

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 89 с., 22 рис., 21табл., 1 додаток, 41 джерело.

Актуальність. Розробка паралельних програм є актуальною сферою діяльності у програмуванні. Кожний програмний продукт піддається тестуванню на багатьох стадіях реалізації (від прототипу до готового продукту) для оцінки ефективності та якості функціонування. Однак багатопоточні програми відрізняються своєю стохастичною поведінкою та сильно залежать від обчислювальних ресурсів, на яких вони виконуються. Тож для випробування паралельної програми необхідно запустити її велику кількість разів на різних ресурсах. На жаль, традиційні методи тестування не здатні врахувати всі особливості функціонування паралельних алгоритмів та випробувати багатопоточну програму належним чином, передбачивши усі можливі сценарії її виконання. Окрім цього, під час розробки інформаційної технології з використанням паралельних обчислень виникають питання ще й стосовно коректності використання того чи іншого інструменту багатопоточності, та доцільності розпаралелювання алгоритму взагалі. У даній роботі пропонується спосіб тестування багатопоточної програми шляхом моделювання її засобами стохастичних мереж Петрі для аналізу ефективності використання паралельних обчислень в програмі, що дозволить врахувати не детермінований порядок інструкцій, виконуваних потоками та об'єм обчислювальних ресурсів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась на кафедрі автоматизованих систем обробки інформації та управління Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» в рамках теми «Методи візуального програмування Петрі-об'єктних моделей» (№ 0117U000918).

Метою дослідження є підвищення ефективності використання паралельних обчислень в інформаційній технології.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасні засоби і методи тестування та аналізу ефективності багатопоточних програм;

- розробити моделі основних низько- та високорівневих інструментів багатопоточності на основі стохастичних мереж Петрі:
 - створення потоку, початок і кінець його роботи;
 - блокування потоку;
 - блок синхронізації дій потоку;
 - доступ потоків до спільних даних;
 - пул потоків.
- визначити правила співставлення фрагмента програмного Java-коду частині мережі Петрі;
- розробити бібліотеку базових фрагментів багатопоточної програми на основі застосування DESS(Discrete Event System Simulation);
- розробити компонент для анімації функціонування Петрі-об'єктної моделі;
- виявити залежність ефективності використання певного інструменту багатопоточності від його параметрів на основі розроблених моделей.

Об'єктом дослідження є процес розробки паралельних обчислень в інформаційних технологіях.

Предмет дослідження – методи аналізу ефективності використання паралельних обчислень в інформаційних технологіях.

Методи дослідження – методи імітаційного моделювання і математичної статистики, метод Петрі-об'єктного моделювання.

Наукова новизна одержаних результатів:

- вперше розроблено метод Петрі-об'єктного моделювання паралельних обчислень, який дозволяє скоротити часові, фінансові та ресурсні затрати при тестуванні паралельних алгоритмів;
- вперше запропоновано критерій оцінювання ефективності використання паралельних багатоядерних обчислень в інформаційній технології з урахуванням обчислювальних ресурсів, що надає можливість оцінювати доцільність використання в програмі тих чи інших інструментів багатопоточного програмування.

Апробація результатів дисертації. Результати дослідження, що включені до дисертації оприлюднені на міжнародних наукових конференціях ICCSEEA2018 та ICCSEEA2019.

Публікації. Результати роботи опубліковані в періодичному виданні «Advances in Intelligent Systems and Computing» (volume 754[35], volume 938[39]), що індексується в наукометричній базі Scopus, в тезах Дванадцятої[31] та Тринадцятої[33] міжнародної науково-практичної конференції «Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС» (2017, 2018), в статті фахового журналу «Вісник НТУУ «КПІ». Інформатика, управління та обчислювальна техніка» (випуск 66)[25], в тезах п'ятої Міжнародної науково-практичної конференції «Управління розвитком технологій»[32], та у тезах третьої всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Інформаційні системи та технології управління» (ІСТУ-2019)[41].

ПАРАЛЕЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ, СТОХАСТИЧНІ МЕРЕЖІ ПЕТРІ, БАГАТОПОТЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ, ПЕТРІ-ОБ'ЄКТНИЙ ПІДХІД, ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