



Superračunalništvo: predstavitev področja in možnosti rabe

Damjan Harisch, Arnes in Uroš Lotrič, UL FRI

9. december 2021

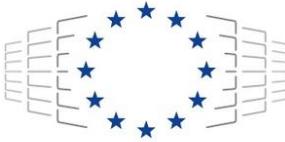


Nacionalni kompetenčni center HPC

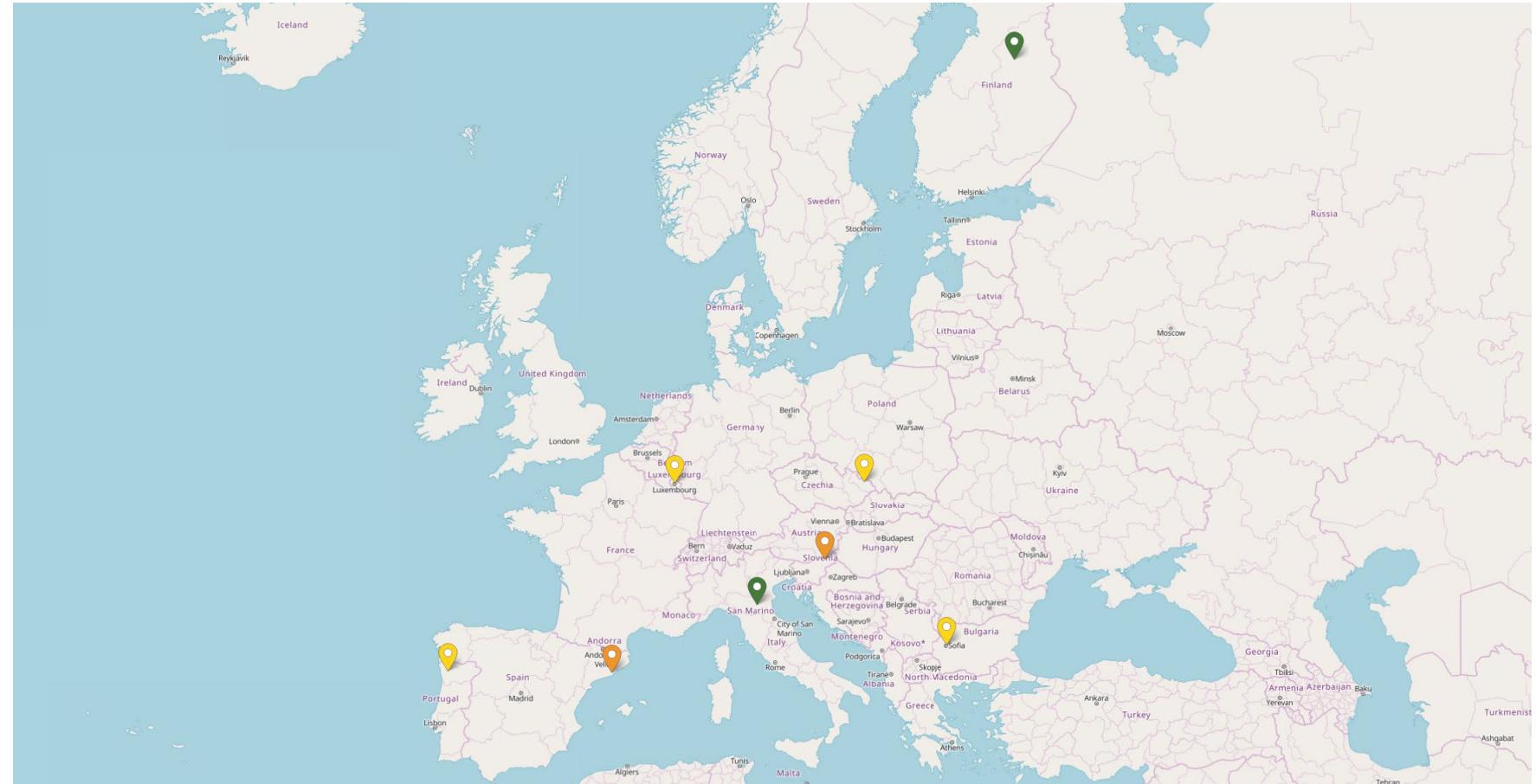
Damjan Harisch, Arnes

9. december 2021

Vlaganje v superračunalniško infrastrukturo v Evropi



EuroHPC
Joint Undertaking



<https://eurohpc-ju.europa.eu/>

Superračunalniki EuroHPC



3 pre-exascale superračunalniki:

- LUMI – Finska (375 Petaflops),
- LEONARDO – Italija (248 Petaflops),
- MARENOSTRUM 5 – Španija (200 Petaflops),

5 petascale superračunalnikov:

- VEGA – Slovenija (6,8 Petaflops),
- MELUXINA – Luksemburg (10 Petaflops),
- KAROLINA – Češka (15,2 Petaflops),
- DISCOVERER – Bolgarija (4,4 Petaflops),
- DEUCALION – Portugalska (10 Petaflops).



