

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ ІНФОРМАТИКИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

ПАТ «УКРТЕЛЕКОМ»

КП «НВК «ІСКРА»

НВП «ХАРТРОН-ЮКОМ»

ДП «РАДІОПРИЛАД»



**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ І ДОСЯГНЕННЯ В ГАЛУЗІ
РАДІОТЕХНІКИ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

Тези доповідей

VIII Міжнародної науково-практичної конференції

(21–23 вересня 2016 р., м. Запоріжжя)



Co-funded by the
Tempus Programme
of the European Union



Запоріжжя – 2016

УДК 621.37+621.39+004
ББК 32.84+32.884.1+32.94+30.614
С 91

Рекомендовано до видання Вченою радою Запорізького національного
технічного університету (протокол № 1 від 29.08.2016.)

Редакційна колегія:

Піза Д. М., д. т. н., проф., директор інституту ІРЕ, проректор ЗНТУ
Морищавка С. В., к. т. н., зав. каф. РТ ЗНТУ

Тези доповідей друкуються методом прямого відтворення тексту, пред-
ставленого авторами, які несуть відповідальність за його форму і зміст.

С 91 Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, теле-
комунікацій та інформаційних технологій : тези доповідей
VIII Міжнародної науково-практичної конференції (21–23
вересня 2016 р., м. Запоріжжя). – Запоріжжя : ЗНТУ, 2016. –
344 с.

ISBN 978-617-529-152-8

Зібрані тези доповідей, заслуханих на щорічній науково-практичній конфе-
ренції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів.
Збірка відображає широкий спектр тематики наукових досліджень, які прово-
дяться у Запорізькому національному технічному університеті. Збірка розра-
хована на широкий загальний дослідників та науковців.

УДК 621.37+621.39+004
ББК 32.84+32.884.1+32.94+30.614

ISBN 978-617-529-152-8

© Запорізький національний
технічний університет
(ЗНТУ), 2016

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Міністерство освіти і науки України
- Українська федерація інформатики
- Запорізький національний технічний університет
- Харківський національний університет радіоелектроніки
- ПАТ «Укртелеком»
- КП НВК «Іскра»
- ДП «Радіоприлад»
- НВП «Хартрон-Юком»

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Піза Д.М. – директор інституту ІРЕ, проректор ЗНТУ, голова оргкомітету;
Кришук В.М. – зав. кафедри ЗНТУ, заступник голови оргкомітету;
Кудерметов Р.К. – зав. кафедри ЗНТУ, заступник голови оргкомітету;
Єфіменко Н.В. – науковий директор НВП «Хартрон-Юком», м. Запоріжжя
Пресняк І.С. – директор КП НВК «Іскра», м. Запоріжжя
Вітулев В.Ю. – директор Запорізької філії ПАТ «Укртелеком»
Панфилов С.В. – директор ДП «Радіоприлад», м. Запоріжжя
Кабак В.С. – декан факультету радіоелектроніки та телекомунікацій ЗНТУ
Касьян М.М. – декан ф-ту інформатики та обчислювальної техніки ЗНТУ
Мастиновський Ю.В. – зав. кафедри ЗНТУ
Чернобородов М.П. – доцент ЗНТУ
Бондарев Б.М. – професор ЗНТУ
Бабіч А.В. – доцент ЗНТУ
Висоцька Н.І. – начальник патентного відділу ЗНТУ

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Моршавка С.В. – зав. кафедри радіотехніки та телекомунікацій ЗНТУ.

