

# Multiprocesorski sistemi

## Laboratorijska vežba 3 MPI – osnove i komunikacija

### Uvod

Cilj vežbe je da studente obuči da samostalno mogu podesiti MPI okruženje i razvijati MPI programe. Vežbom su obuhvaćeni jednostavni primeri.

### Podešavanje okruženja

Preuzeti [http://mups.etf.rs/vezbe/mipi/code/mipi\\_win\\_vs2005.zip](http://mups.etf.rs/vezbe/mipi/code/mipi_win_vs2005.zip) (odnosno, ...\_vs2008.zip, zavisno od korišćene verzije VS). 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  $N=5$ . Poslednja tri programa 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`.

Svaki program treba da ima ispis formatiran na sledeći način: rang procesa unutar `COMM_WORLD` komunikatora (2 cifre, sa vodećim nulama), znak `:`, redni broj poruke koju posmatrani program ispisuje (3 cifre, sa vodećim nulama), znak `:`, tekst konkretne poruke (na primer, u prvom zadatku proces sa rangom 0 će ispisati `00:001:Hello World!`, proces sa rangom 3 će ispisati `03:001:Hello World!` itd.).

1. Sastaviti program koji ispisuje "Hello World!". Od MPI poziva, program treba da sadrži samo `Init` i `Finalize`. [1..N]
2. Proširiti prethodni program tako da ispiše rang svog procesa i ukupan broj procesa u svom komunikatoru. [1..N]
3. Sastaviti program koji učitava broj u procesu sa rangom 0, pa taj broj šalje procesu sa rangom 1, koji ispisuje njegovu neizmenjenu vrednost. Koristiti MPI pozive `send` i `Receive`. [2]
4. Sastaviti program koji učitava broj u procesu sa rangom 0, pa taj broj šalje ostalim procesima, koji ispisuju njegovu neizmenjenu vrednost. Koristiti MPI pozive `send` i `Receive`. [2..N]
5. Sastaviti program koji učitava broj u procesu sa rangom 0, a zatim taj broj šalje svim procesima. Svaki od procesa treba da ispiše neizmenjenu vrednost poslatog broja. Koristiti MPI poziv `Bcast`. [1..N]
6. Sastaviti program koji određuje vrednost broja  $\pi$ . Proces sa rangom 0 treba da obavesti ostale procese o broju tačaka koje treba da obrade, prikupi podatke od ostalih procesa i ne treba da učestvuje u računanju. Za komunikaciju koristiti samo MPI pozive `send` i `Receive`. [2..N]
7. Sastaviti program koji određuje vrednost broja  $\pi$ . Proces sa rangom 0 treba da obavesti ostale procese o broju tačaka koje treba da obrade, prikupi podatke od ostalih procesa i treba da učestvuje u računanju. Za komunikaciju koristiti samo MPI pozive `Bcast` i `Reduce`. [1..N]
8. Sastaviti program koji kvadrira sve elemente niza celih brojeva. Proces sa rangom 0 treba da obavlja svu komunikaciju sa korisnikom. Za komunikaciju koristiti MPI pozive `scatter` i `Gather`. [1..N]

**VAŽNO:** Ukoliko u bilo kom zadatku nešto nije dovoljno precizno definisano, student treba da uvede razumnu pretpostavku i da nastavi da izgrađuje svoje rešenje temeljima uvedene pretpostavke.