Projekt EuroCC - Nacionalni kompetenčni centri HPC



- 33 nacionalnih kompetenčnih centrov,
- projekt H2020,
- 2 leti.



Slovenija



SLI~~N~~:G



Nacionalni kompetenčni center HPC



Fakulteta za
informacijske študije
Faculty of information studies



KEMIJSKI INŠTITUT



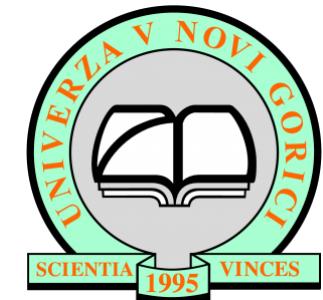
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA JAVNO UPRAVO



Univerza v Ljubljani



Univerza v Mariboru



Kompetence



Delavnice in seminarji

3 nivoji:



www.sling.si/sling/izobrazevanja/

indico.ijs.si/category/29/

Home > Superračunalništvo

Superračunalništvo



Dogodki v sklopu aktivnosti Nacionalnega kompetenčnega centra HPC

There are 5 events in the future. [Hide](#)

February 2022

[09 Feb - 11 Feb HPC in FEM: Komercialna programska oprema](#)

November 2021

[25 Nov Delavnica: Uvod v Linux za HPC NEW](#)

[17 Nov Seminar: Kinetic-fluid coupling of plasma simulations](#)

[04 Nov - 05 Nov HPC in FEM: Odprtokodna programska oprema](#)

[03 Nov Delavnica: Osnove superračunalništva NEW](#)

October 2021

[19 Oct - 21 Oct Delavnica: Računske in statistične metode v Kemiji](#)

[18 Oct "Exascale" Computing Day or Open Day of Slovenian Supercomputer Centres](#)

[18 Oct Dan "exascale" računalništva ali Dan odprtih vrat slovenskih superračunalniških centrov](#)

Uporabniška podpora

E-naslov: podpora@sling.si

<https://doc.sling.si/>



SLING dokumentacija za uporabnike

Navodila Uporabniški vmesniki Delavnice

Delavnice

Osnove superračunalništva

- [O delavnici](#)
- [Uvod](#)
- [Uporaba gruče](#)
- [Obdelava videoposnetkov](#)
- [Preizkusi svoje znanje](#)
- [Programiranje grafičnih procesnih enot](#)



Osnove superračunalništva¹²

Uroš Lotrič, Davor Sluga, Timotej Lazar
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

Na delavnici se bomo seznanili z zgradbo in programsko opremo računskih gruč ter zagnali svoje prve posle. Naučili se bodo razlikovati med prijavnimi vozlišči, glavnimi vozlišči, računskimi vozlišči, ter vozlišči za shranjevanje podatkov. Spoznali bomo vlogo operacijskega sistema, vmesne programske opreme Slurm, okoljskih modulov, vsebnikov in uporabniških aplikacij. Povezali se bomo na prijavna vozlišča, prenašali datoteke na in iz superračunalnika, zaganjali posle in spremljali njihovo izvajanje.

Potek

Delavnico bomo izvedli v dveh popoldnevih. Na prvem srečanju se bomo spoznali s strojno in programsko opremo, na drugem pa bomo superračunalnik zapošlili z obdelavo videoposnetkov.

Udeleženci

Delavnica je namenjen raziskovalcem, inženirjem, študentom in drugim, ki ste spoznali, da potrebujete več računskih virov, kot vam jih ponujajo običajni računalniki.

Sodelovanje z industrijo (mala in srednja podjetja)



Welcome to the HPC4SME Assessment Tool!

Is your organisation ready to lift towards Industry 4.0?



In several projects within **EuroHPC** programme like **FF4EuroHPC**, European SMEs can develop unique products, innovative business opportunities and become more competitive by using European high-end HPC services. Open Calls of these projects are mainly targeting the highest quality experiments involving innovative, agile SMEs who are first-time HPC users. Check European Success Stories [here](#).

How the HPC4SME Assessment Tool works?



SMEs who want to find out if they have a potential to use supercomputing technology are invited to fulfil the HPC4SME questionnaire.

It is FREE of CHARGE, SAFE, GDPR compliant and reliable, so don't hesitate to USE it NOW!

After the questionnaire is completed you will receive the full report on their potential and readiness with valuable recommendations.

If you have any problems filling out the questionnaire, please [contact us](#).