ТЕХНІЧНИЙ СЕКРЕТАР ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Колеснікова Є.І. – асистент кафедри радіотехніки та телекомунікацій ЗНТУ.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Alves G. – Dr., Prof. (Porto, Portugal)
Arras P. – Dr. Ing. (Leuven, Belgium)
Eliezer A. – Prof. (Beer-Sheva, Israel)
Garcia-Zubia J. – Dr. (Bilbao, Spain)
Henke K. – Dr. Ing. (Ilmenau, Germany)
Kozik T. – Dr.Sc., Prof. Ing., (Nitra, Slovakia)
Levashenko V. – Prof. (Zilina, Slovakia)
Markowska-Kachmar U. – Prof. (Wroclaw, Poland)
Markowsky D. – Prof. (Orono, USA)
Oleschuk A. – Prof. (Kristiansand, Norway)
Pester A. – Dr., Prof., (Villach, Austria)
Sharpanskykh A. – PhD. (Delft, Holland)
Wuttke H-D. – Dr. Ing. (Ilmenau, Germany)
Zaitseva E. – Prof. (Zilina, Slovakia)
Markosyan M.V., Dr.Sc., Prof. (Yerevan, Armenia)
Бахрушин В.Е. – д.ф-м.н., проф. (Запоріжжя, Україна)
Безрук В.М. – д.т.н., проф. (Харків, Україна)
Бодяньський Є.В. – д.т.н., проф. (Харків, Україна)
Гімпілевич Ю.Б. – д.т.н., проф. (Севастополь, Україна)
Дробахін О.О. – д.ф-м.н., проф. (Дніпропетровськ, Україна)
Дубровін В.І. – к.т.н., проф. (Запоріжжя, Україна)
Каргін А.О. – д.т.н., проф. (Вінниця, Україна)
Карпуков Л.М. – д.т.н., проф. (Запоріжжя, Україна)
Карташов В.М. – д.т.н., проф. (Харків, Україна)
Корніч Г.В. – д.ф-м.н., проф. (Запоріжжя, Україна)
Кришук В.М. – к.т.н., проф. (Запоріжжя, Україна)
Піза Д.М. – д.т.н., проф. (Запоріжжя, Україна)
Погосов В.В. – д.ф-м.н., проф. (Запоріжжя, Україна)
Субботін С.О. – д.т.н., проф. (Запоріжжя, Україна)
Харченко В.П. – д.т.н., проф. (Київ, Україна)

1 секція *«Радіотехнічні, радіолокаційні та навігаційні системи»*.

Керівник секції – Піза Д.М.; заступник – Чернобородов М.П.

2 секція *«Телекомунікаційні системи та мережі»*.

Керівник секції – Кабак В.С., заступник – Костенко В.О.

3 секція *«Сучасні інформаційні системи і технології»*.

Керівник секції – Кудерметов Р.К; заступник – Дубровін В.І.

4 секція *«Інформаційні технології в проектуванні та виробництві електронних апаратів»*.

Керівник секції – Кришук В.М.; заступник – Шилов Г.М.

5 секція *«Безпека інформаційно-комунікаційних систем»*.

Керівник секції – Карпуков Л.М.; заступник – Козіна Г.Л.

6 секція «Фізика і технологія мікро - та наноелектроніки».

Керівник секції – Погосов В.В.; заступник – Сніжної Г.В.

Спеціальна секція «Вбудовані системи та IoT» (проект Tempus DESIRE)

Керівник секції – Табунщик Г.В.; заступник – Пархоменко А.В.

Міжнародна Літня Школа для молодих вчених (проект Tempus CERES)

Керівник секції – Субботін С.О.; заступник – Олійник А.О.

Киричек Г.Г. Ефективність імітаційного моделювання при вивченні мережних технологій	151
Ковалев С.А., Цололо С.А., Гусев Б.С. Нечеткий алгоритм для системы управления проветриванием выемочного участка шахт	153
Колганова О.О., Корнієнко С.П., Шутко В.М. , Шутко М.О. Розрахунок другої похідної з використанням швидкого сплайн-перетворення.....	155
Котов Р.О., Лосєва А.А., Киричек Г.Г. Автоматичне розгортання мережних сервісів	157
Котов Р.О., Лосєва А.А., Киричек Г.Г. Застосування інтелектуальних систем в інтернеті речей.....	159
Левин В.И. Исследование функций с неопределенностью в особых точках методом раздетерминизации.....	161
Левин В.И. К 120-летию юбилею СОФЬИ АЛЕКСАНДРОВНЫ ЯНОВСКОЙ.....	162
Левин В.И. Математическое моделирование потока исторических событий (на примере потока войн).....	164
Левыкин И.В. Разработка моделей прототипов проекта информационной системы по стадиям ее проектирования.....	166
Матвєєва Н.О. Розпізнавання форми сигналів за допомогою нейромережних технологій	168
Михайлютенко Д.Ю., Киричек Г.Г. Мікроконтролери в системі підвищення енергоефективності будинків.....	170
Поляков М.А. Киберсоциальная система «умный ЗНТУ».....	172
Рисіков В.П. Степаненко О.О., Томашевський О.В. Автоматизована система планування виробництва продукції з використанням методів оптимізації	174
Саваневич В.Е., Хламов С. В., Брюховецкий А.Б. , Погорелов А.В., Мовсєсян Я.С., Власенко В. П. CoLiTec – вычислительные методы обнаружения околонулевого видимого движения на серии CCD-кадров.....	176
Сердюк С.Н., Каминская Ж.К. р-адичне моделювання розумової діяльності оператора АСУ ТП.....	178
Святний В.А., Мірошкін О.М., Любимов А.С., Горбань Я.Г. Реалізація навчального MIMD-кластера на базі Raspberry Pi 2	180
Святний В.А., Гуськова Н. Г. Оптимизация размерности модели взаимодействия с распределенными параметрами	182
Омельчук В. В., Ракович В. С. База даних діючих космічних апаратів	184
Пашенко В.О. Локальні характеристики проходження й відбиття ортотропного композита з дисипативними втратами	186

