

Oracle Cloud a BME-n: integrált kutatástámogatás

HOUG, 2019

Tartalom

Kutatástámogatás a Műegyetemen

OC Compute szolgáltatás-architektúra a BME-n

- Erőforrás-elosztás
- Monitorozás

Önkiszolgáló menedzsment és Shibboleth

Laborhálózatok, use case-k

Future work

Kutatástámogatás a Műegyetemen

- A BME a világelithez tartozó kutatóegyetem
- Oktató-kutatói létszám: 1286 FTE (eCORDA, 2018-11-05)
- Erőforrások a színvonalas kutatáshoz
 - szakirodalom
 - számítási kapacitás (CPU, GPU)



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Felhőszolgáltatások használata

Jelen

- kutatócsoporti szinten kezelt mini felhők
- számos SaaS és szórvány cloud előfizetések

Jövő: BME Informatikai Stratégia szerint: privát + publikus hibrid felhőszolgáltatás

- privacy és egyenetlen terhelés kérdései
- hozzáférés korszerű hardverhez (pl. GPU)

Oracle Cloud (OC) pilot projekt

- az Oracle Hungary és a BME megállapodása alapján, 1 évre
- Milyen válaszokat nyújt a kutatás változó és összetett kapacitásigényére?

OC IaaS szolgáltatás-architektúra a BME-n

Compartment: kutatócsoporti “szerverszobák”

Feladathoz válogatott géptípusok

- Két adatközpontban: London, Frankfurt
- NFS

Fair erőforrás-allokáció

- Monthly flex díjcsomag, 80%+ kihasználás
- Géptípusra lefordított árlista (“kredit”)
- Igény szerinti havi kvóta

Compute géptípusok vs “kredit”

Shape name	Havi kreditpont	RAM (GB)	CPU	CPU model (tájékoztató jelleggel)	GPU
BM.GPU2.2	2	192	28	Intel(R) Xeon(R) Gold 5120 CPU @ 2.20GHz	2*P100
VM.GPU3.2	4	180	12		2*V100
BM.GPU3.8	16	768	52		8*V100
BM.Standard2.52	2.6	768	52	Intel(R) Xeon(R) Platinum 8167M CPU @ 2.00GHz	
BM.HPC2.36	2.1	384	36	Intel(R) Xeon(R) Gold 6154 CPU @ 3.00GHz	
BM.Standard.E2.64	1.5	512	64	AMD EPYC 7551 32-Core Processor	
VM.Standard2.24	1.2	320	24		
VM.Standard2.16	0.8	240	16	Intel(R) Xeon(R) Platinum 8167M CPU @ 2.00GHz	

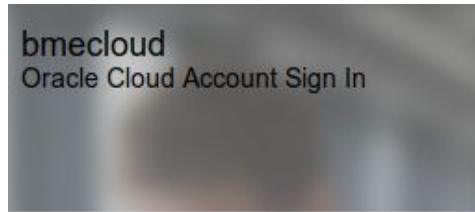
Önkiszolgáló menedzsment

Feladat

- Autonóm kutatócsoportok
- Egyenetlen terhelési igény (CPU, GPU)
- Kényelmes, mégis költséghatékony menedzsment

Válasz

- Oracle Cloud webes konzol, önkiszolgáló menedzsment
- SSO: EduID (Shibboleth) integráció



bmecloud
Oracle Cloud Account Sign In

User Name

Password

Sign In

Can't sign in?

