

# Kā superdators var palīdzēt maģistrantūras un doktorantūras studijās: pieredzes stāsts

**Dr.sc.ing. Sabīne Upnere**  
*Mašīnbūves un biomedicīnas inženierijas institūts, RTU*

To join, go to: [ahaslides.com/90X57](https://ahaslides.com/90X57) 

 AhaSlides

## Vai esi izmantojis HPC iespējas līdz šim?



 0  0/50



^ Get Feedback



Join at:  
[ahaslides.com/  
90X57](https://ahaslides.com/90X57)



































# Par mani

- Izglītība
  - Doktora grāds inženierzinātnēs (RTU)
  - Maģistra grāds fizikā (LU)
  - Maģistra grāds datorzinātnēs (VeA)
- Docente
  - Būvniecības un mašīnzinību fakultātē, RTU
- Pētniece
  - Mašīnbūves un biomedicīnas inženierijas institūtā, RTU
- Viespētniece
  - Fizikas institūtā, LU
  - Ventspils Augstskolā (VeA)

To join, go to: [ahaslides.com/90X57](https://ahaslides.com/90X57)  

## Vai esi izmantojis HPC iespējas līdz šim?

0	0	0	0
Jā, esmu	Neesmu, bet labprāt izmantotu	Nē, neesmu	Kas ir HPC?

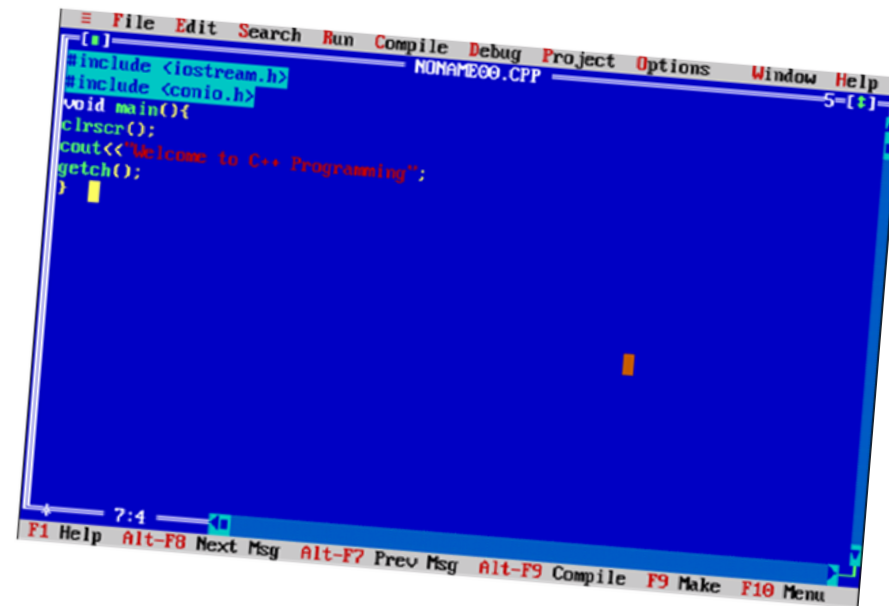
                                 



Join at:  
[ahaslides.com/  
90X57](https://ahaslides.com/90X57)

# Es un HPC

- Uzsākot darbu ar HPC klasteri
  - 2. kursa maģistrantūras studente datorzinātnēs
  - praktiskās maģistra darba daļas realizēšana
  - nav pieredzes ar Linux komandrindu



A screenshot of a C++ IDE window titled "NONAME00.CPP". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Search", "Run", "Compile", "Debug", "Project", "Options", "Window", and "Help". The code in the editor is as follows:

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void main(){
clrscr();
cout<<"Welcome to C++ Programming";
getch();
}
```

The status bar at the bottom shows "7:4" and various function key shortcuts: "F1 Help", "Alt-F8 Next Msg", "Alt-F7 Prev Msg", "Alt-F9 Compile", "F9 Make", and "F10 Menu".

# Es un HPC

- Uzsākot darbu ar HPC klasteri
  - 2. kursa maģistrantūras studente datorzinātnēs
  - praktiskās maģistra darba daļas realizēšana
  - nav pieredzes ar Linux komandrindu
- HPC lietotājs
  - ~ 15 gadi
  - **VeA, RTU**, Meluxina, Snellius, Julich Supercomputer, Vienna Scientific Cluster, Karolina

