

Nadgradnja nacionalnih raziskovalnih infrastruktur - **HPC RIVR***

* Raziskovalna **I**nfrastruktura **V**zhodna **R**egija



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski sklad za regionalni razvoj



Superračunalniki po svetu

Leto	Superračunalnik	Najvišja hitrost	Kraj
2008	IBM Roadrunner	1.026 PFLOPS	Los Alamos, ZDA
		1.105 PFLOPS	
2009	Cray Jaguar	1.759 PFLOPS	Oak Ridge, ZDA
2010	Tianhe-IA	2.566 PFLOPS	Tianjin, Kitajska
2011	Fujitsu K computer	10.51 PFLOPS	Kobe, Japonska
2012	IBM Sequoia	17.17 PFLOPS	Livermore, ZDA
2012	Cray Titan	17.59 PFLOPS	Oak Ridge, ZDA
2013	NUDT Tianhe-2	33.86 PFLOPS	Guangzhou, Kitajska
2017	Sunway TaihuLight	93.00 PFLOPS	Wuxi, Kitajska

Superračunalniki v Sloveniji

Superračunalnik	Najvišja hitrost	Zavod/podjetje
Arctur-2	35 TFLOPS	Arctur Nova Gorica – zasebna last
SGI ICE-X	~20 TFLOPS	ARSO
Arctur-1	10,5 TFLOPS	Arctur Nova Gorica – zasebna last
Računalnik HPC	7,9 TFLOPS	Fakulteta za strojništvo Univerza v Ljubljani
Rudolf	13 TFLOPS	Fakulteta za informacijske študije v Novem mestu (sedaj ARNES)
HPC CORE@UM	5 TFLOPS	Fakulteta za strojništvo Univerza v Mariboru
BladeCenter HS21	36,752 GFLOPS	Kolektor Turboinštitut

Inštitut Jožef Štefan ima največ HPC naprav v Sloveniji, ki pa niso povezane v enoten HPC sistem, saj so razpršene po ločenih raziskovalnih oddelkih (Teoretična fizika F-1, eksperimentalna fizika osnovnih delcev F-9 in Odsek za reaktorsko tehniko R-4).

Strojna oprema

- Računalniška gruča z 240 Xeon procesorskimi jedri:
 - 1 strežnik HP ProLiant DL380p
 - 1 računsko vozlišče s povečanim pomnilnikom HP ProLiant DL380p
 - 13 računskih vozlišč HP ProLiant DL380p
 - skupna zmogljivost 5 TFLOPS
 - skupaj 1 TB RAM
 - skupaj 7 TB SSD hitrih diskov
 - 17 TB omrežno diskovno polje QNAP TS-879 v Raid 5 polju





Sistemska programska oprema

Rocks 6.2 (Sidewinder)

- Linux operacijski sistem CentOS 6.6
- Spletni strežnik
- Slurm roll sistem za razporejanje programskih opravil na vozlišča
- Ganglia – sistem za nadzor strojne opreme
- Bio – paket programov za biološke analize
- Paket programskih jezikov C++, Fortran, Java, Python, Perl



Programska oprema za simulacije

- SIMULIA/ABAQUS - za numerične simulacije trdin
- ANSYS CFX - za numerične simulacije tekočin
- LS-DYNA - za dinamične analize
- BEMFLOW - za numerične simulacije tekočin
- FIJI – za analizo rasterskih slik (2D ali 3D rezin)

<http://hpc-core.um.si>

- Več informacij na spletni strani:

HPC-Core.um.si Home O gruči Ganglia Sistemske informacije Sistemski graf Navodila za delo Slurm vrsta PHPQstat



Univerza v Mariboru

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski sklad za regionalni razvoj
Kohzijski sklad

HPC CORE@UM



Računalniška gruča UM

HPC-CORE.UM.SI je bil nabavljen v okviru operacije z naslovom »Center za Odrpte inovacije in Raziskave Univerze v Mariboru (CORE@UM)«. Operacijo delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa krepite regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007-2013, 1. razvojne prioritete: Konkurenčnost podjetij in raziskovalna odličnost, prednostne usmeritve 1.1: Izboljšanje konkurenčnih sposobnosti podjetij in raziskovalna odličnost; pogodba št. 3330-13-500032.

Instalacija gruče

 25. 09. 2017 - Rocks 6.2 - (CentOS 6.6, Slurm roll)

 08. 08. 2013 - Rocks 6.1 - (RedHat 6.3, SGE roll)

Rocks is supported by the National Science Foundation under Grants OCI-1032778 and OCI-0721623.)