Крок 7. Перевіряємо міру близькості АТ до заборонених ідей свідомості $F(AT)$. Якщо $F(AT) \approx I$, то видаляємо АТ і перехід на крок 4, інакше крок 8.

Крок 8. Визначаємо узгодженість між інтересом і протидією, як величину $T(AT) = I(AT) - F(AT)$. Якщо $T(AT) \geq T_{пор}$, то крок 9, інакше видаляємо АТ і перехід на крок 4.

Крок 9. Реалізація АТ в УЦС (вироблення сигналу про фізичне або ментальне виконання, наприклад, конкретний виконавчий рух або мова оператора).

Розроблено нову модель розумової діяльності оператора АСУ ТП. Відмінною особливістю моделі є специфічний спосіб представлення ментального простору оператору у вигляді ультраметричного простору, де множина I -станів X_I має структуру p -адичного дерева. Модель дозволяє прогнозувати поведінку оператору з урахуванням його психофізіологічних властивостей, стану, кваліфікації тощо.

Список літератури

1. Хренников А.Я. Моделирование процессов мышления в p -адических системах координат / А.Я. Хренников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 296 с.

УДК 004.272.34

Святний В.А.¹, Мірошкін О.М.², Любимов А.С.³, Горбань Я.Г.⁴

РЕАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО MIMD-КЛАСТЕРА НА БАЗІ RASPBERRY Pi 2

Вступ

Сучасні технології створення обчислювальної техніки наблизилися до межі, коли подальше нарощування швидкості роботи індивідуальних пристроїв стає практично неможливим. У зв'язку з цим розвиток обчис-

¹ Святний Володимир Андрійович, д.т.н., професор, зав. кафедри комп'ютерної інженерії, ДВНЗ «ДонНТУ», м. Покровськ

² Мірошкін Олександр Миколайович, к.т.н., доцент, декан факультету комп'ютерних наук і технологій, ДВНЗ «ДонНТУ», м. Покровськ

³ Любимов Артем Сергійович, магістр факультету комп'ютерних наук і технологій, ДВНЗ «ДонНТУ», м. Покровськ

⁴ Горбань Яна Геннадіївна, диспетчер факультету комп'ютерних наук і технологій, ДВНЗ «ДонНТУ», м. Покровськ

лювальної техніки пішов по екстенсивному шляху, заснованому на дублюванні обчислювальних пристроїв, які паралельно можуть працювати над спільним завданням

Окремий клас паралельних архітектур представляють кластерні системи. Кластер – це сукупність обчислювальних вузлів, об'єднаних мережею. Паралельний додаток для кластерної системи являє собою кілька процесів, які спілкуються один з одним по мережі.

З навчальною метою на кафедрі комп'ютерної інженерії було реалізовано навчальний MIMD-кластер на базі Raspberry Pi 2 та методичні рекомендації щодо його використання у навчальному процесі.