```
Welcome to the Luxembourg - EuroHPC supercomputer

Meluxina

-----
You are on a Meluxina login node
-----
System information: Compute
-----
Nodes | CPU | RAM | Accelerator | Disk
-----|-----|-----|-----|-----
573N | 2x AMD 7H12: 128c @2.6G | 512GB | - | -
200N | 2x AMD 7452: 64c @2.3G | 512GB | 4x NVIDIA A100-40 | 1.92T
```

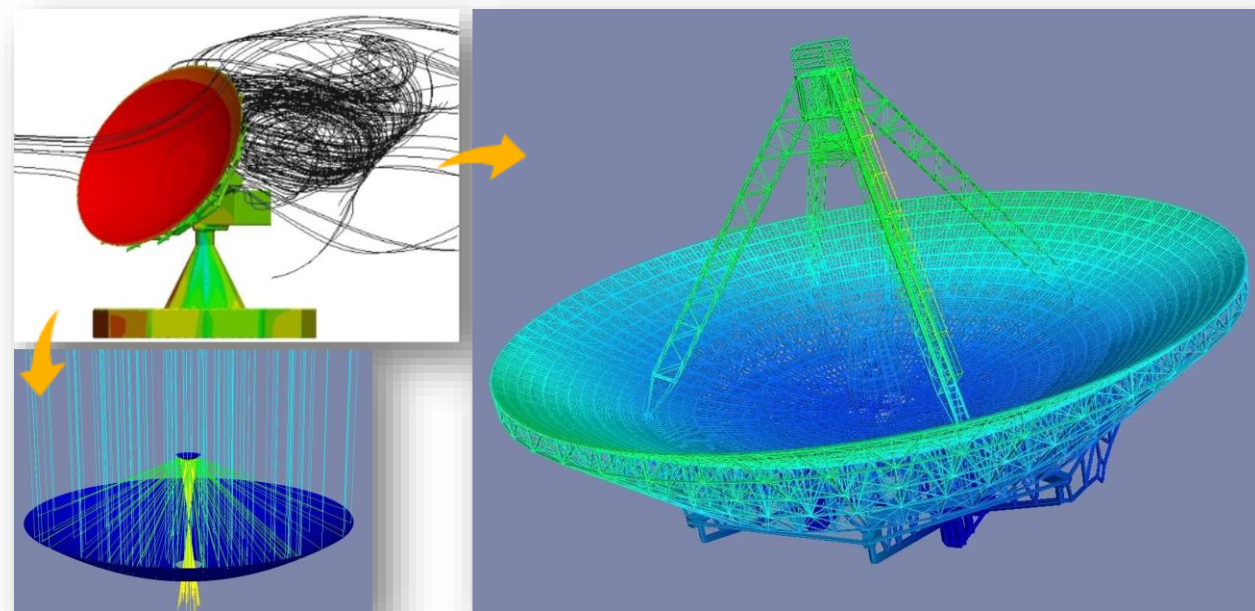
```
Welcome to the HPC cluster of Riga Technical University!
For technical support please write to hpc@rtu.lv

Tips:
"qsub test.sh", "qsub -I" - runs batch or interactive job
qstat, showq - displays information about jobs and queues
nodes - provides information about the state of compute nodes
checkjob <jobid> - gives diagnostic output for a specified job
mam-balance - displays balance information

