

Sivatagi show I.

A magyar űrkutatást sem hagyta érintetlenül az utóbbi évek válsága, mindazonáltal még létezik, és történnek is érdekes és látványos dolgok körülötte. Az egyik ilyen az a tesztsorozat volt, amely ez év májusában zajlott le a kaliforniai Halál-völgyben, és magára vonta a mindig éber sajtó figyelmét. Az RMKI munkatársaként az a szerencse ért, hogy résztvehettem ezeken a teszteken, ezért most szeretném élményeim egy részét másokkal is megosztani. Az eseményről megjelentek már cikkek a magyar sajtóban, amelyek részletesen tárgyalják a műszaki vonatkozásokat, így ez a cikk inkább afféle személyes hangvételű útibeszámoló lesz.

Irány a Mars – de legalábbis Kalifornia

A tesztek előtörténete a következő: A KFKI-RMKI (Részecske és Magfizikai Kutató Intézet) részt vesz a korábban szovjet, mára oroszra minősült Mars-96 űrprogramban. A program keretében remélhetőleg 1996-ban kerül fellövésre az az űrszonda, amely majd elérve a Marsot egy leszállóegységet is lebocsát. Ez a leszállóegység többek között tartalmaz egy speciális járművet, amely az egy-másfél évesre tervezett működése során számos érdekes és fontos adattal gazdagítja majd ismereteinket a Vörös Bolygóról (a továbbiakban főleg erről a járműről lesz szó).

Az RMKI szerepe mindebben annyi, hogy a jármű (más néven "rover") fedélzeti számítógépét és annak szoftverét az intézet Űrtechnikai Osztálya készíti. A számítógép feladata egyrészt hagyományos: a tudományos műszerek adatainak összegyűjtése, továbbítása a Földre; a különböző fedélzeti rendszerek, a tudományos műszerek vezérlése tárolt programok vagy földi parancsok által; folyamatos tesztelések stb. Másfelől viszont a jármű mozgásának irányítása nagy intelligenciát és számítási kapacitást igénylő feladat, amelyet legalábbis részben a fedélzeti gép fog végezni.

A programra felfigyelt az amerikai Planetary Society (Bolygókutató Társaság, a továbbiakban PS), amely régóta jó kapcsolatokat ápol az orosz űrkutatással. A PS nemcsak felfigyelt a Mars-96-ra, de fel is karolta, és egy nyilvános kaliforniai tesztsorozat megszervezését is felajánlotta.

A tesztek célja a program (és a résztvevők) népszerűsítése mellett az alábbiak voltak:

- a rover dinamikai tulajdonságainak vizsgálata különböző terepviszonyok között,

- panorámaképek és egyéb érzékelő műszerek adatai alapján kézi útvonal-kijelölés és távirányítás kipróbálása, hatékonyságának tanulmányozása,

- a veszélyhelyzetek elkerülésére kidolgozott autonóm algoritmusok tesztelése,

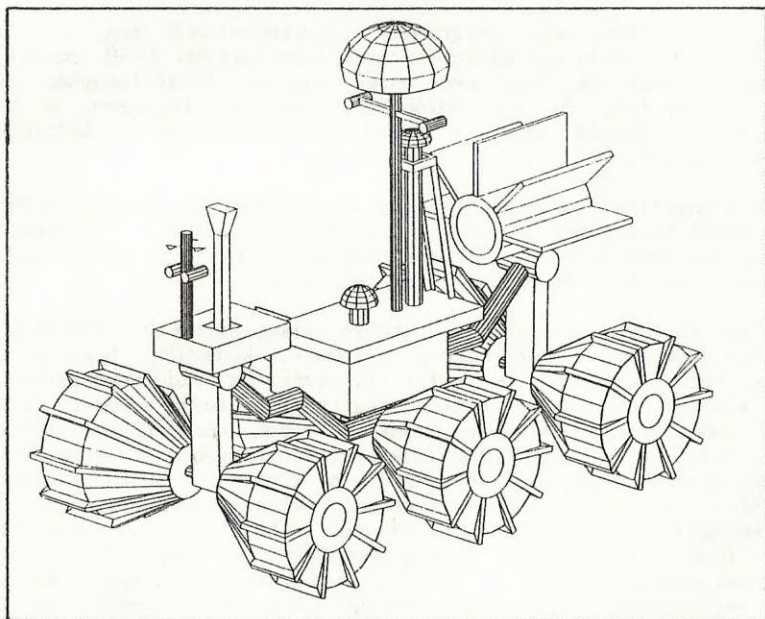
- olyan adatbázis létrehozása (sztereo képpárok, panorámaképek, videofelvételek, telemetriai adatok stb.), amelyek lehetővé teszik az eredmények későbbi tanulmányozását, visszajátszását, szimulációs programok tesztelését, illetve alapul szolgálhatnak az autonóm vezérlés további fejlesztéséhez.