****HPC4SME Assessment Tool was developed within the Sesame.net project (H2020, EINFRA-6-2014) and was upgraded during EuroCC project (H2020-JTI-EuroHPC-2019-2) by Arctur d.o.o.**

You are invited to proceed with the assessment below!

Več informacij ...

www.sling.si/sling/eurocc/

The screenshot shows the SLING website with a blue header featuring the SLING logo and the text "Slovensko nacionalno superračunalniško omrežje". The main navigation menu includes SLING, Kompetenčni center HPC, Uporabniki, Organizacije, Tehnologija, Novice in obvestila, and a search bar. A dropdown menu under "Več" includes "Projekt EuroCC", "Izobraževanja", "Partnerji", and "Naročilo na e-novice". Below the header, there's a section titled "Kompetenčni center HPC" with text about the National Competence Center HPC - EuroCC@SLING. It lists services like "podpora pri uporabi tehnologije HPC in HDPA", "možnost pridobivanja znanja na različnih izobraževalnih dogodkih", and "pomoč pri uporabi tehnologije za srednja in mala podjetja". There are also sections for "Nudjenje uporabniška podprtje" and "Za obstoječe in bodoče uporabnike superračunalniških zmogljivosti smo vzpostavili večnivojski sistem uporabniške podprtje, ki je dosegljiv na support@sling.si". Social media icons for LinkedIn, Twitter, Facebook, and Email are at the bottom.

www.sling.si/sling/eurocc/narocilo-na-e-novice/

Izpolnite obrazec in se prijavite na novice SLING za pomoč pri uporabi tehnologij HPC in HDPA ter bodite obveščeni o izvedbi različnih dogodkov in izobraževanj.

* Obvezno polje

Elektronski naslov *

Potrdite e-naslov *

Prijavite se na izbrane novice

Odjava

POWERED BY PHPLIST

SLING - kompetenčni center: Varujemo vaše osebne podatke

S potrditvijo prijave nam dovoljujete, da vam na vaš e-mail pošljemo e-novice povezane z delom SLING - kompetenčnega centra.

Obvestila o SLING - kompetenčnem centru pošaja javni zavod Arnes, Akademika in raziskovalna mreža Slovenije. Nahajamo se na naslovu Tehnološki park 18, 1000 Ljubljana. Kontaktirajte nas lahko na naslovu info@arnes.si.

E-naslov bomo uporabljali in hraniti za namen obveščanja o delu SLING - kompetenčnega centra in skrbno varovali kot predpisuje evropska zakonodaja. Vašega e-naslova ne bomo posredoval tretjim osebam, uporabljajo ga bo samo Arnes za potrebe pošiljanja obvestil. Za pošiljanje novic uporabljamo platformo phpList, s katero upravlja Arnes. Vaš e-naslov bomo hranil toliko časa, kolikor bo trajalo obveščanje o SLING - kompetenčnem centru. Za vsakega naročnika obvestil o dogodkih beležimo naslednje informacije: elektronski naslov, podatek o odprtju posamezne izdaje novičnika in klik na posamezne povezave znotraj posamezne izdaje obvestila. Soglašajte lahko kadarkoli preklicete (na dnu vsakega sporočila je na voljo povezava do odjave). Ko se boste odjavili, bomo vaš e-naslov z vsemi informacijami v bazi izbrisali. Svojo privolitev lahko kadarkoli umaknete oz. preklicete.