Logged in (ui-2): 24 users, load average: 1.13, 1.14, 1.15
CPU model (ui-2): AMD EPYC 7502P 32-Core Processor
Free mem (ui-2): 212G of 251G
```

# HPC klastera pielietojums – skaitliskā hidrodinamika

- Skaitliskā hidrodinamika ir šķidruma mehānikas nozare, kas izmanto skaitlisko analīzi un datu struktūras, lai analizētu un risinātu problēmas, kas saistītas ar šķidruma (šķidruma un gāzes) plūsmām.

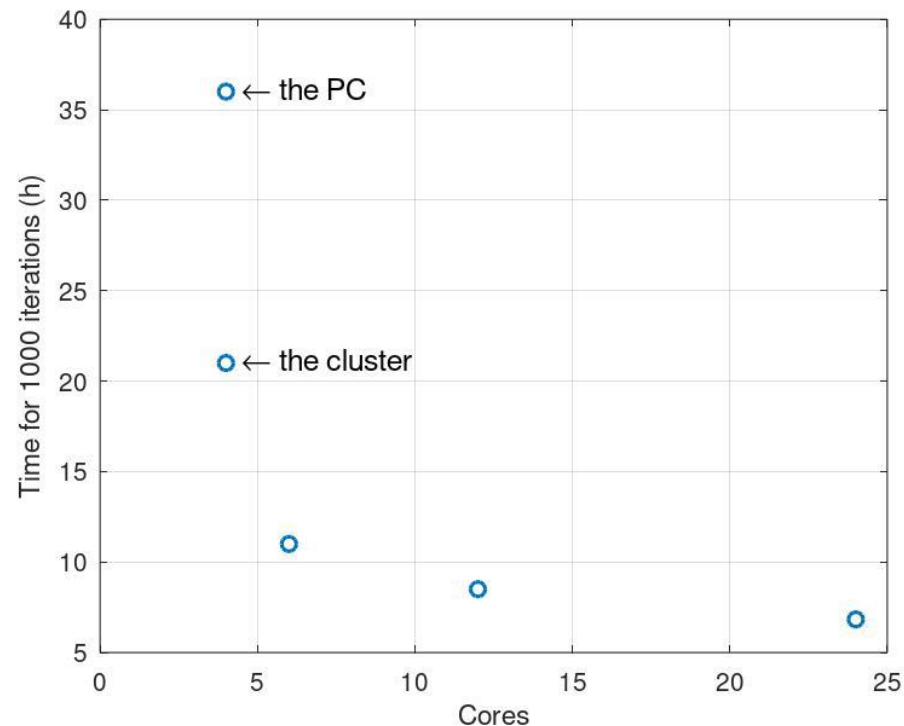


Computational Fluid Dynamics is one of the areas with a clear need and **great potential to reach exascale**