OR

Sign in with



BME Címtár

Önkiszolgáló monitorozás (1)

Cél: kellő, de nem túlzó erőforrás-allokáció

Megoldás

- Kezdetben: integráció on-premise monitorozó rendszerrel
- Ma: OC webes monitoring konzol

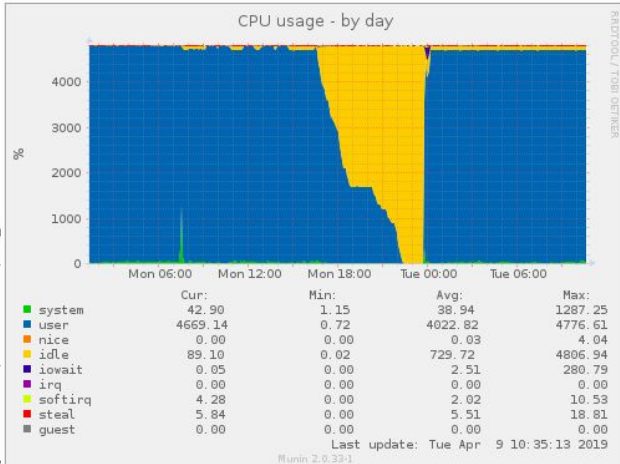
Önkiszolgáló monitorozás (2)

Dimensions [Add](#)

START TIME: 2019-04-02 00:00
END TIME: 2019-04-08 23:59

Not seeing all of your resources? ⓘ

All

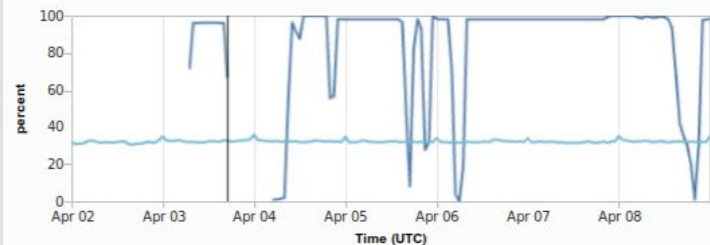


PROFOTO / TOSBI / GETTY IMAGES

CPU Utilization ⓘ

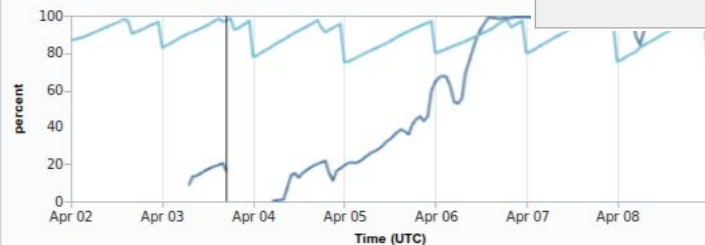
Options ▾

Interval: 1 hour | Statistic: Mean



Memory Utilization ⓘ

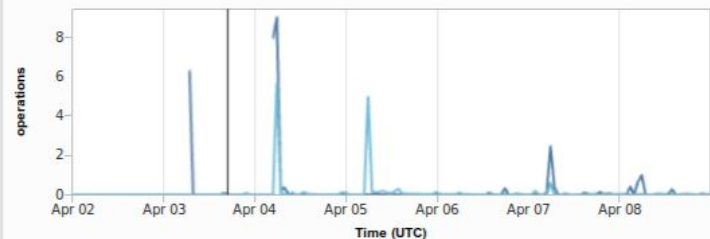
Interval: 1 hour | Statistic: Mean



Disk Read I/O ⓘ

Options ▾

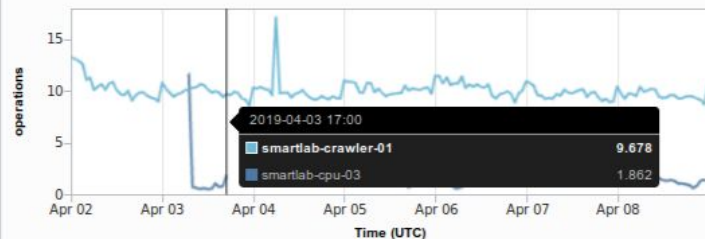
Interval: 1 hour | Statistic: Rate



Disk Write I/O ⓘ

Options ▾

Interval: 1 hour | Statistic: Rate



Laborhálózatok: SmartLab (1)

Feladat 1: mintahálózat kialakítása

Crawler: adatletöltő scriptek WebSocket-en és Rest API-n keresztül

CPU instance: adat előfeldolgozás

GPU instance-ek: Mély neurális hálózatok tanítása, szükséges erőforrás függvényében. Ha nincs jelentős sebesség növekedés, akkor a kedvezőbb árú GPU instance-ek használata

LHR és FRA adatközpontok között **közös NFS**

Laborhálózatok: SmartLab (2)

Feladat 1: NVidia Tesla P100 vs Tesla V100 mérések - el lehet-e érni az árkülönbséggel egyenértékű teljesítménynövekedést?