@EuroCC_SLING



EuroCC SLING



@EuroCCSLING



Superračunalnik in uporaba

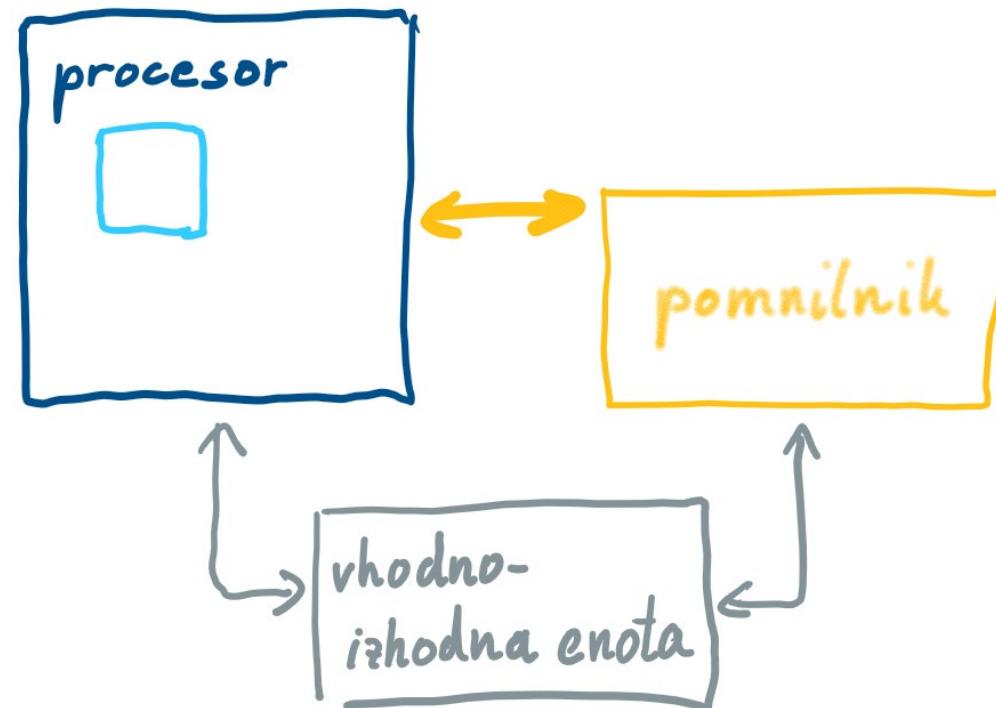
Uroš Lotrič, UL FRI

9. december 2021

Zgradba superračunalnika



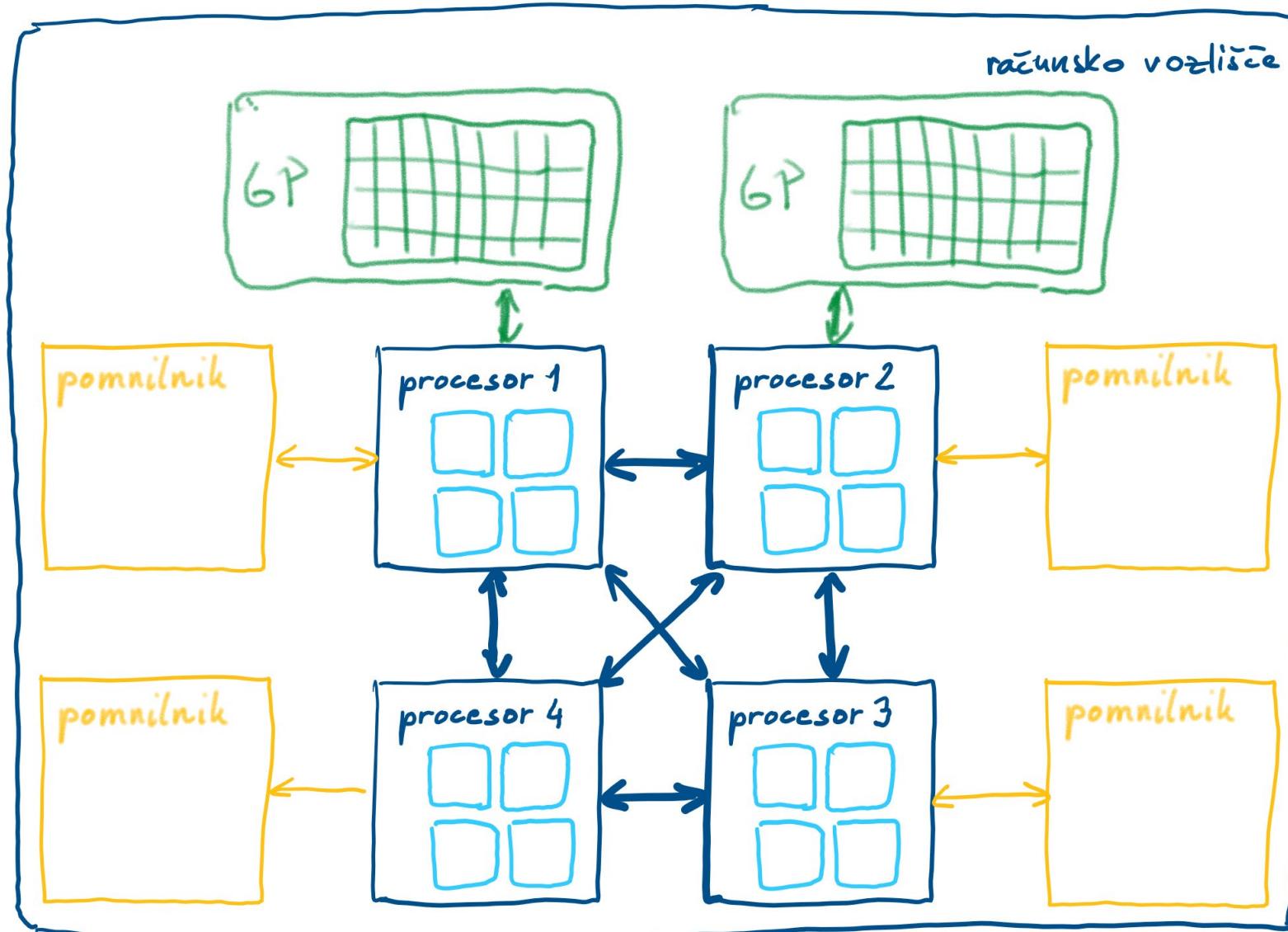
- Osnovni računalnik



Zgradba superračunalnika



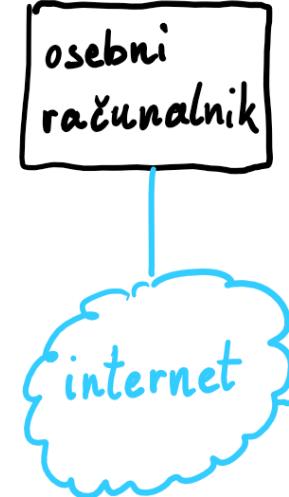
- Zmogljiv računalnik (strežnik)
- Računsko vozlišče



