rétegtípusok például a kerékpáros térkép, tömegközlekedés térkép (ezen a Google Maps-hez hasonlóan megtalálhatóak a buszok és vasúti pályák a megállóikkal), és az Országos Kékkörnek az útvonala.

Az alkalmazás tartalmaz egy helyek keresésére szolgáló fült is amelyben különböző szolgáltatások földrajzi helyzetét tudjuk megjeleníteni, mint például: kisboltok, pékségek, fogorvosok vagy szállodák.

A Google Maps-hez hasonlóan az OpenStreetMap is tartalmaz egy beépített útvonaltervezőt, amelyben ki lehet választani, hogy autóval, gyalog vagy kerékpárral szándékozunk menni.

### 2.2.1.3 ArcGIS Online

Az ArcGIS Online egy felhő alapú, az ESRI cég által fejlesztett webtérképes szolgáltatás. Ezzel a szolgáltatással térképek hozhatók létre, és különböző térbeli elemzéseket is tudunk végezni. Az ArcGIS Online-nal készített térképeket meg tudjuk osztani barátainkkal, ismerőseinkkel illetve a weben mindenki számára hozzáférhetővé tudjuk tenni. Az ArcGIS Online-nal többféle téma mentén készíthetők térképek illetve StoryMap-ek.

A StoryMaps nevű szolgáltatással történeteket mesélhetünk el a térképek és más multimédiás tartalmak segítségével.

A Dashboard nevű szolgáltatással pedig különböző diagramokat és térbeli elemzések eredményeit mutathatjuk be.

Minden szolgáltatás egy rövid regisztrációt követően ingyenesen vehető igénybe, amennyiben nem kereskedelmi jellegű felhasználást szeretnénk folytatni.

## 2.2.2 Grafikai végtermékek

### 2.2.2.1 Kiterjesztett valóság

A kiterjesztett valóság (angolul: Augmented Reality, AR) a való világ virtuális kibővítése: ilyenkor egy külső eszköz segítségével olyan elemeket (adatokat) helyezünk el virtuálisan a környezetbe, amelyek a látható objektumokhoz kapcsolódnak (leírják vagy kiegészítik őket). A külső eszköz lehet egy speciális szemüveg, okostelefon (mobil eszköz), különböző testre szerelhető eszközök vagy akár egy webkamera.

Ennek a technikának nagyon fontos tulajdonsága a valós idejű interakció a felhasználóval. Az alábbiakban egy valós életből való példát szeretnék mutatni, hogy egyszerűbb legyen elképzelni a kiterjesztett valóság felhasználását: az okostelefonunkra letöltünk egy ehhez kapcsolódó alkalmazást, majd az alkalmazás a telefon kamerájának segítségével a kamera képén keresztül plusz információkkal látja el a felhasználót. A plusz információ(k) lehet(nek) szöveges tartalom és/vagy virtuális terepelemek.

A kiterjesztett valóság felhasználási területe rendkívül széleskörű. Közlekedéstől kezdve a szórakoztatóiparon át az orvoslásig mindenhol megtalálható.

Az átlagember számára a legismertebb példa erre a technikára a Pokémon GO nevű telefonos applikáció: ebben a virtuális hozzáadott információk maguk a pokémonok, amelyekkel a felhasználó különféle interakcióba léphet.

### 2.2.2.2 Háromdimenziós (3D) modellezés

A háromdimenziós modellezés különböző objektumok háromdimenziós megjelenítésének a folyamatát jelenti a sokszögek, élek és csúcsok egy szoftver által adott térben való manipulálása által. A munka végeredménye egy 3D modell.

A háromdimenziós modellek készítésének folyamata többféleképpen történhet: algoritmizálva, manuálisan vagy szkennelve.

Az általános háromdimenziós modell az alábbi két kategória egyikébe tartozik: héjmodell vagy tömör modell.

A héjmodell esetén a térbeli objektumoknak csak a felszínét ábrázoljuk. Ennek a típusú modellalkotásnak a felhasználása elsősorban a számítógépes játékokra jellemző. Nagy előnye a tömör modellel szemben, hogy egyszerűbb létrehozni.

