



Csillagászati alkalmazások az ELKH Cloudon

Mező György

CSFK CSI / WDC projekt mérnök



Hogyan változtatta meg a Cloud használata számításaink elvégzésének szemléletét

- ▶ Egy-egy projekt, egy-egy történet és projektek száma mutatja a magas szintű kooperációt az ELKH CLOUD-al
- ▶ Projektjeink:
 - ▶ ALMA rádiótávcsővel végzett megfigyelések kiértékelése
 - ▶ Rádiósugárzó aktív galaxismagok rádióinterferométeres adatainak feldolgozása
 - ▶ Bolygókeletkezés, szimuláció GPU-n
 - ▶ 3D-s rendelerés: Animációs mozi készítése a Mars Felszínéről
 - ▶ Ansys benchmarking és optimalizáció több GPU kártyával
 - ▶ Exobolygórendszerek stabilitása
 - ▶ Változócsillagok Klasszifikációja
 - ▶ Űrcsillagászati adatok feldolgozása
 - ▶ Klasszikus pulzálók hidrodinamikai modellezése SPHERLS programmal
 - ▶ Gamma-sugárzó aktív galaxismagok Fermi adatainak likelihood analízise

Hogyan változtatta meg a Cloud használata számításaink elvégzésének szemléletét

Indulás 2017.09.13

- ▶ ALMA rádiótávcsővel végzett megfigyelések kiértékelése
<https://science-cloud.hu/projektek/alma-radiotavcsovel-vegzett-megfigyelesek-kiertekelese>
- ▶ A Structured ACCREtion Disks (SACCRED) ERC csoportnak <https://saccred.eu/> szüksége van számolásaihoz egy nagy teljesítményű szerverre
- ▶ Közbeszerzés lassú és egy jó gép nélkül nem tudunk megfigyeléseket elemezni
- ▶ Felhő ingyenes és lehet projektet igényelni
- ▶ Felmerülő kérdések:
 - ▶ Tudjuk-e futtatni a rádió csillagászatban általánosan elterjedt CASA <https://casa.nrao.edu/> programot?
 - ▶ Tudunk-e interaktívan, grafikusán dolgozni?
 - ▶ Sok adatunk van, egy megfigyelés feldolgozásához több TB-ra is szükség lehet. Hogyan tudjuk ezt kezelni?

Hogyan változtatta meg a Cloud használata számításaink elvégzésének szemléletét

Első Tapasztalatok

- ▶ Tudjuk használni a felhőt:
 - ▶ Projekt igényünket elfogadták és a Cloud WDC ágában kaptunk helyet
 - ▶ Segítség a kezdeti indulásnál a WDC helpdesken keresztül
 - ▶ Fut a CASA program és grafikusan remote desktop használatával el tudjuk érni a Cloud-on futó gépet Linux-os, Mac-es és Windows-os gépről is
 - ▶ A telepítés nem volt könnyű, de születnek az első eredmények
- ▶ Nagyobb gépekre van szükségünk, főleg több RAM-ra 32 GB helyett kb. 512 GB-ra
 - ▶ A CLOUD SZTAKI-s ágából segítség, kipróbálhatunk egy 472 GB-os gépet pár napig <https://science-cloud.hu/hirek/2018/alma-projekt-siker-friss-mta-cloud-felhasznaloi-velemeney>
 - ▶ A CLOUD-on tanulva, ki tudtunk lépni az Amazon Web Service (AWS)-re
 - ▶ 1 TB RAM-os géphez külön engedély és elbírálás az AWS-től, még akkor is, ha fizetünk
 - ▶ Nincs emelt szintű gyors telefonos támogatás

Hogyan változtatta meg a Cloud használata számításaink elvégzésének szemléletét

Hardware helyett számítási szolgáltatás?

- ▶ Új stratégia keresése:
 - ▶ Korábban nagyobb számításokhoz dedikált szerver vásárlása a CSI-ben
 - ▶ 2018 végén már felmerül az, hogy igazán nagygépes számolásra fizetős szolgáltatást veszünk igénybe
 - ▶ Betervezett hardware vásárlás helyett számítási szolgáltatásra átcsoportosítási kérelmet nyújt be a SACCRED project
 - ▶ Saját hardware egyelőre csak adattárolásra (munkaállomásokon és laptopokon kívül)
 - ▶ A CLOUD erőforrásait minél jobban kihasználni

