



EuroCC delavnica

HPC in FEM: Komercialna programska oprema

dr. Pavel Tomšič, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani

09-02-2022

EuroCC projekt



- Nacionalni kompetenčni centri HPC v 33 državah
- Naloge:
 - 1: (National Competence Centre) - Management
 - 2: Training and Skills Development
 - 3: Technology Transfer/Business Development
 - 4: Collaboration with Industry
 - 5: Mapping of HPC/Big Data/AI Technical Competences
 - 6: Facilitation of access to scientific and technical expertise and knowledge pools
 - 7: Awareness Creation and Collaboration
- zapolniti vrzeli v znanju HPC na različnih področjih:
 - Uporaba v industriji,
 - Šolsko izobraževanje,
 - Visokošolske institucije in
 - Entuziastični posamezniki.



EuroHPC
Joint Undertaking

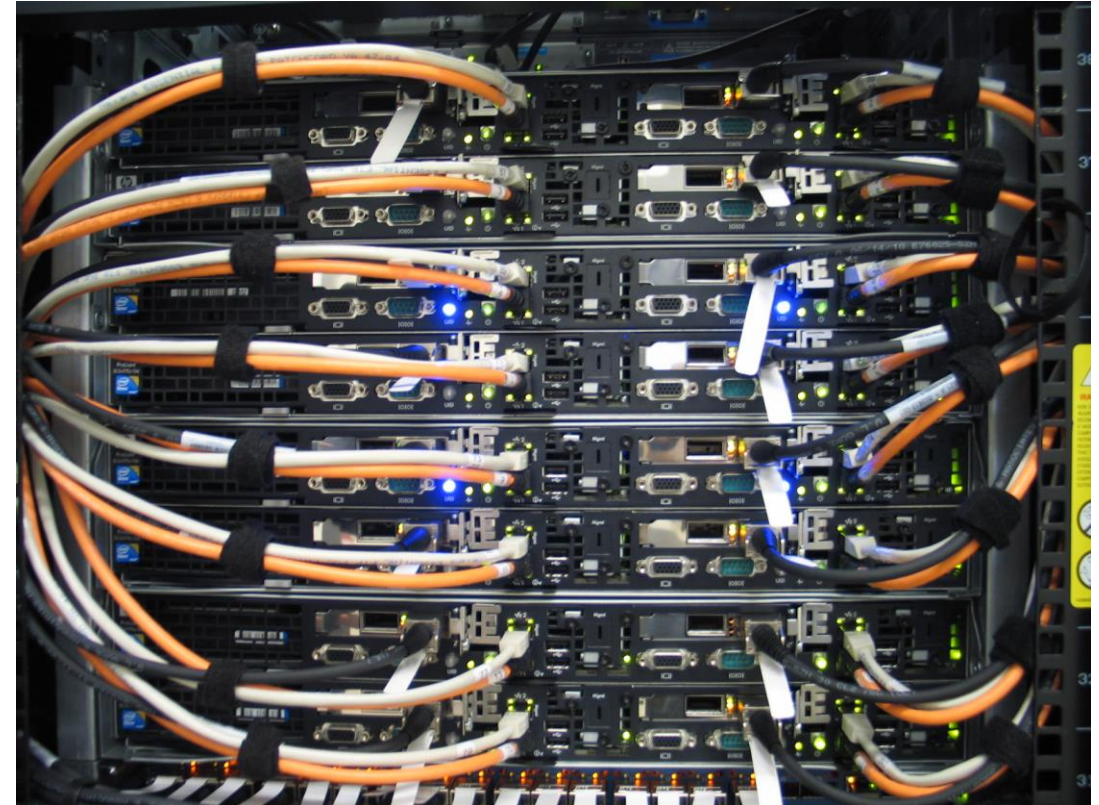


O delavnici



- Pridobljena znanja:
 - Uporaba superračunalnika
 - Teoretično ozadje metode končnih elementov
 - Razumevanje diskretizacije problemov pri prenosu iz realnega v virtualni primer
 - Razumevanje numerične analize izdelkov
 - Spoznavanje z programsko opremo Ansys

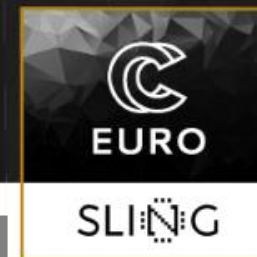
- Strojna oprema:
 - nadzorni strežniki (master and login nodes)
 - delovna vozlišča (worker nodes)
 - datotečni strežnik (ZFS, NFS, LUSTRE)
 - omrežni del (Infiniband, Ethernet)
- Programska oprema:
 - Ansys Multiphysics
 - Ansys CFX, Fluent, Maxwell, HFSS
 - OpenFOAM CFD + extend
 - VisIt in ParaView postprocesor
 - Intel F90, CC
 - TotalView, Alinea DDT
 - Modelirnik Siemens NX in ProEngineer
 - Octave, R, Mathematica
 - OpenMP, OpenMPI, HPMPI, IntelMPI
 - ATLAS, BLAS, BLACS, FFTW, GOTO, MUMPS, NetCDF, HDF5, Sparsekit, Scalapack, ...