Ezzel szemben a tömör modell esetén nem csupán az objektumok határfelületét ábrázoljuk, hanem a tömegét is. Orvosi munkákban előszeretettel ábrázolják, például egy szerv ábrázolásánál. Hátránya, hogy sokkal több idő kell a létrehozásához.

Egy háromdimenziós modell különböző részekből épül fel, ezeket a részeket az angol nyelvvel szoktuk kifejezni.

Térinformatikában leginkább kétfajta modellel, a TIN-nel és a GRID-del dolgozunk, amelyeket szintén rövid formában kerülnek bemutatásra a honlapon.

A modell legelemibb része az ún. vertex, amely egyetlen pont, x,y,z koordinátákkal jól körülhatárolható. A modellnek egy másik része az edge, ami egy olyan szakasz, amely legalább két vertexet köt össze. A face pedig a vertexek és az edge-k által körülhatárolt felület.

A piacon jelenleg több 3D modellezőprogram is kapható, a legismertebbek ezek közül: AutoCAD, 3D Studio Max- és a SketchUp.

### 2.2.2.3 ArcGIS

Az ArcGIS egy földrajzi információs rendszer amelyet az ESRI fejleszt és tart karban. Elsősorban térképek létrehozására, és a térbeli és tematikus adatok elemzésére-szemléltetésére használják.

Az ArcGIS egy programcsomag, amely az alábbi szoftverekből áll:

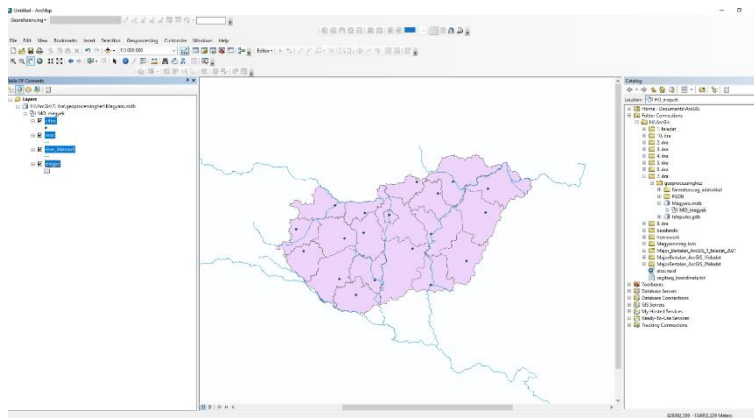
ArcMap: Az adatok kétdimenziós térképen történő szerkesztésére, elemzésére és megjelenítésére használják.

ArcCatalog: Térbeli adatok adatbázisainak kezelésére használják.

ArcScene: Kisebb területek ábrázoló háromdimenziós adatok megjelenítésére és ezeknek a szerkesztésére használják.

ArcGlobe: Nagyobb területekre vonatkozó háromdimenziós adatok megjelenítésére használják.

Az ESRI 2015-ben piacra dobta az ArcGIS Pro-t amely igyekszik helyettesíteni a fenti szoftverek összességét (Elkins, 2015).



12. ábra: ArcMap használat közben (Forrás: Saját kép)

### 3. INFORMATIKAI KUTATÁS

A munkámnak ebben a fejezetében ismertetem a HTML és a CSS programozási nyelvek történetét, felhasználását valamint bemutatom a webfejlesztés folyamatát megkönnyítő eszközök között az ún. keretrendszert (angolul: framework). Végül pedig írok arról a keretrendszerről amit én választottam a munkám során, a Bootstrap-ről.

#### 3.1 HTML jelentése, felépítése és felhasználása

A HTML a világháló (angolul: World Wide Web) mögötti jelölő-leíró nyelv. A HTML-t a weboldalak létrehozásához fejlesztette ki Tim Berners-Lee az 1990-es évek elején. A HTML egy jelölő nyelv, ez a következőt jelenti: a jelölő nyelv megjelöli (leírja) az adott szöveget, hogy a jelölő nyelvet futtató programok (az esetek többségében ez egy webböngésző) az adott HTML-kódrészletet jelenítse meg a felhasználó számára. (Wempen, 2011) A HTML mára egy internetes szabvánnyá vált melyet a World Wide Web Consortium tart karban.

