



Természet Világa, 2011 december, 571.o.

Amatőr kibertudomány

Holl András

A természettudomány amatőrökkel kezdődött - orvosokat, egyházi embereket, művelt és tehetős urakat, polgárokat szép számban találhatunk a tudománytörténetben. Az amatőrök aránya a formális képzés elterjedésével csökkent, ám jó néhány tudományterület támaszkodott, és támaszkodik ma is az amatőr adatközlőkre, megfigyelőkre, a tudomány önkéntes napszámosaira: amatőrök gyűrznek madarakat, kutatnak új üstökösök, változócsillagok után. Az Internet 2.0 szelleme és technikai lehetőségei azonban e területen is szétzilálják a hagyományosan kialakult határvonalakat. A "közönség" egyre inkább részesévé válik a "darabnak".

Angolul "citizen cyberscience"-nek, polgári kibertudománynak nevezték el az új jelenséget. A CERN Citizen Cyberscience Centre-t állított fel - Francois Grey, az új részleg vezetője a CERN Courier-ben cikket közölt, az OAI7 konferencián pedig előadást tartott az önkéntesek tudományos kutatásba való bevonásáról. Cikkünk néhány példáját tőle kölcsönöztük.

Az amatőr kibertudományban két vonulatot lehet felismerni. Vannak olyan programok, melyekhez az érdeklődők személyi számítógépeik szabad kapacitásának felajánlásával tudnak hozzájárulni. Ez esetben a legcsekélyebb szakismeret sem szükséges, nincs szükség tanulásra, bármiféle készségfejlesztésre, az önkéntes csupán egy programot telepít a számítógépére, hozzájárulása ahhoz hasonlítható, mintha megengedné, hogy Athéné baglya az ő padlásán fogjon verebet.

Ennek az irányzatnak már jó évtizednyi múltja van: az 1999-ben indult SETI@home (seti at home) a legismertebb - de nem a legelső, csupán második! - efféle projekt. Aki letöltötte és feltette számítógépére a programot, az gépe holtidejét, amikor a képernyővédő bekapcsolt, az idegen civilizációk esetleges rádiójeleinek keresésére ajánlotta fel. Az ötlet olyan sikeresnek bizonyult, hogy a szoftverből más, hasonló számítógép-üresjáratú kalákaprogramokra is átszabható platform lett: a BOINC (Berkeley Open Infrastructure for Network Computing).

Számos hasonló program született a SETI@home óta, a BOINC-ra építve vagy más szoftver felhasználásával, mint például a prímszámok keresését végző Great Internet Mersenne Prime Search. A programok résztvevői nem feltétlenül csak passzív résztvevők - ha nincs is szükség előtanulmányokra, bizonyára sokan utánaolvasnak a témának, nyomon követik a program alakulását, kíváncsiak arra, előbbre vitte-e (ha csupán egy hajszalnyt is) a hozzájárulásuk a tudományt. Sok esetben virtuális közösségek alakultak ki a projektek körül, és sokan segítették a szoftverfejlesztést, tesztelést is.

A CERN-ben kifejlesztett CernVM virtuális gép olyan technológia, ami lehetővé teszi komplex szimulációk futtatását az önkéntesek által használt különböző rendszerű számítógépeken. Erre a szoftverre támaszkodik az LHC@Home 2.0 program. A Nagy Hadronütköztető adatainak elemzésére a fizikusvilág számítástechnikai kapacitása sem elegendő - bevonják az önkénteseket!

A CERN Citizen Cyberscience Centre nem csupán a részecskefizika témájában foglalkozik amatőr kibertudományi programokkal. A Computing for Clean Water projekt is innen indult. A Pekingi Tsinghua Egyetem kutatói által vezetett, az IBM támogatását is élvező program a harmadik világ országai számára létfontosságú víztisztítás kérdéséhez próbál új megoldásokat keresni, szén nanocsövekben áramló víz hidrodinamikai modellezésével. A feladat megoldásához szükséges szimulációkat egyetlen PC csak egymillió év alatt tudná elvégezni. A World Community Grid weboldalának¹ statisztikája szerint 2011 szeptember közepére az önkéntesek által beadott gépidőből már több, mint 20 ezer évnyi számítást elvégeztek ebből.