Eredmények:

GPU	Modell	Feldolgozott kép / másodperc	Ár [havi kredit]	Relatív ár/Teljesítmény
2xP100 - 32 bit FP	ssd-300	235	2	0.0085
2xV100 - 32 bit FP	ssd-300	331	4	0.0121
8xV100 - 32 bit FP	ssd-300	1020	16	0.0157
2xP100 - 16 bit FP	ssd-300	130	2	0.0154
2xV100 - 16 bit FP	ssd-300	505	4	0.0079
8xV100 - 16 bit FP	ssd-300	1690	16	0.0095

Laborhálózatok: SmartLab (3)

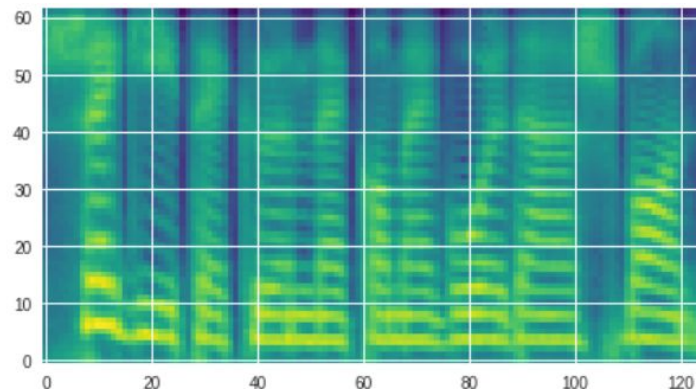
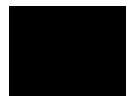
Feladat 2: Deep learning alapú end-to-end beszéd-szintézis

Felhasznált szoftverek: Nvidia open source megoldások, saját fejlesztésű eszközök, CUDA, cuDNN, Pytorch keretrendszerek segítségével modell kutatás, optimalizálás

Adatbázisok: CMU-arctic, LibriSpeech,
BME-TMIT saját adatbázisok

Eredmények: Szöveg → Spectrum

Spectrum → Hullámforma



Legnagyobb feladat volt: 8db V100-ason 7 nap tanítás

Laborhálózatok: FTSRG (1)

Feladat: neurális hálók tesztelése önvezető járművekhez, autonóm robotokhoz

- Szimulációk futtatása (GPU)
- Tanítás (GPU)
- Ellenőrzés futtatása (CPU)
- Jövőbeli tervek: biztonságos AI



Laborhálózatok: FTSRG (2)