A HTML fájlok alapegységei a tag-ek. Ezek a tag-ek fogják közre a honlaphoz nélkülözhetetlen információkat, valamint a honlap tartalmát. A tag-ek kettősével állnak párban, mindig van egy nyitó tag és egy záró tag. A különböző tag-eknek különböző feladataik vannak egy HTML fájlban, például metaadatokkal ellátni el a fájlt, van amelyik a tartalom stílusát és szerkeztét meghatározni, stb.

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
6   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
7   <title>Document</title>
8 </head>
9 <body>
10 |
11 </body>
12 </html>
```

13. ábra: Egy HTML-állomány üresen álló szerkezete (Forrás: Saját kép)

## 4. BOOTSTRAP

A szakdolgozatom tárgyalásának ebben a fejezetében bemutatom a Bootstrap keretrendszer rövid történetét, felhasználását, valamint a főbb építőelemeit. Szó esik még a reszponzív fejlesztés fontosságáról.

### 4.1 Bootstrap

A Bootstrap egy front-end (a felhasználóval kapcsolatba lépő és kapcsolatban lévő), ingyenes és nyílt forráskódú CSS-keretrendszer, melyet a Twitter közösségi hálózatot fenntartó cég fejlesztői hoztak létre a 2010-es évek elején. A Bootstrap eredeti neve Twitter Blueprint volt. Eddig három fő verziót élt meg (v2, v3, v4). Ezeknek a verzióknak több alverziójuk jelent meg, amelyek különböző frissítéseket tartalmaztak a stabilabb teljesítmény és a nagyobb eszköztár érdekében. Az 5-ös verzió jelenleg egy beta változata érhető el. Ez a beta verzió az első, amelyik búcsút mond a jQuery JavaScript könyvtárnak. Ettől függetlenül aki használni szeretné továbbra is a jQuery-t, az használhatja, mivel a JavaScript mellőzése opcionálisan választható.

Ahhoz, hogy a Bootstrap-t használni tudjuk a honlapunk elkészítéséhez, kevés feltételnek kell eleget tennünk. Mindössze be kell importálni egy (vagy maximum három) scriptet a HTML-fájlunkba, valamint létre kell hozni egy hivatkozást, amelyen keresztül elérjük a Bootstrap összes komponensét a világhálón keresztül.

#### 4.2.1 Reszponzív fejlesztés

A Bootstrap alapvetően olyan keretrendszer, amelynek célja a reszponzív fejlesztés kiszolgálása. A reszponzív fejlesztés célja egy honlap fejlesztése olyan módon, hogy a felhasználónak mindig optimális megjelenést biztosítson számára attól függetlenül, milyen eszközön jeleníti meg a weboldalt. A reszponzív fejlesztés megjelenése egyidejű azzal, hogy a felhasználók elkezdtek különböző méretű és felbontású képernyőkön böngészni a webet.

Egy reszponzív weboldal előnye felbecsülhetetlen a hagyományos weboldalakhoz képest. Ha egy felhasználó kényelmesen tud böngészni egy adott honlapot egy kisebb méretű mobileszközről (pl. egy tabletről vagy egy okostelefonról), anélkül, hogy összefolynának a szövegek vagy, keresgélni kellene a menüsört, akkor sokkal valószínűbb, hogy a felhasználó

gyakrabban az adott honlap látogatója lesz. További előnye a reszponzív weboldalnak, hogy kényelmesebb vele a fejlesztők munkája, mivel egyetlen helyről lehet irányítani a különböző eszközökön megjelenítendő nézeteket, legyen szó asztali számítógépről, mobiltelefonról vagy tabletről. Elég egyszer kidolgozni vagy módosítani a kódot és mind a három nézetet szimultán módon beállítjuk.