Skrbnik sistema: [red. prof. dr. Zoran Ren](#) Admistracija gruče: [izr. prof. dr. Miran Ulbin](#)



Projekt HPC RIVR

Okoliščine:

- analiza prispelih prijav na poziv MIZŠ za **Izkaz interesa za Razvoj raziskovalne infrastrukture za mednarodno konkurenčnost slovenskega RRI prostora** – marec 2017;
- pristop RS k **EuroHPC** – razvoj exa-scale computing v Evropi – podpis deklaracije julij 2017;
- povezovanje organizacij s HPC zmogljivostmi in potrebami – formalna ustanovitev **SLING** januarja 2018;
- včlanitev SLING v **PRACE** (Partnership for Advanced Computing in Europe);
- razpoložljivost sredstev iz kohezijskih sredstev za Vzhodno regijo Slovenije.

Projekt HPC RIVR

Poziv za oddajo vloge za neposredno potrditev operacije – 12.04.2018:

- ugotovljeni **trije potencialni partnerji UM, IZUM in FIŠ v okviru enega konzorcija** v Vzhodni regiji RS ;
- zgolj **UM izpolnjuje pogoje poziva za prijavitelja** oziroma koordinatorja konzorcija projekta;
- predmet projekta z neposredno potrditvijo operacije je **nadgradnja obstoječe visokozmogljive raziskovalne infrastrukture v javnih raziskovalnih organizacijah v okviru konzorcija**;
- sredstva na voljo: **20 MEUR** v obdobju 1.3.2018 - 15.09.2020;
- rok za oddajo vloge: **18.05.2018.**

Projekt HPC RIVR

Cilji projekta:

1. **nadgradnja HPC in vzpostavitev nacionalne mreže strateških HPC partnerjev** na področjih S4,
2. **vzpostavitev podatkovnega skladišča** za potrebe slovenskega raziskovalno-inovacijskega in gospodarskega prostora,
3. **vzpostavitev pogojev na nacionalnem prednostnem področju HPC za vključitev v** ustrezno mednarodno **ESFRI2** infrastrukturo,
4. **vzpostavitev pogojev na nacionalnem prednostnem področju HPC za hitrejšo in učinkovitejšo implementacijo Deklaracije EuroHPC** - razvoj evropske integrirane exa-scale superračunalniške infrastrukture (investicije okoli 1 GEUR!).

Projekt HPC RIVR

Specifični cilji projekta:

1. **nadgradnja računskih zmogljivosti obstoječe HPC raziskovalne infrastrukture** na voljo za raziskovalno in razvojno delo ter izobraževalne dejavnosti, ki so **dostopne po načelu odprte raziskovalne infrastrukture** in s tem izboljšane možnosti dela raziskovalnih organizacij - razvoj znanj, virov in kadrov, ki so neposredno povezani s predmetom in cilji operacije,
2. **vzpostavitev strojne in storitvene infrastrukture za odprte raziskovalne podatke (Open Research Data).**

Predvidena oprema in zmogljivosti

- **nadgradnja obstoječega HPC CORE@UM:**
 - 3.000 jeder s povečanim RAM (do 1 TB/node) + GPU - zmogljivost: 50-100 TFLOPS
 - 2 PB trajni shranjevalni prostor
 - 100 TB hiter shranjevalni prostor (SSD)



Predvidena oprema in zmogljivosti

- **postavitev primarnega HPC v obstoječi novi infrastrukturi IZUM:**
 - 50.000 jeder - računska zmogljivost: 1-2 PFLOPS
 - 20 PB trajni shranjevalni prostor
 - 1 PB hiter shranjevalni prostor (SSD)
 - skupno 24 omar s potrebnim napajanjem cca 600 kW + 200 kW za hlajenje!



Sekundarne koristi projekta

- pohitritev mrežne povezave UM na 100 Gb/s,
- hitra mrežna povezava z IZUM z 100 Gb/s,
- spremljajoči projekt ARNES – pohitritev mrežne hrbtenice RS na najmanj 100 Gb/s v letu 2019,
- eksperimentalni HPC na UM za razvojna testiranja lastnih ali licenciranih programskih rešitev,
- sodobna izobraževalna platforma za študente,
- raziskovalna oprema nacionalno strateškega pomena, ki jo lahko kot prosto dostopno navajamo v prijavah projektov,
- zaposlitev in izobraževanje skrbnikov HPC.

Identifikacija potreb po HPC na UM

- kakšne so vaše obstoječe in predvidene (naslednjih 5 let) potrebe UM po HPC zmogljivostih?
- koliko vaših obstoječih raziskovalcev bo predvidoma koristilo HPC storitve?
- koliko vaših novih raziskovalcev bo v prihodnjih 5 letih predvidoma koristilo HPC storitve?
- nameravate prvine HPC vpeljati v svoje študijske programe?
- nameravate vključevali študente (diplomska, seminarska, razvojna dela) v razvoj HPC storitev?
- nameravate HPC storitve uporabljati za izvedbo industrijskih razvojno-raziskovalnih projektov?