NAGY FELICIÁN[1]

Távoli elérésű virtuális látómező, újszerű, innovatív módszerek létrehozása csillagászati megfigyelésekhez

1. BEVEZETÉS ÉS ELŐZMÉNYEK

A 2018. év őszi félévében megkezdtem egyetemi tanulmányaimat, egyúttal kutatásomat is egyetemi keretek között. Eddigi életem jelentős részét átszőtte a csillagászat és az elektronika világa. Szabadidőmet ezeknek szentelem már egészen kis korom óta. Saját eszközöket készítettem és eljárásokat fejlesztettem, valamint megfigyelő-kutató tevékenységet végeztem. Létrehoztam egy távoli elérésű virtuális látómező-rendszert különböző optikai eszközökön alkalmazva. Célom, hogy az elektronika, informatika legújabb vívmányainak felkutatásával, majd csillagászati megfigyelésekhez, kutatásokhoz történő alkalmazásával új eljárásokat adjak hozzá meglévő erőforrásaimhoz. Szeptember hónapot témavezetőmmel történő konzultációval kezdtem. Egyeztettünk az előttünk álló feladatokról a kutatási terv áttekintésével, azokat időrendbe csoportosítva ütemtervet alkottunk. Majd elkezdtük konkretizálni a lehetséges megvalósítási ötleteket.

A cél, hogy csillagászati megfigyelési-kutatási eredményeket látványossá tegyünk, összehasonlítva az egyes észleléseket, kiemelve a különbségeket. Mindezt a látómező 3D-s bemutatásával érnénk el. Ehhez elsősorban a csillagászati megfigyelések készítéséhez és kiértékeléséhez szükséges tudást kell rendszerezni, rendezni.

2. NÉZZÜK, NA DE MIT IS?

A kutatás elején arra a kérdésre kerestem a választ, hogy mik azok az objektumok, melyek a komolyabb amatőr műszerekkel észlelhetők már, és a közönség számára is élvezhető képet adnak. Saját műszerem egy Sky watcher 120/1000 refraktor goto mechanikán. A mintavételezések vagy ezen, vagy egy másik, az alább leírt igényekhez alkalmazkodó műszeren valósulhatnak meg. Arra a megállapításra jutottam, hogy azok az objektumok, melyeket a bemutatóban érdemes használni, a következők:

- Nap és Hold: nagy látszó átmérő és fényességük miatt kiváló célpontok,
- Változócsillagok: különböző időskálákon produkált változásaik látványosan kiemelhetők.

[1] SZE Műszaki Menedzser, BSc szak, I. év. Témavezető: Dr. Horváth András, SZE Fizika és Kémia Tanszék, egyetemi docens.

Az alábbiakat pedig kizártam a lehetőségből:

- Szabadszemes jelenségek: ember által megfigyelt, általa leírt és/vagy rajzolt adatokra támaszkodik, így nehézkes az adatgyűjtés, valamint azok kevésbé jól felhasználhatók.
- Üstökösök: viszonylag ritkák, halványak, nehezen rögzíthető és látott képük csalódást okoz.

Egy lehetséges észlelési terület:

- Fogyatkozások; ám ezek sajnos viszonylag ritkán fordulnak elő és olyankor sem feltétlenül adott minden körülmény a megfigyelésükhöz, dokumentálásukhoz.[2]

3. AZ ELSŐ MÓDSZEREK

A virtuális 3D képalkotás terén a legfontosabb, hogy elérjük, hogy az általunk megfigyelt kétdimenziós felületen (pl. monitor) a két szemünk más képet lásson: egyazon objektum néhány fokkal eltolt, elforgatott képe jelenjen meg, hogy két szemünk más szögből lássa ezeket. Egy képen több objektumot elhelyezve megmutatható akár két test kölcsönös helyzete is a térben, persze virtuálisan.