A Bootstrap saját technikákkal éri, hogy a vele fejlesztett oldalak reszponzív megjelenést kapjanak. A következőkben azokat a Bootstrap által használt építőköveket, eszközöket mutatom be, amelyek a reszponzív fejlesztést szolgálják.

### 4.2.2 Töréspont

Az egyik legfontosabb eszköz a töréspont. A töréspontokkal lehet beállítani, hogy az weboldal tartalmának az elrendezése milyen képernyőszélességnél változzon meg. A Bootstrap jelenleg hat töréspont-tartományt használ, amelyek pixeltartományokra vannak osztva. Ezek a tartományok a nevükkel együtt a következők: X-Small (< 576 px), Small (576 px–768 px), Medium (768 px–992 px), Large (992 px—1200 px), Extra large (1200 px—1400 px), Extra extra large (>1400 px).

A gyakorlatban a töréspont funkciót úgy kell elképzelni, hogy amikor megnyitjuk az adott oldalt teljes képernyőre egy 1920 pixel széles monitoron akkor az extra extra large tartományt használja a keretrendszerünk. Ugyanakkor, amint a böngésző ablakát elkezdjük kicsinyíteni és elérjük az 1399 pixeles szélességet, akkor a honlap front-end szerkezete automatikusan megváltozik, és egyes tartalmak más tartalmak alá kerülnek. Ez azért történik, hogy a honlap továbbra könnyen használható és problémamentesen olvasható maradjon.

De mi mentén, hogyan használja a Bootstrap ezeket a töréspontokat?

### 4.2.3 Container

A Bootstrap-nek egy másik építőköve az ún. container. A container-ek legfontosabb feladata a többi építőelem szerkezeti kiszolgálása. A container-ekben tároljuk el a grid-eket és a grid-ekben lévő tartalmakat, ezenkívül a container-ek szolgálják a grid-ek csoportba foglalását és azoknak együttes kezelését. A container-ek maguk is rendelkeznek reszponzív tulajdonságokkal. A container-ek behívásakor megadhatjuk neki, hogy milyen töréspont tulajdonsággal rendelkezzenek. Ezt egy példán keresztül lehet a legegyszerűbben megmagyarázni: Ha a container után egy large (.container-lg) utasítást helyezünk, akkor a container-ünk az

ablakkicsinyítéskor mindaddig reszponzív marad, ameddig el nem éri a large pixeltartomány határát. Miután azt elérte, a container nem fog reszponzív tulajdonsággal rendelkezni, hanem a képernyő szélességét 100%-ban kitölti. A container-ek használata nagyban megkönnyíti a fejlesztői munkát a különböző elemek csoportba rendezési tulajdonsága miatt.



## 5. HONLAPKÉSZÍTÉS

A szakdolgozatom tárgyalásának utolsó fejezetében ismertetem a honlapkészítés folyamatát, a felhasznált technológiákat és bemutatom a fejlesztés során felhasznált eszközöket.