A tesztekre az RMKI az igényeknek megfelelő hardvert és szoftvert fejlesztett ki, amelyek nem azonosak a majd fellöendő végleges verzióval. A számítógép egy 8086-os mikroprocesszoron alapul, speciális illesztő

áramkörökkel a jármű vezéréséhez. A szoftver operációs rendszerből és a szükséges alkalmazói programokból állt.

Az alkalmazói programok feladatai:

- a fedélzeti műszerek adatainak begyűjtése és továbbítása rádiócsatornán keresztül,
- a szintén rádióan érkező parancsok dekódolása és a motorok vezérlése ezek alapján,
- egyes műszerek adatainak rendszeres figyelése, és veszélyesnek ítélt szituáció esetén manőverek végrehajtása.



A tesztek május 16-án kezdődtek, és két hétig tartottak. Három orosz intézet munkatársai képviseltették magukat (összesen 16-an), jelen volt öt francia a CNES (Nemzeti Űrkutatási Központ) részéről (a franciák adják majd a kamerákat, és fontos szerepük van az autonóm tájékoztató algoritmus fejlesztésében.) Az RMKI-ból ketten vettünk részt.

Pasadena

Kollégámmal, Balázs Andrással, tizenegy órás repülőút után érkeztünk Los Angelesbe, ahol további fáradságok vártak ránk. Amerikába ugyanis legalább olyan bonyolult bejutni, mint a néhai Szovjetunióba. A Bevándorlási Hivatal munkatársai akkurátusan ellenőrzik minden egyes beutazó papírjait, így a forgalmas repülőtéren a moszkvaira emlékeztető sorok alakulnak ki.

A megérkezés utáni első pár napban a teljesen szétszedett állapotban érkezett jármű összeszerelése, majd a rendszer ellenőrzése folyt. Ez egy közeli munkacsarnokban történt, amelyet a PS a tesztek idejére kért kölcsön a helyi önkormányzattól.

Komoly gond nem merült fel, a rendszer alapvetően jól működött. Eleinte volt némi probléma a rádiócsatornákkal (ami főleg a kamerák képeinek minőségét rontotta le) és az akkumulátorokkal, de ezek gyorsan megoldódtak, így bizakodva néztünk a sivatagi tesztek elé.

A sivatagi kirándulás előtt látogatást tettünk a JPL-ben (Jet Propulsion Laboratory = Sugárhajtóművek Laboratóriuma), amely ugyancsak Pasadena-ban található. A JPL egy meglehetősen nagy kutató-fejlesztő intézet (egyébként a magyar Kármán Tódor alapította a II. világháború után), amely elsősorban űrkutatási programokban vesz részt. Éves költségvetése is csillagászati összeg számunkra (egymilliárd dollár/év).

A látogatás során négy programmal ismerkedhettünk meg. Az első a mikro-rover volt, amely egy miniatűr jármű (nem nagyobb 30-40 cm-nél), és arra hivatott, hogy pl. egy nem mozgó nagyobb leszállóegység szűkebb körzetét derítse fel, és ott különféle méréseket végezzen. A projekt meglehetősen az elején tart, a sorsa is bizonytalan a költségvetési korlátozások miatt.

Ezután a Magellán űrszonda eredményeivel ismerkedhettünk meg. A Magellán a Vénusz körül kering már jó ideje, és a bolygó részletes feltérképezését végzi. Egy geológus rövid és lelkes előadásban ismertette az eddig elért eredményeket, néhány szép felvételt is bemutatva.

A Galileo története kevésbé tekinthető sikersztorinak. Indítása több éves késést szenvedett, amikor pedig elindult, kiderült, hogy a szonda nagyteljesítményű antennája nem nyílt ki, ezért a videorendszerek által gyűjtött képeket csak egy kis antenna segítségével tudja a Földre küldeni, amelynek adatátviteli sebessége csak a képek töredékének leküldésére elegendő. Jelenleg két módon próbálnak segíteni a problémán. Először is a szonda még egyszer olyan pozícióba kerül a következő évben, amikor meg lehet próbálni közvetett módon, a szonda oda-vissza fordításával kinyílásra bírni a beragadt antennarudakat. Ha ez nem sikerül (ez a valószínűbb), akkor a fedélzeti szoftver átprogramozásával új képtömörítő eljárást alkalmaznak, ezáltal növelve a leküldhető képek mennyiségét. Ez utóbbi megoldás sajnos csak a veszteségek csökkentésére lesz elegendő, az adatok többsége a fedélzeten fog maradni.

