

Міністерство освіти і науки України

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»



«ТАК»

Телекомунікації, автоматика,
комп'ютерно-інтегровані технології

Збірка доповідей Всеукраїнської науково-практичної
конференції молодих учених
(Покровськ, 29-30 листопада 2016 р.)

Покровськ
ДВНЗ «ДонНТУ»
2016

УДК 621.39+681+004
Т 15

Рекомендовано до видання Вченою радою ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» (протокол № ____ від _____)

Редакційна колегія:

ст. викл. Г.В. Ступак (відповідальний редактор);
д-р техн. наук О.В. Вовна (відповідальний секретар);
д-р техн. наук А.А. Зорі;
канд. техн. наук В.В. Поцєпаєв;
канд. техн. наук В.М. Ставицький;
канд. техн. наук В.Я. Воропаєва;
канд. техн. наук В.П. Тарасюк;

Відповідальність за зміст, новизну та оригінальність наданого матеріалу несуть автори.

Т 15 **«ТАК»:** телекомунікації, автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології: зб. доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, 29-30 листопада 2016 р. / ДВНЗ «ДонНТУ»; відп. ред. Г.В. Ступак. – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2016. – 288 с.

ISBN 978-966-377-193-9

До збірника увійшли матеріали доповідей, представлених на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «ТАК»: телекомунікації, автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології. Конференція проводилася факультетом комп'ютерних інформаційних технологій, автоматики, електроніки і радіотехніки (КІТАЕР) ДВНЗ «Донецький національний технічний університет».

У збірнику представлені результати досліджень та розробок молодих вчених із технічних вузів та наукових закладів України.

Збірник призначений для викладачів, аспірантів і студентів вищих технічних навчальних закладів, а також фахівців з телекомунікацій, автоматизації, інформаційних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, електротехніки та електромеханіки.

УДК 621.39+681+004

© ДВНЗ «ДонНТУ», 2016

РОЗПОДІЛЕНЕ ПАРАЛЕЛЬНЕ МОДЕЛЮЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ

*Статієв Василь, ст. гр. СПМ-15, e-mail: static77747@gmail.com
Донецький національний технічний університет, м. Покровськ, Україна*

Основні принципи розподіленого паралельного моделюючого середовища

Концепцію розподіленого паралельного моделюючого середовища (РПМС) для складних динамічних систем з зосередженими та розподіленими параметрами запропоновано в рамках наукового співробітництва факультету ОТІ ДонНТУ та інституту паралельних і розподілених систем (IPVS) Штутгартського університету (Німеччина). РПМС – це така системна організація сумісного функціонування паралельних апаратних ресурсів, системного та моделюючого програмного забезпечення, яка підтримує всі етапи розробки, реалізації та застосування паралельних моделей СДС відповідно до певних вимог.

Головним положенням РПМС-концепції є необхідність повнофункціональної розробки паралельних методів та алгоритмів функціонування моделюючого програмного забезпечення для динамічних систем з зосередженими та розподіленими параметрами (ДСЗП, ДСРП). Аналіз показує, що паралельні системи SIMD- та MIMD-структур 90-х років мали фірмові мови паралельного програмування, що базуються на мовах Fortran, C, C++, Modula-2 та ін. Інтенсивний розвиток паралельних обчислювальних систем MIMD-архітектури, об'єктно-орієнтованих підходів стимулював стандартизацію засобів паралельного та розподіленого програмування [2,3,4]. Так, ANSI та ISO визначили C++-станданти з бібліотеками MPI, PVM та Pthreads. Також необхідно зазначити, що в даний час найбільш розвиненою та актуальною мовою програмування поміж зазначених є C++, тому перспективні розробки в даний момент будуть використовувати саме цю мову програмування. До використання цієї мови схиляє те, що для неї визначені міжнародні стандарти та бібліотеки, що дають повноцінний набір інструментів для розробки РПМС.