### 5.1 Tervezési fázis

A tervezési fázis már tavaly októberben elkezdődött, mikor a témavezetőm felajánlotta nekem ezt a megoldásra váró feladatot. Az egyik konzultáció során megemlítette, hogy a modernizálás részeként a honlapot lehetne mobilra is optimalizálni. Ekkor kezdtem el azon gondolkodni, hogy talán valamilyen keretrendszert lenne célszerű használni a honlap designjának a felújításához. A tervezési fázisban folyamatosan kapcsolatban voltam egy évfolyamtársammal, Koós Katalinnal aki, egy szintén hasonló honlap felújításán dolgozott és azt mondta, hogy egy keretrendszerre gondolt a megvalósítást illetően. Katalinnal való beszélgetések megerősítettek abban, hogy jó úton járok. Ezek után elkezdtem gondolkodni azon, hogy melyik keretrendszert lenne jó használni egy könnyen kezelhető, letisztult, felhasználóbarát weboldal elkészítéséhez. Több lehetőség merült fel: JavaScript-keretrendszerek (például a Vue.js, React) vagy TypeScript alapú keretrendszer (például az Angular), de ezeket viszonylag hamar elvettem, mert nem szeretek hosszabb projektek alkalmával script-nyelvekkel dolgozni. Végül olyan keretrendszert választottam, amelynél megoldható egy teljesen tiszta HTML és CSS kódokkal felépített weboldalt megvalósítása. A választásom a Bootstrap-re esett.

### 5.2 Honlapkészítés a gyakorlatban

A szó szerinti honlapkészítés legelső előtti lépés egy döntés meghozatala volt: a témavezetőm által e-mail-ben átküldött HTML-állományokkal dolgozzak vagy kezdjem a fejlesztést előlről azaz általam létrehozott HTML és CSS fájlokkal építsék fel egy komplett weboldalt. Miután megnéztem a már kész HTML-állományokat hamar rájöttem, hogy a járhatóbb út az utóbbi lehetőség lesz számomra. A miértje egyszerű: azok a HTML-állományok, amiket készen megkaptam, egy másik ember gondolkodása mentén épülnek fel, az Ő logikáját követik,

több időt venne igénybe ráállítani az agyamat egy másik ember gondolkodására és az alapján weboldalt készíteni.

Miután kitaláltam, hogy saját állományokat készítek, el kellett gondolkodnom, hogy milyen struktúra alapján, milyen mappákba mentem az egyes HTML, CSS-állományokat, képeket, esetleg videókat. Végül egy általam már korábban is használt szerkezetet hoztam létre: Minden oldalt külön HTML-állományokkal írtam le, ezeket a HTML-fájlokat a lokális gyökérkönyvtárban tárolom. Ezenkívül minden egyes HTML-állományhoz tartozó CSS-t és a hozzá tartozó képeket HTML-enként külön mappákban helyeztem el, és az adott mappából hívtam be őket.

A tényleges honlapkészítés első lépése a háttérszín beállítása volt; a fekete színt választottam, mert könnyebb rá odafigyelni és a szemet sem bántja annyira, mintha egy világosabb színt állítottam volna be.

A háttér beállítása után következett a felső menüsor létrehozása. Ezt a menüsört a Bootstrap szabványa alapján hoztam létre, hogy reszponzív tulajdonságokkal rendelkezzen. A menüsor első elemét úgy hoztam létre, hogy arra kattintva egy legördülő menüsor jelenjen meg a felhasználó számára.

A weboldal nyitóoldalának a közepén egy ún. carousel helyezkedik el, ami gyakorlatilag egy gördülő képsor. A képek 4 másodpercenként váltják egymást automatikusan. Ez az automatikus váltakozás könnyen elérhető, mindössze egy rövid kódtöbbletre van szükségünk: A carousel osztályának a megadásakor a 14. ábrán látható kódrészletet kell megadnunk a rendszernek.