Feladat: formális verifikáció – algoritmusok benchmarkolása

- Több mint 2000 modell-ellenőrzés futtatása különböző konfigurációkkal

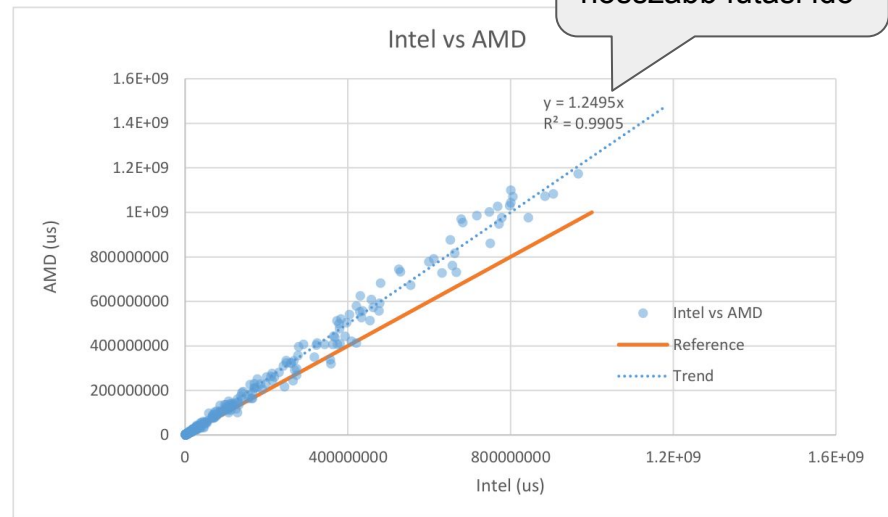
CPU- és memóriaigényes

- Kb. 2 hét/kampány
- Intel vs. AMD összehasonlítás

Erőforrások:

- 64-core AMD E2 instance
- 52-core Intel Xeon Platinum

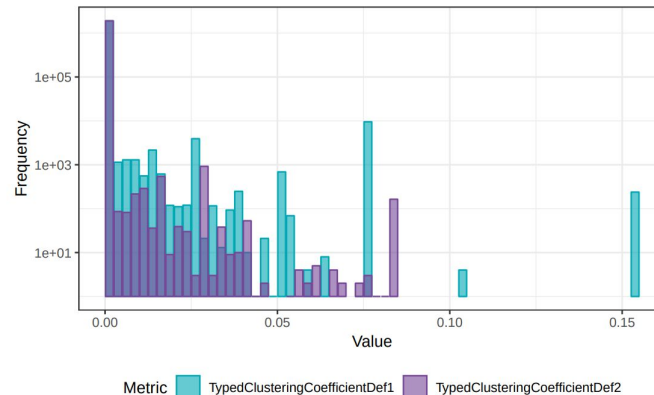
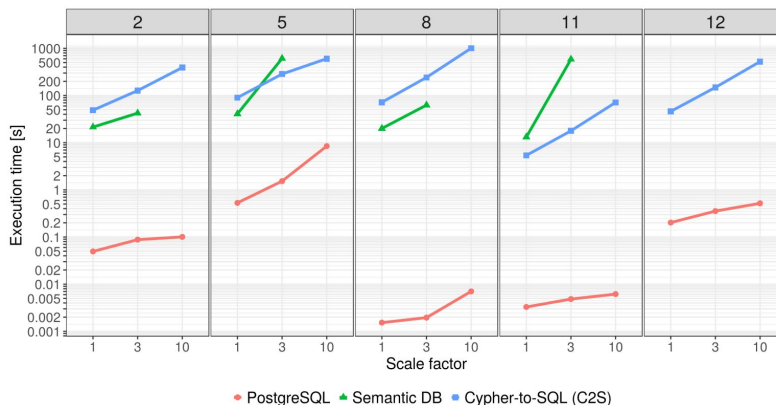
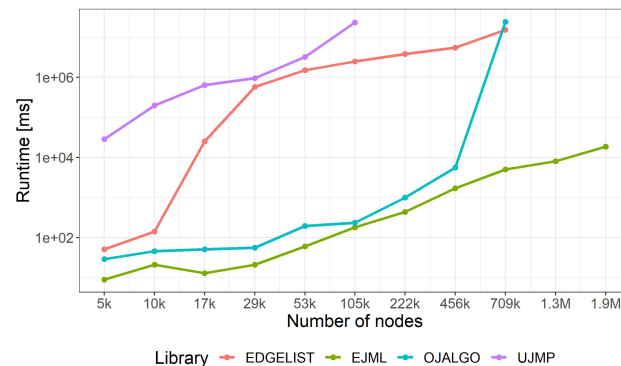
AMD: ~25%-kal
hosszabb futási idő



Laborhálózatok: FTSRG (3)