Zgradba superračunalnika



- Gruča



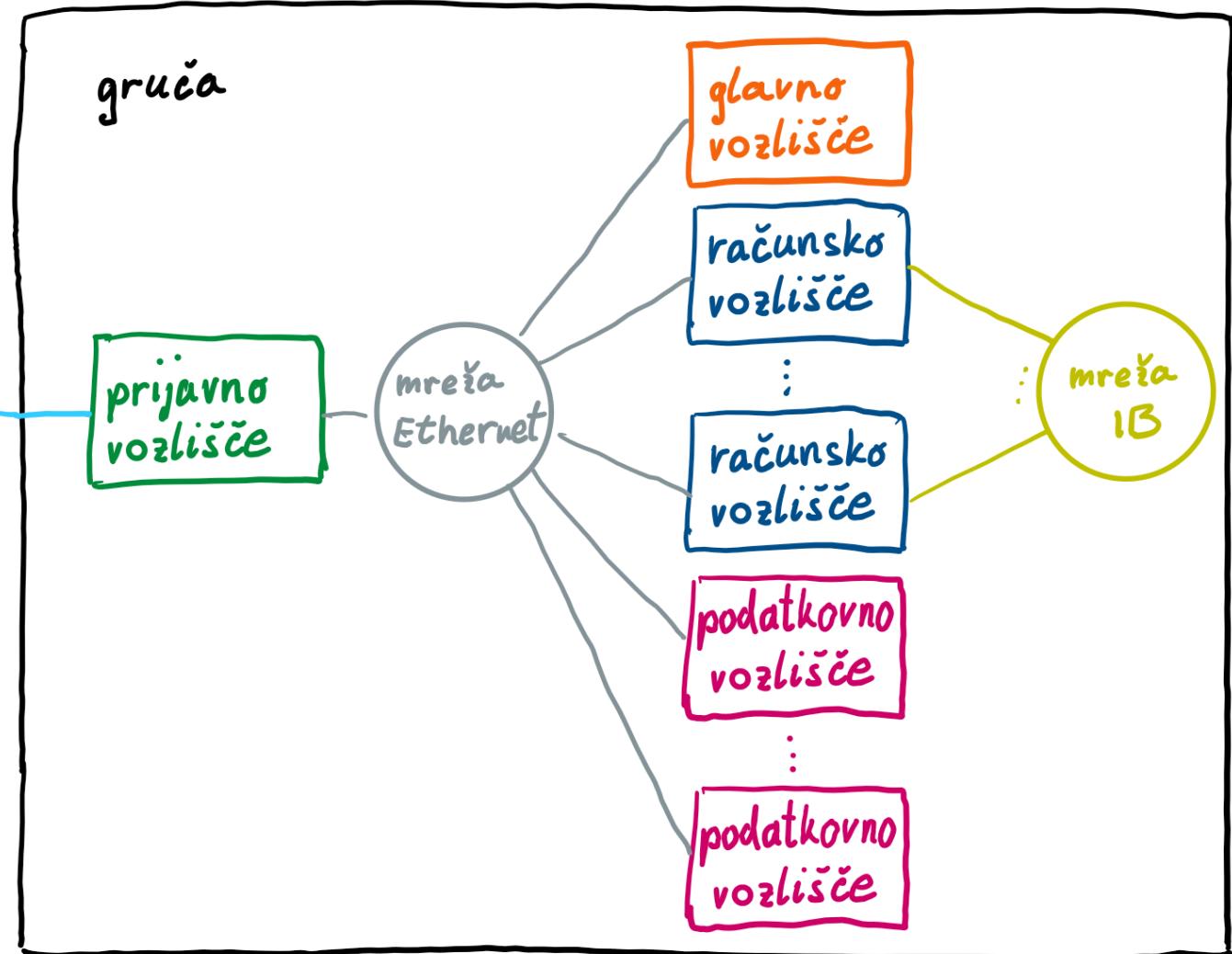
960 računskih vozlišč

- 128 jeder
- 256 GB RAM
- 240 GPE na 60 vozliščih

61 podatkovnih vozlišč

- 18 PB

8 prijavnih vozlišč



Programska oprema



- Operacijski sistem
Linux
- Vmesna programska
oprema SLURM



Programska oprema



- Uporabniška programska oprema
 - moduli
 - vsebniki Singularity

<code>beagle.sif</code>	<code>openfoam7.sif</code>	<code>tensorflow-21.07-52-py3.sif</code>
<code>beagle_v2.sif</code>	<code>py_img.sif</code>	<code>tensorflow-2.3.0-gpu.sif</code>
<code>centos7.sif</code>	<code>python3.sif</code>	<code>tensorflow-latest.sif</code>
<code>cuda10-tf113-keras-py3.sif</code>	<code>python-e8.sif</code>	<code>tensorflow-pytorch-cuda9.2.sif</code>
<code>cuda92-ubuntu16-conda-py2theano.sif</code>	<code>pytorch_1.6.0-cuda10.1.sif</code>	<code>theano-7.5.sif</code>
<code>fedora30-build-nsc.sif</code>	<code>pytorch-20.09-python3.sif</code>	<code>theano-cuda10.sif</code>
<code>fedora30-build.sif</code>	<code>qe-6.7-gpu.sif</code>	<code>theano.sif</code>
<code>folding-nsc.sif</code>	<code>qe-c8.sif</code>	<code>ubuntu-focal.sif</code>
<code>folding.sif</code>	<code>r-base-bionic.sif</code>	<code>vitis-ai-1.3.411.sif</code>
<code>ls-dyna.sif</code>	<code>tensorflow1_12_keras_2_3.sif</code>	<code>vitis-ai-cpu.sif</code>
<code>octave.sif</code>	<code>tensorflow-2.0.1-gpu.sif</code>	<code>xenial64JB.sif</code>

Posli



- Opis posla

- program, ki ga želimo zagnati,
- podatki, ki jih želimo obdelati,
- zahteve po virih (jedra, grafični pospeševalniki),
- predvideni čas izvajanja, ...

