Úlohy na precvičenie – PDS 2024 – séria H

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). Úplné riešenie úlohy zahŕňa väčšinou (pokiaľ to nie je uvedené inak) aj **zápis celého algoritmu** (bez odvolávania sa na literatúru **a bez volania funkcií, použitých kedykoľvek inokedy**) v ľubovoľnom algoritmicky korektnom jazyku pridaním konštrukcií ekvivalentných **send** a **receive.** Správne slovné úvahy bez zápisu algoritmu budú hodnotené len zlomkami bodov.

Za každé správne a vyčerpávajúce riešenie (samozrejme aj s postupom) možno získať bod (ak nie je uvedené inak). Zlomky bodov možno získať aj za čiastočné riešenia. Riešenia tejto série je nutné doručiť do 15. 4. 2024, 12:35 (do začiatku prednášky). Pred týmto termínom je možné odovzdať riešenia na sekretariáte Ústavu informatiky (do priečinka Jirásek). Neskôr dodané riešenia a plagiáty nebudú opravované ani hodnotené. Problémy môžete konzultovať po prednáške resp. elektronickou poštou.

1. V kruhovej sieti komunikujú procesy v usmernenom kruhu, každý s rozhraním `out` k nasledovníkovi a `in` od predchodcu. Navrhnite a zapíšte algoritmus v synchrónnom distribuovanom modeli výpočtu, ktorý zistí celkový počet procesov v kruhu. Výsledok uloží každý proces do svojej lokálnej premennej `numproc`. Ukážte korektnosť algoritmu (ukončenie všetkých procesov, vyprázdnenie kanálov) a spočítajte časovú a komunikačnú zložitosť.

2. Navrhnite a zapíšte v synchronizovanom distribuovanom modeli algoritmus, ktorým je možné vybrať koordinátora (zistiť proces s najvyšším `myId`) v sieti so štruktúrou v tvare vrcholov jednotkovej 3D kocky. Osem procesov komunikuje so susedmi (po hranách kocky) **obojsmerne**, pomocou rozhraní `x`, `y` a `z`, ktoré odpovedajú príslušným smerom v 3D kocke. Dokážte správnosť výsledku algoritmu, ukončenie všetkých procesov a vyprázdnenie komunikačných kanálov. Spočítajte časovú a komunikačnú zložitosť.

3. Ukážte, že po vykonaní HS algoritmu na voľbu koordinátora (slajd 34 resp. 35 z prednášky) dôjde k ukončeniu všetkých procesov a k vyprázdneniu všetkých komunikačných kanálov (každá odoslaná správa bude prijatá). Aký význam má v algoritme lokálna premenná `echo` ?

(bonus) V obojsmernom kruhu s 10 procesmi navrhnite také priradenie `myid`, pri ktorom by sa počas vykonávania HS algoritmu na voľbu koordinátora dosiahla najvyššia komunikačná zložitosť. Spočítajte presný počet správ, ktoré bude v tomto prípade nutné preniesť.