

HP-SEE

HPC resursi i razvoj

www.hp-see.eu

Mihajlo Savić

Elektrotehnički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities



- ❑ PRACE projekat – kreiranje vrhunskih superračunarskih resursa u Evropi
- ❑ Region JI Evrope – relativno slabo razvijen
- ❑ HP-SEE – postepeno uvođenje zemalja JIE regiona u PRACE infrastrukturu
 - ❑ Obrazovanje i podizanje nivoa svijesti o HPC
 - ❑ Projektovanje i izrada aplikacija pogodnih za HPC
 - ❑ Upotreba dostupnih resursa u regionu
 - ❑ Migracija aplikacija na PRACE infrastrukturu
 - ❑ Migracija nacionalnih superračunarskih resursa u PRACE

HP-SEE resursi



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

ZEMLJA/TFLOPS	2010	2011	2012
GRČKA	0	40	80
BUGARSKA	25	30+8GPU	40+20GPU
RUMUNIJA	10	20+100GPU	30+100GPU
MAĐARSKA	1	30	60
SRBIJA	0	20	40
UKUPNO	36	140+108GPU	250+120GPU

HP-SEE resursi – hardver



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

- ❑ Bugarska
 - ❑ IBM BlueGene/P – 8192 procesorska jezgra – 27 TFLOPS
 - ❑ Grid klaster – 200 jezgara – 2 TFLOPS
 - ❑ GPU klaster – 7 TFLOPS (SP)
- ❑ Rumunija
 - ❑ IBM Radrunner hibrid – 368 jezgara, 592GB RAM – 4 TFLOPS
 - ❑ Biocomputing klaster – 2,7 TFLOPS
- ❑ Mađarska
 - ❑ Dva SUN Fire klastera – 0,6 TFLOPS
 - ❑ SGI Ultra Violet – u fazi instaliranja
- ❑ Srbija
 - ❑ PARADOX klaster – 672 jezgra – 672 GB RAM – 6,3 TFLOPS



□ Computational Physics

- ATLAS, BLACS, BLAS, FFTW, GAMESS, GotoBLAS, Intel MKL, MPICH-1, MPICH-2, NAG, OpenCV, OpenFOAM, OpenMP, ROOT, ScaLapack, SPRNG

□ Computational Chemistry

- AMBER, BLAS/CotoBLAS, CPMD, CUDA, FFTW, GAMESS, Caussian, GROMACS, LAPACK, MMTSB, MPI, NAMD, NWChem, OpenFOAM, OpenMP, RRDiool/CD-PHP, SCALAPACK, VMD

□ Life Sciences

- NEURON, NAMD, BLAST, PySci, libSVM, Bioperl, Pthreads, WS-PGRADE

Gdje smo tu mi?



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

- ❑ Univerzitet u Banjoj Luci
 - ❑ Tim: Mašinski, Prirodnomatemički, Tehnološki fakultet
 - ❑ Podrška: Elektrotehnički fakultet

- ❑ CFDOF – Computational Fluid Dynamics
 - ❑ Simulacija sagorjevanja – projektovanje univerzalnog gorionika

- ❑ SFHG – Self Avoiding Hamiltonian Walk on Gaskets
 - ❑ Izračunavanje putanja po fraktalnim strukturama

- ❑ Obrazovanje i obuka
 - ❑ Elektrotehnički fakultet Banja Luka



❑ **Komercijalni softver**

- ❑ Izuzetno kompleksan problem licenci
- ❑ Potrebno veliko razumijevanje komercijalnih partnera da bi sve funkcionisalo – ili veliki troškovi
- ❑ Nemogućnost vezivanja za specifičan hardver
 - ❑ Jer koristimo dinamički dodijeljene resurse
- ❑ Potencijal zloupotreba (uz lako otkrivanje istih)
 - ❑ Softver instaliran na određeni računar je dostupan svim korisnicima istih prava pristupa
 - ❑ Sve zasnovano na (provjerenim) grid tehnologijama



❑ Free / Open Source

❑ Prednosti:

- ❑ Nema problema sa licencama

- ❑ Nema dodatnih troškova

❑ Potencijalni problemi:

- ❑ Različita okruženja i filozofije rada – prelaz sa Fluent na OpenFOAM, FreeCAD, netgen, SALOME, ...

- ❑ Različite mogućnosti – svako ima prednosti i mane

- ❑ Nedostatak komercijalne podrške – pristup informacijama na druge načine

Dosadašnja iskustva - hardver



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

□ Superračunari

- Nedostupni u BiH – sad i u skorijoj budućnosti
- Kroz HP-SEE dostupni uz napomene sa prethodnih slajdova

□ Klasteri

- Niža cijena uz manju eleganciju u radu
- Paralelizacija bez čvrste sprege – dobro rješenje
- Kritično je pravilno profilisanje vrste posla za izvršavanje – ne postoji *univerzalno savršen* klaster
- U našim finansijskim okvirima ciljamo *univerzalno dobar*
 - Odabir adekvatnih procesora i vrste servera
 - 4x12 Core server ili 4x1 server sa 2x6 Core
 - Integer i Floating-point performanse
 - GPGPU – mali testovi obećavaju
 - Single i Double Precision performanse, RAM, specifičnosti

Dosadašnja iskustva - hardver



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

- ❑ Računari su samo mali dio problema
- ❑ **Glavni problem su algoritmi i praktična realizacija softvera**
- ❑ Komunikaciona infrastruktura – performanse i cijene
 - ❑ Mreža – Ethernet bazirana ili InfiniBand?
 - ❑ Pristup internetu – i akademskim institucijama i servisima
- ❑ Podaci
 - ❑ SAN/NAS, pouzdanost, skaliranje, troškovi
 - ❑ Bekap
 - ❑ Prava pristupa i dijeljenje podataka
- ❑ Električna energija – i potrošnja i pouzdanost
- ❑ Klimatizacija – komplikovanje nego što se čini
- ❑ Obrada i vizuelizacija podataka
 - ❑ Posebne radne stanice ili serveri i udaljeni pristup?

Gdje možemo biti?



HP-SEE

High-Performance Computing Infrastructure
for South East Europe's Research Communities

- ❑ Otvoreni za saradnju
 - ❑ Bitna strana projekta – **svi** su otvoreni za saradnju
 - ❑ Svako pitanje je dobro pitanje
 - ❑ Svi su dobrodošli
- ❑ Pristup HPC resursima
 - ❑ Moguć je pristup svim navedenim resursima
 - ❑ Jednostavna procedura
 - ❑ Otvara vrata za budući rad i saradnju
- ❑ Pomoć
 - ❑ Pri projektovanju, izradi ili promjeni aplikacija
 - ❑ Pri korišćenju resursa i infrasrtukture
 - ❑ Pri projektovanju i nabavci opreme



- ❑ Teška ekonomska situacija – minorni HPC resursi
- ❑ Problemi
 - ❑ Interni i eksterni odliv mozgova – EU FP projekti pomažu
 - ❑ Loša infrastruktura – već je ~~bolje~~ manje loše
 - ❑ Nedostatak informacija i znanja – na ovome upravo radimo
- ❑ Rješenja
 - ❑ Učešće u ozbiljnim naučnoistraživačkim projektima
 - ❑ Pristup postojećoj regionalnoj i panevropskoj infrastrukturi
 - ❑ Bolja saradnja i unutar i van granica
 - ❑ Ponuditi ljudima nešto više od rutine i svakodnevnice