posli

A



B



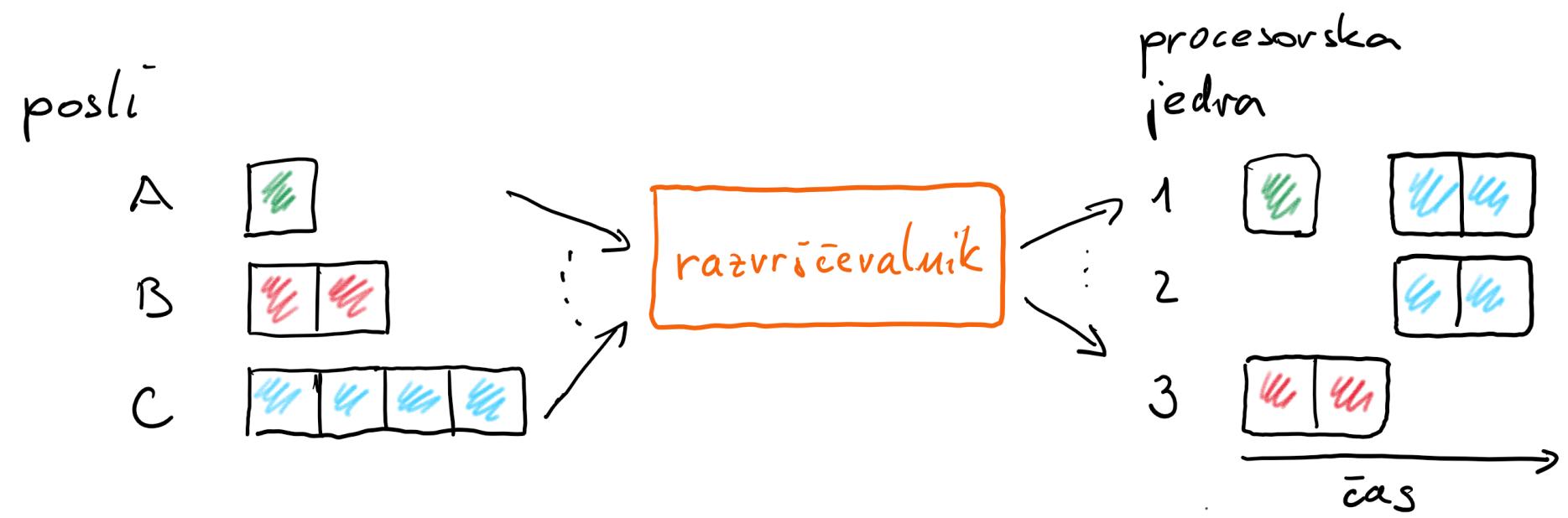
C



Upravljanje poslov



- Stanje posla
- Upravljanje vrste
- Razvrščanje in zaganjanje



Pripravljanje poslov



Superračunalnik je zmogljiv, ker lahko veliko stvari dela vzporedno

En sam posel je težko pohitriti

Najlažje je posel hkrati izvajati na več različnih podatkih

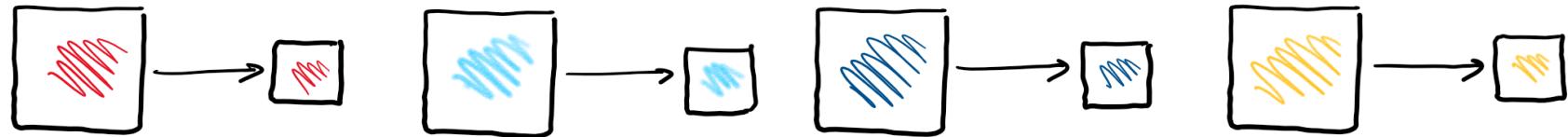
Nerodno vzporejanje

- isto obdelavo hkrati izvajamo na različnih vhodnih podatkih
- Isti model hkrati testiramo na istih podatkih z različnimi parametri