# HPC klastera pielietojums – skaitliskā hidrodinamika

- HPC ļauj **ievērojami samazināt** skaitļošanas laiku
- CPU un RAM ietilpība
- HPC ļauj izveidot **detalizētākus modeļus** ar augstāku izšķirtspēju

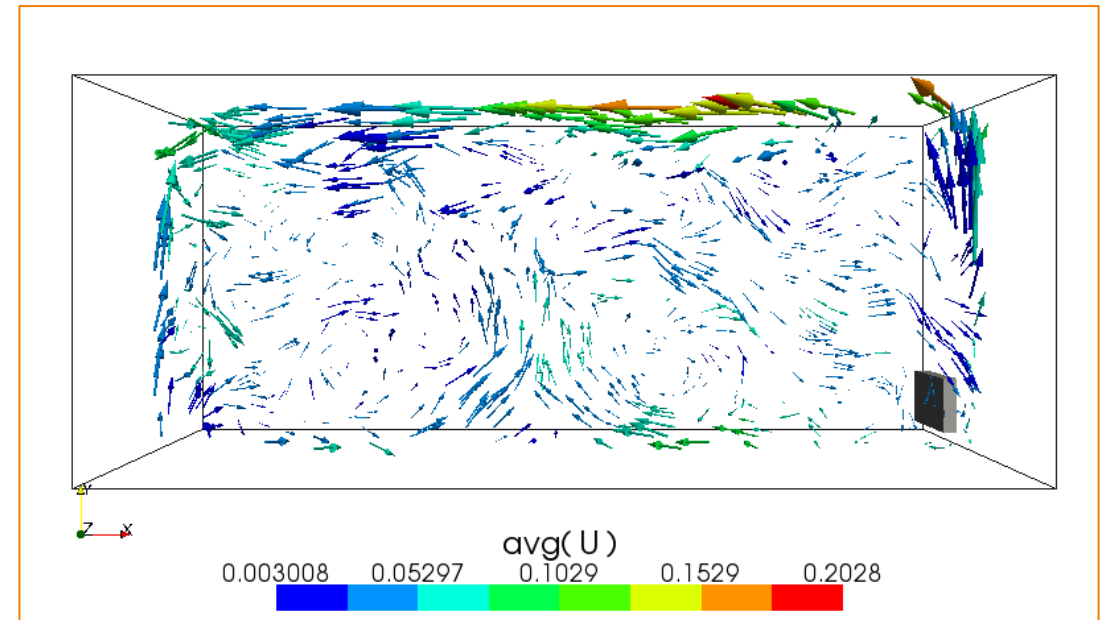
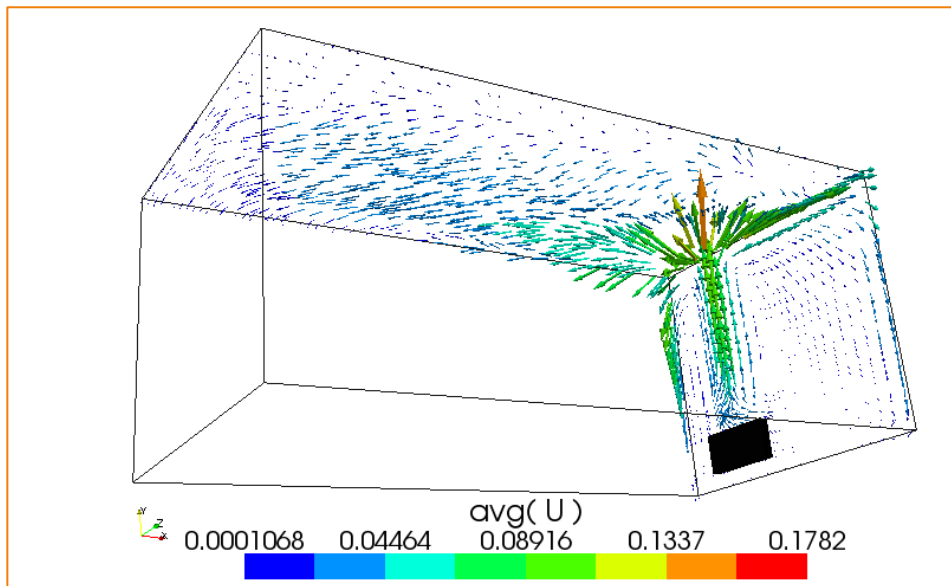
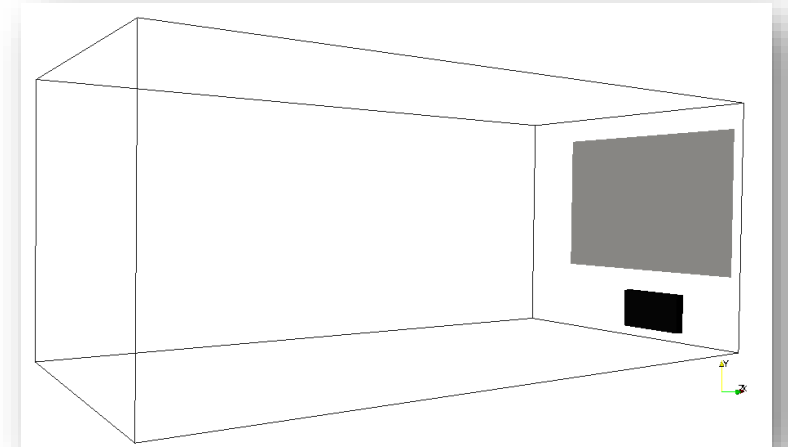
« All models are wrong, but some are useful »



1000 iterāciju aprēķina  
laiks atkarībā no izmantoto  
kodolu skaita