Системні та прикладні програмні засоби паралельного програмування

Оскільки РПМС орієнтовано на те, що моделювання буде виконуватися на спеціальних обчислювальних ресурсах, кластерах, необхідно при проектуванні брати до уваги певні фактори, пов'язані з цими ресурсами. До цих факторів можна віднести операційну систему, яка встановлена на даних обчислювальних ресурсах, та певні стандарти паралельного програмування, паралельні бібліотеки, що там використовуються.

Якщо проаналізувати специфікацію найбільш розповсюджених кластерів, то можна побачити, що на всіх них встановлені Linux-подібні операційні системи. Наприклад, на обчислювальному ресурсі ДонНТУ встановлено ScientificLinux 5.4 . CRAY XE6 використовує SUSE-подібну версію Linux. Даний вибір програмного забезпечення повністю виправданий. Дані типи операційних систем є стабільними, що є найголовнішою вимогою на таких типах обчислювальних ресурсів, як кластери . Також такі операційні системи можуть бути легко адаптовані до нових розробок в даному напрямку. Важливо зазначити, що вони мають високу швидкодію та є не дуже вимогливими до потужності обчислювальної системи, хоча при використанні кластерів це не суттєво, але цей підхід допомагає отримати більшу продуктивність шляхом зменшення ресурсоемності самої системи та зосередитись на виконанні прикладних задач . До мінусів можна віднести лише складність налаштування даних систем та їх вілносну недружність до користувача. Але це не є суттєво, бо безпосередній доступ до кластерів мають лише кваліфіковані програмісти, експерт предметної області не повинен вникати в усі особливості роботи з кластером, для нього існує як раз дружнє до користувача РПМС.

Наступною особливістю роботи з такими обчислювальними ресурсами, як кластери, є певні стандарти паралельного програмування та використання тих чи інших паралельних бібліотек. На сьогодні найпоширенішими стандартами є MPI та OpenMP.

MPI (Message Passing Interface, інтерфейс передачі повідомлень) [3] – програмний інтерфейс для передачі інформації, який дозволяє обмінюватися повідомленнями між процесами, що виконують одну задачу. Це найпоширеніший стандарт інтерфейсу обміну даними в паралельному програмуванні, існують його реалізації для великого числа комп'ютерних платформ. Використовується при розробці програм для кластерів і суперкомп'ютерів. Основним засобом комунікації між процесами в MPI є задача повідомлень один одному. У стандарті MPI описано інтерфейс передачі повідомлень, який повинен підтримуватися як на платформі, так і в додатках користувача. В даний час існує велика кількість безкоштовних і комерційних реалізацій MPI. Існують реалізації для мов Fortran 77/90, C та C++.

OpenMP (Open Multi-Processing) [4] – відкритий стандарт для розпаралелювання програм на мовах C, C++ та Fortran. Описує сукупність директив компілятора, бібліотечних процедур і змінних оточення, які призначені для програмування багатопотокових додатків на багатопроцесорних системах із загальною пам'яттю.

OpenMP реалізує паралельні обчислення за допомогою багатопоточності, в якій «головний» (master) потік створює набір «підлеглих» (slave) потоків і завдання розподіляється між ними. Передбачається, що потоки виконуються паралельно на машині з декількома процесорами (кількість процесорів не обов'язково має бути більшою або дорівнювати кількості потоків).

MPI орієнтовано на системи з розподіленою пам'яттю, коли кожний процес має прямий доступ лише до своєї області пам'яті, що призводить до великих витрат часу на передачу даних від одного процесу іншому. Стандарт OpenMP орієнтований на системи з загальною пам'яттю (багатоядерні із загальним кешем). Цікавим та перспективним є підхід, коли обидві ці технології використовуються спільно. Так звана гібридна модель призводить до оптимального використання кластерів з багатоядерними процесорами. Використання даної технології в РПМС повинно надати певне прискорення роботи, особливо при моделюванні на сучасних обчислювальних ресурсах.

Висновок

З урахуванням корінних змін, що сталися за останні 10 років, а саме впровадження в різноманітні галузі комп'ютерних систем, ми підходимо до того моменту, коли потужності класичних обчислювальних систем може бути не достатньо для вирішення складних задач. Крім того зараз часто вже не достатньо просто наростити потужність комп'ютерних систем, що використовують класичний (послідовний) режим обчислень. Перехід до розподіленого паралельного моделюючого середовища дозволить серйозно пришвидшити отримання необхідних обчислень та моделювати ДСЗП, ДСРП реальної складності.