Bármilyen izgalmas is, ha vacsora közben az otthoni számítógép idegen csillagok bolygórendszereiből üzenő civilizációk jeleit próbálja kiszűrni a rádiózajból, az amatőr kibertudomány második vonulata az elsónél is többet kínál - és többet igényel. Ez esetben nem annyira a személyi számítógépek, mint inkább az emberi agy üresjáratú kapacitására van szükség. Olyan feladatokban amelyekben az emberek ma még jobbak lehetnek a számítógépeknél: a képfeldolgozásban és a térbeli problémamegoldásban.

Az Oxfordi Egyetem kutatói által vezetett GalaxyZoo program galaxisok morfológiai osztályozását végezte a Sloan Digitális Égboltfelmérés felvételei alapján. Bár a kutatók ránézésre könnyedén eldöntik, az előre felállított csoportok melyikébe soroljanak egy galaxist, a kásahegyen nem tudják átrágni magukat. A megoldást a képeket az interneten keresztül osztályozó önkéntesek jelentik.

Egy holland tanár, Hanny van Arkel olyan objektumot talált a GalaxyZoo programba kapcsolódva ami semmiféle ismert osztályba sem volt besorolható. Az IC 2497 galaxis mellett található ködösség valószínűleg a szomszédos galaxis már nem működő kvazárjának visszfénye vagy a kvazárból régebben kiáramlott anyagcsóva galaxisközi anyaggal való kölcsönhatásának eredménye. Azóta csak Hanny's Voorwerp-ként emlegetik (voorwerp hollandul objektumot jelent). van Arkel-nek a projekt fórumán tett tréfás megjegyzése irányította a figyelmet egy másik új objektumtípusra, a zöldborsó-galaxisokra. A kompakt, erős csillagkeletkezést produkáló galaxistípus tudományos leírását 2009-ben tették

¹ Az oldalon számos további hasonlóprojektről található információ.

közzé a Monthly Notices of the Royal Astronomical Society hasábjain. A felfedezésben részes amatőrök nevét egy lábjegyzetben sorolták fel.

A program erősségét az adta, hogy ugyanazt a képet 20, később 30 önkéntes is osztályozta, ami statisztikailag biztos eredményt adott. A GalaxyZoo végeredménye közel 35 millió besorolás lett (mint említettük, ugyanazt a galaxist többször osztályozták), több mint 82 ezer önkéntes segítségével.

Az ESA és a NASA napkutató űrszondája, a SOHO több, mint 1800 olyan üstökösöt fedezett fel, ami a Naphoz igen közel került. Ezek az üstökösök, a Kreutz- féle napsúrolók 50 ezer kilométernél jobban megközelítik a napfelszínt. A SOHO a napkorongot figyeli, a felvételein feltűnő üstökösök a program melléktermékei. A felfedezések zöme önkéntesek érdeme: a webre frissen felkerülő SOHO felvételeken a szemfülesek üstökösöket találhatnak. A frissiben nyilvánosságra hozott felvételeken túl a csak egy online útmutató áll a rendelkezésükre, ahol elmagyarázzák, mire figyeljenek, és hogyan jelentsék, amit találtak.