Számos módszerrel kíséreltem meg ilyen módon képet alkotni:

- A klasszikus anaglif technikával,
- A polarizáció elvét kihasználó eszközökön: passzív 3D televízió, 3D projektor,
- Aktív 3D televízióval: 'shutter LCD',
- Autosztereo 3D-vel: szemüveg nélküli 3D kijelző,
- Virtuális valóság szemüveggel,
- Félig fényáteresztő tükör megfelelő térbeli elhelyezésével,
- Körpályán mozgó LED-ek megfelelő frekvencián történő villogtatásával,
- Fresnel-lencse alkalmazásával nagy mélységélességű képeket megjelenítő kijelző előtt.[3]

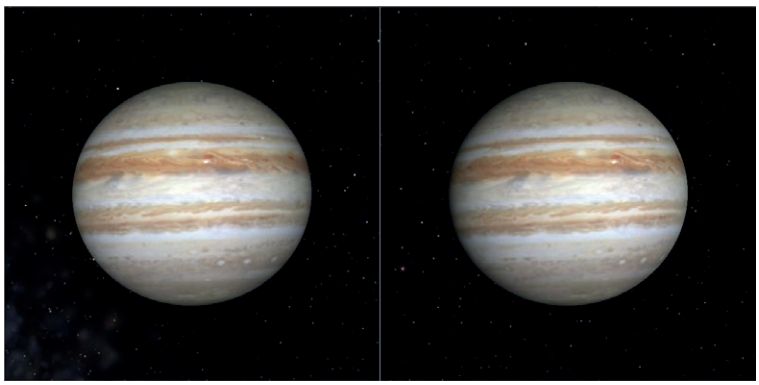
4. KÉPFELDOLGOZÁS

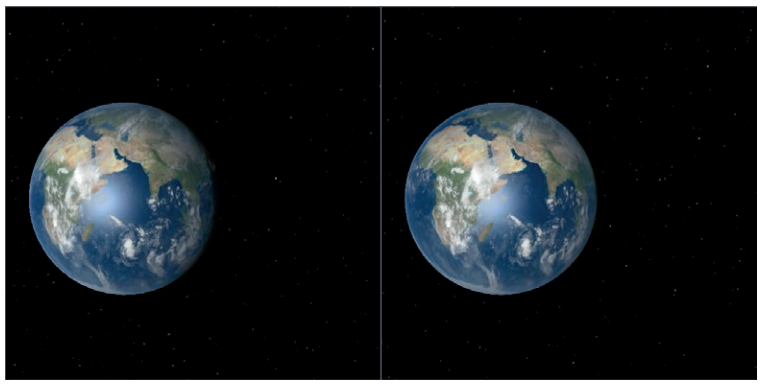
Ahhoz, hogy a bemutatandó objektumok valóban 3D-ben látszódjanak, nekiálltam képeket feldolgozni. Elsőként olyan módszert kerestem, melynek folyamata és végeredménye is láttatja és érzékelteti a virtuális 3D képalkotás folyamatát. Olyan adatbázisból, melyben számítógépes grafikával létrehozott 3D modellek találhatóak (kétdimenziós renderelt képek), könnyen lehet objektumokat kiragadni és tetszőleges szögben elforgatni. Számos csillagászati szimulációs szoftver

[2] Mizser Attila (szerk.): *Amatőrcsillagászok kézikönyve*, 2006, Magyar Csillagászati Egyesület, Budapest.
[3] Techcrunch, 2010/06/19.

fellelhető, mely képes ilyen funkciókra. Választásom a Celestia nevű programra esett. Ebben dolgoztam ki függőleges felosztású side by side képeket, melyeken egy kiválasztott objektumot forgattam el a kívánt megjelenítő eszközhöz szükséges mértékű szögben. Itt az eszköz típusa (TV, projektor, …), illetve a néző(k) szemének távolsága a kijelző síkjától volt mérvadó.

Megfelelő tervezéssel és átgondolással a céleszközre szabottan jó minőségű képeket tudtam készíteni. A következő képeken a Jupiter és a Föld látható.



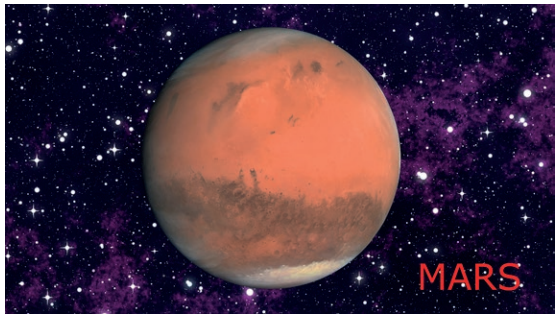


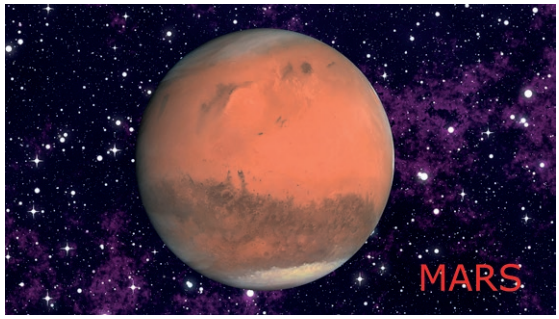
Ezt követően láthatóvá váltak a megfelelő módszerek és következhetett a saját és adatbázisokból[4] vett jogtiszta képek feldolgozása.[5]

