

IR MOKSLININKAMS MOKYTIS NIEKADA NEVĖLU

EDITA STONKUTĖ

Didėjant astronominių duomenų bazių skaičiui plečiasi ir jų apdorojimui reikalinga programinė įranga, kuriami ir papildomi nauji dideli daugiafunkciniai mokslinių programų paketai. Šiuolaikiniai modernūs astronominių stebėjimų prietaisai dažnai turi specifinę kompiuterinę programinę įrangą. Astronominių duomenų bazių kūrėjai bando išspręsti šią problemą, kurdami kuo labiau standartizuotus mokslinių programų paketus. Bent juos turėtų žinoti kiekvienas astronomas.

Vilniaus universiteto Teorinės fizikos ir astronomijos institutas (VU TFAI), vykdydamas Europos struktūrinių fondų (ESF) projektą „Lietuvos mokslininkų gebėjimų ugdymas Lietuvai integruojantis į Europos Sąjungos infrastruktūrą“, 2007 m. surengė dvi mokslininkų kvalifikacijos kėlimo mokyklas apie astronominių duomenų analizės programinę įrangą ir pasaulyje kuriamas virtualiąsias observatorijas.



Daugiau kaip 30 Lietuvos astronomų kursuose pasisėmė vertingos patirties

Astronominių duomenų analizės programinė įranga

2007 m. gegužės 21-25 dienomis Molėtų astronomijos observatorijoje (MAO) vyko vasaros kvalifikacinė mokykla „Astronominių duomenų analizės programinė įranga“. Jos metu paskaitas skaitė ir praktinius užsiėmimus vedė spektrofotometrininkas Ilya Ilyin iš Potsdamo (Vokietija) ir CCD fotometri-ninkas Robert Janusz iš Krokuvos (Lenkija). Praktiniai užsiėmimai buvo suskirstyti į dvi dalis – didelės skiriamosios gebos spektrofotometrijos ir CCD fotometrijos. Per 30 renginio dalyvių iš VU Astronomijos observatorijos ir VU TFAI gilino žinias ir praktiškai išbandė spektrinių bei fotometrinių duomenų analizės programinę įrangą, buvo supažindinti su galimybėmis atlikti sudėtin-gesnius skaičiavimus naudojantis kompiuteriniais tinklais ir galingais kompiu-teriais, esančiais ir kitose Europos observatorijose.

Geriausi mūsų šalies statistikai ir matematikai skaitė paskaitas apie statis-tinės duomenų analizės metodus. Marijus Radavičius supažindino su regresi-ne analize, informatyvių rodiklių parinkimo uždaviniais, įvairiais klasifikavimo metodais. Monte Karlo metodą pristatė Gediminas Stepanauskas, o apie gar-siųjų neuroninių tinklų taikymą moksliniams tyrimams papasakojo Šarūnas Raudys.

Virtualiosios observatorijos

Turbūt kiekvienas iš mūsų net nesusimąstome apie tai, kiek kasnakt su-kaupiama astronominių duomenų, kur jie kaupiami ir kaip galima juos panaudo-ti moksliniams darbams. Šimtai teleskopų iš orbitinių ir antžeminių observatori-jų skenuoja visą dangų gama, rentgeno, optinių, infraraudonųjų ir radijo bangų diapazonuose, kasdien astronomams pateikiama terabaitai naujos informaci-jos. Visi šie duomenys katalogų ir vaizdų pavidalu siunčiami į observatorijų archyvus. Pasaulio astronomams svarbus uždavinys išsaugoti ir paruošti duo-menis naudotojams.

Didžiausia problema yra duomenų standartizavimas, nes tas pats objek-tas gali būti aprašomas įvairiais būdais. Kartais kataloguose pateikiamos jo koordinatės ar kiti parametrai yra gana netikslūs, ne visos duomenų bazės yra prieinamos interneto tinkle.

Virtualiųjų observatorijų (VO) tikslas – visų antžeminių ir kosminių obser-vatorijų duomenų bazes sujungti į vieną tinklą, taip pat parengti atitinkamus techninius ir programinius išteklius, kad jais galėtų naudotis visi pasaulio ast-ronomai.