A Mars Observer látogatásunkkor közvetlenül fellövés előtt állt. Feladata a Mars topológiájának, gravitációs és mágneses mezejének, légkörének szisztematikus feltérképezése. Amennyiben élettartama ezt lehetővé teszi, a szonda átjártszóállomásként fog működni a Mars-96 egységei (ballon, rover) és a Föld között.

Baker, Dumont-dűne

A sivatagi túra első állomása Baker volt. Ez a nagyjából 200 főt számláló település úgy félúton található Los Angeles és Las Vegas között a Mojave-sivatag kellős közepén. A város éghajlata elviselhetetlenül forró, megélhetésének kizárólagos alapja az átmenőforgalom (és a légkondicionálás). A városka egyetlen utcáján körülbelül ötven-hatvan gyorsétterem, vegyesbolt, benzinkút és motel található, lakóház egy sem.

Bakertől (amerikai mértékkel mérve) nem messze, hetven-nyolcvan kilométernyire található az a terep, ahol először teszteltük a rovert. A Mojave igazából félsivatag, van növényzete, bár gyér, a talaja is inkább

köves; semmiképpen nem tekinthető tehát homoksvatagnak. Vannak azonban olyan speciális szélviszonyokkal rendelkező helyek, ahová a szelek behozzák a homokot a környező hegyekből, és ezután nem engedik szétterülni a fennsíkon, hanem egybentartják. Ezek a homokdűnék. Az egyik legnagyobb homokdűne a Dumont-dűne, itt zajlott az első svatagi teszt.

Az itteni vizsgálatoknak kettős célja volt. Először is nem rendelkezünk előzetes információkkal arról, hogy a különböző talajfajtákon milyen sebességgel mozog a rover. Ez azt jelenti, hogy az előkészített szoftverben csak azt lehetett megadni, mennyi ideig végezzen egy bizonyos manővert (pl. ELŐRE/HÁTRA/JOBBRA/BALRA) a jármű. Ezért a különböző terepeken az első egy-két óra mindig a jármű "kalibrálásával" telt, azaz annak megállapításával, hogy az adott terepen milyen átváltási tényezőt kell alkalmazni a kívánt távolság és a megadandó idő között. (Ez a kalibrálás természetesen csak azért volt szükséges, mert nem készült még el az a fedélzeti műszer, amely a megtett utat mérné.)

A másik cél annak a megállapítása volt, hogyan képes a rover a terepjárók egyik rémével, a homokkal megbirkózni. Nos, kiválóan: a legnehezebb feladat egy 20-40 fokos emelkedőn való feljutás volt, ezt is biztosan teljesítette. A legmeredekebb szakaszokon természetesen már nagyon lassan haladt, de sehol nem ásta be magát, és nem csúszott vissza sem.

BÍRÓ JÓZSEF

Új atlasz a kistávcsöves észlelőknek

Wil Tirion: Cambridge Star Atlas 2000.0. Cambridge University Press, 1991

Szinte alig akad Nyugat-Európában olyan "jobb" természettudományos könyvkiadó, amely legalább egy csillagtérképet, csillagatlaszt ne tett volna le az utóbbi években a műkedvelő csillagászok asztalára. Ezek az atlaszok többnyire azokat a kísérleteket tükrözik, amelyekkel a térképszerkesztők a lehető legrészletesebb, de mégis átfogó, jól áttekinthető, ám adatgazdag és könnyen kezelhető csillagtérképeket próbálnak megvalósítani.

A műkedvelők nagy többsége olyan térképeket keres, amelyek segítségével könnyen felkeresheti kézi látcsövével vagy 4-6 cm nyílású kistávcsövével a legérdekesebb, legnevezetesebb égi látványosságokat: kettősöket, ködöket, fényes extragalaxisokat, szép nyílthalmazokat stb. Az ilyen atlaszok őstípusa az 1920-as évektől sok kiadást megért Schurig-Götz "Atlas Coelistic"-e, amely 6,25 magnitúdóig tüntette fel a csillagokat, tehát minden szabad szemmel látható csillagot tartalmazott. A "Schurig-Götz" emellett jó kiegészítő térkép a halványabb csillagokat is feltüntető "nagy" atlaszokhoz (Atlas Borealis és Eclipticalis, Bonner Durchmusterung, Uranometria 2000.0 stb.).