A fenti példákban az emberi agy alakfelismerő képességét használják ki. Még ezeknél is izgalmasabb eredményeket ígér a számítógépes játék formájában útjára bocsájtott FoldIt. A játékosoknak fehérjemolekulákat kell a legkisebb energiájú térbeli alakzatokba összehajtogatniuk. Ebben a feladatban az emberek jobbnak bizonyulnak a számítógépeknél, a tizenévesek pedig túltesznek a képzett biokémikusokon. A játékot létrehozó kutatók - az University of Washington mérnökei és biokémikusai - meglepve tapasztalták, hogy a FoldIt köré szerveződött játékosközösség egyes tagjai új hajtogatási stratégiákat vitatnak meg egymással. A fehérjemolekulák talán a Rubik- kocka örökébe lépnek.

A játék elődje egy BOINC- alakra épülő, elosztott fehérjehajtogató program volt, a Rosetta@home. Bár a FoldIt fut Windows, MacOS és Linux alatt is, a munkát egy sokkal bonyolultabb, és minden háztartásban megtalálható processzor végzi, a *cerebrum*, az emberi agy. Az előd a elosztott számítógéprendszer, a FoldIt a *crowdsourcing* modelljén alapszik. Ha mindenki elvisz egy kis követ a hegyről, végül az egész hegy eltűnik. Mindkét esetben a résztvevők olyan célok elérését segíthetik, mint a malária legyőzése és az Alzheimer- kór gyógyítása.

A CERN- ben is gondolkodnak az LHC adatelemzés ilyen módon való támogatásában is. Peter Skands, a kutatóközpont elméleti fizikusa egy középiskolás diák segítségével tapasztalta ki, mennyire ügyesen végzik a feladatot olyanok is, akik egyáltalán nem járatosak a részecskefizika rejtelmeiben.

A NASA Stardust űrszondája 1999- ben indult azzal a céllal, hogy megközelítse a Wild 2 üstökösöt, és mikroszkopikus porrészecskéket hozzon vissza a Földre az üstökös kómájából (légköréből). A szonda egy aerogél² nevű különleges anyagot vitt magával az óriási sebességgel becsapódó részecskék befogására. A várakozások szerint a zsákmány része lehet néhány sokkal értékesebb porszemcse is, egyenesen a csillagközi térből! A Stardust visszatérő kapszulája 2006 január 15.- én ereszkedett le ejtőernyővel Utah sivatagos részén. A laboratóriumban az aerogélben eddig 4 olyan részecskét találtak, amelyik csillagközi eredetűnek tűnik. Az eredeti becslések szerint még vagy tízszer ennyinek kell a porcsapdában lennie - de igen nehéz mikroszkóppal megtalálni a

² Az aerogél olyan, mintha szilárd füst lenne, szinte súlytalan, áttetsző. A nagy sebességgel becsapódó részecskéket szinte roncsolódás nélkül képes megállítani.

mikronnyi méretű részecskéket az 1000 cm^2 -es detektorfelületen³. Itt van szükség az önkéntesekre: az automata mikroszkópokkal készített filmeket kell a böngészőjükben futtatott virtuális mikroszkóp szoftverrel végignézniük. A felfedezőket beveszik az eredményt közlő tudományos cikk szerzői közé, és el is nevezheti majd a részecskét.

Mint láthattuk, az amatőrök, önkéntesek élenjáró kutatási programokhoz járulhatnak hozzá, és esetenként maguk is tehetnek felfedezéseket. Az amatőr kibertudomány legnagyobb értéke véleményünk szerint mégsem ez. Még e közvetlen eredményeknél is fontosabb lehet, hogy sokakkal megszeretteti a tudományt, ismereteket terjeszt, növeli a tudomány barátainak táborát, értő közönséget szervez a tudóstársadalom köré.

Weboldalak:

BOINC

<http://boinc.berkeley.edu/>

World Community Grid

<http://www.worldcommunitygrid.org/index.jsp>

Citizen Cyberscience Centre

<http://www.citizencyberscience.net/index.htm>

³ Nem csupán ekkora felületet kell végigvizsgálni, de a fókusz állításával mélységében is végig kell pásztázni a detektort. Ráadásul rengeteg a repedés, a zavaró hiba a képeken.