Šio metu virtualiosios observatorijos intensyviai kuriamos daugelyje ša-lių. VO teikiamos galimybės yra labai aktualios ir Lietuvos astronomams, todėl svarbu kuo greičiau įsijungti į Tarptautinio virtualiųjų observatorijų aljanso (IVOA) veiklą, kuris šiuo metu jau vienija 15 narių iš įvairių šalių.



Strasburgo duomenų centro direktorę Fransua Genovą (trečia iš kairės) kursų dalyviai daug klausinėjo ir pertraukų metu

Svarbu susipažinti su jau paruoštomis labai didelių duomenų masyvų valdymo technologijomis ir programine įranga, taip pat su kompiuterinių tinklų bei nuotolinio skaičiavimo superkompiuteriais galimybėmis.

Kaip tik todėl VU TFAI organizuojamų kvalifikacinių mokyklų ciklą vainikavo, turbūt nesuklysimė taip pasakę, kvalifikacinė mokykla „Virtualios observatorijos“, kuri buvo surengta Molėtų astronomijos observatorijoje 2007 m. spalio 15–26 dienomis. Tai pati didžiausia kvalifikacinė mokykla ne tik dėl to, kad paskaitos bei praktiniai užsiėmimai vyko dvi savaites, bet ir dėl gausaus būrio dėstytojų iš užsienio.

Pirmosios dvi dienos prasidėjo nuo paskaitų ciklo „Europos Kosmoso agentūros astronominių duomenų centras (ESAC) ir jo vaidmuo Virtualioje observatorijoje“, kuri pristatė pirmieji du lektoriai Jesus Salgado ir Aurelien Stebe (ESA, ESAC, Madridas, Ispanija). Šie lektoriai vedė ir praktinius užsiėmimus, kuriuose dalyviai susipažino su šiame centre kuriamais VO standartais, išmoko naudotis kai kuriais VO programiniais paketais, pakeliavo po pagrindinius spektrinių duomenų archyvus.

Lektoriai Françoise Genova ir Sebastien Derriere (CDS, Strasbūras, Prancūzija) pristatė paskaitų ciklą apie virtualios observatorijos vaidmenį astronomijoje ir Strasbūro duomenų centrą (CDS). Čia taip pat vyko praktiniai užsiėmimai apie CDS sukurtų ir palaikomų SIMBAD, *VizieR* ir *Aladin* programinių paketų naudojimą. Kompiuterizuota astronominių katalogų duomenų bazė ir paieškos sistema *VizieR* leidžia ieškoti informacijos 6220 kataloguose. SIM-



Žvaigždžių spektrų analizės patirtimi Monika Spite (kairėje) ir Gražina Tautvaišienė dalijasi jau daugiau kaip 15 metų

BAD astronominių duomenų bazėje 2007 m. buvo 3 828 123 objektų su 11 438 089 skirtingais pavadinimais, 211 162 bibliografiniai šaltiniai ir 5 489 515 bibliografinių citavimų. *Aladin* yra interaktyvus kompiuterinis dangaus atlasas, leidžiantis vizualizuoti astronomines nuotraukas, atidėti ant jų duomenis iš kitų astronominių duomenų bazių ir katalogų ir interaktyviai gauti informaciją apie pasirinktus objektus iš SIMBAD ir *VizieR* paslaugų centrų. *Aladin* programinis paketas plačiai naudojamas virtualiosiose observatorijose.

Pirmoji savaitė pasibaigė Laszlo Dobos (Eotvos Universitetas, Budapeštas, Vengrija) paskaitomis ir praktiniais užsiėmimais apie Virtualios observatorijos tinklo (Web) paslaugas ir apie spektroskopinius duomenis Virtualioje observatorijoje. Lektorius Riccardo Smareglia (INAF, Triestas, Italija) supažindino su Virtualios observatorijos veikla Italijoje ir sąveika tarp VO ir GRID kompiuterinių tinklų.

