

Úlohy na precvičenie – PDS 2019 – séria E

Úlohy riešte samostatne a podrobne. Celý postup zaznamenajte a komentujte. Odpovede zdôvodňujte celými vetami (väčšinou je otázok v úlohe viac!). Cieľom cvičenia nie je vyhľadanie riešenia, ale získanie skúseností so samostatným riešením úloh. Vo výnimočných situáciách použité citácie uveďte v riešení. Je slušné tiež uviesť mená osôb, s ktorými ste riešenie konzultovali (čo samozrejme je povolené, pokiaľ riešenie spíšete potom samostatne). Uprednostnite ručný zápis – umožní vám jednoducho pridávať ilustračné obrázky a nákresy.

Za každé správne a úplné riešenie (samozrejme aj s postupom) možno získať v tejto sérii **dva body**. Zlomky bodov možno získať aj za čiastočné riešenia. Riešenia tejto série je nutné doručiť do **28. 3. 2019, 14:25** (do začiatku prednášky). Pred týmto termínom je možné odovzdať riešenia na sekretariáte Ústavu informatiky (do môjho priechinka). Neskôr dodané a opisované riešenia nebudú opravované ani hodnotené. Problémy môžete konzultovať po prednáške, elektronickou poštou alebo prostredníctvom diskusnej skupiny fpds2019@googlegroups.com.

1. Majme n procesov s $myid$ od 0 po $n-1$. Procesy komunikujú v kruhu obojsmerne so svojimi susedmi (bidirectional ring), sú zoradené v kruhu podľa $myid$ (proces $s_{myid} = i$ komunikuje na rozhraní `left` s procesom $s_{myid} = (i-1) \bmod n$, na rozhraní `right` s procesom $(i+1) \bmod n$) a poznajú aktuálnu hodnotu n . Každý proces má v lokálnej premennej x svoju hodnotu. Chceme dosiahnuť, aby vzájomnými výmenami hodnôt x (ako v `CompareExchange` z prednášky) vznikla situácia, že proces i bude mať v premennej x i -tu najnižšiu hodnotu zo všetkých pôvodných hodnôt – teda pôvodné hodnoty budú premiestnené tak, aby v procesoch v poradí 1, ..., n tvorili usporiadanú neklesajúcu postupnosť. Navrhnite algoritmus (ľubovoľný) a zapíšte ho v distribuovanom modeli výpočtu. Ukážte jeho korektnosť (správnosť výsledku, ukončenie všetkých procesov a vyprázdnenie kanálov) a spočítajte jeho časovú a komunikačnú zložitosť.

2. Realizujeme voľbu koordinátora v synchronnej kruhovej obojsmernej sieti s deviatimi procesmi s $myid$ v poradí 3, 2, 7, 9, 1, 5, 6, 4, 8. Popíšte stavy výpočtu pomocou HS algoritmu z prednášky postupne po každom distribuovanom kroku. Spočítajte presný počet (synchronných) krokov a počet všetkých prenesených správ pri realizácii s uvedenými konkrétnymi vstupmi. Aký by bol najvyšší počet krokov a správ pri tomto počte procesov? Stanovte tiež také počiatočné priradenie $myid$, pri ktorom by sa dosiahla táto najvyššia časová a komunikačná zložitosť.