- **Leon Kos;** docent na UL FS in usposobljen tematike, povezanih s HPC. Je kvalificirani trener iz programa HLRS za usposabljanje in je bil ključni razvijalec PRACE MOOC Managing Big Data with R in Hadoop. Bil je vodja PRACE poletja HPC treningov v letih 2014 – 2022. Nosilec več državnih in mednarodnih projektov.
- **Borut Černe;** asistent raziskovalec na UL FS. . Njegovo raziskovalno je osredotočeno na termomehansko modeliranje homogenih in kompozitnih polimerov. Vključen v več projektov raziskovanja in širjenja znanja, povezanih z uporabo HPC-jev na področju strojništva. Trenutno dela na razvoju polimernih zobnikov z uporabo FEM.
- **Damijan Zorko;** asistent raziskovalec na UL FS. Izkušen uporabe FEM analiz za inženiring; pridobljene z razvojem polimernih zobnikov in sistema e-koles. Izvaja strukturne, modalne in toplotne analize z nelinearnimi materialnimi karakteristikami. Trenutno dela na razvoju polimernih zobnikov z uporabo FEM.
- **Janez Povh;** izredni profesor na UL FS z matematičnim ozadjem. Specialist za metode velikih podatkov in njihovo izvajanje v Hadoop in RHadoop. Izkušen z ustvarjanjem in izvajanjem vzporednih algoritmov za probleme matematične optimizacije. Je eden vodilnih pedagogov v PRACE MOOC-ju za upravljanje velikih podatkov z R in Hadoop.
- **Janez Urevc;** asistent na UL FS. Njegovo raziskovalno področje vključuje področja konstitutivnega modeliranja ter implementacije materialnih modelov v računalniško okolje, modeliranje raznih tehnoloških procesov in numerično modeliranje krvno-žilnega sistema.
- **Pavel Tomšič;** asistent raziskovalec na UL FS. Aktivno je vključen v trud za dvigovanje kompetenc na področju superračunalništva, kot je projekt PRACE, projekt vzpostavitve evropskih nacionalnih kompetenčnih centrov (EuroCC), in Erasmus+ projekt SCtrain – strateško partnerstvo za prenos znanja iz superračunalništva. V zadnjem obdobju se ukvarja s termo-mehanskimi analizami ter razvojem komponent za naprave za jedrsko fuzijo.

Dan 1, 09 Februar 2022



Pričetek	Konec	Opis
13:00	15:00	Predstavitve Superračunalništva kratka zgodovina, koristi, modeliranje fizikalnih pojavov; vzporedno izračunavanje problemov z uporabo HPC <i>Predavatelj: L. Kos / J. Povh</i>
		Predstavitve metode končnih elementov (FEM) ozadje metode končnih elementov, možnosti uporabe <i>Predavatelj: J. Urevc</i>
		Uporaba superračunalnika dostop do superračunalnika HPC-FS, uporaba Linux konzole, pregled programske opreme <i>Predavatelj: L. Kos</i>
		Predstavitve Ansys Workbench Predstavitve uporabniškega vmesnika Ansys Workbench in zmogljivosti <i>Predavatelj: P. Tomšič</i>
15:00	15:15	Odmor za kavo
15:15	17:00	Teoretično ozadje mreženja Poudarek na pripravi FEM mreže, parametroh in kakovosti mreže <i>Predavatelj: J. Urevc</i>
		Predstavitve mreženja in kvalitete mreže na primerih mreženje strukture z 2D površinskimi elementi, mreženje 3D telesa z neenakomerno geometrijo, analiza kvalitete mreže in optimizacija. <i>Predavatelj: B. Černe</i>
		Individualni primer mreženja <i>Predavatelj: B. Černe</i>

Dan 2, 10 Februar 2022



Pričetek	Konec	Opis
13:00	15:00	<p>Paralelizacija problemov</p> <p>Predstavitev enostavno linearnega 3D problema in paralelizacije - eno jedro proti večim jedrom. Prikaz različnih načinov izvajanja paralelizacije primera (prek grafičnega vmesnika ali vhodne datoteke). Vključno z individualnimi primeri paralelizacije.</p> <p><i>Predavatelj: D. Zorko</i></p>
15:00	15:15	Odmor za kavo
15:15	17:00	<p>Ansys FEM metode reševanja problemov</p> <p>Predstavitev FEM solver-jev, razlika med direktnimi in iteracijskimi metodami, dekompozicije domen, primeri dobrih praks; vključno z vodenimi primeri in možnostjo interaktivnega sodelovanja;</p> <p><i>Predavatelj: B. Černe</i></p>

Dan 3, 11 Februar 2022



Pričetek	Konec	Opis
13:00	15:00	<p>Multyphysics problems</p> <p>Pregled zmogljivosti izvajanja analiz v okolju ANSYS in razlaga teoretičnega ozadja. Vodeni primeri za modalno, eksplicitno dinamično in tranzientno mehansko analizo. Individualni primeri vaj za statično in modalno analizo.</p> <p><i>Predavatelj: D. Zorko</i></p>
15:00	15:15	Odmor za kavo
15:15	17:00	<p>Primer tranzientne analize</p> <p>Predstavitev tranzientne toplotne analize na skodelici čaja;</p> <p>Zaključek delavnice</p> <p><i>Predavatelj: P. Tomšič</i></p>



Hvala za pozornost!



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