```
<div class="container">
  <div class="w-80 h-80">
    <div class="carousel slide" id="myCarousel" data-ride="carousel" data-interval="4000">
      <div class="carousel-inner">
        <div class="carousel-item active">
```

*14. ábra: A carousel definiálása egy HTML-állományban. A „data-interval=„4000” parancs hatására 4 másodpercenként fog automatikusan gördülni a képsor. (Forrás: Saját kép)*

Miután a kezdőlap formázást befejeztem, következett az egyes oldalak formázása: Amint betöltjük az egyik menüpontot, megjelenik előttünk egy GIF formátumú kép.. Ezt a GIF-et egyszerűen kimentettem az összes HTML-állomány külön mappájába, majd egyesével hivatkoztam rá. Ha lejjebb görgetünk akkor egy érdekes effektust tapasztalhatunk: a GIF nem kerül feljebb a görgetés során, hanem egy helyben marad és a szöveg háttere fokozatosan

elterül rajta. Ezt a technikát parallax effektusnak hívják (angolul: parallax scrolling). A technika lényege a következő: A honlap tartalmát különböző rétegeken helyezük el, ezek a rétegek egymástól eltérő sebességgel mozognak a görgetés esetén. Ezáltal a felhasználóban kialakul egy érzet, ami hasonlít a 3D-s hatásra.

Az általam készített weboldalnál a szöveg alapértelmezett sebességgel halad felfelé görgetés hatására, azonban a GIF kép sebessége nulla, ezért csúszik rá szépen folyamatosan a szöveg a hátterével együtt a GIF-re.

A GIF-teljes eltakarása után megjelenik a honlap szöveges tartalma. A szöveg megjelenítéséhez a Bootstrap által használt szerkezetet használtam.

A szövegek soronként container-ekben helyeztem el. Egy container két tematikányi szövegét tartalmaz, ezek a tematikák egymástól átlósan vannak elcsúsztatva a könnyebb átláthatóság érdekében. Tehát az a HTML, amelyik 6 különböző témakört taglal, 3 container-ben helyezkedik el.

A container-ekben elhelyeztem még carousel-eket is, hogy egy témához több képet is tudjak csatolni, a carousel-ek mindegyike tartalmaz egy feliratot is (angolul: caption).

Egyes képek tartalmi nehezen kivehetőek a kis képméret miatt, ezért, ha a képekre ráviszszük a kurzort, akkor a kép nagyobb lesz és így több részlet láthatóvá válik. Ezt a nagyítást a HTML-hez tartozó CSS fájlokban oldottam meg, mindössze néhány sor kóddal megadható ez a funkció, és a honlap már interaktív elemeket is tartalmaz.



15. ábra: A kész honlap egyik menüpontjának nézete lenyitott menüfüllel (Forrás: Saját kép)

Külön megemlíteném a honlapkészítés leghosszabb és legmonotonabb fázisát, a carousel-be kerülő képek méretre vágását. Azért volt szükség az összes képet méretre vágni, mert különböző nagyságú képek esetén a carousel két oldalán elhelyezkedő nyilak és a honlap szövege elkezd ugrálni közvetlenül a képváltás után.

### 5.3 Felhasznált eszközök

A fejlesztés során a Microsoft cég ingyenes termékét, a Visual Studio Code-t használtam a forráskódok szerkesztésére.

Az oldal reszponzív tulajdonságainak az ellenőrzésére a Mozilla Firefox webböngésző, beépített fejlesztői nézetét használtam. Windows 10 és a Mozilla Firefox használata során a fejlesztői nézet az F12-es billentyű lenyomásával érhető el, itt állítható be a mobilnézet is.

A honlap jelenleg megtekinthető a következő címen: [mercator.elte.hu/~phinnick/Thesis/bootstrap-5.0.0-beta3-dist/main.html](http://mercator.elte.hu/~phinnick/Thesis/bootstrap-5.0.0-beta3-dist/main.html). Egy későbbi időpontban átkerül másik, végleges és mindig elérhető mappába a mercator szerveren

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A szakdolgozati munkámnak a célja egy honlap létrehozása a középiskolások számára, aminek a segítségével megismerhetik a térinformatika történetét, a térinformatikában használt adattípusokat, a térinformatika leggyakoribb forrásait, a térinformatikai szoftverek segítségével létrehozott végtermékeit, és a webtérképek világát. Úgy érzem, hogy aki az általam elkészített honlapon böngészik választ fog találni a benne felmerülő kérdésekre.

A honlap letisztult, könnyen kezelhető és felhasználóbarát. Próbáltam a kor legmodernebb technikáit használni, mind például a reszponzív megjelenítés vagy a parallax effektus.

