

Wirtualne niebo

Miljenko Cemeljic, 14.04.1997, "Computerworld", Poland

Tekst z <https://www.computerworld.pl/news/Wirtualne-niebo,291170.html>

Współczesny astronom rzadko spogląda w prawdziwe, a nie komputerowe niebo. A zresztą, po co miałby to robić?

Niebo widać dziś znacznie lepiej w komputerze niż nad naszymi głowami. W Europie nie ma już ani jednego miejsca, które sprzyjałoby obserwacji (w promieniu co najmniej 100 km nie może być większego miasta), a praca w oddalonych obserwatoriach jest uciążliwa. Znacznie wygodniej jest usiąść przed komputerem i "poobserwować" niebo z różnych miejsc globu lub nawet z orbity. Uruchomienie radioteleskopu w Piwnicach pod Toruniem i przyłączenie go w najbliższym czasie do sieci największych kilkudziesięciu teleskopów na świecie ułatwi Polakom dostęp do oglądania nieba.

Nowa astronomia

Wprowadzenie stron WWW w Internecie, opracowanych przez fizyków z CERN-u, spowodowało, że astronomia i astrofizyka znalazły swoje miejsce w bazach danych. Obecnie są one coraz lepiej opracowywane. Dzisiejszy astronom, zamiast problemów związanych z pogodą, położeniem i fazą Księżyca (bo jego światło przeszkadza obserwacjom) i czasem użytkowania teleskopu, w najgorszym wypadku martwi się przeciążeniem sieci komputerowej, które powoduje kilkuminutowe opóźnienie otrzymania danych.

Dziś za pomocą internetowej przeglądarki można dotrzeć do prawie wszystkich informacji, którymi dysponują astronomowie. "Prawie", bo dostęp do niektórych baz danych (np. SIMBAD) jest uwarunkowany rejestracją w instytucji je prowadzących. Można ją uzyskać, prosząc administrację o hasło. Jego otrzymanie zależy od międzynarodowych umów i statusu zainteresowanego.

Następnym ograniczeniem jest "prawo pierwszeństwa" dostępu do danych. W warunkach projektów naukowych zwykle istnieje klauzula, która określa, kiedy uzyskane informacje stają się publiczne. Najczęściej jest to rok od wykonania obserwacji, czas, w którym ekipa przeprowadzająca dany projekt ma zapewnione wyłączone korzystanie z jego rezultatów.

Jedynym optycznym teleskopem umieszczonym na orbicie okołoziemskiej, umożliwiającym 24-godzinny czas pracy jest NASA Hubble Space Telescope (HST). Z jego usytuowania wynika wysoka jakość obrazów, na pracę ziemskich teleskopów bowiem - nawet przy najlepszej pogodzie - ma wpływ atmosfera. Za pomocą komputerów wprawdzie można usuwać większość zniekształceń spowodowanych aurą, lecz trudno osiągnąć taką jakość jaką zapewnia teleskop na orbicie

W Internecie można obejrzeć osiągnięcia HST np. na serwerze NASA, na którym przedstawiono szeroką ofertę w postaci "hitów", tzn. szczególnie ciekawych zdjęć. Astronom może szukać dalej, by dotrzeć do poszukiwanego obiektu, o ile HST zajął się nim.

W WWW można także znaleźć wiele informacji o NASA, jej ostatnich misjach kosmicznych, "życiu na Marsie" itp. Znacznie ważniejsze dla astrofizyków, choć niezbyt interesujące laików, są dane z mniej znanych misji, np. ROSAT, XRTE, OSSE itd., które na swoim pokładzie mają kamery rejestrujące różne zakresy spektrum. Promieniowanie gamma i rentgenowskie, zupełnie nieosiągalne z Ziemi z powodu absorpcji w atmosferze, oraz podczerwone, też w większości osiągalne tylko spoza ziemskiej atmosfery, umożliwiają rzeczywisty "przegląd diagnostyczny" różnych obiektów. Niebo dla ludzi zajmujących się nimi wygląda zupełnie inaczej, a to już nie ma wiele wspólnego z "klasyczną" astronomią. Co i gdzie

Dzięki rozwojowi Internetu astronomowie i astrofizycy mają łatwiejszy dostęp do danych. Sprzyja to szybkiemu rozwojowi różnych gałęzi tych dziedzin nauki.