Література

1. Feldmann, L., Resch, M., Svjatnyj, V., Zeitz, M.: Softwarearchitektur für parallele Simulationsumgebungen. Plenarvortrag, ASIM'2014 in Berlin, Tagungsband 1, ARGESIM Report 43, Wien 2014, S. 3-7.
2. Бройнль Т. Паралельне програмування: Початковий курс: Навч. посібник / Переклад з нім. В. А. Святного. – К.: Вища шк., 1997. – 358с.
3. Message Passing Interface. [Electronic resource] / Інтернет-ресурс. - Режим доступу : [www/ URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Message_Passing_Interface](http://en.wikipedia.org/wiki/Message_Passing_Interface) – Загол. з екрану .
4. OpenMP. [Electronic resource] / Інтернет-ресурс. – Режим доступу : [www/ URL: http://en.wikipedia.org/wiki/OpenMP](http://en.wikipedia.org/wiki/OpenMP) – Загол. з екрану.

Анотація

Розглянуто методологічні напрацювання, сучасні підходи до розробки розподіленого паралельного моделюючого середовища

Аннотация

Рассмотрено методологические наработки, современные подходы к разработке распределенной параллельной моделирующей среды.

Abstract

The methodological developments, new approaches to the development of distributed parallel simulation environment.

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЇ NFC

Безбожний В.С., Цололо С.О. 113

МУЛЬТИАГЕНТНИЙ МЕТОД СЕГМЕНТУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ, ЩО ОТРИМАНІ З БОРТОВИХ СИСТЕМ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Худов В.Г., Худов Г.В., Маковейчук О.М. 116

ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ РОБОТИ МОДИФІКАЦІЙ АЛГОРИТМУ ЛЛОЙДА

Гончарук О.М., Мацуга О.М. 120

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ТЕРМООБРАБОТКИ МЕТАЛЛА

Гузенко Д.В., Шевченко Н.Ю. 123

ОБРАБОТКА ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА

Святный В.А., Бровкина Д.Ю., Любимов А.С. 126

РОЗПОДІЛЕНЕ ПАРАЛЕЛЬНЕ МОДЕЛЮЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Статів В. 129

АПАРАТНО-ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИМ ОБ'ЄКТОМ

Гриша В. 132

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ МОДЕЛІ ІЗ ЗАПІЗНЮВАННЯМ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗАГРОЗ

Варех Н.В., Литвин Т.М. 136

КРИТЕРИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ НОВЫХ АЛГОРИТМОВ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ХЕШ-ФУНКЦИИ

Трунов Д.Н. 138

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ЕЛЕКТРОННИХ ПОСІБНИКІВ З РІШЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ЗАДАЧ

Головко В.М., Маслова Н.О. 141

СИНТЕЗ І ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРИСТРОЇВ ПОРІВНЯННЯ МОДУЛІВ ЧИСЕЛ З РУХОМОЮ КОМОЮ

Маргієв Г.Е., Самощенко О.В., Лапко В.В. 144

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ І АНАЛІЗУ ДАНИХ ГІДРОХІМІЧНИХ МОНІТОРИНГУ

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**«ТАК»:
телекомунікації, автоматика,
комп'ютерно-інтегровані технології**

Збірка доповідей Всеукраїнської науково-практичної
конференції молодих учених
(Покровськ, 29-30 листопада 2016 р.)

Редагування, коректура та комп'ютерна верстка *Г.В. Ступак*

Формат 60x84/16.
Ум. друк. арк. 15,4
Тираж 300 прим.



Видавець та виготовлювач: Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет», пл. Шибанкова, 2, м. Покровськ, 85300, Україна

Свідомство про державну реєстрацію суб'єкта видавничої справи: серія ДК №4911 від 09.06.2015

Форум «ТАК», ДонНТУ, Покровськ, 2016