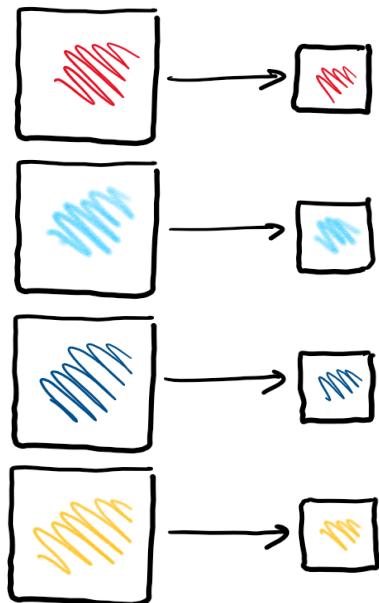
Vzporejanje



zaporek



vzporek



Delo s superračunalnikom

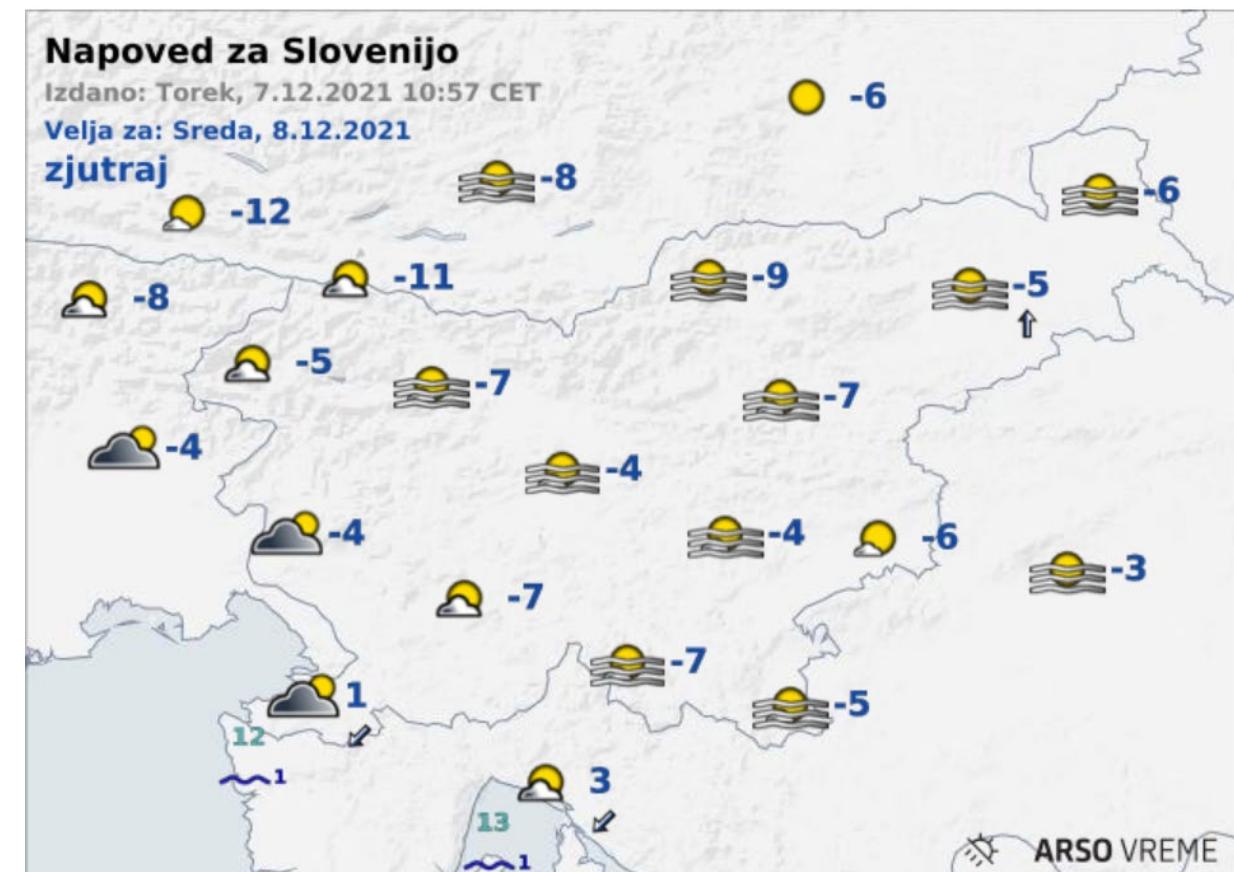


- Demonstracija na NSC@IJS

Uporaba superračunalnikov



- Fizika
 - Modeliranje vremena, okolja
 - Raziskovanje nastanka vesolja, astrofizika
- Kemija, biologija, medicina
 - genetika, genski inženiring,
 - molekulske simulacije
 - razvoj zdravil
- Strojništvo
 - razvoj materialov
 - dinamika tekočin
- Matematika, računalništvo
 - kriptografija, statistične analize in modeli
 - umetna inteligenco, globoki modeli



Uporaba superračunalnikov



- Javna uprava, ZDA
 - V povezavi z umetno inteligenco
 - Ugotavljanje prevar
 - računovodstvo, davki, trgovanje (notranje informacije)
 - Preventivno vzdrževanje drage opreme
 - Napovedovanje kriminala, analiza DNA
 - Analiza videoposnetkov in slik
 - Kontrola nošnje mask, umivanja rok, določanje stikov

Uporaba superračunalnikov



- Projekti Fortissimo
 - Razvoj senzorjev za boljši nadzor reje piščancev (Meso promet, Črna gora)
 - https://www.ff4eurohpc.eu/en/experiments/2021070910282053/ai_ml_enabled_by_hpc_for_edge_camera_devices_for_the_next_generation_hen_farms
 - Napovedovanje poplav, morfologije, kvalitete voda (Deltares, Nizozemska)
 - https://www.ff4eurohpc.eu/en/success-stories/610/hpc_based_delft3d_service_for_modelling_flooding_morphology_and_water_quality
 - Obnašanje množice iz podatkov mobilnih omrežij (DRFC, Švica)
 - promet, varnost, promocija turizma