Jeszcze pięć lat temu głównym problemem większości instytucji naukowych był dostęp do literatury zagranicznej i wiadomości o tym, co się dzieje w nauce. Dziś wystarczy napisać <http://adsabs.harvard.edu/> i wybrać interesującą nas dyscyplinę naukową, albo np. w Infoseek wybrać "astro-" i opcję "education". W taki sposób docieramy do streszczeń i całych artykułów zamieszczonych w najlepszych czasopismach naukowych. Większość z nich można wydrukować w całości. Niestety, znajdziemy tam tylko roczniki, z ostatnich pięciu bądź dziesięciu lat. Żeby być "na bieżąco", wystarczy pod <http://babbage.sissa.it/> zaprenumerować aktualne streszczenia artykułów z interesującej nas dziedziny, które będziemy otrzymywać pocztą elektroniczną.

Bazy danych są przyjazne dla użytkownika. Pozwalają na szybkie znalezienie poszukiwanego artykułu, nawet nie znając dokładnie jego autora i daty publikacji. Można szukać według różnych kryteriów, np. haseł, tytułów, nazw pojedynczych obiektów.

Obróbka danych

Tycho Brache przez całe życie zbierał dane o ruchach planet, a Kepler potrzebował aż dwudziestu lat, żeby na ich podstawie obliczyć orbitę Marsa wokół Słońca. Dziś np. znalezienie orbity nowo poznanej komety wraz z zebraniem danych zajmuje kilka godzin. Obróbka danych obserwacyjnych przy użyciu najlepszej dostępnej techniki nie jest nowością w astronomii, ale obecnie jest to proces zautomatyzowany. Większość danych dostępna już jest w opracowanej formie, tak że otrzymujemy np. krzywą blasku gwiazdy z podstawową statystyką i analizą. Pozostaje porównanie ich z naszym modelem albo korzystanie z danych do "fitowania" modelu. W Internecie dostępne jest nawet specjalistyczne oprogramowanie: żeby uzyskać więcej niż podstawową analizę, można wybrać w tych samych bazach danych potrzebny nam program z instrukcją użycia.

Obecnie praca astrofizyka polega głównie na matematyczno-fizycznym modelowaniu i próbach znalezienia modelu najbardziej odpowiadającego obserwacyjnym danym. Dopiero na tym etapie rozpoczyna się twórczy element i korzystanie z własnych umiejętności.

W astrofizyce, jak w całej fizyce i matematyce, najczęściej używanym

narzędziem są stacje robocze pracujące pod Unixem, albo PC. z Linuxem. Stacje SUN, działające pod kontrolą WinNT, też są często stosowane, rzadziej stacje Silicon Graphics. Do bardziej zaawansowanych modeli potrzebne są superkomputery, lecz dostęp do nich jest nieco bardziej skomplikowany - wykonanie większych dynamicznych symulacji w dalszym ciągu pozostaje domeną centrów naukowych.

Biblioteki programów, jak "Mathematical Recipes" (w Fortran i C wersjach), nie ustępują przed "Mathematicą", która sprawdza się w prowadzeniu standardowych rachunków, ale do kreatywnego modelowania zwykle jest potrzebny specyficzny kod, powstały z wielu segmentów. Nie ma ogólnego rozwiązania, każdy model jest dziełem sztuki. Dziś większość programów jest napisana w C, tylko starsze wersje bądź niewielkie dodatki do starych programów są tworzone w Fortranie. Niektóre kody przetrwały nawet dwadzieścia lat, jedynym usprawnieniem jest często wyposażenie ich w okienka. Jest to wygodne, gdyż szybciej i lepiej można za ich pomocą kontrolować sytuację powstałą wskutek zmian parametrów modelu.

W nauce bardzo ważne są diagramy i rysunki. Dlatego używa się wielu programów graficznych, takich jak np. GNUPLOT do prostych i SUPER MONGO do skomplikowanych rysunków. Można je łączyć z tekstem, używając TEX, albo raczej LATEX, który jest dziś standardem stosowanym w czasopismach naukowych.

Niebo w komputerze

Astrologicznym (sic! wydawcy) przebojem zeszłego roku było zdjęcie pt. "Głębokie pole HST"- rezultat dziesięciu nocy (i dni!) rejestrowania światła na fragmencie nieba o rozmiarach 2 x 2 minuty łuku, na którym gołym okiem nie można zobaczyć niczego. Większość sfotografowanych obiektów to galaktyki, których na reprodukcji o dobrej rozdzielczości jest ok. trzech tysięcy. Zdjęcie to będzie poddane analizie naukowców, ale fakt, że można je podziwiać w Internecie, a nie tylko na papierze, czyni nasz komputer częścią najlepszego dziś teleskopu .

Miljenko Cemeljic jest doktorantem fizyki PAN i pracownikiem Centrum Astronomicznego Mikołaja Kopernika w Warszawie.