- Gráfanalitikai algoritmusok futtatása a Panama és Paradise papers adathalmazokon
- Gráflekérdezések leképzése SQL nyelvre és benchmarkok futtatása

IO, memória és CPU igényes számítások



Laborhálózatok: FKAT MRCC

Feladat: kiemelkedő pontosságú kvantumkémiai számítások korábbi módszerekkel elérhetetlen méretű és komplexitású biokémiai rendszerekre

Módszer: a kis molekulákra (max. 20 atom) kísérleti pontosságú, ún. coupled cluster (CC) kvantumkémiai modell pontos, számításigény csökkentett implementációja

Szoftver: 100%-ban BME FKAT fejlesztésű MRCC programcsomag (www.mrcc.hu)

CC modulja: a világon egyedüliként alkalmazható néhány 1000 atomig, hatékony BLAS level 3 alapú, OpenMP és MPI parallel algoritmus

Erőforrások: HPC instance cluster, ütemezővel: 1 core és 10 GB/core osztási egység

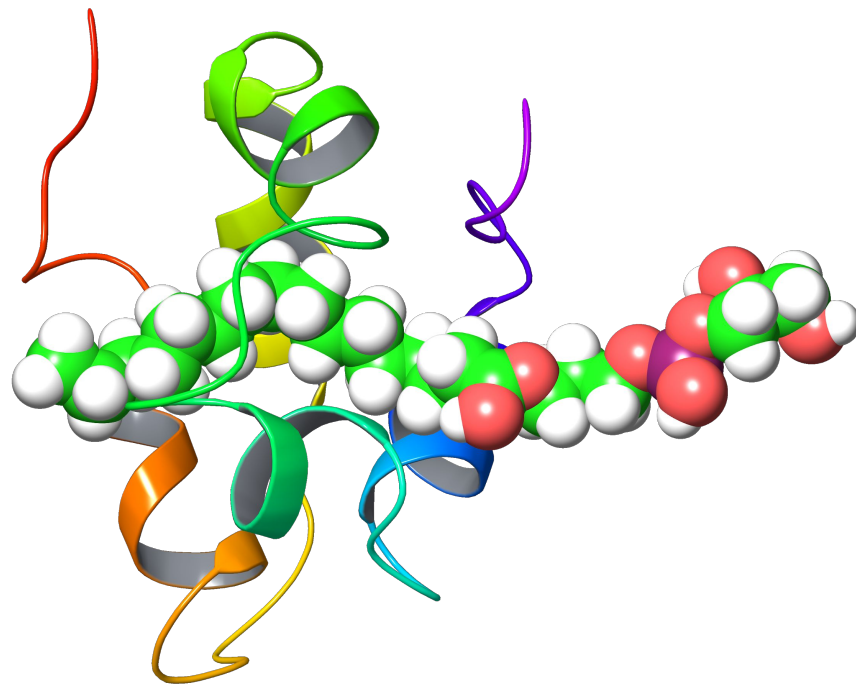
Előnyei: VM nélkül is, rugalmas erőforrás elosztás több független job közt 1-36 core-ig, vagy akár több node is használható nagy jobokra MPI parallel módon

Future work: integráció a kutatócsoporti klaszterbe

Laborhálózatok: FKAT MRCC

Eredmények: kémiai folyamatok energiaviszonyainak modellezéséhez kellő pontosságú, CC számítások egy fehérje-gyógyszermolekula kötődést modellező, élő szervezetben is megtalálható lipid transzfer fehérjére

Ábra: Lipid transfer protein, 1023 atom, 10^{23} nagyságrendű hullámfüggvény paraméter



Future work: Digital Assistant

Oracle Digital Assistant

- Természetes nyelvfeldolgozás (NLP) alapú
- Mesterséges intelligenciával felszerelt
- “Chatbot”
- Backend API és chat-csatornák közötti “ragasztó”

Use-case

- Pilot: könyvtári chatbot
- Későbbi terv: tanulmányi hivatali hallgatói ügysegéd



BME OMIKK
a te könyvtárad!