Ha a kíváncsiságból beállított időmérő adatai nem csálnak, akkor a tiszta programozásra fordított idő (az az idő amíg a Visual Studio Code futott) majdnem 250 óra. A tényleges honlapkészítésre ennél jóval kevesebb idő is elég, a munkám alatt rengeteg zsákutcába futottam bele.

Személyes fejlődésem szempontjából a honlap elkészítésének folyamata sokat hozzáadott a tudásomhoz. Megismertem egy általam ezelőtt még kevésbé használt keretrendszert a Bootstrap-et, valamint jobban elmélyültem a webfejlesztés világában. A honlap készítése alatt tanultakat bizonyára fogom tudni hasznosítani a továbbiakban.

Jó böngészést!

## 7. HIVATKOZÁSOK

Both, E. (2015), Búcsú a Masat-1-től. Elérhetőség: [https://www.urvilag.hu/masat1/20150109\\_bucusu\\_a\\_masat1tol](https://www.urvilag.hu/masat1/20150109_bucusu_a_masat1tol) Utolsó látogatás: 2021. május 3.

Dempsey, C. (2013) Buffers in GIS. Elérhetőség: <https://www.gislounge.com/buffers-in-gis/> Utolsó látogatás: 2021. május 4.

Elek, I. (2006): Bevezetés a geoinformatikába, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest pp 26-31, 31-33

Elkins, R. (2015) ArcGIS Pro – Reinventing Desktop GIS. Elérhetőség: <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/3d-gis/3d-gis/arcgis-pro-reinventing-desktop-gis/> Utolsó látogatás: 2021. május 5.

Kennedy, L. (2014) A Brief History of AutoCAD. Elérhetőség: <https://www.scan2cad.com/tips/autocad-brief-history/> Utolsó látogatás: 2021. május 1.

Perez, S. (2016) Google Earth and Maps get sharper satellite imagery with new update. Elérhetőség: [https://techcrunch.com/2016/06/27/google-earth-and-maps-get-sharper-satellite-imagery-with-new-update/?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnLw&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAB-XsD3u8zl8PcefnzmOme4FZ\\_x9SaeI9CFI8J9MVc0DmOsGJGdV2Hzz\\_HDRt208EW-ctxwYnRVtF2-bN3ymws9NoW6v6RKFzfgBtSqlt5U2\\_d2yKOtLEXVv3YyFBpGlt-KcW46OvWFKgP-IBldsi4y2SWsU4Q-8yu01fXwIU6e8gZ5](https://techcrunch.com/2016/06/27/google-earth-and-maps-get-sharper-satellite-imagery-with-new-update/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnLw&guce_referrer_sig=AQAAAB-XsD3u8zl8PcefnzmOme4FZ_x9SaeI9CFI8J9MVc0DmOsGJGdV2Hzz_HDRt208EW-ctxwYnRVtF2-bN3ymws9NoW6v6RKFzfgBtSqlt5U2_d2yKOtLEXVv3YyFBpGlt-KcW46OvWFKgP-IBldsi4y2SWsU4Q-8yu01fXwIU6e8gZ5) Utolsó látogatás: 2021. május 4.

Sellers, D. (2018) Google Maps has 67% of the navigation app market compared to Apple Map's 11%, forrás: The Manifest 2018 Consumer App Survey Pt. 5, Utolsó látogatás: 2021. május 5.,

Temesvári, V. (2010) Légifényképező repülés tervezése a hagyományos eljárásoktól a digitális technológiáig, témavezető: Szabóné dr. Szaánczi Erika, belső konzulens: Dr. Klinghammer István egyetemi tanár, Elérhetőség: <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/szakdolg/bsc/2010-temesvari.pdf>, pp 9

Tomlinson, R. (2012) Origins of the Canada Geographic Information System. Elérhetőség: <https://www.esri.com/news/arcnews/fall12/articles/origins-of-the-canada-geographic-information-system.html> Utolsó látogatás: 2021. április 29.

Wempen, F. (2011) Step by Step HTML5, O'Reilly Media, Inc., Sebastopol, California, szerk.: Kristen Borg, Russel Jones, Kim Spilker, pp 19-22

National Oceanic and Atmospheric Administration (készítés ideje: ismeretlen), Altimetric Bathymetry. Elérhetőség: <https://www.star.nesdis.noaa.gov/socd/lisa/AltBathy/> Utolsó látogatás: 2021, május 2.

## **9. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS**

Szeretnék köszönetet mondani a témavezetőmnek José Jesús Reyes Nunez-nek, hogy a konzultációkon és azokon kívül folyamatosan tanácsokkal látott el, szakértelme nagy segítség volt a munkával töltött hosszú hónapok alatt. Szeretném még megköszönni a családomnak a folyamatos támogatást.

## Nyilatkozat

Alulírott, MAJOR BERTALAN nyilatkozom, hogy jelen szakdolgozatom teljes egészében saját, önálló szellemi termékem. A szakdolgozatot sem részben, sem egészében semmilyen más felsőfokú oktatási vagy egyéb intézménybe nem nyújtottam be. A szakdolgozatomban felhasznált, szerzői joggal védett anyagokra vonatkozó engedély a mellékletben megtalálható.

A témavezető által benyújtásra elfogadott szakdolgozat PDF formátumban való elektronikus publikálásához a tanszéki honlapon

HOZZÁJÁRULOK

NEM JÁRULOK HOZZÁ

Budapest, 2021. május 15.

Major Bertalan  
a hallgató aláírása