# Maģistra darbs

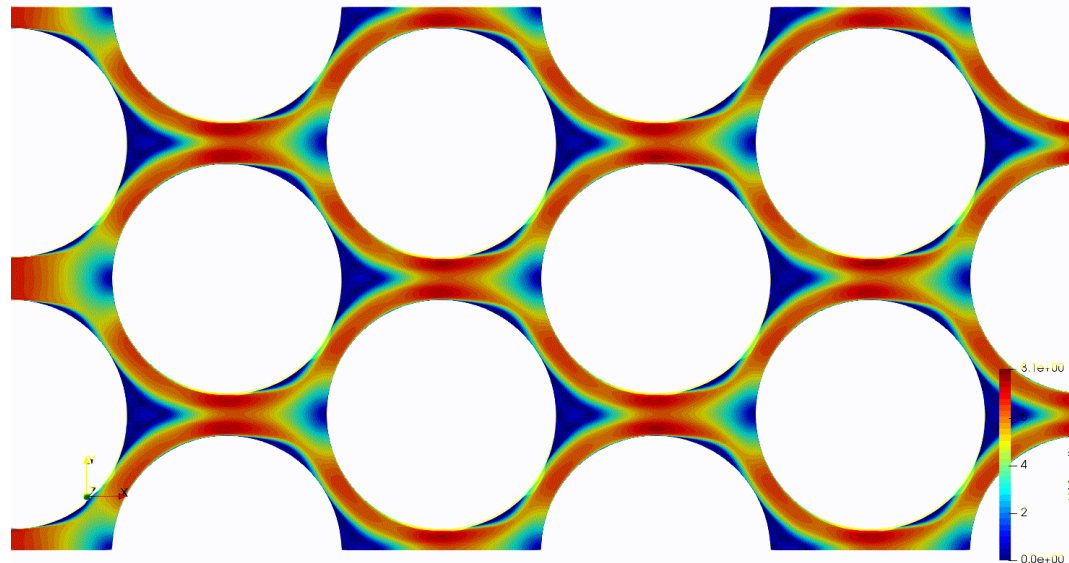
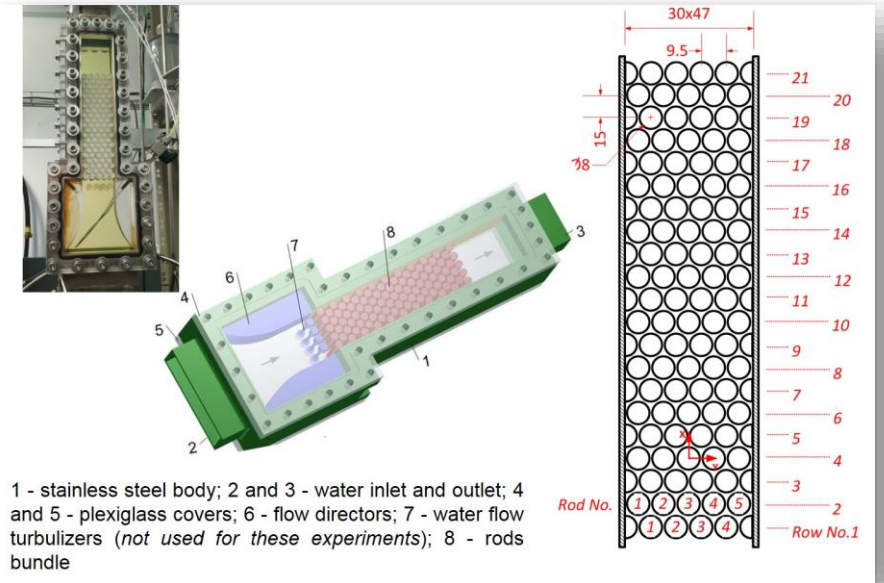
- Konvektīva siltuma transporta problēmu risināšana daudzprocesoru režīmā, izmantojot OpenFOAM atvērtā koda instrumentāriju
- Dažādi robežnosacījumi
- 400 000 šūnu, Lielo virpuļu simulācijas (LES)





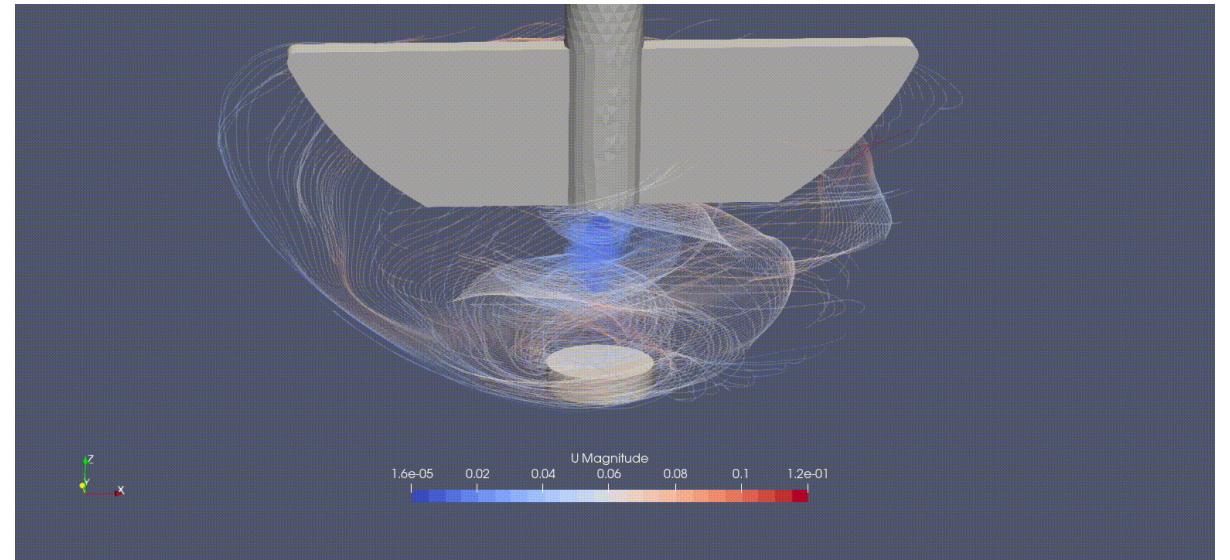
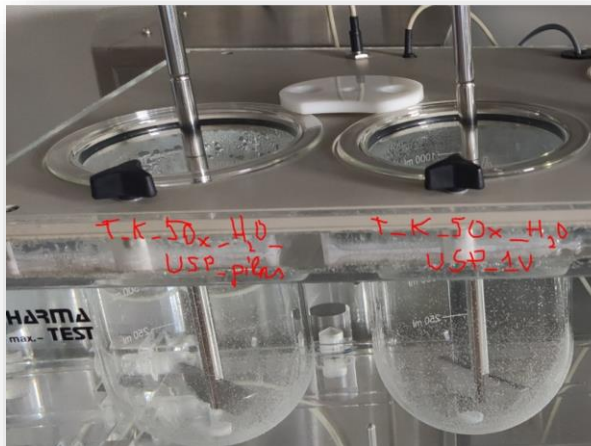
# Promocijas darbs

- Lieljaudas ūdensdzeszes sistēmu dinamikas un drošuma izpēte
- Plūsmas izraisītas vibrācijas
- 1 miljons šūnu,  $k-\omega$  SST (zemā-Re) turbulences modelis

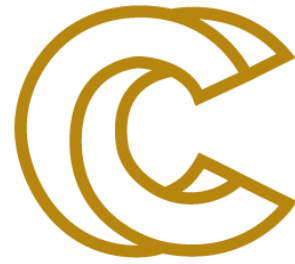


# Noslēgumā

- Sekmīgi aizstāvēti studiju noslēguma darbi
- Iegūtās zināšanas un kompetences nodrošina iespēju piedalīties jaunos projektos



« No one believes a simulation, except those who conducted it. Everyone believes an experiment, except those who conducted it. »



**EURO**



**Supers**



**EuroHPC**  
Joint Undertaking

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.

<https://eurocc-latvia.lv>