Antrąją savaitę kvalifikacinė mokykla prasidėjo lektoriaus Igor'io Chilingarian'o (Paryžiaus Meudon Observatorija, Prancūzija) paskaitomis apie virtualiųjų observatorijų spektrinius išteklius, apie VO priemones darbui su spektrais, apie tai, kaip rasti duomenis įvairiose spektro srityse, dirbant su sudėtingais spektrinių duomenų masyvais. Lektorius Igor Chilingarian taip pat vedė praktinius užsiėmimus apie *VOSpec* programinio paketo naudojimą, sudarant

spektrinio energijos pasiskirstymo kreives iš daugiajuosčių stebėjimų, išmokė kaip atvaizduoti duotą interaktyvų objektą naudojant CDS *Aladin*.

Kvalifikacinės mokyklos klausytojus pradžiugino garsios lektorės Monique Spite (Paryžiaus Meudon Observatorija, Prancūzija) paskaitos apie mokslinius tyrimus ir virtualiąsias observatorijas. Ji supažindino su atliktomis didžiulėmis nemetalingų žvaigždžių apžvalgomis, pristatė pirmuosius nemetalingiausių Galaktikos žvaigždžių tyrimų rezultatus, gautus iš didelės skiriamosios gebos spektrinių stebėjimų su Europos Pietų observatorijos (ESO) 8.2 m teleskopu. Papasakojo apie ankstyvąją Galaktikos cheminę evoliuciją, aptarė žvaigždžių nukleosintezės bei ličio gausos Galaktikoje problemas.

Evanthia Hatziminaoglou (ESO, Garchingas, Vokietija) vedė paskaitas dviem temomis: katalogų sudarymo ir redagavimo įrankis TOPCAT ir jo pritaikymas moksliniams tyrimams masyvių žvaigždžių pradinės masės funkcijos pavyzdžiu ir Astrogrid'o darbinis paketas ir jo pritaikymas galaktikų spiečių tyrimams. Ji taip pat pristatė naują Europos pietų observatorijoje (ESO) sukurtą vizualinę naršyklę ir jos pritaikymą paieškai ESO archyvuose.

Kvalifikacinės mokyklos dėstytojas Oleg Malkov (Astronomijos Institutas, Maskva, Rusija), jau ne vieną kartą lankęsis Lietuvoje, papasakojo apie Rusijos Virtualiąją observatoriją, duomenų paiešką astronomijoje, užtemdomų kintamųjų žvaigždžių klasifikaciją bei tarpžvaigždinės ekstinkcijos nustatymo problemas.

Virtualiųjų observatorių mokyklos dalyviai buvo supažindinti ir su OPTICON projektu, kurį pristatė šio projekto mokslininkas John Keith Davies (Edinburgas, Škotija). Apie OPTICON projektą plačiau galima pasiskaityti <http://www.astro-opticon.org/>.

Po paskaitų atkakliausi astronomai suspėjo dar ir atlikti astronominius stebėjimus ar patvarkyti teleskopų aparatūrą. Daug išpūdžių ir diskusijų sukėlė pasaulį apskriejusi žinia, kad naktį iš spalio 23-iosios į 24-ąją Persėjo žvaigždyne pasirodė nauja šviesi žvaigždė. Daug kas pamanė, kad sprogo žvaigždė supernova, tačiau Tarptautinis astronominių atradimų centras iš Kembridžo patvirtino, kad sprogo ne žvaigždė, o Holmsio kometoidas.

Tikimasi, kad Lietuvos astronomai taip pat sukurs savo virtualiąją observatoriją ir įsijungs į Tarptautinį virtualiųjų observatorių tinklą. Taip bus suteikiama galimybė kitiems astronomams naudotis mūsų šalyje gautais stebėjimų duomenimis.

Virtualiųjų observatorių kvalifikacinė mokykla buvo paskutinis ESF projekto renginys, skirtas Lietuvos astronomų kvalifikacijai kelti. Šio projekto iniciatorė VU TFAI direktorė habil. dr. Gražina Tautvaišienė ir koordinatorius dr. Algirdas Kazlauskas bei visi projekto dalyviai džiaugiasi įgiję vertingų žinių ir užmezgę naujus mokslinio bendradarbiavimo ryšius su Europos observatorių mokslininkais. Projektą rėmė Lietuvos Vyriausybė ir iš dalies finansavo Europos socialinis fondas.