

**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, представленою 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 конференції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів. Збірка відображає широкий спектр тематики наукових досліджень, які проводяться у Запорізькому національному технічному університеті. Збірка розрахована на широкий загал 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:

Морщавка 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

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)

учитывающие вероятность разрыва нитей актина под тяжестью головок миозина. В работе [4] детально описана трансформация сосредоточенной модели [2] в распределенную, обоснованы введенные балансовые соотношения и определены параметры концентрации несломленных нитей актина, приводящие к стабилизации системы за приемлемое время. Целью настоящей работы является численная реализация полученной распределенной модели при фиксированной концентрации аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), а также определение оптимального количества расчетных точек на основе анализа максимальной силы напряжения.

Исследуемая распределенная модель оценивает поведение белков актина и миозина в ходе реакции, протекающей между ними. Особенностью модели является наличие внутренней координаты, определяющей число головок миозина, прикрепленное к нити актина в конкретный момент времени. В целом, присоединение к нити актина может осуществить произвольное число головок миозина с текущей размерностью $i \rightarrow \infty$. Тем не менее, при численном моделировании необходимо ограничиться конечным максимальным числом присоединенных головок миозина $i = N$. Подходящее значение для N должно быть определено в ходе численного моделирования. Искомое значение при этом должно быть выбрано достаточно большим, с тем, чтобы дальнейший рост размерности N не оказывал значительного воздействия на результаты моделирования.

Для получения оптимальной оценки количества расчетных точек было проведено два типа экспериментов. В первом случае для получения требуемой размерности величина N изменялась на каждой осуществляемой симуляции. Таким образом, в момент, когда применяемое и предшествующее ему значение оказывали одинаковый (в пределах допустимой погрешности) эффект на поведение системы, считалось, что искомое значение определено. Проведенный таким образом анализ чувствительности переменных модели к введенному числу расчетных точек позволил грубо локализовать искомое значение.

Альтернативным методом исследования послужила оценка зависимости между выбранным количеством точек и максимальной силой напряжения, возникающей в моменты прикрепления головок миозина к нитям актина, и их последующему движению. Поскольку сила напряжения возникает только в те моменты, когда между белками происходит взаимодействие, было принято решение исследовать именно этот показатель, представляющий полную картину того, как с течением реакции между белками изменяется поведение всей модели. Для оценки необходимого показателя N из множества, определяющего значения силы в расчетные моменты времени, выбиралось максимальное значение,

которое являлось определяющим. Максимальное значение силы указывало на существование допустимой величины сжатия, определяющей продолжится ли реакция между актином и миозином или нить будет сломлена.

Список литературы

1. Lewis, O. Actin-myosin spatial patterns from a simplified isotropic viscoelastic model / O. Lewis, R. Guy, J. Allard // *Biophysical Journal*. – 2014. – Vol. 107, №4. – P. 863–870.
2. Gou J. Mathematical model with spatially uniform regulation explains long-range bidirectional transport of early endosomes in fungal hyphae / J. Gou, L. Edelstein-Keshet, J. Allard // *Molecular Biology*. – 2014. – Vol. 25, №16. – P. 2408–2415.
3. Дмитрієва О.А. Паралельні різниці методи розв'язання задач Коші. – Донецьк: ДонНТУ. – 2011. – 265 с.
4. Святный В.А. Разработка и реализация математической модели стабилизации взаимодействия белков актина и миозина / В.А. Святный, Н.Г. Гуськова // *Наукові праці ДонНТУ. Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка» (ІКОТ-2016)*. – 2016. – №1(22). – С. 146–151.

УДК 004.65 : 629.783

Омельчук В. В.¹, Ракович В. С.²

БАЗА ДАНИХ ДІЮЧИХ КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ

Орбітальне угруповання діючих космічних апаратів (КА) є активною складовою космічної обстановки. Знання актуальної навколоземної космічної обстановки необхідні для здійснення космічної діяльності та інформаційного забезпечення національної безпеки. Діючі КА є контрольованими об'єктами техногенної космічної обстановки, усі інші антропогенні об'єкти некеровані, тобто неконтрольовані. Діючі КА можуть перебувати в стані випробування, знаходитись в оперативному використанні або в резерві та за сферою використання їх поділяють на військові, комерційні або дослідницькі [1, 2].

Зважаючи на великий об'єм, динамічність і структурованість інформації щодо діючих КА їй необхідно збирати, зберігати, обробляти та використовувати за технологією баз даних комп'ютерних інформаційних систем [3]. Так інструментом Європейського центру космічних операцій ESOC, який координує роботу Європейського космічного агентства щодо

¹ к.т.н., провідний науковий співробітник відділу військової частини, м. Житомир

² начальник відділу військової частини, м. Житомир

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