 - https://www.ff4eurohpc.eu/en/success-stories/522/cloudbased_simulation_for_services_based_on_crowdsensing

Uporaba superračunalnikov



- Video nadzor
 - Analiza videoposnetkov z različnih virov
 - Pametna mesta, reguliranje prometa
 - Detekcija nesreč, kriminala
- Spletna varnost
 - Sprotna analiza prometa na omrežju
 - Prepoznavanje nenavadnih/škodljivih vzorcev
- Krizno upravljanje
 - Določanje prioritet klicev v sili (glas, lokacija, ...)

<https://www.delltechnologies.com/asset/hu-hu/products/ready-solutions/briefs-summaries/dell-ai-hpc-government-brochure.pdf>

Uporaba superračunalnikov



- Obramba
 - Optimizacija logističnih operacij
 - Detekcija groženj
- Modeliranje okolja
 - Obnašanje voda
 - Atmosfera
 - Naravne nesreče
- Javno zdravje
 - Vzorci in trend naalezljivih bolezni

<https://www.delltechnologies.com/asset/hu-hu/products/ready-solutions/briefs-summaries/dell-ai-hpc-government-brochure.pdf>



Hvala!



This project has received funding from the European High-Performance Computing Joint Undertaking (JU) under grant agreement No 951732. The JU receives support from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme and Germany, Bulgaria, Austria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Lithuania, Latvia, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Spain, Sweden, United Kingdom, France, Netherlands, Belgium, Luxembourg, Slovakia, Norway, Switzerland, Turkey, Republic of North Macedonia, Iceland, Montenegro



EuroHPC
Joint Undertaking