Архітектура технічних засобів

Кластер – це два або більше комп'ютери (вузли), що об'єднуються за допомогою мережевих технологій на базі шинної архітектури або комутатора і постають перед користувачами як єдиний інформаційно-обчислювальний ресурс [1]. Вузол кластера повинен мати власну оперативну та фізичну пам'ять. Вузли об'єднуються в мережу локально, а потім блоки можна об'єднувати між собою, утворюючи більші системи або GRID-кластери. Навчальний кластер повинен являти собою систему з MIMD-архітектурою [2]. Загальна структура кластера зображена на рис 1.

Враховуючи те, що необхідно створити паралельний MIMD-кластер, обрано топологію мережі «зірка». Враховуючи те, що мінікомп'ютери мають один мережний інтерфейс, то можлива тільки ця топологія, усі інші топології – віртуальні. Навчальний кластер буде мати 4 вузла. Один з вузлів буде головним, який буде керувати завантаженістю інших вузлів і також зможе брати участь у роботі з виконання задач кластера.

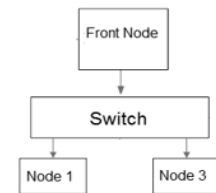


Рисунок 1 – Приклад структури кластера з 3-х вузлів

Апаратна реалізація структури кластера

Для навчального кластера великих потужностей не потрібно, тому для реалізації вузлів навчального MIMD-кластеру було застосовано міні-комп'ютер Raspberry Pi 2. Запропоновану структуру можна розглядати з одного боку, як чотири незалежних міні-комп'ютера, кожен з яких працює зі своєю областю пам'яті, що виділяється із загального обсягу ОЗУ даного вузла засобами операційної системи. При цьому обмін даними між модулями всере-



Рисунок 2 – Зовнішній вигляд навчального кластеру

дині вузла є швидким, оскільки здійснюється по внутрішній шині без використання локальної мережі. З другого боку, кожен вузол кластера може розглядатися як машина із загальною пам'яттю і являти собою один обчислювальний модуль. Тоді обчислювальна частина кластера – це змішана система, де кожен модуль – SMP-машина. Навчальний кластер зображено на рис. 2. Тестування реалізованого кластера за допомогою тестів LINPACK показало максимальну продуктивність у 0,7 Мфлопс.

Висновок

Реалізований кластер повністю відповідає потребам MIMD-архітектури і може бути використаний у навчальному процесі в курсах пов'язаних з паралельним програмуванням.

Список літератури

1. Бройнль Т. Паралельне програмування: Початковий курс: Навч. посібник / Переклад з нім. В. А. Святного. – К: Вища шк., 1997. – 358 с.
2. Многопроцессорные системы (MIMD-системы). Вычислительные кластеры. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Parallel/ch010104.mod/?cou=Parallel/base.cou>

УДК 004.942

Святный В.А.¹, Гуськова Н. Г.²

ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРНОСТИ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Данная работа ориентирована на моделирование процессов взаимодействия белков актина и миозина в процессе сокращения клеток [1]. В качестве основы используется классическая (сосредоточенная) модель, позволяющая оценить параметры стабилизации взаимодействия белков [2] на основе введенной системы обыкновенных дифференциальных уравнений и численных методов ее реализации [3]. Вместе с тем, в сосредоточенной модели отсутствует пространственная координата, что существенно ограничивает возможности моделирования, так как учитывается только число присоединенных к нити молекул миозина, но размещение нитей в пространстве остается неопределенным. Кроме того, в системе уравнений, описывающих исходную модель, отсутствуют соотношения,

¹ докт. техн. наук, проф., Донецкий национальный технический университет (г. Покровск)

² аспирант, Донецкий национальный технический университет (г. Покровск)

Наукове видання

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ І ДОСЯГНЕННЯ В ГАЛУЗІ
РАДІОТЕХНІКИ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Тези доповідей

VIII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Технічні редактори Д. М. Піза, С. В. Морщавка
Комп'ютерне верстання С. В. Морщавка, С. В. Зуб
Відповідальний за випуск С. В. Морщавка

Оригінал-макет підготовлено
в редакційно-видавничому відділі ЗНТУ

Підписано до друку 22.09.2016. Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 19,99.
Тираж 14 прим. Зам. № 874.

Запорізький національний технічний університет
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2394 від 27.12.2005