



# Paralelno programiranje

*Uvodno predavanje*

*2021/22*

# [ Što je paralelno programiranje? ]

- paralelno programiranje je razvoj paralelnog algoritma 😊
- *paralelni program* je ostvarenje paralelnog algoritma
- paralelni program se može (ali i ne mora) izvoditi *istodobno*:
  - na više računala
  - na više procesora ili procesorskih jezgri – procesnih elemenata

# [ Terminologija... ]

- u engleskom govornom području:
  - *concurrent programming*: višedretveni, višeprocesni - višezadaćni algoritam
  - *parallel programming*: korištenje gornjih tehnika u cilju ubrzanja

# [ Predznanje ]

- višedretveno i višeproceno programiranje
- sinkronizacijski mehanizmi uz zajedničku memoriju
- arhitektura računala, operacijski sustavi, osnove mrežne komunikacije

# [ Što se radi na PP-u? ]

## 1. *Kako iskoristiti više raspoloživih računala ili procesora?*

(kako pokrenuti program na više računala/procesora)

- pitanje tehnologije – programskog alata
- glavni programski alat na kolegiju:  
*MPI (Message Passing Interface)*
- OpenCL/CUDA (grafički procesori, hibridne okoline)
- informativno:
  - rad u okruženju grozda (*cluster*) i spleta (*grid*)
- što se ne radi: OpenMP, OpenACC, C++17 std::par, C++AMP, SYCL...

# [ Što se radi na PP-u? (2) ]

## 2. *Kako pisati programe koji se **mogu** izvoditi na više računala?*

(kako od slijednog dobiti paralelni algoritam)

- pitanje tehnike programiranja – razvoj paralelnog algoritma
- na PP-u: različiti modeli paralelnih računala, paralelnih programa, 'recepti' za oblikovanje i metode vrednovanja paralelnih algoritama

# [ Kako položiti PP? ]

- međuispiti:
  - 1. međuispit: **35%**
  - završni ispit: **50%**
- završni ispit obuhvaća cijelo gradivo
- domaće zadaće: **15%**
- uvjeti:
  - predane sve domaće zadaće
- bodovne granice (*default*): 50 – 63 – 75 – 88

# [ Predaja domaćih zadaća ]

- tri zadaće: 2 x MPI, 1 x GPGPU
- zadaće se prije termina predaje moraju postaviti na Ferko (upute na webu)
- evidencija bodovanja odvijat će se u Ferku
- predaja zadaća u ak. godini 2021/22: *obavijest naknadno*



# [Materijali]

- predavanja – elektronička (skripta) i uživo
- ploča (sažeta predavanja, primjeri, zadaci)
- web stranica
  - upute za domaće zadaće
  - dodatni nastavni materijali
  - primjeri zadataka
  - ova pravila

# [ Kontakt ]

- Domagoj Jakobović (D329)
- konzultacije:
  - srijedom 9-10h
- za tehnikalije oko termina DZ: ?
- pitanja: osobno ili **forum** na stranici predmeta!
- web: <http://www.fer.hr/predmet/parpro>
  - trenutno [https://www.fer.unizg.hr/predmet/parpro\\_a](https://www.fer.unizg.hr/predmet/parpro_a), dok se ne promjeni

# [ Odabrani linkovi ]

- nastavni materijali: <http://www.fer.hr/predmet/parpro>
- MPI implementacije: MPICH (<http://www.mpich.org/>), MS-MPI (<https://docs.microsoft.com/en-us/message-passing-interface/microsoft-mpi>), Open MPI (<https://www.open-mpi.org/>)
- MPI Tutorial (<http://www.mcs.anl.gov/mpi/tutorial/>, <https://www.rookiehpc.com/mpi/index.php>)
- "Designing and Building Parallel Programs", I. Foster, Addison-Wesley (*online*) (<http://www.mcs.anl.gov/~itf/dbpp/>)
- High Performance Computing Training (<https://hpc.llnl.gov/training/tutorials>)