

# Multiprocesorski sistemi

## Laboratorijska vežba 3 (MPI – grupe i komunikatori)

### Uvod

Cilj vežbe je da studente obuči da koriste MPI pozive za rad sa grupama i komunikatorima.

### Podešavanje okruženja

Preuzeti [http://mups.etf.rs/vezbe/mpi/code/mpi\\_win.zip](http://mups.etf.rs/vezbe/mpi/code/mpi_win.zip). U arhivi je VS 2005 rešenje sa dva MPI projekta. Prema uputstvima u priloženom `readme.txt` fajlu podesiti okruženje za razvoj i kontrolisano izvršavanje (engl. debugging) MPI programa na lokalnom računaru.

### Zadaci

Svaki od programa napisati tako da može biti izvršen sa bilo kojim od broja procesa određenih vrednostima navedenih u uglastim zagradama na kraju postavke zadatka. Broj N označava maksimalan mogući broj procesa u trenutno dostupnom MPI klasteru. Za programe koji će biti izvršavani samo na lokalnom računaru, pretpostaviti da važi  $N=8$ . Svi programi treba da vrše proveru da li je broj procesa odgovarajući postavci zadatka. U slučaju da broj procesa nije odgovarajući, prekinuti izvršavanje korišćenjem MPI poziva `Abort`.

1. Sastaviti program koji raspoložive procese deli u dve grupe, prema parnosti ranga [2..N]. Za podelu koristiti dva poziva `MPI_Group_incl`. Svaki proces treba da ispiše svoj rang unutar MPI sveta, svoj rang unutar novog komunikatora i zbir kvadrata rangova unutar novog komunikatora svih procesa obuhvaćenih novim komunikatorom.
2. Izmeniti prethodni program tako da koristi jedan poziv `MPI_Group_incl` i jedan poziv `MPI_Group_excl` [2..N].
3. Izmeniti prethodni program tako da koristi `MPI_Comm_split` [2..N].
4. Sastaviti program koji računa vrednost broja  $\pi$  po grupama od po približno K članova, gde je K manje od broja procesa [2..N]. Procesu treba da budu što ravnomernije raspoređeni po novim grupama i komunikatorima. Svaka grupa treba da izračuna vrednost broja  $\pi$ . Proces sa rangom 0 u svakoj novoj grupi treba da ispiše dobijenu vrednost i pošalje je procesu sa rangom 0 u MPI svetu, koji treba da usrednji dobijene vrednosti i ispiše konačni rezultat.
5. Sastaviti program koji ispisuje najveći element u svakoj vrsti matrice i najmanji element u svakoj koloni matrice [2..N]. Svaku pretragu treba da obavlja posebna grupa procesa. Posao podeliti tako da svaki proces dobije da obradi po jednu vrstu ili kolonu. Pretpostaviti da je broj procesa istovetan tačno potrebnom.
6. Proširiti prethodni zadatak [2..N]. Ako nema dovoljno procesa, tražiti od korisnika novi unos dimenzija. Ako postoji višak procesa, preostale procese uvrstiti u treću grupu u kojoj će proces sa rangom 0 u grupi raspoređivati redove matrice ostalim procesima u grupi, koji treba da izračunaju srednju vrednost elemenata u vrsti i pošalju je procesu sa rangom 0 u grupi, koji treba da usrednji sve dobijene vrednosti i ispiše ih.

Napomena: u svakom programu adekvatno koristiti pozive `MPI_Comm_free` i `MPI_Group_free`.