Ennek a középszintű, kis műszerrel dolgozó amatőröknek szánt atlasztípusnak egy újabb változatát adta ki, a közismert Wil Tirion munkája nyomán, az angliai Cambridge University Press. Tirion már eddig is több, különböző méretű és részletességű atlaszsal tette ismertté nevét, és valószínű, hogy a Cambridge Star Atlas 2000.0 is öregbíti jó hírét. Valójában továbbfejlesztése a Schurig-Götz-atlasznak, számos új, helyesbített adattal, és egy nagyon jól használható évszak-térképsorozattal. Ez utóbbiak lehetővé teszik, hogy kikereshessük, mely csillagképek vannak a látóhatár felett egy

tetszés szerinti hónap elején és közepén, bármely órában. Ez a térképsorozat — jól kiválasztott vetületrendszere révén — az egyenlítő vidékétől 60 fokos északi és déli szélességig használható.

A kis album alakú, kemény kötéstartó atlasz 14 szövegoldal mellett 12 "évszak-térkép", 20 részletes csillagtérképet, és az ezekkel szemközti lapon a jelentős objektumokat felsoroló 20 táblázat-oldalt, valamint 6 áttekinthető csillagtérképet tartalmaz. Az áttekinthető térképek a fényes csillagok, a nyílt- és gömbhalmazok, a planetáris ködök és a diffúz ködök valamint a galaxisok eloszlását mutatja be a két égi féltekén. (Mivel ezek a térképek nem segítik elő az észlelőmunkáját, akár el is maradhattak volna!)

Az egyes térképlapok 19,3x26,3 cm méretűek, minden lap peremén ott találjuk a jelkulcsot. Egy-egy lap az északi és déli pólus környékét mutatja be, minimálisan a +60 fokos deklinációs körig; 6-6 lap a +70 és +20 (illetve -70 és -20) fokos deklináció közti zónát, 6 lap pedig az égi egyenlítő zónáját (+20-tól -20 fokig) ábrázolja. A térképek nyomása négy színű (plusz fekete): a csillagok feketék, a halmazok sárgák, a ködök zöldek, az extragalaxisok pirosak. A színelvonalon belül már hagyományos módon jelzik, hogy kettőscsillagokról vagy változókról, nyílt- vagy gömbhalmazokról, diffúz vagy planetáris ködökről van-e szó. A Tejutat kék szín, határait szaggatott vonal jelöli.

A térkép szerkesztője elhagyta a nagyobb atlaszokon feltüntetett, de valójában nem "látható" objektumokat és égi pontokat, például a meteor-radiáns pontokat, a rádió- és röntgenforrásokat stb. A térkép tartalmazza az összes csillagot, amelynek vizuális fényessége nagyobb 6,51 magnitúdónál.

A Cambridge Star Atlas 2000.0 összesen 9500 csillagot (köztük sok kettőst és változót), valamint 866 nem stelláris objektumot (halmazt, ködöt, extragalaxis) tartalmaz. Feltünteteti az összes kettőst, amelyek távolsága nagyobb 1"-nél, és több szoros párt is, de nem jelzi a 0^h1-nél szorosabbakat. Az extragalaxisok közül a 11 magnitúdónál fényesebbek mindegyikét feltünteteti, de sok a 13 magnitúdó körüli is.

Nagy mértékben emeli az atlasz értékét a térképlapokkal szemközti oldalán található táblázat-lap. Itt megtalálhatók a fontosabb objektumok adatai: a jelzés, a koordináták 2000.0-re, a változóknál a fényesség, a típus, a periódus és a színképtípus; a kettősöknél a távolság, pozíciósög, és fizikai csillagpárok esetében a keringési idő; a többi objektumnál az átmérő, fényesség, galaktikus halmazoknál a csillagok száma és más fizikai jellemzők. A katalógusrész 650 nem stelláris objektum adatait, továbbá mintegy 850 változó és kettős jellemzőit sorolja fel.

Az atlasz szerkesztője elsősorban kezdőknek ajánlja térképét, de valójában jól használható változóészlelők, mélyég-nézegetők számára is. Az egyes térképlapok talán kissé kicsinek tűnnek, de némi gyakorlattal hamar megszokható használatuk. Talán a betű- és számjelölések kis mérete jelent komolyabb zavart, mivel a szabad ég alatt, halvány zseblámpafénynél nem könnyű az apró számjegyeket elolvasni.

Az új Tirion-atlasz meglepően olcsó: ára az angol kiadónál 10,95 angol font (jelenleg kb. 1600 Ft); megrendelhető a nagy könyvüzletekben.

i. Bartha Lajos