Hogyan változtatta meg a Cloud használata számításaink elvégzésének szemléletét

Terjed a CLOUD használat a CSI kutatócsoportjainál

- ▶ Rádiósugárzó aktív galaxismagok rádió interferométeres adatainak feldolgozása <https://science-cloud.hu/projektek/radiosugarzo-aktivgalaxis-magok-radiointerferometeres-adatainak-feldolgozasa>
 - ▶ CASA programot használnak ők is
 - ▶ Példa olyan diák bevonására, akinek csak gyengébb laptopja volt, de legalább tudott vele a CLOUD-hoz csatlakozni és be tudott kapcsolódni a csoport kutatásába
- ▶ Exobolygórendszerek stabilitása
 - ▶ Saját C++ numerikus kód futtatása
 - ▶ Több hétig fusson
 - ▶ Ki lehet kapcsolni a laptopot, desktopot és nem zúg az ember mellett

Hogyan változtatta meg a Cloud használata számításaink elvégzésének szemléletét

Kiterjed a felhasználási paletta

- ▶ GPU-s technikai jellegű projektek
(bővebben GPU DAY 2020:
https://dotneststatic.com/media/gpuday/GPUDay2020/slides/Using_GPUS_in_the_ELKH_CLOUD_part_2.pdf
)
 - ▶ Bolygókeletkezés, szimuláció GPU-n
Távoli renderelés szimuláció közben, Docker technológiai fejlesztés
 - ▶ 3D-s renderelés: Animációs mozi készítése a Mars Felszínéről
- ▶ Mérnöki projektek
 - ▶ Ansys benchmarking és optimalizáció több GPU kártyával
 - ▶ CSI mérnökei részt vesznek nemzetközi műszerépítő projektekben
 - ▶ CAD-es mérnöki tervezőprogramok használati lehetőségének a vizsgálata a felhőben

Hogyan változtatta meg a Cloud használata számításaink elvégzésének szemléletét

Indul a gépi tanulás

- ▶ Változócsillagok Klasszifikációja
 - ▶ WDC CLOUD ág
 - ▶ Machine Learnig csoport indulása
 - ▶ Hagyományos (nem GPU-s) virtuális Cloud gépeken minta fénygörbék generálása
- ▶ Űrcsillagászati adatok feldolgozása
 - ▶ SZTAKI CLOUD ág
 - ▶ Machine Learning csoport itt is tapasztalatot szerez
- ▶ Jupyterhub használata GPU-val összekötve

Hogyan változtatta meg a Cloud használata számításaink elvégzésének szemléletét

Számítások megtervezésére ösztönző management a CSFK-ban

- ▶ Maga a CSFK gazdasági igazgatója javasolja az ERC pályázóknak, hogy szerverek vásárlásának tervezése helyett a költségvetésbe számítási szolgáltatásokat tervezzenek
 - ▶ Nézzék meg milyen lehetőségeket ad az ELKH CLOUD, hogyan lehet vele tervezni (Nagyon várjuk a bővítést!)
 - ▶ Tervezzék meg a számolásaikat, mibe kerülne kereskedelmi felhőn, abban az esetben, ha nem tudjuk megvalósítani az ELKH felhőn
- ▶ A CSI igazgatója vezetője a Machine Learning csoportnak.
- ▶ Természetesnek veszik és támogatják, hogy megjelennek a kutatócsoportokban informatikusok, aki értik a kutatás nyelvét és segítik a munkát
- ▶ A beszerzőnk is a kutatót erős gép vásárlása helyett arra ösztönzi, hogy nézze meg vajon el lehet-e a tervezett számolást végezni az ELKH felhőben
 - ▶ Gamma-sugárzó aktív galaxismagok Fermi adatainak likelihood analízise
 - ▶ Gyorsan megvalósult számítások az ELKH CLOUD-on

Körülöttünk a világ: hogyan tesznek elérhetővé csillagászati alkalmazásokat

- ▶ Minden nagy távcső, műhold műszereihez saját programokat, pipeline-t fejlesztenek
 - ▶ ESO VLT <https://www.eso.org/sci/software/pipelines/>
Ilyen típusúakat telepítgetni kell „kézzel” a felhőben.
Születhet automatikus telepítő kód és kész gép indítható az ELKH felhőben.
 - ▶ Fermi Gamma Ray Space Telescope Dockerizált pipeline: <https://github.com/fermi-lat/FermiBottle/> ,
nagyon könnyen lehet a felhőben futtatni
 - ▶ LSST pipeline <https://pipelines.lsst.io/> ,
már a létrehozása is infrastruktúra kódra épül
- ▶ Migrating big astronomy data to the cloud
<https://www.nature.com/articles/d41586-020-02284-7>