Rögzített képekhez idomuló elforgató algoritmust programozással létre lehet hozni. Kézenfekvőnek tűnt a python használata, hiszen egy könnyen elsajátítható nyelv,[6] így elmélyedhettem benne. Témavezetőm kiváló tudásának köszönhetően megvalósult egy gömbszimmetrikus testekre alkalmazható program, mellyel

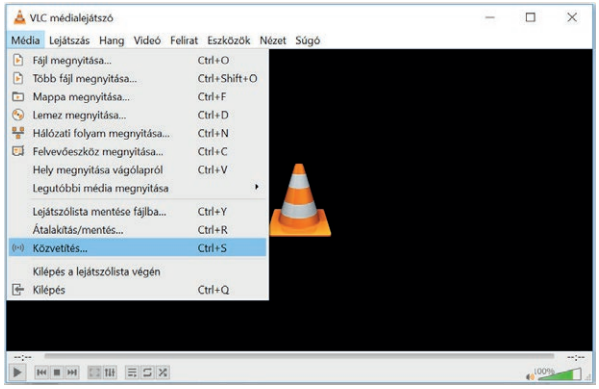
[4] https://www.eso.org/public/images/ valamint https://pixabay.com/hu/
[5] Sky at Night, 2019/2, 76–79.
[6] Wentworth, Peter – Elkner, Jeffrey – Downey, Allen B. – Chris Meyers: *How to Think Like a Computer Scientist: learning with Python*, 2012. október.

Naprendszerbeli bolygókat készítettünk el left-right kivitelben, amit a megfelelő platformon lejátszva élvezhetővé vált a térbeli jelleg.





Jelen kutatással célom, hogy kölcsönös térbeli helyzetüket bemutatva láthatóak legyenek a kívánt csillagászati objektumok, valamint saját és mások által közzétett felvételeket mutassak be 3D-ben, akár élő látómező-képet felhasználva. Ezt egy, a monitorunkon látható, valamely forrásból származó video formátummal megtehetjük. Legyen az a számítógépre kábelen csatlakozó kamera, vagy egy webcímen elért közvetítés, 3D megjelenítőnkön is láthatjuk. A saját pc-ről a cél-eszközre történő streameléshez mi a VLC stream funkcióját választottuk.



5. ÖSSZEFOGLALÁS

A kidolgozott eljárásokkal a cél a szak-, valamint komolyabb szintű amatőrcsillagászati eredmények térben történő megjelenítése.

A kutatás folyamata során arra törekedtem, hogy részletesen átlássam a módszereket, valamint megtapasztaljam használatuk feltételeit. Felkerestem a témában jártas szakértőket és számos hozzám hasonlóan elkötelezett embert, és így a szakirodalmak mellett rengeteg hasznos tanáccsal lettem gazdagabb. A Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Csillagászati Intézeténél is lehetőséget kaptam kompetenciáim növelésére, amire tovább építhettem tudásom.

Köszönet illeti Dr. Horváth András témavezetőmet a projekt magas színvonalú támogatásáért és a python programok írásáért.

6. TOVÁBBI IRÁNYOK

Kutatásomat szeretném kiterjeszteni további 3D platformokra, valamint a csillagászat mellett egyéb területeken is alkalmazni a technikákat és tudásomat. A csillagászat területén pedig mégjobban összekapcsolni észlelő tevékenységemmel és integrálni egyéb melléktevékenységekbe. Ilyen például a tudománynépszerűsítés és a távmunka. Az alkalmazott platformok hatékonyságát felmérés keretében szeretném megismerni. A közönség néhány szempont alapján értékelné a különböző hatásokat.

A projekt során a kiterjesztett valósággal és mesterséges intelligenciával is elkezdtem foglalkozni, ezek is számos érdekes kapcsolódási pontot rejtegetnek. A kiaknázható lehetőségek sora végtelen, az út pedig kihívásokkal tűzdelt, de előrevivő. Ehhez rengeteg motiváció és hatalmas elköteleződés szükséges, melyek folyamatosan jelen vannak nálam.